

BESZÉDKUTATÁS 2016

**Szerkesztette:
Gósy Mária**

MTA Nyelvtudományi Intézet
Kempelen Farkas Beszédkutató Laboratórium
Budapest, 2016

A szerkesztőbizottság elnöke: Gósy Mária (MTA Nyelvtudományi Intézet)
A szerkesztőbizottság tagjai: Bunta Ferenc (University of Houston)
Horváth Viktória (MTA Nyelvtudományi Intézet)
Huntley Bahr, Ruth (University of South Florida)
Mády Katalin (MTA Nyelvtudományi Intézet)
Markó Alexandra (Eötvös Loránd Tudományegyetem)
Olaszy Gábor (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem)
Siptár Péter (Eötvös Loránd Tudományegyetem)
Trouvain, Jürgen (University of Saarland)
Vago, Robert (Queens College és City University of New York)

A korpusz szerkesztésében részt vettek: Bóna Judit
Gyarmathy Dorottya
Holecz Margit
Ihász Laura
Szűcs Ágnes Gabriella

Az egyes tanulmányokat szakterületi kompetenciával rendelkező szakemberek lektorálták.

Technikai szerkesztés: Neuberger Tilda és Markó Alexandra

A kötet kiadását az MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága támogatta.

A folyóiratot az MTMT indexeli és a REAL archiválja.

DOI: 10.15775/Beszkut.2016.24

ISSN 1218-8727

© MTA Nyelvtudományi Intézet

Felelős kiadó: Kenesei István igazgató

Készült: Ook-Press Kft., Veszprém

TARTALOM

Bóna Judit: A zöngétlen explozívák zöngekezdesi ideje különböző életkorú felnőttek beszédében	5
Gósy Mária: Az életkor hatása a feldolgozási és a tervezési folyamatokra mondatismétléskor	21
Tóth Andrea: Kérdő funkciójú megnyilatkozások kisiskolások beszédében	43
Gósy Mária – Krepsz Valéria: A magánhangzó nyúlása a szótagszám és a mondatpozíció függvényében	59
Abari Kálmán – Olaszy Gábor: A magyar beszéd formánslenyomatai és a koartikuláció tágabb hatóköre	89
Gocsál Ákos: Szintetizált [ɔ], [ɛ] és [a:] hangok által keltett benyomások és életkorbecslések vizsgálata	103
Deme Andrea – Greisbach, Reinhold – Markó Alexandra – Meier, Michelle – Bartók Márton – Jankovics Julianna – Weidl Zsófia: Tongue and jaw movements in high-pitched soprano singing (A case study)	121
Heltai Pál: Transzfer és kódváltás	139
Trošelj, Davor: A beszéd temporális sajátosságai a magyar és a horvát beszédben	151
Varjasi Gergely: Szünetek osztályozása a magyar jelnyelvben	165
Czap László: Hallássérültek beszédének automatikus minősítése	177
„Nyelvbotlás”-korpusz	193
Téves szó	194
Grammatikai hiba	197
Kontamináció	200
Téves kezdés	202
„Nyelvem hegyén van” jelenség	204
Perszeveráció	205
Anticipáció	206
Metatézis	208
Egyszerű nyelvbotlás	210
Több típusba sorolható jelenségek	212

A magyar és a nemzetközi tudományos élet eseményei	215
18 th International Congress of Phonetic Sciences • <i>Deme Andrea</i>	215
Phonetics and Phonology in Europe 2015 • <i>Auszmann Anita</i>	216
Beszéd kutatás 2016 konferencia (felhívás)	218
Gósy Mária (szerk.): Diszharmóniás jelenségek a beszédben • <i>Lakatos Boglárka</i>	219
Bóna Judit (szerk.): Fonetikai olvasókönyv • <i>Mihályi Réka</i>	222
A kötet szerzői	224

A ZÖNGÉTLEN EXPLOZÍVÁK ZÖNGEKEZDÉSI IDEJE KÜLÖNBÖZŐ ÉLETKORÚ FELNŐTTEK BESZÉDÉBEN

Bóna Judit

Bevezetés

Az életkor előrehaladtával a szegmentális szinten bekövetkező változások közül a zöngékezdési idő tartamának módosulását több nyelvre is igazolták (Benjamin 1982; Neiman et al. 1983; Petrosino et al. 1993; Ryalls et al. 1997; Torre-Barlow 2009; Bóna 2012). A zöngétlen explozívák zöngékezdési ideje (voice onset time, VOT) az az időtartam, amely a zármássalhangzó felpattanásától a (követő zöngés) hang zöngékezdéséig tart (Lisker–Abramson 1964; Zlatin 1974; Lieberman–Blumstein 1988). A zöngékezdési idő nyelvenként különböző időtartamú (Lisker–Abramson 1964); a magyarban nem aspirált, és a képzés helyétől, a követő magánhangzótól és a beszédtypustól függően a zöngétlen explozíváknál átlagosan 9–69 ms időtartamú (Gósy 2000). Ezzel szemben például az angolban a zöngétlen zárhangok zöngékezdési idői (a fonetikai helyzettől is függően) 50–80 ms közöttiek (Gósy 2004: 124). Különbség van a zöngés és a zöngétlen zárhangok zöngékezdési időiben is egy adott nyelven belül; ez a különbség határozza meg például az angolban szókezdő pozícióban, hogy zöngés, avagy zöngétlen hangot ejtett-e a beszélő (Grácsi 2016). A magyarban is igen nagy a különbség a zöngés és a zöngétlen hangok zöngékezdési idői között, amely a zöngés zárhangoknál negatív értékű, mivel a két magánhangzó (vagy zöngés mássalhangzó) között (amelyek megelőzik, illetve követik a mássalhangzót) folyamatosan jelen van a zöngé (Gósy 2004: 125).

A legrövidebb zöngékezdésű zöngétlen explozíva a magyarban Gósy (2000) adatai szerint a [p] (a szerző a spontán beszédben 9,1–28,8 ms, átlagosan 18,5 ms VOT-ket adatolt). A [t] zöngékezdési ideje a spontán beszédben átlagosan 26,59 ms (14,3–38,4 ms). A leghosszabb zöngékezdésű zöngétlen explozíva a magyarban a [k], ennek átlagos zöngékezdési ideje a spontán beszédben 35,31 ms (22,2–68,6 ms) (Gósy 2000). (A palatális zöngés és zöngétlen explozívák képzésmódja vitatott: egyes fonetikusok palatális felpattanó zárhangnak, mások palatális affrikátának tartják őket; vö. Gósy 2004. A vitatott képzésmódjuk miatt a jelen tanulmányban nem foglalkozunk velük.)

A zöngékezdési időt számos tényező befolyásolja, például a beszédtypus (különbség van például az izolált szavak kiejtésekor, illetve a spontán beszédben produkált explozívákban, vö. Gósy 2000; viszont a hosszabb folya-

DOI: 10.15775/Beszkut.2016.24.1

matos szöveg felolvasásában és a spontán beszédben mért zöngekezdési idők nem mutattak szignifikáns eltérést, lásd Bóna 2011); a beszélő neme (például Swartz 1992; Torre–Barlow 2009; Bóna–Ausmann 2014; S. Tar 2015), egészségi állapota, avagy betegségei (például Kent–Rosenbek 1983); hallás-állapota (Ausmann 2014), illetve az életkora is (például Petrosino et al. 1993; Ryalls et al. 1997; Torre–Barlow 2009; Bóna–Ausmann 2014; S. Tar 2015). (Az egyes tényezők hatására vonatkozó kísérletekről kiváló összefoglalást ad Grácsi 2016.)

Az idősödés hatása a különböző nyelvekben különféleképpen jelenik meg a zöngekezdési időben. Amerikai angol és kanadai francia anyanyelvűekkel végzett kutatások megállapították, hogy az idők VOT-értékei szélesebb tartományban szóródnak, mint a fiatalokéi (Petrosino et al. 1993; Ryalls et al. 1997). Az amerikai angol anyanyelvű (68–82 éves) idők szignifikánsan hosszabb zárszakaszt, és szignifikánsan rövidebb zöngekezdési időt produkálnak, mint a (21–32 éves) fiatalok (Benjamin 1982). Más kutatásokban (Petrosino et al. 1993) nem találtak szignifikáns különbséget a fiatalok és az idők VOT-i között. Neiman et al. (1983) eredményei szerint a 20–30 éves és a 70–80 éves amerikai angol anyanyelvű nők hasonló átlagidőtartamú VOT-eket produkálnak, de bizonyos fonetikai kontextusban (a mássalhangzó képzéshelyétől és a követő magánhangzótól függően) az idők zöngekezdési idői szignifikánsan lerövidülnek. Torre és Barlow (2009) az életkor mellett a nők és a férfiak közötti különbségeket is figyelembe véve elemezték a zöngekezdési időt. Az elemzések szerint az idős férfiak szignifikánsan rövidebb VOT-eket produkáltak a zöngétlen zárhangok ejtésékor, mint a többi csoport (idős nők, fiatal férfiak és fiatal nők). Az idős nők és a fiatal nők VOT-i között nem volt szignifikáns különbség.

A magyarra vonatkozóan Bóna végzett összevetéseket 21–32 éves fiatalok és 70–90 éves idők zöngekezdési idői között (Bóna 2011, 2012). Az eredmények szerint a magyarban a bilabiális és az alveoláris explozív átlagos zöngekezdési idői hosszabbak az idők ejtésében, mint a fiatalokéban. A veláris zárhang esetében azonban az átlagos zöngekezdési idő az időseknél rövidebb volt, mint a fiatalok ejtésében. Az átlagos eltérés mindegyik elemzett mássalhangzó esetében az idők ejtésében volt nagyobb, szemben a fiatalokéval, bár az egyénenként kiszámított átlagos eltérés egyik explozív esetében sem mutatott szignifikáns különbséget a két életkori csoport között. Ez azt jelenti, hogy az egyének közötti variancia nagyobb az időseknél, mint a fiataloknál, de az egyénen belüli variancia (ugyanazon beszélő különböző ejtési variációi) hasonló mindkét életkori csoportban (Bóna 2012).

A zöngekezdési idő életkorfüggő eltéréseit a különböző szerzők (Benjamin 1982; Neiman et al. 1983; Petrosino et al. 1993; Ryalls et al. 1997; Torre–Barlow 2009) az időskorra jellemző lassabb artikulációs tempóval (Hartman–Danhauer 1976; Ramig 1983; Duchin–Mysak 1987; Smith et al. 1987; Balázs 1993; Gocsál 2000; Menyhárt 2000; Bóna 2013), illetve a beszédszervek

pontatlanabb működésével magyarázzák (Bóna 2012). A korábbi vizsgálatok szerint ugyanis az artikulációs tempó nagymértékben befolyásolja a VOT-t: számos nyelvre igazolták, hogy a VOT rövidül, ha a tempó gyorsul, illetve a VOT nő, ha a tempó csökken (például az amerikai angolra Kessinger–Blumstein 1998; az izlandira Pind 1995; a magyarra Gósy 2000; a svédre Beckman et al. 2011).

Ugyanakkor Allen és munkatársai (2003) az artikulációs tempó hatását vizsgálva a zöngekezdesi időkre azt találták, hogy ha statisztikai módszerekkel kiiktatjuk a tempó különbségeit, az egyének közötti különbségek megmaradnak a zöngekezdesi időkből. Ez azt jelenti, hogy bár a tempóértékek befolyásolják a VOT hosszát, az egyéni ejtés hatása jóval nagyobb mértékű, mint a tempóé. Allen és munkatársai (2003) nyolc fiatal, illetve középkorú adatközlővel végezték el kísérletüket. Bóna (2012) olyan idős és fiatalok zöngekezdesi időit vetette össze, akik hasonló artikulációs tempóval beszéltek. A [p] és a [k] esetében az azonos tempó ellenére is szignifikáns különbséget talált a két életkori csoport között, míg a [t] zöngekezdesi idői nem különböztek szignifikánsan. Ebből arra lehet következtetni, hogy amíg a [t] VOT-ire nagyobb hatással van az artikulációs tempó, addig a bilabiális és a veláris explozívák képzését jobban meghatározzák az artikulációs sajátosságok.

A zöngekezdesi idők tartamát artikulációs szempontból egyrészt a tüdőből kiáramló levegő mennyisége, másrészt az izomfeszülés és a nyelvműködés gyorsasága, illetőleg a tágulásban résztvevő szájüregfal rugalmassága befolyásolja (Grácz–Kohári 2012). Az idős korban csökken a tüdőkapacitás, így a kiáramló levegő mennyisége, renyhül az izomműködés, lassul a nyelvmozgás, illetve rugalmatlanabbá válnak a beszédszervek (Balázs 1993). A tüdőkapacitás változása egyformán hatással van mindegyik explozívára az egyes életkorokban, míg a hangképzés hatása az adott mássalhangzóra jellemző artikulációs gesztustól függ. A [p] esetében feltételezhetően az ajakműködés lassabbá válása okoz eltérést az idős korban, ez okozhatja a fiatalokéhoz képest hosszabb zöngekezdesi időt. A [t] hang képzésekor a nyelvmozgás lassabbá válása, illetve az izomműködés renyhülése is lehet az oka a hosszabb VOT-knek. A [k] esetében inkább az idősök csökkent tüdőkapacitása okozta kisebb nyomásváltozás, illetve a pontatlanabb zárképzés lehet a magyarázat a fiatalokétól eltérő zöngekezdesi időkre (Bóna 2012).

A fentebb említett kutatások nagymértékben eltérő életkori csoportokat (fiatal felnőtteket és nagyon idősöket) vetnek össze. Kérdés azonban az, hogy milyen életkortól mutatható ki a zöngekezdesi idő megváltozása a fiatalokhoz képest, illetve van-e különbség az életkor szempontjából kisebb mértékben különböző áthajlás korában lévők, az idősödők és az idősök VOT-értékei között. A jelen tanulmányban erre keressük a választ 20–30 éves fiatalok, 50–55 éves áthajlás korában lévők, 60–65 éves idősödők és 75–85 éves idősök hangos olvasásában (az életkori határokra lásd Iván 2002).

A jelen vizsgálat egyik újdonsága az, hogy olyan életkori csoportokat különítettünk el és vetünk össze, amelyeket eddig nem vizsgáltunk a zöngekezdési idők szempontjából a magyarban. Másik (fontosabb) újdonsága azonban az a már említett szempont, hogy ezek az életkori csoportok közel esnek egymáshoz, így az életkor hatásáról árnyaltabb képet kaphatunk az explozívák kiejtésére vonatkozóan.

Hipotéziseink szerint 1. szignifikáns különbséget találunk a különböző életkori csoportok zöngekezdési időiben (tehát a négy különböző csoportban adatolt VOT-k különbözőek lesznek); 2. a különböző képzéshelyű explozívák VOT-i eltérő módon különböznek az életkori csoportok ejtésében; a korábban a fiatalokra és az idősekre igazolt eltérések hasonló mintázatot mutatnak az áthajlás korában levők és az időződők esetében is. Azt várjuk tehát, hogy a [p] és a [t] esetében az idősebb csoportokban hosszabb VOT-ket adatolunk, mint a fiataloknál, míg a [k] esetében a zöngekezdési idők rövidülni fognak az életkor előrehaladtával.

Anyag, módszer, kísérleti személyek

A vizsgálatához a BEA adatbázisból választottuk ki 40 fő szövegfelolvasását (Gósy et al. 2012). Az adatközlők közül tíz 21–32 év közötti, tíz 50–55 év közötti, tíz 60–65 év közötti és tíz 75–90 év közötti személy volt, mind magyar anyanyelvű, az életkorában elvárható ép hallású személy. Mind a négy életkori csoportban 3 férfi és 7 nő szerepelt, mindegyikük egynyelvű, köznyelvi beszélő volt. Egyiküknek sem volt ismert mentális problémája, illetve beszédzavara.

Az adatközlők feladata egy 13 mondatból álló ismeretterjesztő szöveg felolvasása volt. A szöveget az adatközlők papíron kapták meg, és a felvétel rögzítése előtt többször elolvashatták. Az adatbázis fejlesztői előre tájékoztatták az adatközlőket a felolvasás tényéről (hogy az olvasószemüveg hiánya ne okozzon problémát), illetve a felvételkor ügyeltek a megfelelő fényviszonyokra is, így a látás nem befolyásolta a felolvasást.

A vizsgálatához azért választottuk a szövegfelolvasást, mert így ugyanazon hangkörnyezetben, de hosszabb folyamatos beszédben vizsgálhattuk a zöngekezdési időket minden beszélőnél. A felolvasás ellenére azonban nem minden beszélőnél volt azonos az elemzett zöngekezdési idők száma, amit a szünettartás és az artikuláció egyéni sajátosságai okoztak. A beszélők ugyanis nem mindig ugyanazon helyeken tartottak szüneteket, így előfordult például olyan eset, hogy egy, a többi beszélőnél vizsgálható CV kapcsolatban egy beszélő levegőt vett az explozíva után, és így az explozíva szakaszvégi hanggá vált. Más esetekben a felpattanáskor keletkezett zörej olyan alacsony intenzitású volt, hogy nem lehetett egyértelműen megállapítani a kezdetét, esetleg a várt explozíva affrikálódott, vagy a követő magánhangzó kiejtése nem volt megfelelő stb. Összesen 4664 explozíva zöngekezdési idejét elemeztük (1. táblázat).

1. táblázat: Az elemzett explozívák száma (db)

Életkori csoport	[p]	[t]	[k]
20–30 évesek	66	690	430
50–55 évesek	66	671	409
60–65 évesek	66	685	427
75–90 évesek	73	670	411
Összesen	271	2716	1677

A szövegben mindegyik vizsgált mássalhangzó többféle fonetikai pozícióban fordult elő: mondat elején #CV kapcsolatban, VCV és CCV hangkapcsolatban is. Mivel a korábbi kutatások azt igazolták, hogy a magyarban a fonetikai pozíció nem befolyásolja a zöngekezdési időt (a [t]-re vonatkozóan Gósy 2010; a [p, t, k]-ra vonatkozóan Bóna 2011), ezért az elemzéskor nem soroltuk külön csoportba az eltérő pozícióban mért adatokat.

A vizsgált mássalhangzók nem jelentek meg az összes lehetséges magyar magánhangzó előtt. A [t] hang az [u:] kivételével minden magyar magánhangzó-minőség előtt szerepelt a szövegben, a [k] kilenc magánhangzó-minőség előtt jelent meg, ezek a következők voltak: [ɔ, a:, ε, e:, i, i:, o, ø, y]; a [p] csak az [ε, i, o] hangok előtt jelent meg. Bár az explozívat követő magánhangzó minősége befolyásolja a zöngekezdési időt (Gósy 2000), mivel mindegyik adatközlő ugyanazon fonetikai pozíciókban produkálta az explozívakat, az életkori csoportok összevetésénél nem vettük figyelembe a követő magánhangzó minőségét.

Mindegyik hanganyagban a Praat 5.0-val (Boersma–Weenink 1998) annotáltuk a beszédszakaszokat (szünetről szünetig terjedő szakaszokat) és a [p, t, k] mássalhangzók zöngekezdési idejét. A zöngekezdési idő mérése számos módszertani kérdést vet fel (ezek összefoglalására lásd Grácsi–Kohári 2012); a korábbi vizsgálatok eredményei alapján a legkisebb variabilitást mutató módszert alkalmaztuk, vagyis a zöngekezdési időt a felpattanás kezdetétől az oszcillogramon és a spektrogramon párhuzamosan megfigyelhető abszolút zöngeindulásig mértük (Beckman et al. 2011; Grácsi–Kohári 2012).

A feldíktelt hanganyagban egy erre a célra írt szkript segítségével automatikusan megmértük a zöngekezdési idők tartamát. Megvizsgáltuk az egyes életkori csoportokban, hogy hogyan befolyásolja az explozíva képzés-helye a VOT-t. Mássalhangzónként összevetettük a VOT-értékeket a különböző életkorú adatközlők beszédében. Elemeztük az egyéni különbségeket is. Ehhez adatközlőnként kiszámítottuk az egyes explozívakra jellemző átlagos zöngekezdési időt, illetve azok szórását.

Mivel az artikulációs tempó is hatással lehet a zöngekezdési időre, és az életkor előrehaladtával egyre lassabb tempóértékek jellemzik a beszélőket, kiszámítottuk az adatközlők átlagos artikulációs tempóját is. A jelen vizsgálatban kiszámított tempóértékek globális értékek, tehát nem mutatják az artikulá-

ciós tempó variabilitását az egyes beszélők beszédszakaszain belül (vö. Fletcher 2010; Markó 2015). A lokális tempó variabilitása miatt a beszélők egyes beszédszakaszokat az átlagosnál gyorsabban, másokat lassabban ejthetnek. Mivel azonban relatíve hosszú beszédprodukciókat elemeztünk, feltételezzük, hogy a gyors és a lassú szakaszok (és a bennük mért, a tempókülönbségek miatt is eltérő zöngekezdesi idők) kiegyenlítették egymást. Így a globális értékek – ha nem is tájékoztatnak pontosan a tempónak a VOT-ra gyakorolt hatásáról (aminek vizsgálata nem is volt a kutatás célja) – iránymutatóak lehetnek a továbbiakban bemutatott VOT-különbségek magyarázatához.

A statisztikai elemzést az SPSS 20.0 szoftverrel végeztük (az adatok eloszlásától függően UNIANOVA, Tukey post hoc test, Kruskal–Wallis-teszt, Mann–Whitney-próba, Friedman-teszt, Wilcoxon-próba, Pearson-féle korreláció) 95%-os konfidenciaszinten.

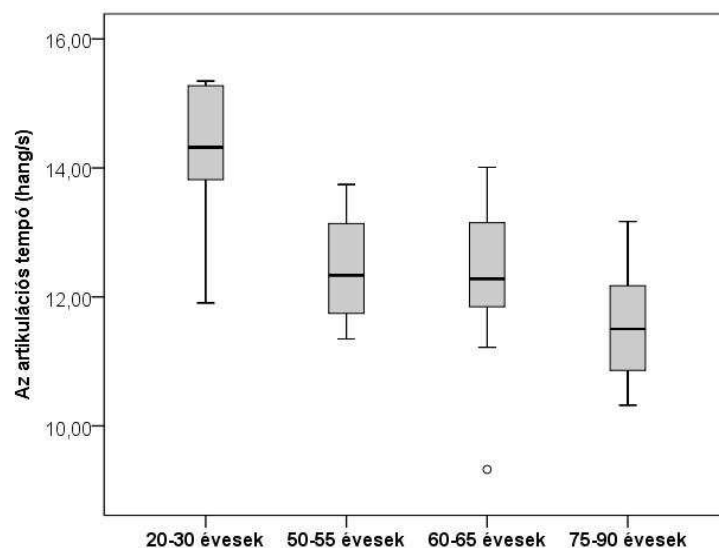
Eredmények

Az artikulációs tempó értékei a 2. táblázatban olvashatók. A fiatalok artikulációs tempója szignifikánsan gyorsabb volt a többi életkori csoporténál [$F(3, 37) = 11,705$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,494$; a Tukey post hoc teszt szerint a fiatalok és a többi életkori csoport között: $p \leq 0,003$], amint azt a szakirodalom alapján feltételeztük. A három idősebb csoport tempóértékei között nem volt szignifikáns különbség. Mindegyik életkori csoport artikulációs tempóiban volt átfedés, tehát például volt olyan 75 év feletti beszélő, aki gyorsabb átlagos artikulációs tempóval beszélt, mint a leglassabban beszélő fiatal. Az egyéni átlagos artikulációs tempóértékeket az 1. ábrán tüntettük fel.

2. táblázat: Az artikulációs tempó értékei a különböző életkori csoportokban

Életkori csoport	Átlagos artikulációs tempó (hang/s)	Szórás	Minimum–Maximum (hang/s)
20–30 évesek	14,3	1,1	11,9–15,3
50–55 évesek	12,5	0,8	11,3–13,7
60–65 évesek	12,3	1,4	9,3–14,0
75–90 évesek	11,6	0,9	10,3–13,2

A zöngekezdesi idők értékeit a 3. táblázatban foglaltuk össze. Mindegyik életkori csoportban szignifikáns különbség volt a különböző képzéshelyű explozívák VOT-i között (a Friedman-teszt szerint a fiataloknál $\chi^2 = 94,182$; $p < 0,001$; az 50–55 éveseknél $\chi^2 = 67,030$; $p < 0,001$; a 60–65 éveseknél $\chi^2 = 62,758$; $p < 0,001$; az időseknél $\chi^2 = 86,877$; $p < 0,001$). Egy-egy mássalhangzó összehasonlítására a Wilcoxon-próba eredményeit a 4. táblázatban foglaltuk össze. A próba szerint a 75–90 évesek csoportjában nem volt különbség a [p] és a [t] zöngekezdesi idői között.). A legrövidebb átlagos VOT-t mindegyik életkorban a bilabiális explozíva esetében, míg a leghosszabbat a veláris képzéshelyű explozíva esetében mértük.



1. ábra

Az egyéni átlagos artikulációs tempók (medián és szórás)

Az életkor szerinti összevetés azt mutatja, hogy a [p] esetében nincs különbség a zöngekezdési időkből a négy csoport között. Szignifikáns különbség adathozható azonban a [t] és a [k] esetében a fiatalok és a többi csoport, az 50–55 évesek és a 75–90 évesek, illetve a 60–65 évesek és a 75–90 évesek között (5. táblázat). A két középső korosztály egyik explozívájának VOT-értékeiben sem kaptunk szignifikáns eltérést, tehát sem a [p], sem a [t], sem a [k] zöngekezdési idői nem különböztek szignifikánsan az 50–55 évesek és a 60–65 évesek ejtésében. A [t] esetében megfigyelhető, hogy mindhárom idősebb életkori csoportban hosszabb az átlagos VOT, mint a fiataloknál, de a legidősebbeknél rövidebb, mint a két középső életkori csoportban. A [k] esetében az 50–55 éveseknél és a 60–65 éveseknél nő az átlagos VOT-tartam a fiatalokéhoz képest, míg a legrövidebb átlagos VOT-értéket az időseknél mértük.

Kiszámítottuk adatközlőként is a vizsgált mássalhangzókra külön-külön jellemző átlagos VOT-t (2., 3. és 4. ábra), illetve az adott beszélő VOT-értékeinek szórását. A statisztikai elemzés szerint nem volt szignifikáns különbség egyik explozíva esetében sem a különböző életkori csoportok között sem az átlagban, sem a beszélő ejtésén belüli varianciát mutató szórásértékekben. Ez azt jelenti, hogy az egyes beszélők különféle zöngekezdési időket produkáltak ugyanazon explozívára a felolvasás során, de a saját beszédükben mért VOT-k szórása hasonló volt a más beszélők ejtésében mért szóráshoz.

3. táblázat: A zöngékezdesi idők a különböző életkori csoportokban

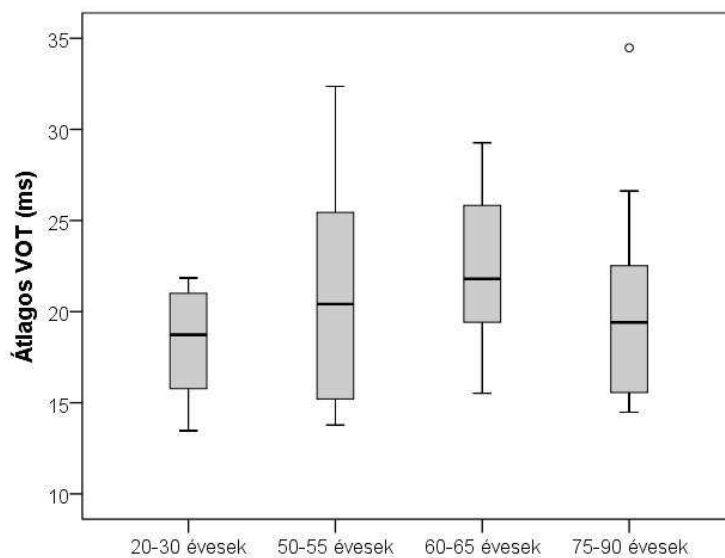
Életkori csoport	Átlagos VOT (ms)	Szórás	Minimum–Maximum (ms)
[p]			
20–30 évesek	18	5,0	9–30
50–55 évesek	21	9,2	7–55
60–65 évesek	22	8,8	11–51
75–90 évesek	20	8,1	7–48
[t]			
20–30 évesek	21	6,3	9–52
50–55 évesek	26	8,1	10–64
60–65 évesek	26	9,1	8–60
75–90 évesek	23	7,7	9–95
[k]			
20–30 évesek	36	11,4	15–84
50–55 évesek	38	10,0	13–83
60–65 évesek	39	12,3	17–88
75–90 évesek	33	11,2	9–85

4. táblázat: A Wilcoxon-próba eredményei az azonos életkori csoportokon belül

Életkori csoport	Z-érték	p-érték
[p] és [t]		
20–30 évesek	–4,826	< 0,001
50–55 évesek	–5,433	< 0,001
60–65 évesek	–3,593	< 0,001
75–90 évesek	–1,526	= 0,127
[p] és [k]		
20–30 évesek	–7,056	< 0,001
50–55 évesek	–6,589	< 0,001
60–65 évesek	–6,602	< 0,001
75–90 évesek	–7,133	< 0,001
[t] és [k]		
20–30 évesek	–16,448	< 0,001
50–55 évesek	–14,515	< 0,001
60–65 évesek	–14,376	< 0,001
75–90 évesek	–11,558	< 0,001

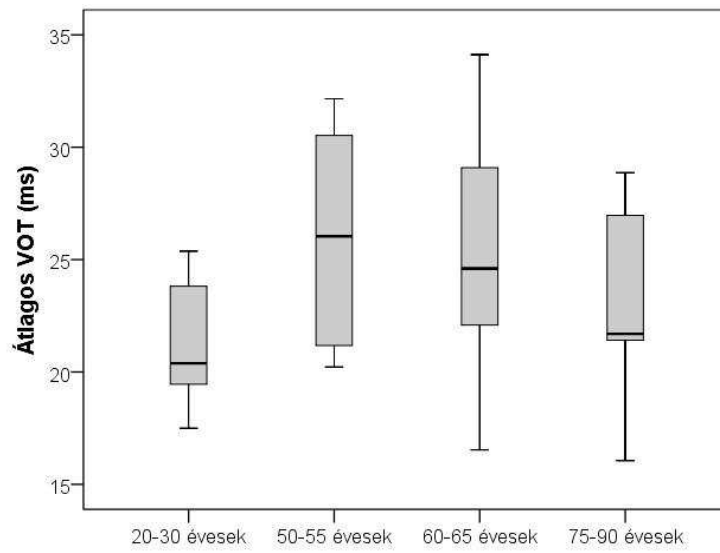
5. táblázat: A Mann–Whitney-teszt eredményei a különböző életkori csoportok között

Életkori csoportok	Z-érték	p-érték
[t]		
A 20–30 évesek és az 50–55 évesek között	–12,077	< 0,001
A 20–30 évesek és a 60–65 évesek között	–9,814	< 0,001
A 20–30 évesek és a 75–90 évesek között	–3,917	< 0,001
Az 50–55 évesek és a 75–90 évesek között	–7,979	< 0,001
A 60–65 évesek és a 75–90 évesek között	–6,036	< 0,001
[k]		
A 20–30 évesek és az 50–55 évesek között	–3,504	< 0,001
A 20–30 évesek és a 60–65 évesek között	–3,195	< 0,001
A 20–30 évesek és a 75–90 évesek között	–5,180	< 0,001
Az 50–55 évesek és a 75–90 évesek között	–8,576	< 0,001
A 60–65 évesek és a 75–90 évesek között	–7,966	< 0,001



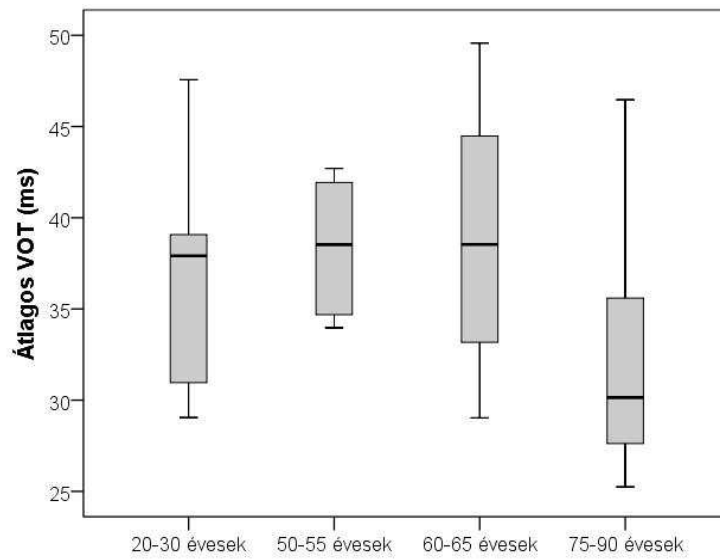
2. ábra

A [p] zöngekezdési időinek beszélőnkénti átlagai (medián és szórás)



3. ábra

A [t] zöngkezdési időinek beszélőnkénti átlagai (medián és szórás)



4. ábra

A [k] zöngkezdési időinek beszélőnkénti átlagai (medián és szórás)

A korábban az összes VOT-re igazolt tendenciák az egyéni átlagokon is ki-rajzolódtak, azaz a [p] esetében hasonló VOT-ket produkáltak mindegyik életkori csoport adatközlői, a [t] esetében a fiatalokénál hosszabb VOT-ket mértünk az idősebb csoportokban, míg a [k] esetében az 50–55 és a 60–65 évesek a fiataloknál hosszabb VOT-ket, az idősek pedig rövidebb VOT-ket ejtettek.

Végül összevetettük a beszélők átlagos artikulációs tempóit a beszélőnként kiszámított átlagos zöngekezdési időikkel. A Pearson-féle korreláció gyenge, majdnem elhanyagolható negatív kapcsolatot mutatott mindhárom explozíva esetében a vizsgált értékek (tempó és VOT) között.

Következtetések

A vizsgálatban a [p, t, k] zöngétlen explozívák zöngekezdési időit vetettük össze négy életkori csoportban. Arra kerestük a választ, hogy milyen életkortól mutatható ki a zöngekezdési idő megváltozása a fiatalokhoz képest, és ehhez a WHO által meghatározott életkori kategóriákból a fiatalok mellett az áthajlás korában lévőktől az idősekig választottunk adatközlőket. Emellett célunk volt annak a vizsgálata is, hogy az idősebb korosztályok között kimutathatók-e különbségek.

Az első hipotézisünk az volt, hogy a négy életkori csoportban adatolt VOT-k különbözőek lesznek. A hipotézis csak részben igazolódott, ugyanis a [p] esetében nem volt szignifikáns különbség a csoportok között, és a [t] és a [k] esetében sem különbözött egymástól az 50-55 évesek és a 60-65 évesek csoportja. Az adatok azt mutatják, hogy a fiatal felnőttkorhoz képest már az 50-es életévek elején is kimutatható a VOT eltérése, ugyanakkor ez az időtartam-változás nem folyamatos, hiszen az 50-es és 60-as éveik elején járó beszélők hasonló tartamú zöngekezdési időket produkálnak. A valódi idős korban, 75 éves kor felett ismét kimutatható az életkor hatása már az idősödőkhöz képest is. Ennek az lehet a magyarázata, hogy a beszédképző szervek öregedésének a hatása már 50 éves korban is megjelenik a beszédben, ugyanakkor az idősödés 50 és 65 éves kor között még nem olyan mértékű, hogy szignifikánsan befolyásolja a vizsgált paramétert. A 75. életév a WHO szerint is kitüntetett szerepű (ahogyan korábban már utaltunk rá, ez a valódi időskor kezdete, vö. Iván 2002), ekkorra a beszéd is kimutathatóan megváltozik. Kérdés marad azonban továbbra az, hogy a 65 és a 75 éves kor közötti beszélők esetében nem találunk-e szignifikáns különbséget a zöngekezdési idők tartamában.

A második hipotézisünk, amely szerint a különböző képzéshelyű explozívák VOT-i eltérő módon különböznek az életkori csoportok ejtésében, és a korábban kimutatott mintázatot mutatják az áthajlás korában levők és az idősödők esetében is, szintén csak részben igazolódott. A [p] VOT-iben – ahogyan azt fentebb már írtuk – nem volt szignifikáns különbség az életkori csoportok között, bár tendenciaszerűen nőttek az időtartamok a fiatalokhoz ké-

pest. Ennek többféle oka lehetett: egyrészt a [p] relatíve kis elemszáma a vizsgált anyagban, másrészt az egyének közötti és az egyénen belüli variabilitás a bilabiális explozíva ejtésében. A [t] esetében már statisztikailag is kimutatható volt az életkor hatása: a fiatalokhoz képest az idősebb adatközlők hosszabb zöngékezdési időket produkáltak. Az időtartam növekedés azonban nem volt egyenesen arányos az életkor növekedésével: a legidősebb csoport VOT-inek az átlaga bár hosszabb volt a fiatalokénál, mégis rövidebb tartamú volt a másik két életkori csoporténál. Magyarozatként többféle hatás feltételezhető: a fiataloknál a rövidebb zöngékezdési időket a feltehetően jobb tüdőkapacitásuk, nyelvmozgásuk és feszebb izomműködésük okozhatta. Felmerülhet az is, hogy a többi csoporthoz képest a fiataloknál szignifikánsan gyorsabb artikulációs tempót mértünk, de ez a hatás a korrelációs elemzés szerint igen gyenge volt. Az, hogy a legidősebb beszélőknél a két középső csoporttól rövidebb (de a fiatalokénál hosszabb) zöngékezdési időt adatoltunk, az említett beszédszervek működésének nagyobb fokú elhasználódásával magyarázható. A [k] esetében sem az életkorral párhuzamosan változott a VOT-k értéke: a fiatalokhoz képest az 50–55 éveseknél és a 60–65 éveseknél szignifikánsan nőtt, míg a 75–90 éveseknél szignifikánsan rövidebb lett. A különbségek magyarázata ebben az esetben is valószínűleg a tüdőkapacitás időskori csökkenése, illetve a pontatlanabb zárképzés lehet.

Az egyes beszélőkre kiszámított átlagos VOT-értékek hasonló tendenciát mutattak, mint az összes adatot figyelembe vevő számítások. Annak, hogy ezekben az adatokban nem volt statisztikai különbség, a relatíve kis adatközlői létszám mellett az lehet az oka, hogy az egyes csoportokon belül is nagy egyéni különbségeket adatoltunk. Mindegyik explozíva esetében volt olyan idős beszélő, aki hasonló (vagy akár hosszabb) átlagos VOT-t produkált, mint a fiatal beszélők. A három idősebb csoport egyéneként elemzett adataiban is nagy átfedések mutatkoztak. Ugyanakkor az, hogy az adatközlőnként kiszámított szórásértékek között nem volt szignifikáns különbség, azt mutatja, hogy a beszélőn belüli variabilitás nem változik az életkor függvényében.

Eredményeink rámutatnak arra, hogy a beszéd életkori sajátosságait érdemes lenne kisebb életkori intervallumokban is összevetni, illetve nem csak a nagyon idős beszédét hasonlítani össze a fiatalokéval. Az időskorra jellemző beszédbeli változások kezdetének feltérképezése, illetve a természetes öregedés szakaszainak megfigyelése segítheti a nem egészséges öregedés beszédjellemzőinek diagnosztikáját.

Irodalom

- Allen, J. Sean – Miller, Joanne L. – DeSteno, David 2003. Individual talker differences in voice-onset-time. *Journal of the Acoustical Society of America* 113/1. 544–552.
- Ausmann Anita 2014. Zöngétlen explozívak időszerkezete siket beszélők szövegfeldolgozásában. In Várad Tamás (szerk.): *Alknyelvdok8. Doktoranduszok tanulmányai*

- az alkalmazott nyelvészet köréből. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest. 1–12. <http://www.nytd.hu/alknyelvdok14/proceedings14/anyd8.pdf>. (A letöltés ideje 2015. október 7.)
- Balázs Boglárka 1993. Az időskori hangképzés jellemzői. *Beszéd kutatás* '93. 156–165.
- Beckman, Jill – Helgason, Pétur – McMurray, Bob – Ringen, Catherine 2011. Rate effects on Swedish VOT: Evidence for phonological overspecification. *Journal of Phonetics* 39/1. 39–49.
- Benjamin, Barbaranne J. 1982. Phonological performance in gerontological speech. *Journal of Psycholinguistic Research* 11. 159–167.
- Boersma, Paul – Weenink, David 1998. Praat: doing phonetics by computer (Version 5.0.1). http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html. (A letöltés ideje: 1998. december 10.)
- Bóna Judit 2011. A [p, t, k] mássalhangzók zöngekezdési ideje idősök és fiatalok spontán beszédében és felolvasásában. *Beszéd kutatás 2011*. 61–72.
- Bóna Judit 2012. A zöngétlen explozívák zöngekezdési ideje idősök és fiatalok felolvasásában. In Gósy Mária (szerk.): *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 121–137.
- Bóna Judit 2013. *A spontán beszéd sajátosságai az időskorban*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Bóna, Judit – Auszmann, Anita 2014. Voice onset time in language acquisition: Data from Hungarian. In: *Proceedings of the 10th International Seminar on Speech Production*, 5–8. May 2014, Köln, Németország. 41–44.
- Duchin, Sandra W. – Mysak, Edward D. 1987. Disfluency and rate characteristics of young adult, middle-aged, and older males. *Journal of Communication Disorders* 20. 245–257.
- Fletcher, Janet 2010. The prosody of speech: Timing and rhythm. In Hardcastle, William J. – Laver, John – Gibbon, Fiona E. (eds.): *The handbook of phonetic sciences*. Second edition. Blackwell Publishing, Oxford. 521–602.
- Gocsál Ákos 2000. A beszéd időviszonyai különböző életkorú személyeknél. *Beszéd kutatás 2000*. 39–50.
- Gósy, Mária 2000. The voice onset time of the Hungarian voiceless plosives in words and in spontaneous speech. *International Journal of Speech Technology* 3–4. 155–164.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gósy, Mária 2010. Phonetic variation in Hungarian /t/. *Studia Slavica Hungarica* 55. 255–261.
- Gósy Mária – Gyarmathy Dorottya – Horváth Viktória – Grácz Tekla Etelka – Beke András – Neuberger Tilda – Nikléczy Péter 2012. BEA: Beszélt nyelvi adatbázis. In Gósy Mária (szerk.): *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 9–24.
- Grácz Tekla Etelka 2016. A zöngekezdési időről. In Bóna Judit (szerk.): *Fonetikai olvasókönyv*. ELTE Fonetikai Tanszék, Budapest. 61–73.
- Grácz Tekla Etelka – Kohári Anna 2012. A zöngekezdési idő egy módszertani kérdés függvényében. In Markó Alexandra (szerk.): *Beszédtudomány. Az anyanyelv-elsajátítástól a zöngekezdési időig*. ELTE Bölcsészettudományi Kar – MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest. 228–248.

- Hartman, David E. – Danhauer, Jeffrey L. 1976. Perceptual features of speech for males in four perceived age decades. *Journal of the Acoustical Society of America* 59. 713–715.
- Iván László 2002. Az öregedés aktuális kérdései. *Magyar Tudomány* 47. 412–418.
- Kent, Raymond D. – Rosenbeck, John C. 1983. Acoustic patterns of apraxia of speech. *Journal of Speech and Hearing Research* 26. 231–249.
- Kessinger, Rachel H. – Blumstein, Sheila E. 1998. Effects of speaking rate on voice-onset time and vowel production: Some implications for perception studies. *Journal of Phonetics* 26/2. 117–128.
- Lieberman, Philip – Blumstein, Sheila 1988. *Speech physiology, speech perception, and acoustic phonetics*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Lisker, Leigh – Abramson, Arthur S. 1964. A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word* 20. 384–422.
- Markó Alexandra 2015. *A spontán beszéd prozódiai szerkezete*. Nyelvtudományi Értekezések 166. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Menyhárt Krisztina 2000. A beszéd temporális sajátosságai kétnyelvűeknél (kisiskoláskortól időskorig). *Beszédkutatás* 2000. 51–62.
- Neiman, Gary S. – Klich, Richard J. – Shuey, Elaine M. 1983. Voice onset time in young and 70-year-old women. *Journal of Speech and Hearing Research* 26. 118–123.
- Petrosino, Linda – Colcord, Roger D. – Kurcz, Karen B. – Yonker, Robert J. 1993. Voice onset time of velar stop productions in aged speakers. *Perceptual and Motor Skills* 76. 83–88.
- Pind, Jörgen 1995. Speaking rate, voice-onset time and quantity: The search for higher-order invariants for two Icelandic speech cues. *Perception & Psychophysics* 57. 291–304.
- Ramig, Lorraine A. 1983. Effects of physiological aging on speaking and reading rates. *Journal of Communication Disorders* 16. 217–226.
- Ryalls, John – Cliche, A. – Fortier-Blanc, J. – Coulombe, I. – Prud’Hommeaux, A. 1997. Voice-onset time in younger and older French-speaking Canadians. *Clinical Linguistics and Phonetics* 11. 205–212.
- Smith, Bruce L. – Wasowicz, Jan – Preston, Judy 1987. Temporal characteristics of the speech of normal elderly adults. *Journal of Speech and Hearing Research* 30. 522–529.
- Swartz, Bradford L. 1992. Gender difference in voice onset time. *Perceptual and Motor Skills* 75. 983–992.
- S. Tar Éva 2015. Szó eleji zárhangok zöngékezései ideje: beszédproduktív adatok az óvodás korosztályra vonatkozólag. *Beszédkutatás* 2015. 148–163.
- Torre, Peter – Barlow, Jessica A. 2009. Age-related changes in acoustic characteristics of adult speech. *Journal of Communication Disorders* 42. 324–333.
- Zlatin, Marsha A. 1974. Voicing contrast: Perceptual and productive voice onset time characteristics of adults. *Journal of the Acoustical Society of America* 56. 981–994.

Voice onset time of voiceless plosives: The effect of speakers' age

In this paper, the effect of speakers' age on voice onset time (VOT) of the Hungarian unvoiced stop consonants ([p, t, k]) was analysed. The durations of the VOTs were measured in four age groups produced by native Hungarian men and women (aged between 20 and 90). Results showed that there were no significant differences in VOTs of [p], but significant differences were found in the cases of [t] and [k] depending on age. VOTs of the analysed plosives were affected differently by the speakers' age.

AZ ÉLETKOR HATÁSA A FELDOLGOZÁSI ÉS A TERVEZÉSI FOLYAMATOKRA MONDATISMÉTLÉSKOR

Gósy Mária

Bevezetés

A beszédtervezési mechanizmus eltérő szintjei működnek a különféle beszédstílusokban, illetve más-más műveletek válnak meghatározókká az aktuális kommunikációs helyzetben (pl. spontán közlés vagy felolvasás esetén). Mindezek – számos más tényező mellett – feltételezhetően nem függetlenek az életkortól sem. Kutatásunk célja annak kísérletes vizsgálata, hogy a részleges beszédtervezést igénylő mondatismétléskor igazolható-e különbség a fiatal, a középkorú és az idős személyek beszédében. A beszédtervezés teljes folyamatát a beszéd szándéka előzi meg, amelyet a beszédprodukciónak rejtett folyamatainak működései követnek. A fogalmi szinten döntünk a konkrét tartalomról, válogatunk a fogalmi és a nyelvi lehetőségek közül, majd megtörténik az adott gondolatnak megfelelő nyelvi átalakítás (Levelt 1989; Gósy 2005; Gyarmathy 2015; stb.). Ezután következnek a fonológiai és fonetikai tervezési szintek, miközben folyamatos az interakció a mentális lexikonnal. Részleges beszédtervezési mechanizmusról akkor beszélünk, ha a fentiekben leírt modell egyes szintjeinek szükségtelen a működése, mert a beszélő valamiképpen kész műveleti eredmények birtokába jut. Az egyik eset az elhangzott közlés hangos ismétlése.

A mondatismétlés sajátos verbális feladat, amely felnőttek esetében ritkán fordul elő a mindennapi kommunikációs helyzetekben. Ahhoz, hogy egy elhangzott közlést ismételjünk, nem szükséges annak tökéletes megértése, bár a beszédmegértési mechanizmus mintegy automatikusan valamennyi szintet igyekszik működtetni. A mondatmegértés során szokásosan aktiváljuk a világismeretünket, azonosítjuk a közlés adott, illetve új információit, és véleményezzük az elhangzottak igazságértékét (Pléh 2014). A mondatfeldolgozás a beszédhangok felismerésétől (beszédeszlelési működések) halad a szófelismerésen, a morfológiai elemzésen, a propozíciókon és a jelentésen át valamennyinek az integrálásáig. A beszédhangokat hangsorokká kapcsoljuk össze, a hangsorok jelentését aktiváljuk, a szavakat szószerkezetekké kapcsoljuk össze, amelyekhez mondattani funkciót rendelünk, és végül szemantikailag értelmezzük őket, vagyis megértjük a tartalmat (Levelt 1989; Gósy 2005). A mondatmegértés tipikus műveletei azonban nem feltétlenül biztosítják a mondatismétlést. Ekkor ugyanis a működések részben kevesebb, rész-

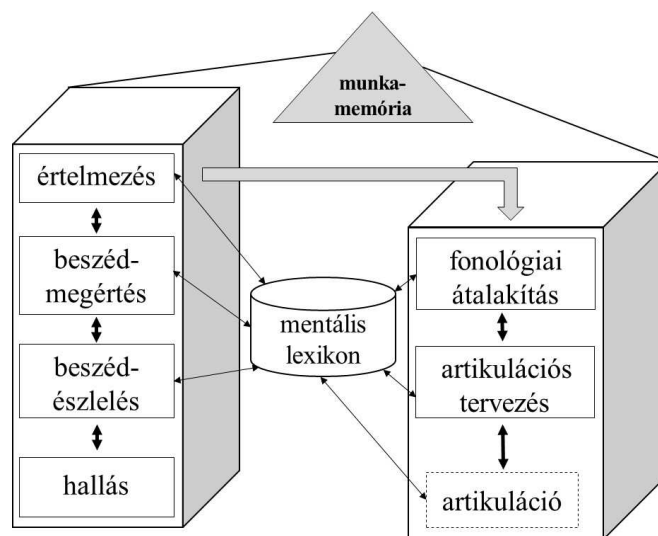
DOI: 10.15775/Beszkut.2016.24.2

ben több, illetve bizonyos fókig eltérő mechanizmusokat igényelnek. A szokásos mondatmegértés és az elhangzott mondat pontos ismétlése több tekintetben különbözik egymástól. Utóbbiban nem egyszerűen a fentiekben leírt mondatfeldolgozás történik, hiszen a beszélőnek nem kell feltétlenül megjegyeznie a pontos elhangzást, a grammatikai megformálást, beleértve a szórendet és a szavakat. A hangsúlyozott emlékezeti működések lényegében kiválthatják, átmenetileg mintegy helyettesíthetik az egyes beszédfeldolgozási műveleteket. A szokásos mondatmegértés elemzéseire természetesen szükség van a munkamemória; egy mondatismétléses feladatban azonban jóval nagyobb mértékben támaszkodunk a memóriánkra, mind a munkamemóriára, mind pedig a hosszú távú memóriára. Ekkor a beszélő igyekszik minden figyelmét arra koncentrálni, hogy az információkat a lehető legpontosabban tudja majd visszaadni. Kijelenthetjük, hogy míg mondatmegértéskor az észlelés–megértés–értelmezés szintjeinek működései a hangsúlyozottak, addig mondatismétléskor az értelmzés akár el is maradhat, a megértés egyes műveletei fontosak lehetnek, de a beszédészlelés folyamatainak, a szintaktikai szerkezet megőrzésének (a szórendnek is) jóval hangsúlyozottabb lesz a szerepe. A jól működő munkamemória kerül középpontba, az átmeneti megőrzés elsőlegessé válik.

A munkamemória az éppen beérkező információk, illetve a hosszú távú memóriából előhívottak átmeneti megtartását szolgálja. Mind a beszédpercepcióban, mind a beszédprodukcióban részt vesz. Modelljét Alan Baddeley (1986), illetve Gathercole és Baddeley dolgozták ki (1993). Ez egy többkomponensű modell, amelynek fő összetevői a modalitásfüggetlen központi végrehajtó és a fonológiai hurok. A központi végrehajtó voltaképpen egy figyelem ellenőrző rendszer, a fonológiai hurok pedig a verbális információk megtartásáért felelős. A fonológiai hurok egyik komponense a fonológiai tár, amely a beszéd alapú információk megtartásával foglalkozik. Ez a tároló az anyagot fonológiai kódban tárolja. A fonológiai tár kapacitása mintegy 2 másodperc. A másik komponens az artikulációs kontrollfolyamat, amely a tárban lévő anyagot frissíti, és képes azt visszatáplálni a fonológiai tárba (Baddeley 2001; Eysenck–Keane 2003). Az artikulációs hurok a tárban lévő anyagot ismételtetéssel frissíti, s ez lehetővé teszi a hosszabb megtartást. Baddeley modellje szerint a munkamemória tehát három részből áll, ezek: (i) a tudatos kontrollt végző, korlátozott kapacitású központi végrehajtó, amely nagyon hasonlít a figyelemre; (ii) a beszédalapú információ tárolására szolgáló fonológiai hurok (eredetileg artikulációs hurok); illetve (iii) a vizuális-téri információkat tároló vizuális-téri vázlatfüzet.

A munkamemória és a mondatmegértés értelemszerűen szoros kapcsolatban vannak egymással (Turi et al. 2014). Úgy gondolják, hogy a munkamemória aktívabban működik a mondat végén, mivel itt több információt kell a beszélőnek integrálnia (Hanten–Martin 2000). A munkamemória-kapacitás a

nyelvelsajátítás egy bizonyos szakaszáig folyamatosan nő az életkor előrehaladtával, bár meglehetősen nagyok az egyéni különbségek (Racsmány 2004). A kapacitáskorlát befolyásolja például azt, hogy milyen jellegű közlést vagyunk képesek pontosan felidézni. A kísérletek igazolták, hogy nehezebb az emlékezés a ragozott szavakra, mint a nem ragozottakra, ezt a dekompozíciós lexikon működésével magyarázzák (Turi et al. 2014). Angol anyanyelvűekkel végzett vizsgálatok eredménye már évtizedekkel ezelőtt igazolta, hogy míg egy ember (leggyakrabban) 5-6 szót tud visszamondani egy listából, addig tökéletesen képes egy 20 szóból álló mondat megismétlésére (Miller–Selfridge 1950). Magyar anyanyelvű felnőttek átlagos kapacitása ismétléskor 24-25 szótagnyi terjedelem (Szendi et al. 2002). A nagyobb munkamemória-kapacitás jobb mondat- és szövegértést tesz lehetővé, a mondatértés vizsgálatában ezt különféle módszerű kísérletekkel sikerült igazolni a kilencvenes években (Just–Carpenter 1996). A mondat megértése során az emlékezeti sémáinkra támaszkodunk (Bartlett 1985); e sémákban az általánosítható elemek szerveződnek egységbe. A mondatismétlés mentális műveletei összetettek (1. ábra).



1. ábra

A mondatismétlés mentális műveletei: beszédfeldolgozási folyamatok (balra), hozzáférés a mentális lexikonhoz (középen), az ismétléskor működtetett beszédtervezési műveletek (jobbra) és a munkamemória

A hibátlan mondatismétlés négy tényező működésének eredménye: (i) a mondat jelentésének konceptuális reprezentációja, ez az elsődleges mondatfeldolgozás során jön létre; (ii) az aktivált lexikai egységek jellemzői; (iii) a szintaktikailag előfeszített mondatstruktúrák (Potter–Lombardi 1998); valamint (iv) a munkamemória működése (Jefferies et al. 2004).

Az életkor előrehaladtával számos változás következik be a beszéd valamennyi folyamatában, így a beszédfeldolgozásban is. Mindennek a háttérében egyrészt az agyműködés, illetve a kognitív és a pszichés funkciók módosulása (megváltozása) áll, de változó mértékben befolyásoló tényező a hallási folyamat érintettsége is. Tanulmányok sora igazolta, hogy az időséknél neheztette válik a beszédmegértés akkor is, ha egyáltalán nem vagy alig mutatható ki náluk hallásromlás (pl. Humes 1996; Schneider et al. 2002). Bizonyos tényezők fokozottan nehezítik az idősök beszédfeldolgozását, például a zaj, a gyors beszédtempó, a nem tiszta kiejtés, a grammatikailag komplex mondatok, illetve az információfeldolgozásuk meglassulása, figyelmi és emlékezeti problémáik (pl. Kemper 1987; Czigler 2000; Schneider et al. 2002; Janse et al. 2007; Janse 2009). Valószínűsíthető továbbá, hogy az életkor előrehaladtával a szokatlan (verbális) feladatok megoldása is nehezebb lesz. Meg kell jegyeznünk ugyanakkor, hogy minden életkorban igen nagyok az egyének közötti különbségek.

A jelen kutatás célja annak megismerése, hogy milyen eltérések tapasztalhatók a különböző életkorú beszélők között egy olyan komplex mentális műveletsort igénylő feladatban, mint az elhangzott mondatok megismétlése. Az eredmények informálnak a beszédfeldolgozás folyamatainak működéséről, a munkamemória-kapacitás esetleges eltéréseiről, illetve a verbális válaszok önmonitorozási sajátosságairól. Minthogy a mondatismétlés feladata komplex, és a jelen vizsgálatban az egyes tényezők hatását nem külön elemeztük, így adataink globálisan fogják tükrözni az életkori teljesítményeket, függetlenül az azokban szerepet játszó (korábban említett) tényezők egyedi hatásától.

Feltételezzük, hogy a beszélők mentális műveletei változnak a fiatalkortól az idősksorig, és ez hatással lesz egyrészt a mondatismétléseik sikerességére, másrészt az ismétlések temporális jellemzőire. Három hipotézist állítottunk fel. (i) Legjobban a fiatalok, leggyengébben az idősök fognak teljesíteni. (ii) A megismélt mondatok (fizikai) időviszonyai és szünetjellemzői összefüggést mutatnak az életkorral. (iii) A megakadásjelenségek előfordulása legnagyobb mértékben az idősök beszédét fogja jellemezni.

Kísérleti személyek, anyag, módszer

A kutatáshoz 30 beszélő mondatismétléseit használtuk fel a BEA adatbázis felvételeiből (Gósy et al. 2012). A felvételek kiválasztása véletlenszerű volt, azonban tekintetbe vettük az életkort és a beszélők nemét, és így három 10 fős csoportot alakítottunk ki. A fiatal adatközlők életkora 20 és 25 év között, a középkorúaké 40 és 55 év között, az idősöké pedig 70 és 85 év között szórt.

Az egyes életkori csoportok között minimálisan 15 év eltérés volt. Minden csoportba 5 nő és 5 férfi került. (Korábban hasonló elemzést végeztek a BEA adatbázis felhasználásával – vö. Neuberger 2010 és Bóna 2012 –, ezért figyeltünk arra is, hogy ne ugyanazon adatközlők kerüljenek a jelen vizsgálatba.)

Az adatbázis mondatismétlési feladatának anyaga 25 mondatot tartalmaz (összesen 168 szót). A mondatokat felépítő szavak száma 6 és 10, a szótagoké 15 és 26, a beszédhangoké 37 és 56 közötti. Szubjektív megítélésünk alapján valószínűsíthetően mind gyakran, mind ritkán használatos lexémákat tartalmaznak (pl. *gyomlálás, túsumentő, vulkánkitörés, lehet, betegség, legnagyobb, színházi*). Egyszerű bővített (80%-ban) és összetett mondatok (20%-ban) egyaránt szerepeltek. Például: *A farsangi bálban mindenkinek szép jelmeze volt.; A gyermekek bukfencezni is megtanulnak testnevelésórán.; Nem lehet egyértelműen kijelenteni, hogy kinek volt igaza.* A mondatok tartalma (az adatbázis fejlesztését megelőző kísérletek eredményei szerint) érthető a magyar anyanyelvű felnőttek számára; feldolgozásuk nem igényel különleges ismereteket.

A feladat során az adatközlőnek hallás alapján, azaz egyszeri elhangzás után kell a mondatot megismételnie. Noha kérésre (ritkán fordult elő) az interjúkészítő megismétli a mondatot; a jelen kutatásban csak azokat az ismétléseket vettük figyelembe, amelyek egyszeri elhangzás alapján történt visszamondások voltak.

A rögzített hanganyagot a következő szempontok szerint elemeztük: (i) mondatismétlés helyessége, (ii) temporális jellemzők, (iii) megakadásjelenségek, (iv) önmonitorozás. Az adatközlő mondatismétléseit akkor fogadtuk el helyesnek, ha azok szóról szóra megegyeztek az elhangzott mondattal. A mondat helyességének megítélésakor nem vettük figyelembe a megakadásokat, ha az adatközlő azokat rögtön javította. Minden esetben tehát a beszélő által javított mondat helyességét vizsgáltuk. Ugyanakkor a megakadásjelenségek elemzésekor értelemszerűen vizsgáltuk a javított megakadásokat is. Elemeztük az összes tesztmondat teljes kiejtési időtartamát minden adatközlő esetében; így összesen 750 mondatot vizsgáltunk. Meghatároztuk minden egyes beszélő minden mondatának a beszédsebességét (a teljes mondat időtartamának és a kiejtett beszédhangok számának összefüggése alapján hang/s-ban), valamint a néma szünetek előfordulását és időtartamukat. Csak azokat a néma szüneteket vettük figyelembe, amelyek az egyes mondatok visszamondásakor fordultak elő. A mondat elhangzása és a mondat ismétlése közötti szünetet (reakcióidő) nem elemeztük. Minden megakadásjelenséget adatoltunk, meghatároztuk az előfordulásukat és a típusukat. Végül elemeztük a korrekciók arányát és a szerkesztési szakaszok időtartamát (a tévesen ejtett beszédrészlet lecsengése és a korrekció indítása közötti tartamot, vö. pl. Gyarmathy 2015).

A felvett hanganyagokat annotáltuk a Praat programban (Boersma–Weenink 2011), és egy speciális script segítségével automatikusan nyertük ki az időértékeket.

A statisztikai vizsgálatokat általánosított lineáris modellel (GLM) és egytényezős ANOVA-val végeztük 95%-os megbízhatósági szinten. Az elemzéseket Bonferroni-féle post hoc teszttel és Pearson-féle korrelációval egészítettük ki (az SPSS 19.0 program használatával).

Eredmények

A kitűzött célnak megfelelően az eredményeket több szempontú elemzés adatai alapján ismertetjük. A részadathalmazok együttes mintázata jellemzi az egyes életkorok mondatismétlési sajátosságait és a beszélői stratégiákat.

Mondatismétlések helyessége

A fiatalok és a középkorúak több mint 90%-ban helyesen ismételték az elhangzottakat (93,2%, illetve 96%). Az idősök lényegesen gyengébben teljesítettek, hibátlan mondatismétlésük átlaga 76% volt. Adataink hasonlóak a korábbi vizsgálatok eredményeihez (Neuberger 2010; Bóna 2012). A nők és a férfiak teljesítménye nem mutatott eltérést. A fiataloknál és a középkorúaknál is két-két nő és két-két férfi megakadás nélkül ismételte helyesen a mondatokat, az idősök csoportjában ilyen adatközlő nem volt. A fiatalok valamennyi mondatot teljes egészükben visszamondtak, a középkorúak a 250-ből kettőt (0,8%), az idősök az ugyancsak 250-ből 12-t (4,8%) csak részlegesen ismételték. A hibás ismétlések a részleges ismétlésekből, illetve szavak hiányából, téves betoldásokból, valamint téves felidézésekből adódtak. Szavak és szavak egyes részei estek ki (pl. a *tilos lesz petárdázni* mondatrészben a *lesz* szó; vagy *szerencsétlen alakult a szerencsétlenül alakult helyett*; vagy *színház előadás a színházi előadás helyett*). Betoldott szavak ritkán fordultak elő (pl. *Nem lehetett megjósolni, mikorra várható a vulkánkitörés*. mondat ismétlésekor a beszélő a *mikorra* szó előtt a *hogya* kötőszót ejtette ki; vagy a *repülősszerencsétlenséget* szót a beszélő *repülőgép-szerencsétlenséget* formában ismételte meg).

Az idős adatközlők olykor részlegesen átfogalmazták a hallott mondatot a tartalom megtartása mellett. Például a *Nem lehet eléggé hangsúlyozni a túlzásba vitt napozás veszélyét*. ismétlése a következő volt: *Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a napozás túlzott veszélyét*. A téves felidézésekkor gyakran rokon értelmű szavakat mondtak (pl. *előrejut az előrehalad helyett*; *testgyakorlás a testnevelés helyett*; *kétségkívül a kétséget kizáróan helyett*), viszonylag gyakori volt azonban a téves szavak előhívása is (pl. *veszély helyett esély* vagy *szilveszterkor helyett filmezéskor*). Elvétve fordult elő a grammatikai módosítás (pl. *Megéri biztosítást kötni minden külföldi utazás előtt*. mondatban az ismétléskor *kötniük* hangzott el).

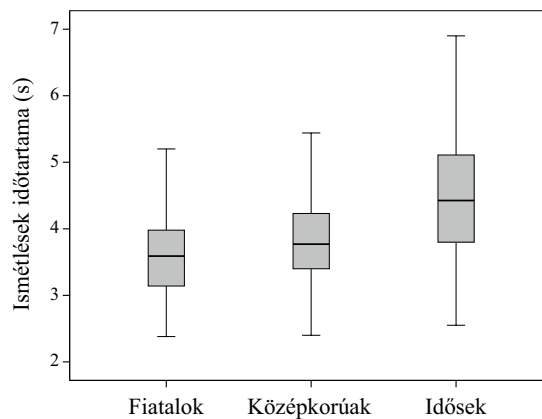
A hibázások alapján a mondatok 36%-a tűnt nehéznek az ismételhetőség szempontjából (függetlenül attól, hogy ezeket a hibákat az adatközlő javította-

e vagy nem). Közepesen nehéz volt a mondatok 20%-ának az ismétlése, és könnyűnek tekinthető az összes mondat 44%-a. Az utóbbiak közül 24%-ot (azaz 6 mondatot) az adatközlők hibátlanul ismételték meg minden csoportban. A mondatok számadatainak elemzése azt mutatja, hogy nem a szavak és a beszédhangok számával volt kapcsolatos a helyes ismétlési teljesítmény. A több hibával vagy részlegesen megismételt mondatok átlagosan 6,8 szót és 50,8 beszédhangot, míg a könnyen visszamondottak átlagosan 6,5 szót és 48,8 beszédhangot tartalmaztak. Gyakorlatilag nem voltak ebben különbségek.

A grammatikai szerkezet sajátosságai sem mutattak összefüggést a könnyebb vagy nehezebb ismételhetőséggel (bár ennek részletes elemzésével nem foglalkoztunk). Az ismétlések hibázásai alapján az látszik, hogy a megfelelő teljesítmény a mondatok tartalmától függött. A könnyen, azaz (csaknem) hibátlanul ismételték általános, mindennapi jelentésű mondatok voltak (pl. *A kalauz szigorúan ellenőrzi a menetjegyeket és az igazolványokat.*). A nehezen ismételhők ritkábban előforduló szemantikai tartalommal rendelkeztek (pl. *Szerencsétlenül alakultak az események a tegnapi túszermentő akció során.*). Hangsúlyozandó azonban, hogy a tartalom csak az idős beszélők mondatismétléseiben volt látványosabban meghatározó.

Mondatismétlések időtartama és tempója

A mondatok teljes időtartamát befolyásolta a mondatok kiejtett hangjainak száma, valamint az adatközlők életkora. Az összes mondatra kapott átlagértékeket és a szórást szemlélteti a 2. ábra. Jól látszik, hogy a megismételt mondatok időtartama növekszik az életkorral, a fiataloké a legrövidebbek, az időseké a leghosszabbak. Az egyéni különbségek az időseknél a legnagyobbak; az 1. táblázat a nők és a férfiak átlagadatait tartalmazza.



2. ábra

A megismételt mondatok teljes időtartama a három életkori csoportban (medián és szórás)

A statisztikai elemzések eredménye szerint a mondatismétlések időtartama szignifikánsan különbözik az életkorok [GLM-teszt: $F(2, 749) = 86,789$; $p = 0,001$; parciális együttható = 18,9%] és a nemek tekintetében is [$F(1, 749) = 11,755$; $p = 0,001$; parciális együttható = 1,6%]. A Bonferroni-féle post hoc tesztek mindhárom életkori csoport között szignifikáns különbséget igazoltak ($p = 0,001$).

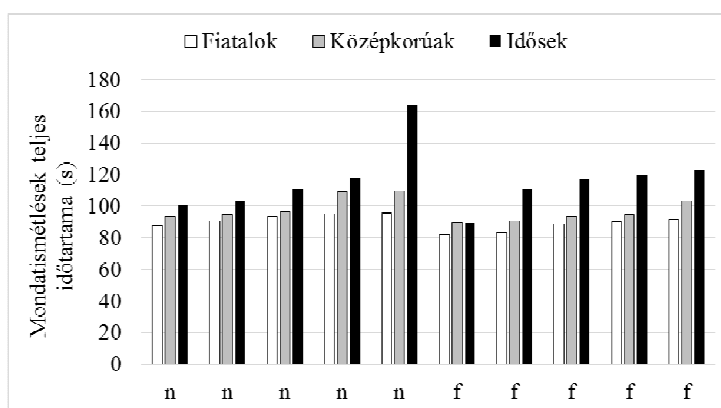
1. táblázat: A mondatismétlések teljes ideje korcsoportonként és nemenként

Korcsoportok	Teljes időtartam (s)					
	Átlag			Szórás		
	Nő	Férfi	Összes	Nő	Férfi	Összes
Fiatalok	3,7	3,5	3,6	0,671	0,538	0,617
Középkorúak	3,9	3,8	3,9	0,879	0,723	0,804
Idősek	4,8	4,5	4,6	1,367	1,105	1,254

Az adatok azt mutatják, hogy az idő előrehaladtával az ismétlésre fordított idő megnövekszik. Ez a növekedés kisebb mértékű a fiatalok és a középkorúak között (a különbség itt átlagosan 0,25 s, vagyis körülbelül egy rövid szótag időtartama). Nagyobb mértékű az eltérés az időskorúak és a másik két korcsoport között; a növekedés a fiatalok adataihoz képest 1 másodperc, a középkorúakhoz képest 0,75 másodperc átlagosan. Az individuális eltérések jelzik, hogy akadnak olyan adatközlők, akiknek az ismétlésre fordított ideje nem jellemző a csoportátlagra (3. ábra). (Az adatok ábrázolásában minden korcsoportban a legrövidebb időtartamtól haladtunk a hosszabbak felé mindkét nem esetén.) Találunk például olyan középkorú beszélőt, akinek az átlagos mondatidőtartama a fiatal, másé pedig az idős csoportba is beletartozhatna. Valamennyi vizsgált csoportban – noha kismértékben –, de a női beszélők hosszabb idő alatt ismételték meg a mondatokat.

A korrelációelemzés közepes erősségű összefüggést igazolt a mondatok teljes időtartama és az életkor (Pearson-féle korreláció: $r = 0,415$), valamint a kiejtett hangok száma között ($r = 0,382$). Ugyanakkor a nemek tekintetében ilyen összefüggés nem volt kimutatható.

A beszédtempó vizsgálata a teljes időtartamhoz hasonlóan, statisztikailag szignifikáns eltérést igazolt mind az életkor [$F(2, 749) = 100,654$; $p = 0,001$; parciális együttható = 21,3%], mind a nemek tekintetében [$F(1, 749) = 30,561$; $p = 0,001$; parciális együttható = 3,9%]. Az életkor nagyobb mértékben magyarázza a kapott eredményeket, de a nem túl magas érték arra enged következtetni, hogy az adatok alakulásában más tényezőknek nagyobb szerepe volt. A post hoc tesztek mindhárom életkori csoport között szignifikáns különbséget igazoltak ($p = 0,001$). Az adatokat a 2. táblázat összegzi, és a 4. ábra szemlélteti.



3. ábra

A mondatismétlések teljes időtartamainak átlagai az életkorok, adatközlők és a nemek szerint (n = nő, f = férfi)

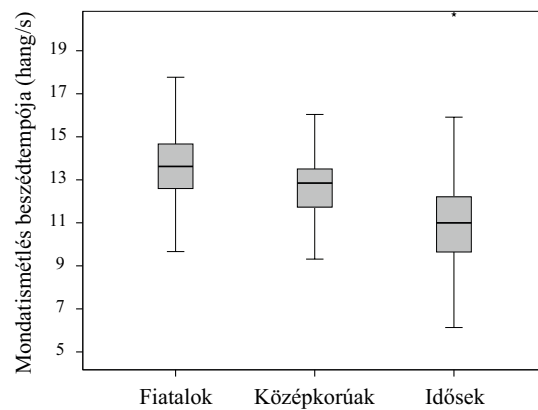
2. táblázat: A mondatismétlés beszédtempója korcsoportonként és nemenként

Korcsoportok	Mondatismétlés beszédtempója (beszédhang/s)					
	Átlag			Szórás		
	Nő	Férfi	Összes	Nő	Férfi	Összes
Fiatalok	13,3	14,0	13,7	2,323	1,765	2,088
Középkorúak	12,1	12,9	12,5	2,234	1,449	1,925
Idősek	10,5	11,5	11,0	2,230	2,526	2,429

Ahogy vártuk, leggyorsabban a fiatalok és leglassabban az idősek ismételték meg a mondatokat. A két fiatalabb korcsoport beszédtempója közötti különbség kicsi, mindössze 0,8 hang/s (vagyis közel 6,5 szóval ejtettek többet percenként a fiatalok, mint a középkorúak). A középkorúak beszédsebessége lényegesen gyorsabb volt, mint az időseké, itt a különbség 1,4 hang/s. Ez utóbbi már mintegy 11 szó eltérést jelent percenként. Minden korcsoportban a férfiak beszéltek nagyobb sebességgel, mint a nők. A fiataloknál és a középkorúaknál a nők esetében voltak tapasztalható nagyobb különbségek a csoporton belül; az időseknél pedig a férfiak csoportjában.

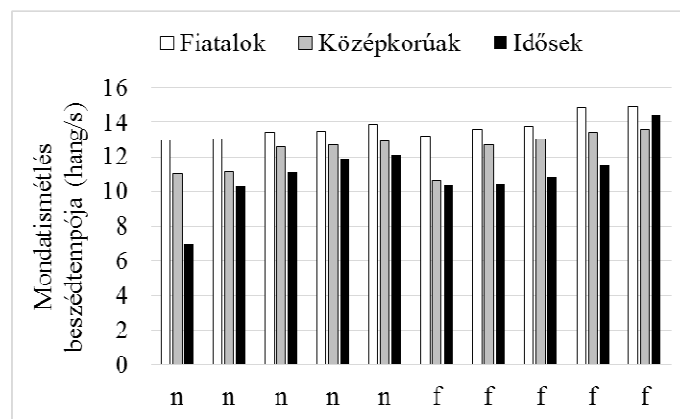
Hasonlóan a mondatismétlések teljes időtartamához, a beszédtempó értékei is nagy individuális különbségeket mutatnak (5. ábra). A középkorúaknál egyetlen esetben tapasztaltuk, hogy a tempó a fiatalokéra volt jellemző, és két további esetben az értékek megközelítették a fiataloknál mért adatokat. Az idős adatközlők közül hárman gyorsabban beszéltek, mint a középkorúak, sőt az egyik beszélő beszédsebessége a fiatalokra jellemző értéket mutatta. Mind-

ezek ellenére a tendencia azért a beszédsebesség jól látható lassulását igazolja az életkor függvényében.



4. ábra

A mondatismétlések beszédtempói az életkor szerint (medián és szórás)



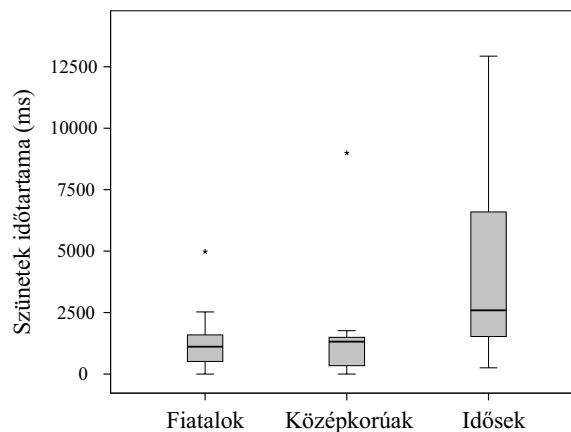
5. ábra

A mondatismétlések beszédtempójának átlagai az életkorok, az adatközlők és a nemek szerint (n = nő, f = férfi)

A mondatismétlések néma szünetei nagy valószínűséggel a mentális műveletekhez szükséges többletidőt biztosítják a beszélők számára. Mindazonáltal külön elemezzük őket a megakadásjelenségektől. Várakozásunkkal ellentétben, a szünet nélküli mondatismétlések nagyon ritkák voltak. Szünetek tartására csaknem valamennyi adatközlőnek szüksége volt, mindössze egy-egy fi-

atal, középkorú és idős beszélő ismételte az összes mondatot folyamatosan. Az életkor meghatározó a szünetek előfordulását és időtartamát tekintve is, az idősödéssel egyidejűleg egyre nagyobb mértékben válik szükségessé a szünet az adatközlők számára. A fiatalok 38 esetben (átlag: 3,8 db, átlagos eltérés: 3,4 db), a középkorúak 73-szor (átlag: 7,3 db, átlagos eltérés: 11,4 db), az idősök pedig összesen 111 alkalommal (átlag: 11,1 db, átlagos eltérés: 10,2 db) tartottak szünetet, miközben megismételték az elhangzott mondatot. Az összes ismételt mondatra vetítve ez 29,6%. A fiatal női és férfi beszélők csaknem ugyanannyi szünetet tartottak, a középkorú férfiak jóval több szünetet produkáltak, mint a nők, az idősöknél pedig szintén csaknem azonos volt a szünet-előfordulás a nemek tekintetében. A fiataloknál főként egyetlen, maximum két szünet fordult elő ugyanazon mondatban, a középkorúaknál maximum három, míg az idősöknél négyet is adatoltunk ugyanannak a mondatnak az ismétlésében. Az egyéni különbségek a szünetek előfordulásában jelentősek; akadt olyan 76 éves beszélő, aki mindössze három szünetet tartott az összes mondat ismétlésekor, és olyan, ugyancsak 76 éves, akinek 21 alkalommal volt szüksége szünettartásra. Noha a különbségek a beszélők között relatíve nagyok, az adatok mégsem szignifikánsak sem az életkor, sem a nem függvényében, feltehetően éppen a nagy egyéni különbségek miatt.

Az életkor – a feltételezésünknek megfelelően – hatással van a néma szünetek időtartamára (függetlenül azok funkciójától). A fiatalok mondatismétlései során tartott összes néma szünet átlaga 1397 ms, a középkorúaké 1814 ms, az idősöké pedig 3950 ms. Adatoltuk a szünetek teljes időtartamát is beszélőnként, hiszen az átlagértékek mellett az egyes korcsoportokat a szünetek összes időtartama is jellemzi (6. ábra).

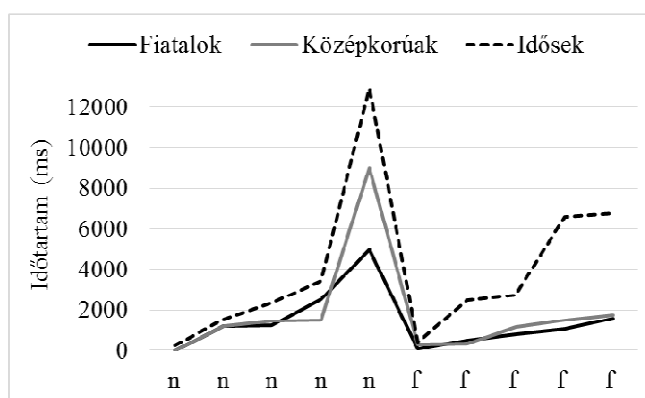


6. ábra

A néma szünetek átlagos időtartama életkorok szerint (medián és szórás)

A 6. ábra szemlélteti, hogy míg a két fiatalabb korcsoportban hasonló az időadatok (mind az átlagot, mind a szórást tekintve), addig az időseknél jelentősen megnövekszik a szórásstartomány, jelezve a már említett nagy egyéni különbségeket. Az eltérések ellenére nem volt matematikailag kimutatható különbség a szünetidőtartamokban sem az életkor, sem a nem függvényében.

Az eddigi temporális elemzések, mint láttuk, nagy egyéni különbségeket igazoltak. A szünetek tartásában és azok időtartamában – főként az időseknél – ezek az individuális eltérések fokozódtak (7. ábra). Az ábra összekötött vonalai csupán a jobb szemléltetés eszközei: azt hangsúlyozzák, hogy minden korcsoportban jelentősek az egyéni különbségek. A fiatal és a középkorú adatközlők többsége hasonló időtartamú szüneteket tart, egy-egy beszélőnél volt tapasztalható kiugró érték; mindketten nők. (A kiugró értékeket, illetve az ilyeneket produkáló adatközlőket nem vettük ki az adatok közül és a csoportokból, hiszen ezek jellemzik az adott életkorokat.) Az idősek csoportjában szinte valamennyi adatközlő szünetidőtartamai nagymértékű különbségeket mutatnak. Úgy tűnik tehát, hogy a szünetek előfordulása és időtartama mintegy 55 éves korig elsősorban nem az életkortól, hanem egyéb tényezőktől (is) függ.



7. ábra

A mondatismétlések ejtésekor tartott összes szünet időtartama életkorok, adatközlők és nemek szerint (n = nő, f = férfi)

Az időseknél az általános mentális és fiziológiai (vagy egyéb egészségi) állapot is meghatározhatja a szükséges szünetek értékeit. Akadt például olyan 75 éves női beszélő, aki szünettartás nélkül ismételte a mondatokat, és olyan 77 éves, akinek a szünetek produkálására fordított átlagos időtartama meghaladta a 2,3 másodpercet. Az egyik 73 éves idős férfi adatközlő néma szüneteinek átlaga 0,4 másodperccel, egy 72 évesé pedig 6,5 másodperccel adódott.

Megakadásjelenségek mintázata

Anyagunkban összesen 99 megakadásjelenség fordult elő a 750 mondat ismétlésekor (8,2 db másodpercenként). A bizonytalansági megakadások ritkábbak voltak (2,6 db másodpercenként), mint a hiba típusúak (5,6 db másodpercenként). Százalékban kifejezve ez azt jelenti, hogy az összes mondatismétlés 13,2%-ban mutatott valamilyen megakadást. Az összes megakadásjelenségnek csak mintegy 35%-a volt bizonytalanságra utaló, míg 65%-a hiba típusú. A spontán beszédre kapott adatok éppen az ellenkező arányokat mutatják (pl. Gyarmathy 2015), ekkor ugyanis a bizonytalanságra utaló megakadásjelenségek előfordulása jelentősen meghaladja a hiba típusúakét. Húsz beszélő spontán beszédének vizsgálatában mintegy 67% adódott a bizonytalansági és 33% a hiba típusúak előfordulására (Gósy 2003). Úgy tűnik, hogy a beszéd típusa a megakadásjelenségek gyakoriságának jelentős eltéréséhez vezet.

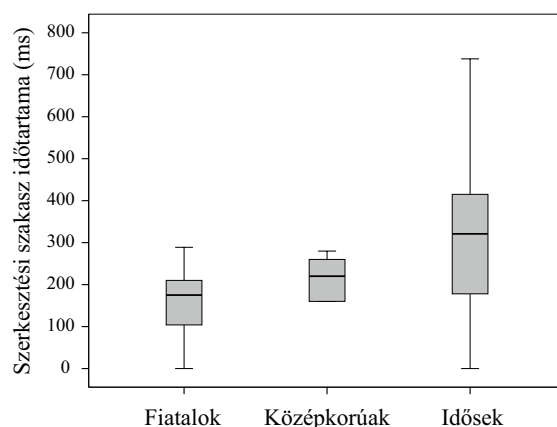
Elemeztük a megakadásjelenségek előfordulását az idő függvényében életkoronként. A fiatalok 4,7 megakadást produkáltak másodpercenként, a középkorúak 4,4-et, az idősek pedig 14,1-t, vagyis a fiatalok és a középkorúak között e tekintetben alig volt különbség, a megakadásjelenségek előfordulása az időseknél azonban ugrásszerűen megnövekszik.

Kitöltött szünetek egyáltalán nem fordultak elő a fiataloknál, 8 esetben voltak adatolhatók a középkorúaknál, és 6 esetben jelentek meg az időseknél. Az összes bizonytalansági megakadás aránya a fiataloknál 29,4%, a középkorúaknál 51,9%, az időseknél pedig 26,1% volt. A kitöltött szüneteken kívül a megakadások 12 típusba voltak sorolhatók; négy bizonytalanságra utaló megakadásjelenség-típus (újraindítás, nyújtás, szünet a szóban és ismétlés) és hat hibatípus. Ez utóbbiak a következők voltak: téves kezdés, téves szóatlalás, anticipáció, perszeveráció és metatézis, illetve az egyszerű nyelvbontlason belül kiesés, betoldás és helyettesítés egyaránt előfordult. A fiataloknál 6, a középkorúaknál 7, az időseknél 11 típus fordult elő.

Az összes hiba típusú megakadást számba véve – életkortól függetlenül – a leggyakoribbak a kiesések (28,5%), a téves szóelőhívások (24,6%), valamint az anticipációk (18,2%) voltak. Csak az összes bizonytalansági megakadást tekintve az újraindítások aránya több mint 64% volt. Például *A kormányrendelet alapján tilos lesz petárdázni szilveszterkor is.* mondatból az ismétlésben hiányzott a *lesz* szó. Téves szóelőhívás történt a *Nem lehet eléggé hangsúlyozni a túlzásba vitt napozás veszélyét.* ismétlésekor, itt az adatközlő a *veszélyét* szó helyett *esélyét* mondott. Téves szót (sőt, lényegében egyfajta neologizmust) eredményezett a *buszbaleset sérültjeinek* szókapcsolat helyett a *buszsérültek* szó ejtése. Egy szó anticipációja történt a következő ismétlésben, egyidejűleg a szintaktikai szerkezet is módosult. Az eredeti mondat *A minap önmagát kiáltotta ki a legnagyobb énekesnek a világon.* helyett az adatközlő azt mondta: *A minap önmagát kiáltotta ki a világ legnagyobb énekesének a világon.*

A megakadásjelenségek előfordulásának mintázata életkoronként eltért. A fiataloknál nagyobb mértékben voltak adatolhatóak a hiba típusú megakadások, és jellemzően nem fordultak elő kitöltött szünetek. A középkorú beszélőknél közel azonos mértékben jelentkeztek a bizonytalansági és a hiba típusú megakadások, főként kiesések és anticipációk fordultak elő az ismétléseikben. Az időseknél ismét változott a mintázat. Noha náluk is a hiba típusú megakadások voltak a jellemzők, ezek főként a mentális lexikon hozzáférési folyamatait érintették, döntően téves szótalálásokat tapasztaltunk. Továbbá egyszerű nyelvbontások és anticipációk fordultak elő az ismétléseikben.

Elemeztük az önmonitorozási folyamatok működését, vagyis azt, hogy a felszínen milyen korrekciók történtek a megakadásjelenségek tekintetében. A javítható megakadásjelenségek többségét korrigálták is a beszélők, 42%-ban azonban nem történt javítás. A fiatalok 43,7%-ban, a középkorúak 42,8%-ban, az idősek pedig 41,4%-ban hagyták javítatlanul a kiejtett hibákat. Az adatok azt igazolják, hogy e tekintetben nem volt kimutatható életkori jellemző. A legrövidebb időtartamú szerkesztési szakaszok a fiatalokra (átlag: 158,4 ms; átlagos eltérés: 91,8 ms), a leghosszabbak az idősekre (átlag: 316,0 ms; átlagos eltérés: 186,9 ms) voltak jellemzők. A középkorúak átlaga a két előbbi csoportéi közé esett (átlag: 198,7 ms; átlagos eltérés: 87,4 ms); az átlagértékük közelebb állt a fiatalokéhoz, mint az idősekéhez (8. ábra).



8. ábra

A megakadásjelenségek szerkesztési szakaszainak időtartama a három életkori csoportban (medián és szórás)

A javított megakadások szerkesztési szakaszai időtartamukban szignifikánsan különböztek az életkor függvényében a statisztikai elemzések eredményei szerint [$F(2, 43) = 4,008$; $p = 0,026$]. A post hoc tesztek csupán a fiatalok és

az idők között mutattak szignifikáns eltérést ($p = 0,04$); ez a csekély adatszámra is lehet a következménye. (A nemek közötti esetleges eltéréseket az alacsony adatszám miatt nem lehetett elemezni.) Azonnali javítás, azaz 0 ms-os szerkesztési szakasz mindhárom csoportban előfordult ugyan, de mindösszesen négy alkalommal.

Következtetések

Mondatismétléskor többféle mentális műveletet végez a beszélő. Kutatásunk annak a kérdésnek a megválaszolására irányult, hogy vajon az életkor miként befolyásolja az elhangzott mondatok helyes ismétlését. Az eredmények – várhatóan – igazolták azt, hogy az életkor meghatározó ebben a komplex feladatban, az egyes életkori csoportok közötti különbségek azonban sajátosan alakultak. Akadtak olyan adatok, amelyek nem mutattak eltérést a két fiatalabb korcsoport között, ilyen volt például a mondatismétlések helyessége. Voltak olyanok, amelyek minden korcsoport között statisztikailag igazolhatóan különböztek, például a mondatok ismétlésére fordított időtartam. Egyes adatok pedig azt erősítették meg, hogy életkortól függetlenül a mondatismétlési feladat alapjaiban különbözik például a spontán beszéd bizonyos jellemzőitől. Ez utóbbira példa, hogy a hiba típusú megakadás-jelenségek jellemzően jóval nagyobb arányban fordultak elő, mint az a spontán beszédre jellemző (Gósy 2005; Gyarmathy 2015).

A kutatás elején feltételeztük, hogy legjobban a fiatalok, leggyengébben az idők fognak teljesíteni. Ez a hipotézisünk teljesült, azonban hangsúlyozandó, hogy a fiatalok és a középkorúak között e tekintetben nem találtunk jelentős különbséget. Mint írtuk, mindkét csoport csaknem hibátlanul volt képes a mondatok ismétlésére. Kijelenthetjük tehát, hogy mintegy 55 éves korig ezt a feladatot jól megoldják a beszélők. Ez magyarázható egyrészt a beszédfeldolgozási és a beszédprodukciós folyamatok, valamint a munkamemória megfelelő működésével. Hozzájárul továbbá az is, hogy – úgy gondoljuk –, a feladat maga nem jelent olyan mértékű szorongást az adatközlők számára, hogy az a korrekt teljesítmény csökkenéséhez vezetne.

Hipotézisünk volt, hogy a megismételt mondatok időviszonyai jellemző összefüggést mutatnak az életkorral. A mondatismétlésre fordított teljes időtartam szignifikáns különbséget mutatott az életkor függvényében, az értékek különbsége kisebb a fiatalok és a középkorúak, mint a középkorú és az idős beszélők között. Jól ismert, hogy mind a kognitív működések, mind a motoros kivitelezés meglassul az idősödés során (Salthouse 1996), adataink ezt egyértelműen alátámasztják. Ez a megnövekedett időtartam azonban feltehetően a monitorozási folyamatokat is magában foglalja, amelyek ugyancsak gyorsabbak a fiatalabbaknál, mint az időséknél. A nemek tekintetében is matematikailag igazolható különbségeket látunk; női adatközlőink mondatismétlési ideje átlagosan hosszabb a férfiakénál. Ha az egyéni adatokat is elemezzük, akkor az látható, hogy az előző állítás csak a két fiatalabb korosztályra

igaz, az időseknél a férfiak ismétlései igényeltek hosszabb időtartamot (a nők között van egy rendkívül hosszú átlagos időtartamot reprezentáló beszélő, vö. 3. ábra). Valószínűsítjük, hogy fiatalabb életkorban a nők monitorozási folyamatai igényelnek hosszabb időtartamot a férfiakéival szemben, ez időskorban éppen az ellenkezőjébe csap át. Ekkor a férfiaknak van több időre szükségük. Okadó magyarázatot a jelen adatok alapján nem tudunk adni, a jelenleginél több beszélővel végzett kísérletek szükségesek a válaszokhoz.

A beszédtempó értékei, valamint a néma szünetek előfordulásai és időtartamai némiképpen árnyalják a teljes időtartam alapján megfogalmazott következtetéseket. A beszédsebesség adatai szerint minden csoportban a férfiak átlagos beszédtempója volt lassabb, a nőké gyorsabb. Az a tény, hogy a beszédtempó értékeiben szignifikáns volt a különbség az életkor függvényében, ismét megerősíti a mentális és a kivitelezési folyamatok lassulását az életkor előrehaladtával.

A néma szüneteket a temporális viszonyokkal együtt elemeztük (függetlenül a funkciótól). A szünetek előfordulásának és időtartamainak tendenciája mutatja a változást az életkor függvényében: növekedés tapasztalható mindkét dimenzióban. A nagy egyéni különbségek, illetve az egyénenkénti relatíve kis előfordulási szám miatt a tendenciát matematikailag nem tudtuk igazolni. Az idők szünettartásának jellemzői jóval nagyobb egyéni különbségeket mutatnak, mint a fiatalabbakéi. A nemek között szignifikáns különbség ennek alapján nem volt kimutatható. Valószínű, hogy más tényezők befolyásolják az adatok alakulását. Megállapíthatjuk, hogy míg az ismétlések beszédtempóját az adatközlők valamilyen mértékben kontrollálják, addig a néma szünetek megjelenését és főként időtartamát különféle (egyéni) tényezők befolyásolják.

Szakirodalmi adatok szerint a mondatismétlés pontossága erőteljesen függ a mondat grammatikai komplexitásának mértékétől (Tsiamtsiouris–Cairns 2013). A jelen kutatás ezt az összefüggést nem vizsgálta rendszerszerűen, azonban adataink arra utalnak, hogy a mondatismétlés biztonsága inkább az elhangzott mondatok tartalmától függött, hasonló grammatikai szerkesztettség esetén is. Természetesen a tartalmi tényező legnagyobb mértékben az idők teljesítményét befolyásolta. A mondat tartalmának relatív nehézsége voltaképpen a megjósolhatóság tényezőjének kérdését veti fel. Azok a mondatok jelentettek nehézséget az ismétléskor, amelyeknél a megjósolhatóság kismértékű volt. Például *A nagymama specialitása kétséget kizáróan a barackbefőtt.* mondatban az elhangzó szavak nem teszik lehetővé a rájuk következő megjósolását. Ez nehezíti a beszédfeldolgozást és a munkamemória-kapacitást is nagyobb mértékben veszi igénybe. Hasonlóképpen a *Nem lehetett teljes bizonyossággal megítélni a vádlott elmeállapotát.* mondat sem jósolható előre. Ehhez nyilván speciális tapasztalat, bizonyos ismeretek lennének szükségesek, amikkel az átlagember nem rendelkezik. Lényegesen könnyebb mind grammatikailag, mind a jelentésnek megfelelő szavakat tekintve

megjósolni az olyan mondatokat, mint *A kalauz szigorúan ellenőrzi a menetjegyeket és az igazolványokat*. Az alany már elővételezi az állítmányt, illetve az állítmány maga pedig a bővítményeket. Összevetve adatainkat korábbi hasonló kutatásokkal (Neuberger 2010; Bóna 2012), az látható, hogy ugyanazok a mondatok jelentettek nehézséget az ismétlésben az adatközlőknek valamennyi vizsgálatban (holott különböző beszélők hanganyaga szerepelt a három kutatásban).

Harmadik hipotézisünk a mondatismétlések megakadásjelenségeiről azt feltételezte, hogy előfordulásuk legnagyobb mértékben az időseknél lesz tapasztalható. A megakadásjelenségek – mint tudjuk – a spontán beszédben a rejtett beszédtervezési folyamatok diszharmóniájának tükröződései a felszínen (Gósy 2014; Gyarmathy 2015). Az első kérdés itt az, hogy egy mondatismétlési feladatban vajon ugyanazon okok váltják-e ki a megakadásjelenségeket, illetve vajon hasonló (vagy ugyanolyan) diszharmóniás jelenségek következményeként jelennek-e meg az ismétlésekben, mint a spontán beszédben. A mondatismétlés feladatának elmélete alapján (1. ábra) azt gondoljuk, hogy ebben a feladatban a megakadásjelenségek nem kifejezetten a beszédprodukciós tervezési folyamatokhoz köthetők. Valószínűbbnek tartjuk, hogy a beszédpercepció folyamatok, illetőleg a munkamemória kapacitásgondjai eredményezik a létrejöttüket. Mit jelent ez? A relatíve gyakori téves kezdések és téves szótalálások abból adódnak, hogy a beszélő a feldolgozás folyamatában a tartalom egészére fókuszál, és ha nem emlékszik pontosan az elhangzott szóra, akkor egy hasonlót igyekszik előhívni a mentális lexikonból. (Ez olykor a hangzásában hasonló, de téves szóaktiváláshoz vezet.) A téves szavak megjelenései tehát többé-kevésbé tudatos szóelőhívások eredményei. A spontán beszéddel összevetve, mégis lényeges az eltérés. A spontán közlések téves szóelőhívásai a tervezési folyamatok komplexitásából adódnak, míg ismétléskor nem, hiszen a lehívandó lexémák adottak. Ekkor az észlelt és megértett szavak tárolásának problémája lehet az elsődleges ok, ami a hibához vezet. Az anticipációk megjelenésének oka hasonló a spontán beszédben tapasztalt előfordulásokhoz: a beszélő elővételezi a később megjelenő beszédhangot vagy szót. A kiesések relatíve nagy száma mondatismétléskor ismét a memóriakapacitás problémájára utal: a beszélő igyekszik minél gyorsabban kiejteni az elhangzott mondatot, nehogy „elfelejtse” a hallottakat. Ezt a magyarázatot további tények is alátámasztani látszanak. Egyrészt az, hogy a kiesések lényegesen kisebb arányban fordulnak elő a spontán beszédben (Gósy–Gyarmathy 2014). Másrészt, hogy mondatismétléskor jellemző a szókiesés, ami a spontán közlésekben nem mondható jellemzőnek. A perszeverációk előfordulása az ismétlésekben meglehetősen ritka, a spontán közlésekben relatíve gyakori. Ugyanakkor a spontán beszédben nagyon ritkán tapasztalható metatézisek a mondatismétlésekben többször is megjelentek. Például a *buszbaleset* szó helyett a *buszbaletes* hangsort ejtette egy beszélő (majd javította a metatézist). Az újraindítások igen nagy aránya – mintegy 2

percenként fordult elő – a fokozott monitorozási folyamatokra utal. Ez megingt ellentétben a spontán beszédben tapasztalt arányokkal, ahol az újraindítások előfordulása mintegy 3 percenként volt adatolható (Gyarmathy 2009). A spontán beszédre nagymértékben jellemző kitöltött szünetek a mondatismétléses feladatban nem voltak jellemzők. Grammatikai hiba nem fordult elő az ismétlésekben (de megjegyezzük, hogy a részlegesen ismételt mondatokat, amelyek grammatikailag nemegyszer tökéletesnek voltak, nem soroltuk ide). Ennek magyarázata lehet, hogy kísérletek tanúsága szerint a szintaktikai feldolgozásban nem mutatható ki a munkamemória hatása, csak akkor, ha a mondat nagyon hosszú, és összetett szerkezetet tartalmaz (Turi et al. 2014). A kettő együtt pedig nem volt jellemző a jelen kutatás anyagára.

Kijelenthetjük tehát, hogy a megakadásjelenségek mintázata egészen más a mondatismétlésekben, mint a spontán beszédben (vö. Neuberger 2010; Bóna 2012 is). Bizonyos mértékig a kiváltó okok is különbözők, mindez elsősorban a specifikus feladat következménye. A beszélő stratégiái ugyanakkor nem változnak, vagyis ugyanazon a módon igyekszik feloldani a diszharmonias jelenségeket, mint a mindennapokban szokásos esetekben. A hipotézisünk egyértelműen igazolódott, az idősek mondatismétlései jóval nagyobb mértékben tartalmaztak megakadásjelenségeket, és a megjelenő típusok száma is náluk volt a legnagyobb. Ez is azt mutatja, hogy az idősebbeknek nehezebb feladatot jelentett a mondatok ismétlése, mint a fiatalabbaknak.

A mondatismétlés mentális műveletei magukban foglalják a beszédpercepció és a beszédprodukció folyamatok elvárt működését, valamint a szükséges munkamemória-kapacitást és munkamemória-működést. Ez utóbbinak a szerepe azonban nem egyértelmű a mondatismétlési teljesítményben; a szakirodalmi adatok meglehetősen ellentmondásosak. Vannak kísérletek, amelyek szerint szignifikáns az összefüggés a munkamemória és a mondatismétlési teljesítmény között (pl. Small et al. 2000), mások szerint ez nem igazolható egyértelműen (pl. Martin 1993). Ismét más kísérletek azt hangsúlyozzák, hogy a munkamemória kivitelező komponense kap különösen fontos szerepet, amikor különböző reprezentációkat (pl. szavakat) kell kialakítani olyan fogalmakkal, amelyek korábban nem voltak kapcsolatban egymással (Baddeley 2000). Több tanulmányban a lexikális előhívás teljesítményét, illetve esetleges nehezítettségét tapasztalták időskorban mint az idősödés kognitív változásainak következményeit, amelyek hatnak például a mondatismétlési teljesítményre (pl. Shuster et al. 2014).

Felmerül a kérdés, hogy mégis akkor hogyan képesek az idős(ebb)ek is meglehetősen jól megismételni az egyszer hallott mondatokat. Úgy tűnik, a mondatismétlés elsősorban a nyelvi feldolgozás és a motoros kivitelezés függvénye (Jeffries et al. 2004), és a munkamemóriának ebben valamivel kisebb szerepe van. A lexikális hozzáférés folyamata ugyanakkor elsődleges és meghatározó. Úgy gondoljuk, hogy a nagyobb beszédrutin (mind a beszédpercepció, mind a beszédprodukció tekintetében) egyértelműen pozitívan

hat a mondatisméltési teljesítményre (vö. Burke–Mackay 1997), és ez kompenzálja az idősödés következtében kialakuló változásokat.

Irodalom

- Baddeley, Alan D. 1986. *Working memory*. Oxford University Press, Oxford.
- Baddeley, Alan 2000. The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences* 4. 417–423.
- Baddeley, Alan 2001. *Az emberi emlékezet*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Bartlett, Frederic C. 1985. *Az emlékezés*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2011. Praat: doing phonetics by computer (5.1). <http://www.praat.org/> (A letöltés ideje: 2011. március 5.)
- Bóna Judit 2012. A mondatisméltés sajátosságai fiatal, idősödő és idős korban. In Navracsics Judit – Szabó Dániel (szerk.): *Mentális folyamatok a nyelvi feldolgozásban*. Pszicholingvisztikai tanulmányok III. Tinta Kiadó, Budapest. 181–189.
- Burke, Deborah M. – Mackay, D. G. 1997. Memory, language, and ageing. *Philosophical Transactions R. Soc. Lond. B* 352. 1845–1856.
- Czigler István 2000. Megismerési folyamatok változása felnőttkorban. In Czigler István (szerk.): *Túl a fiatalságon. Megismerési folyamatok idős korban*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 11–130.
- Eysenck, Mike W. – Keane, Mark T. 2003. *Kognitív pszichológia*. Hallgatói kézikönyv. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Gathercole, Susanne E. – Baddeley, Alan D. 1993. *Working memory and language*. Erlbaum, Hove.
- Gósy Mária 2003. A spontán beszédben előforduló megakadásjelenségek gyakorisága és összefüggései. *Magyar Nyelvőr* 127. 257–277.
- Gósy Mária 2005. *Pszicholingvisztika*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gósy Mária 2014. A beszédtervezés tükröződése a spontán beszédben. In Laczkó Krisztina – Tátrai Szilárd (szerk.): *Elmélet és módszer. Nyelvészeti tanulmányok*. ELTE Eötvös József Collegium, Budapest. 67–86.
- Gósy Mária – Gyarmathy Dorottya – Horváth Viktória – Grácsi Tekla Etelka – Beke András – Neuberger Tilda – Nikléczy Péter 2012. BEA: Beszélt nyelvi adatbázis. In Gósy Mária (szerk.): *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 9–24.
- Gósy Mária – Gyarmathy Dorottya 2014. Szublexikális nyelvbtlások jellemzői a spontán beszédben. *Magyar Nyelvőr* 138. 296–307.
- Gyarmathy Dorottya 2009. A beszélő bizonytalanságának jelzései: ismétlések és újraindítások. *Beszédkutatás 2009*. 196–216.
- Gyarmathy Dorottya 2015. Diszharmóniás jelenségek, megakadások a beszédben. In Gósy Mária (szerk.): *Diszharmóniás jelenségek a beszédben*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest. 9–48.
- Hanten, Gerri – Martin, Randi C. 2000. Contributions of phonological and semantic short-term memory to sentence processing: Evidence from two cases of closed head injury in children. *Journal of Memory and Language* 43. 335–361.
- Humes, Larry E. 1996. Speech understanding in the elderly. *Journal of the American Academy of Audiology* 7. 161–167.

- Janse, Esther 2009. Processing of fast speech by elderly listeners. *Journal of the Acoustical Society of America* 125. 2361–2373.
- Janse, Esther – van der Werff, Majoke – Quené, Hugo 2007. Listening to fast speech: Aging and sentence context. In Trouvain, Jürgen – Barry, William J. (eds.): *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences*. Saarbrücken. 681–684.
- Jefferies, Elisabeth – Ralph, Matthew A. L. – Baddeley, Alan D. 2004. Automatic and controlled processing in sentence recall: The role of long-term and working memory. *Journal of Memory and Language* 51. 623–643.
- Just, Marcel Adam – Carpenter, Patricia A. 1996. The capacity theory of comprehension: New frontiers of evidence and arguments. *Psychological Review* 103. 773–780.
- Kemper, Susanne 1987. Syntactic complexity and elderly adults' prose recall. *Experimental Aging Research* 13. 47–52.
- Levelt, Willem J. M. 1989. *Speaking: from intention to articulation*. MIT Press, Cambridge.
- Martin, Randi C. 1993. Short-term memory and sentence processing: Evidence from neuropsychology. *Memory and Cognition* 21. 176–183.
- Miller, George A. – Selfridge, Jennifer A. 1950. Verbal context and the recall of meaningful material. *American Journal of Psychology* 63. 176–185.
- Neuberger Tilda 2010. Mondatészlelési sajátosságok fiatal- és időskorban. In Gecső Tamás – Sárdi Csilla (szerk.): *Új módszerek az alkalmazott nyelvészeti kutatásban*. Kodolányi János Főiskola – Tinta Könyvkiadó, Székesfehérvár–Budapest. 220–225.
- Pléh Csaba 2014. A mondatmegértés. In Pléh Csaba – Lukács Ágnes (szerk.): *Pszicholingvisztika*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 251–286.
- Potter, Mary C. – Lombardi, Linda 1990. Regeneration in the short-term recall of sentences. *Journal of Memory and Language* 29. 633–654.
- Racsmány Mihály 2004. *A munkamemória szerepe a megismerésben*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Salthouse, Timothy A. 1996. The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review* 103. 403–428.
- Schneider, Bruce A. – Daneman, Meredyth – Pichora-Fuller, Kathleen M. 2002. Listening in aging adults: from discourse comprehension to psychoacoustics. *Canadian Journal of Experimental Psychology* 56. 139–152.
- Shuster, Linda – Moore, Donna R. – Chen, Gang – Ruscello, Dennis M. – Wonderlin, William F. 2014. Does experience in talking facilitate speech repetition? *NeuroImage* 87. 80–88.
- Small, Jeff A. – Kemper, Susan – Lyons, Kelly 2000. Sentence repetition and processing resources in Alzheimer's disease. *Brain and Language* 75. 232–258.
- Szendi István – Kis Gabriella – Racsmány Mihály – Pléh Csaba – Janka Zoltán 2002. A kognitív működések neuropszichológiai vizsgálata. In Tariska Péter (szerk.): *Kortünet vagy kórtünet? Mentális zavarok az időskorban*. Medicina Könyvkiadó, Budapest. 114–157.
- Tsiamtsiouris, Jim – Smith Cairns, Helen 2013. Effects of sentence-structure complexity on speech initiation time and disfluency. *Journal of Fluency Disorders* 38. 30–44.

Turi Zsolt – Németh Dezső – Hoffmann Ildikó 2014. Nyelv és emlékezet. In Pléh Csaba – Lukács Ágnes (szerk.): *Pszicholingvisztika*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 743–776.

A kutatást az OTKA 108762 sz. pályázat támogatta.

Age-dependent speech processing in sentence repetition

Sentence repetition tasks require various mental operations including speech perception, speech planning and articulation as well as working memory capacity. The goal of this study was to show age-dependent differences in a sentence repetition task with the participation of ten young (aged between 20 and 25), ten middle aged (40 to 55 year-olds) and ten old subjects (aged between 70 and 85). Correctness of the repetitions, temporal patterns of the repeated sentences and disfluency phenomena were analyzed. Results confirmed the effect of age on sentence repetition performance; however, significantly less difference was found between young and middle aged subjects than between middle aged and old subjects. Data revealed that both the temporal patterns and disfluency phenomena of sentence repetitions are different from those characterizing spontaneous speech samples.

KÉRDŐ FUNKCIÓJÚ MEGNYILATKOZÁSOK KISISKOLÁSOK BESZÉDÉBEN

Tóth Andrea

Bevezetés

A kérdések – illetve kérdő funkciójú megnyilatkozások – vizsgálata mindig is központi szerepet töltött be a nyelvben, köszönhetően annak, hogy a kérdések a társas interakciók elengedhetetlen részei. A köznap kommunikációban a kérdéseket gyakorisági szempontból csak a kijelentések előzik meg (Olaszy 1995). A nyelvészeti tárgyú kutatásokban főként prozódiai, szintaktikai, szemantikai, logikai, pragmatikai és pszicholingvisztikai szempontból foglalkoznak velük (pl. Searle 1969; Austin 1990; Kiefer 2000; Patel–Grigos 2006).

Bár a kérdések osztályozása a vizsgálat iránya szerint változik, a kutatók egyetértenek abban, hogy a kérdő megnyilatkozások azonosítható (csak rájuk jellemző) szintaktikai szerkezettel, sajátos prozódiával és szemantikai tartalommal rendelkeznek – betöltött funkciójuktól függetlenül (Markó 2015). A társalgásokban kérdő funkciót olyan megnyilatkozások is jelölhetnek, amelyek formájában ez nem tükröződik, pl. *Azt szeretném kérdezni, hogy...* formailag állítás, egy alárendelő összetett mondatból van kifejezve. Ugyanakkor a kérdő formájú megnyilatkozások sem jelölnek minden esetben feltétlenül kérdést: a searle-i közvetett beszédaktusok elemzése kapcsán Szili (2013) ezt az *Eléred a sót?* példával szemlélteti, amelyben a kérdező nem a partner fizikai képességére kíváncsi, hanem közvetett módon a só átadására szólít fel.

A logikai megközelítés szerint a kérdő mondatok között megkülönböztetnek kiegészítendő, eldöntendő és választó kérdést. A kiegészítendő kérdés kérdő névmást tartalmaz, amelyben a kérdőszói mondatrész kategóriája megegyezik az elvárt válaszával, azaz pl. a *Hol?* kérdésre helyreferencia a válasz (Kugler 2000). A kiegészítendő kérdések dallamára jellemző, hogy a dallamcsúcs a kérdőszó első szótagjában realizálódik, vagyis elől eső karakterrel valósulnak meg (Deme 1962; Varga 1994, 2002; Gósy 2004; Olaszy 2002, 2010). A spontán beszédben megjelenő „variánsként” több szerző megemlíti az utolsó szótagban „felkapott” dallamot vagy a „végén fellépő” kontúrt is (Varga 1993; Olaszy 2002).

Az eldöntendő kérdés kérdő névmást nem tartalmaz, a kérdező a kérdés tartalmával kapcsolatosan feleletet, döntést vár partnerétől (Kugler 2000). Jellemző dallamformája a mondat szótagszámától (is) függ. Míg az egy és két szótagos mondatokban emelkedő, illetve emelkedő-eső karakter jelenik meg,

a három vagy több szótagú változatokra jellemző a mélyről induló, enyhén emelkedő dallam, amely dallamcsúcsát az utolsó előtti szótagban éri el, tehát szökő-eső zárlattal realizálódik (Olaszy 2010). Az eldöntendő kérdés variánsa az *-e* vagy *ugye* partikulával megvalósuló kérdés, amely ereszkedő dallamú, és prozódiailag szintén sajátos dallamformával valósul meg: az *ugye* esetében annak fokozatosan emelkedő dallammenete jelöli a kérdést (Fónagy–Magdics 1967). Az eldöntendő kérdések közé sorolják még a választó kérdést (Kiefer 2000; Kugler 2000), ugyanakkor egyes szerzők (Stivers 2010) külön kategóriának tekintik. Szintaktikai szerkezetét tekintve a választó kérdés a magyarban szinte azonos az eldöntendővel, azonban prozódiailag különböznek egymástól, mivel a választó kérdések esetében a kérdés második felében a frekvenciacsúcs annak első szótagjában jelenik meg, a második szótagban végbemenő hirtelen csökkenést követően pedig ereszkedés jellemző (Varga 2002; Olaszy 2010).

Markó (2007) négyfős társalgások kérdő megnyilatkozásait elemezte, összesen közel 200 kérdésen. Eredményei szerint a spontán beszédben megjelenő kérdések sokszínűbbek a felolvasott társaiknál: változatosabb f_0 -modulációval és hangközzel valósulnak meg. Közel 5 órányi, 30 beszélőtől származó spontánbeszéd-anyag (társalgás) kérdéseinek elemzését végezte el Markó (2015). Feltételezte, hogy a kérdések logikai szemantikai típusa, pragmatikai funkciója és prozódiai megvalósulása között kapcsolat van, azaz a valódi kérdésekre jellemzőbb a prototipikus megvalósulás. Hipotézisét csak az eldöntendő kérdések esetében igazolták az eredmények. A kérdő megnyilatkozások 20-30%-ban nem a szakirodalomban leírt, prototipikusnak tekintett intonációs formában realizálódtak. A nem prototipikus megvalósulások a férfiak beszédében voltak gyakoribbak, egyes kérdések pedig irreguláris zöngével realizálódtak. Irreguláris zöngének a normál periodicitástól eltérő hangszalagrezgést nevezik, amely az alaphangmagasság hirtelen lecsökkenésével és a hangszínezet megváltozásával is együtt jár (Böhm–Ujváry 2008). Funkcióit tekintve sokszínű: egyes nyelvekben fonológiai szerepet tölt be, jelölhet szó-, frázis- és megnyilatkozás-határt, a társalgási egység lezárását, lehet szociokulturális szerepű, stb. (Markó 2013).

A spontán beszéd vizsgálatával párhuzamosan felélénkültek a gyermeknyelvi kutatások is. A gyermekek beszédét szuprasegmentális szinten elemző kutatásokban többek közt a temporális mintázatokat, illetve a prozódiai jellemzőket vizsgálták (pl. Lee et al. 1999; Tóth 2013; Bóna 2014; Beke–Horváth 2015).

Egy, a kérdések elemzését is célzó, 4, 7 és 11 évesekkel végzett kutatásban (Patel–Grigos 2006) azt találták, hogy a gyermekek életkoronként más-más akusztikai kulcsokat használtak a kérdés-válasz kontraszt jelölésére a spontán beszédben. A 4 évesek az emelkedő dallam helyett az utolsó szótag nyújtásával jelölték a kérdést, míg a 7 évesek már az intonációt és a szótag időtartamát is használták a jelzésre. A 11 éves korcsoportban az f_0 volt az elsődleges

jelölő kulcs, hasonlóan a felnőttek beszédében használatoshoz (Patel–Grigos 2006).

A gyermeknyelvvél foglalkozó kutatások jelentős része az anyanyelv-elsajátítás 6-7 éves korig tartó szakaszával foglalkozik, mivel ezt követően látványos minőségi változások már nem mennek végbe (Horváth 2013). Az anyanyelv-elsajátítás későbbi szakaszairól a beszéddallam, illetve a kérdő megnyilatkozások kapcsán ugyanakkor még kis számú hazai adat áll rendelkezésünkre. A jelen kutatásban ezért kisiskolások (7–11 évesek) felolvasásából és spontán beszédből származó kérdéseket – illetve kérdő funkciójú megnyilatkozásokat – elemzek. A kutatásban fő célom az egyes beszédmódokban megjelenő kérdések dallambeli sajátosságainak összevetése, ugyanakkor érintőlegesen kitérek az életkor és a nem szerepének vizsgálatára is. Hipotéziseim szerint: 1. a spontán beszédbeli kérdéseket változatosabb megvalósulás jellemzi, mint a felolvasásbelieket; 2. a felolvasásban jellemzőbben realizálódnak prototipikus formában a kérdések, mint a spontán beszédben; 3. az életkor előrehaladtával nő a prototipikusan megvalósuló kérdések száma.

Kísérleti személyek, anyag, módszer

A kutatás hanganyagát egy véletlenszerűen kiválasztott budapesti általános iskolában rögzítettem. Összesen 30 gyermek beszédét elemeztem, 3 korcsoportban: 7, 9 és 11 éveseknél. A korcsoportokban a nemek megoszlása egyenlő volt, 5 fiú és 5 lány. A gyermekek mindegyike magyar anyanyelvű volt, köznyelvet beszélő, tipikus beszédfejlődésű és ép halló.

A korpuszban felolvasást és spontán beszédet rögzítettem, az utóbbi beszédanyagát egy dialógus (szituációs játék) adta, amelyben a gyermekek a felvételvezetővel egy kiválasztott mesehősről, illetve filmszereplőről beszélgettek, majd szerepet cseréltek, ekkor a felvételvezető töltötte be az interjúalany szerepét. A felolvasásban szereplő dialógus szövege részben megegyezik a GABI (Bóna et al. 2014) adatbázisban használtakkal.

A kutatásban a korpuszban előforduló kérdő funkciójú megnyilatkozásokat elemeztem. A felolvasási feladatban összesen 4 kérdés fordult elő, ebből 2 eldöntendő (*Nincs kedved velem jönni? És van pénzed fagyira?*), 2 pedig kiegészítendő kérdés (*Miért, hová megyünk? Mikor indulunk?*) volt. A kiegészítendő kérdések között egy összetett kérdés volt (*Miért, hová megyünk?*), melyet az elemzésben két külön kérdésként kezeltem, mivel mindkét tagja saját dallammenettel rendelkezett. A spontán dialógusban összesen 123 db kérdést elemeztem, a felolvasásban pedig 107 db-ot, tehát egy adatközlőhöz átlagosan 4, illetve a felolvasásban 3,6 kérdés tartozott. Utóbbi oka, hogy bár a felvételek a tanév végén készültek, a 7 évesek között nagyok voltak az egyéni eltérések az olvasás folyamatosságában (Tóth 2016), ezért a 7 évesek csoportjában a szótagolva olvasott kérdéseket kihagytam az elemzésből. A kérdés típusa szerint a spontán dialógusban 82 db kiegészítendő, 35 db eldöntendő, és 6 db választó kérdés fordult elő. A felolvasásban a kiegészítendő

kérdések száma 66 db volt, az eldöntendőké pedig 41 db. Választó kérdés nem fordult elő.

A hanganyagot a Praat 6.0 szoftver (Boersma–Weenink 2016) segítségével kézi címkézéssel annotáltam. Szakasszintű címkézést használtam, amely tartalmazta a kérdő funkciójú megnyilatkozásokat; jelöltem továbbá a frekvenciacsúcs (dallamcsúcs) helyét és annak mondatban elfoglalt szótagszámát, illetve a megelőző és követő szótagokban mért frekvenciákat is – azaz a fellépés és lelépés Hz-értékeit (a szótag közepén mérve). Rögzítettem a zöngéminőségét (irreguláris vagy kváziperiodikus zöngé), a hanglejtésformát (prototipikus megvalósulású-e vagy nem), az f_0 maximum- és minimumértékét. Irregulárisként címkéztem a megnyilatkozást, ha legalább egy magánhangzó glottalizáltnak valósult meg benne. A megnyilatkozásokban mért f_0 maximum és minimum hányadosát, azaz a hangköz értékét is meghatároztam. A tanulmányban átlagos hangközértékek szerepelnek. Prototipikusnak tekintettem a megnyilatkozást, ha a dallamformája megfelelt a bevezetőben tárgyalt kritériumoknak. A kiegészítendő kérdések esetében ide tartozott a megnyilatkozás végi dallamemelkedés is. A grammatikai osztályozást Kugler (2000) rendszerére alapján végeztem el (1. Bevezetés). A vizsgálat a kiegészítendő és eldöntendő kérdések elemzésére terjedt ki. A kutatásban pragmatikai szempontokat nem tudtam érvényesíteni, mivel a dialógusban megjelenő kérdő funkciójú megnyilatkozások mindegyike információkérő kérdés volt.

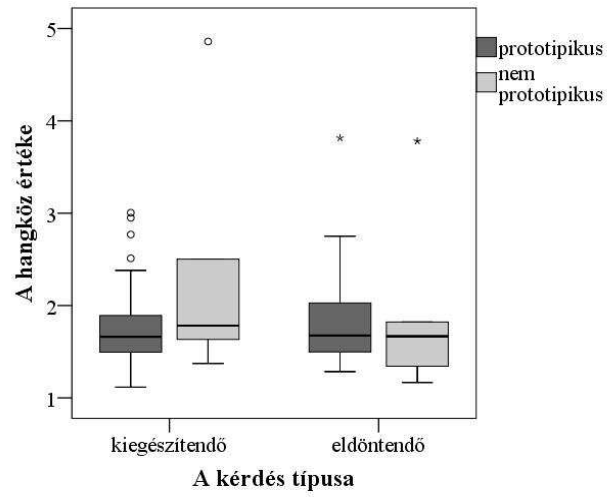
A kérdések dallammeneteit 10%-os frekvenciamodulációig szinttartónak tekintettem, az annál pozitív irányban nagyobb frekvenciaváltozást emelkedőként, negatív irányban nagyobb frekvenciaváltozást pedig ereszkedőként jelöltem. A kapott adatokat a beszélő neme, életkora és a beszédmód szerint is elemeztem. A viszonylag nagy előfordulási arány miatt külön vizsgáltam az irreguláris zöngével realizálódott megnyilatkozásokat, ugyanakkor ezek részletes elemzésére a tanulmányban nem kerül sor.

Az eredmények értékeléséhez nem parametrikus tesztek (Kruskal–Wallis próba, Mann–Whitney-próba, Wilcoxon-próba) és (Spearman-féle) korrelációelemzést használtam az SPSS 20. szoftverben, minden esetben 5%-os szignifikanciaszinten.

Eredmények

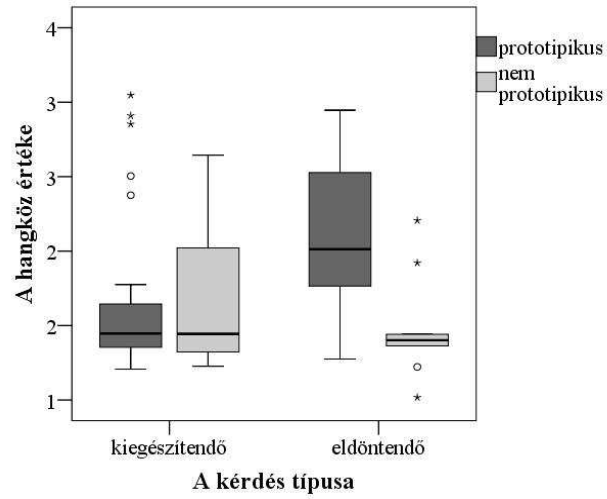
A kérdő funkció a vizsgált beszédmódokban

A spontán beszédben az összes kérdés 60,1%-a valósult meg prototipikusan, azaz követte a szakirodalomban leírt dallammenetet (Olaszy 2010). Külön elemezve a glottalizált és nem glottalizált kérdéseket, a kváziperiodikus zöngét tartalmazó kérdések esetében a prototipikus megvalósulások aránya 63,8% volt. A modális zöngével realizálódott kérdések a lányok csoportjában 81,8%-ban, a fiúknál pedig 61,7%-ban voltak prototipikusak. A spontán dialógusban a kiegészítendő kérdések 59,4%-a, az eldöntendők 68,6%-a és a választók 66,6%-a realizálódott prototipikus dallamformával (1. ábra).



1. a) ábra

A spontán beszédben produkált kérdő funkciójú megnyilatkozások hangközértéke a kérdéstípus és a prototipikusság függvényében



1. b) ábra

A felolvasásban produkált kérdő funkciójú megnyilatkozások hangközértéke a kérdéstípus és a prototipikusság függvényében

Tendenciaszerűen megfigyelhető volt, hogy az életkor előrehaladtával nőtt a modális zöngével megvalósuló prototipikus kérdések száma, azonban a korrelációelemzés nem mutatott kapcsolatot a két változó között. A felolvasásban az összes kérdés 88,7%-a volt prototipikus. A modális zöngével megvalósult kérdések aránya 89,3% volt. Nemek szerint elemezve az adatokat, ugyanez az arány a fiúknál 95,9%, a lányoknál 83,3% volt. A felolvasásban az életkor előrehaladtával nőtt a prototipikus kérdések aránya: a 7 éveseknél 91,6%, a 9 éveseknél 100%, a 11 éveseknél 94% volt. A két változó közötti közepesen erős kapcsolatot a Spearman-féle korreláció is megerősítette: $\rho = 0,619$, $p < 0,01$. A felolvasásban a spontán beszédnél magasabb volt a prototipikus megvalósulások aránya: a kiegészítendő kérdéseknél 92,4%, az eldöntendőknél 82,9%.

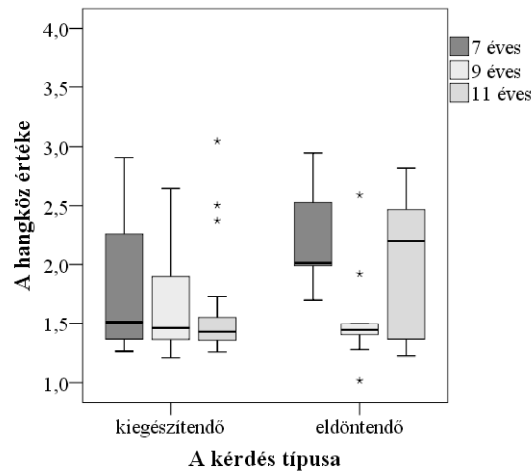
A kérdés típusától (kiegészítendő vagy eldöntendő) függően különbséget találtam az átlagos hangközértékekben (1. táblázat). A spontán beszédben a prototipikus megvalósulású kiegészítendő kérdések hangköze volt a legkisebb, a legnagyobb hangközzel pedig a választó kérdések realizálódtak. A nem prototipikus dallammenettel megvalósult kérdések között az eldöntendők hangköze volt a legkisebb, majd a választó következett, a legnagyobb hangközt pedig a kiegészítendő kérdéseknél adatoltam. A felolvasásban a spontán beszédhez hasonlóan az eldöntendő kérdések hangköze nagyobb volt a kiegészítendőkéénél. Választó kérdés nem fordult elő. A nem prototipikus megvalósulású kérdések esetében az arány fordított volt. A választó kérdéseket kis előfordulási arányuk miatt a továbbiakban nem elemzem.

1. táblázat: A kérdések átlagos hangközértékei a beszédmod, a kérdéstípus és a prototipikusság függvényében

		Spontán beszéd		Felolvasás	
		Hangköz	Szórás	Hangköz	Szórás
Kiegészítendő	Prototipikus	1,63	0,47	1,75	0,40
	Nem prototipikus	1,68	0,48	2,43	1,42
Eldöntendő	Prototipikus	2,11	0,49	1,85	0,40
	Nem prototipikus	1,49	0,36	1,91	0,95
Választó	Prototipikus	2,37	1,08	-	-
	Nem prototipikus	1,55	0	-	-

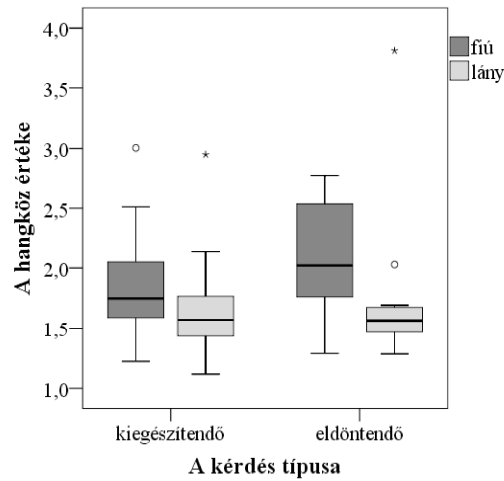
Elemeztem, hogy az életkor és a nem befolyásolja-e a kiegészítendő, illetve eldöntendő kérdések hangközét (2. ábra). A spontán beszédben az eldöntendő kérdések hangközei különböztek egymástól a korcsoportok függvényében (Kruskal–Wallis-próba: $\chi^2(2) = 6,914$, $p = 0,032$), azonban a felolvasásban ilyen összefüggést nem találtam. A beszélő neme ugyanakkor a felolvasásban – szemben a spontán beszéddel – befolyásolta a kérdések hangközét (Mann–Whitney-próba), eldöntendő: $Z = -2,547$, $p = 0,01$; kiegészítendő: $Z = -1,969$, $p = 0,049$. A hangközértékek tekintetében a statisztikai

analízis (Wilcoxon-próba) nem erősítette meg, hogy a beszédmód befolyásolja a kiegészítendő és eldöntendő kérdések hangközértékeit.



2. a) ábra

A spontán beszédben produkált kérdések hangközértékei a kérdéstípus és az életkor függvényében



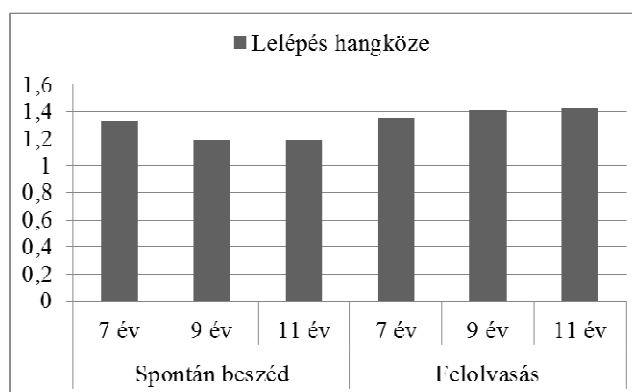
2. b) ábra

A felolvasásban produkált kérdések hangközértékei a kérdéstípus és a nem függvényében

A kiegészítendő kérdések a dallamforma tükrében

Elemeztem a kérdések dallamformáját is. A spontán beszédben összesen 37 db prototipikus kiegészítendő kérdés fordult elő. A szakirodalomban leírtak szerint a kiegészítendő kérdésekre jellemző, hogy a dallamcsúcs a kérdőszón jelenik meg, amelyet kvartnyi lelépés követ, majd a dallam ereszkedő a megnyilatkozás végéig (Fónagy–Magdics 1967). Az ereszkedés mellett megjelenhet az utolsó szótag tercnyi fellépése is (Olaszy 2002). Az elemzett 37 kérdés mindegyikében a kérdőszó első szótagjában realizálódott az f_0 -csúcs, az ezt követő lelépés átlagos hangköze 1,21 volt (szórás: 0,11). A 7 éveseknél volt a legnagyobb az átlagos lelépés a dallamcsúcs után, a hangköz értéke 1,33 (szórás: 0,18), a 9 és 11 éveseknél egyaránt 1,19 (szórás: 0,09 és 0,10). A nemek függvényében a lányok csoportjában jelent meg nagyobb f_0 -lelépés, a hangköz 1,26 (szórás: 0,14) volt. A fiúknál ennek értéke 1,18 (szórás: 0,10) volt. A dallamcsúcs utáni lelépést követően a megnyilatkozások dallama 37,8%-ban szinttartó volt, 35,1%-ban ereszkedő, 27,0%-ban pedig az utolsó szótagban f_0 -emelkedés volt tapasztalható (3. ábra).

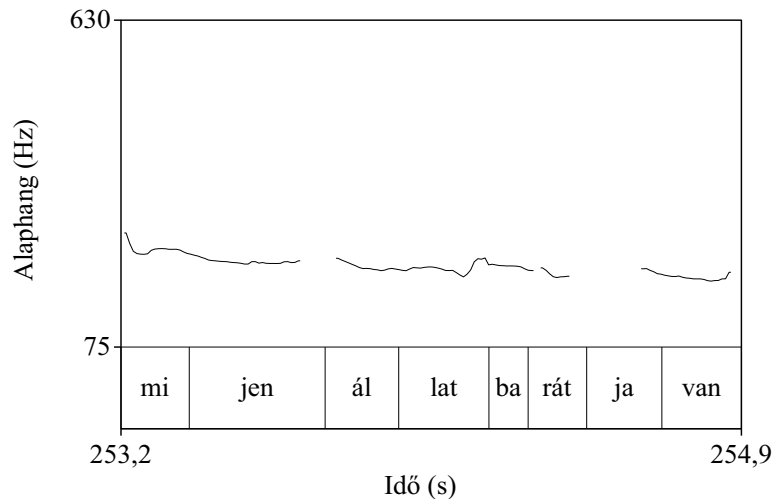
A felolvasásban összesen 59 prototipikus kiegészítendő kérdés fordult elő. A dallamcsúcs utáni átlagos lelépés hangköze 1,41 volt (szórás: 0,23). A lelépés hangköze az életkor előrehaladtával nőtt: a 7 éveseknél 1,35 (szórás: 0,39) volt, a 9 éveseknél 1,41 (szórás: 0,23), a 11 éveseknél pedig 1,43 (szórás: 0,18). A beszélő nemét figyelembe véve a fiúk csoportjában mértem nagyobb hangközértéket, 1,46 (szórás: 0,25); a lányoknál az érték 1,35 (szórás: 0,19) volt. A kérdések dallamformája az f_0 -lelépés után 16,9%-ban szinttartó volt, 40,6%-ban az utolsó szótagban emelkedés jelentkezett, 42,3%-ban pedig ereszkedő volt. Az eredményekből az látszott, hogy a felolvasásban nagyobb arányban jelent meg az utolsó szótagi emelkedés, mint a spontán beszédben.



3. ábra

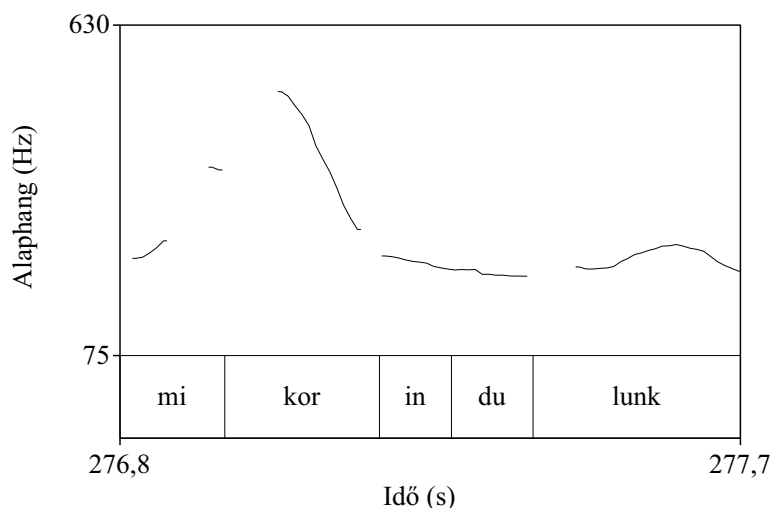
A kiegészítendő kérdések dallamcsúcsát követő lelépés hangköze a beszédmód és az életkor függvényében

Az elvárttól eltérően realizálódó kiegészítendő kérdésekből a spontán beszédben 11 db fordult elő. Arányaiban a legtöbb a 9 éveseknél, a nemek szerint pedig a fiúknál. Ezekben a kérdésekben előfordult (3 esetben), hogy az f_0 -csúcstolódott, és nem a kérdőszón realizálódott, pl. *Hogy is HÍVJÁK a lányt? Miért ZÁRTÁK Fionát egy toronyba?* (kiskapitális szedéssel a dallamcsúcshelye látható). A dallam ezt követően szinttartó/ereszkedő volt a megnyilatkozás végéig. További 4 esetben nem volt kiemelkedő dallamcsúcs, a kérdések végig ereszkedő dallammal, illetve egy esetben szinttartóan valósultak meg (4. ábra). Egy másik esetben (*És a Shrek-ből mi tetszik neked?*) a dallam szinttartó maradt, a kérdőszón nem volt f_0 -emelkedés, ugyanakkor perceptíósan érzékelhető volt, hogy hangsúlyos szerepet tölt be a kérdőszó a kérdésben – a környezeténél nagyobb intenzitással valósult meg.



4. ábra
A *Milyen állatbarátja van?* kérdés dallama, szinttartó

A felolvasásban 5 esetben találtam nem prototipikus realizációkat a kiegészítendő kérdések között. A kérdések mindegyike fiútól származott, a 9 és 11 éves korcsoportból. Ezekben a kérdésekben a dallamcsúcs a kérdőszó első szótagjáról a másodikra tolódott el (*MiKOR indulunk?*), majd a dallam ereszkedő/szinttartó volt a megnyilatkozás végéig (5. ábra). Egy esetben az utolsó szótagban f_0 -emelkedést adatoltam.



5. ábra

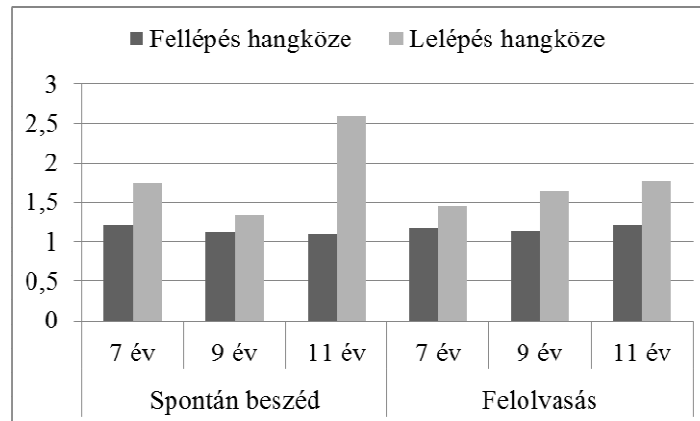
A *Mikor indulunk?* kérdés dallama, a dallamcsúcs a 2. szótagra tolódott

Az eldöntendő kérdések a dallamforma tükrében

Az eldöntendő kérdésekben a szótagszám függvényében változik a beszéddallam (Olaszy 2010). A korpuszban a spontán beszédben prototipikusan megvalósult kérdések (37 db) között csak három vagy annál több szótagú megnyilatkozások fordultak elő. Ezekben a kérdésekben a dallamcsúcs a szakirodalomban leírtaknak megfelelően, az utolsó előtti szótagban realizálódott. Fónagy és Magdics (1967) szerint a fellépés átlagos értéke tercnyi, a lelépése pedig kvartnyi. Az utolsó szótagi lelépés átlagos hangköze a jelen kutatásban 1,69 (szórás: 0,39) volt, a fellépése pedig 1,18 (szórás: 0,15). Az életkor függvényében a lelépés esetében a legnagyobb hangközt a 11 éveseknél adatoltam, 2,59-et, ezt a 7 évesek követték 1,74-gyel (szórás: 0,29), majd a 9 évesek 1,34-gyel (szórás: 0,11). A fellépés hangköze a 7 éveseknél volt a legmagasabb, 1,22 (szórás: 0,16), a 11 és 9 éveseknél közel azonos volt, 1,09 (szórás: 0,06), illetve 1,11. Külön elemezve a fiúk és lányok kérdéseinek hangközértékeit, az látszott, hogy a lelépések hangköze a lányoknál nagyobb (1,74, szórás: 0,39), mint a fiúknál (1,37, szórás: 0,17). A fellépés esetében a különbségek kisebbek voltak, a lányoknál 1,2 (szórás: 0,15), a fiúknál pedig 1,07 (szórás: 0,08).

A felolvasásban összesen 29 prototipikus megvalósulású kérdő megnyilatkozást adatoltam. A lelépés átlagos hangköze 1,69 volt, a fellépése pedig 1,18 (szórás: 0,11). A lelépés hangköze nőtt az életkor előrehaladtával: a 7 éveseknél 1,44, a 9 éveseknél 1,65 (szórás: 0,27), a 11 éveseknél 1,76 volt (szórás: 0,50). A fellépés hangközében kisebb volt a különbség az életkori

csoportok között: a 7 éveseknél 1,17, a 9 éveseknél 1,14 (szórás: 0,11), a 11 éveseknél 1,22 volt (szórás: 0,12). A nemek szerint a fellépés hangköze közel azonos volt a felolvasásban (lányok: 1,17, fiúk: 1,19). A lelépés hangköze a fiúknál volt nagyobb, 1,78 (szórás: 0,31), a lányoknál 1,62 (szórás: 0,43). Összevetve az eredményeket a spontán beszédbeli realizációkkal, látható, hogy nem volt jelentős különbség a két beszédmód között a fel- és lelépés hangközértékeiben, és a lelépés esetében meghaladta a frekvenciaváltozás értéke a szakirodalomban szereplő kvartnyi értéket, ugyanakkor a fellépés nem minden esetben érte el a tercnyit (6. ábra). Ez arra utalhat, hogy az alaphang lelépésének fontosabb szerepe van az eldöntendő kérdés észlelésében [hasonlóan Markó (2009) kutatásában találtakhoz].

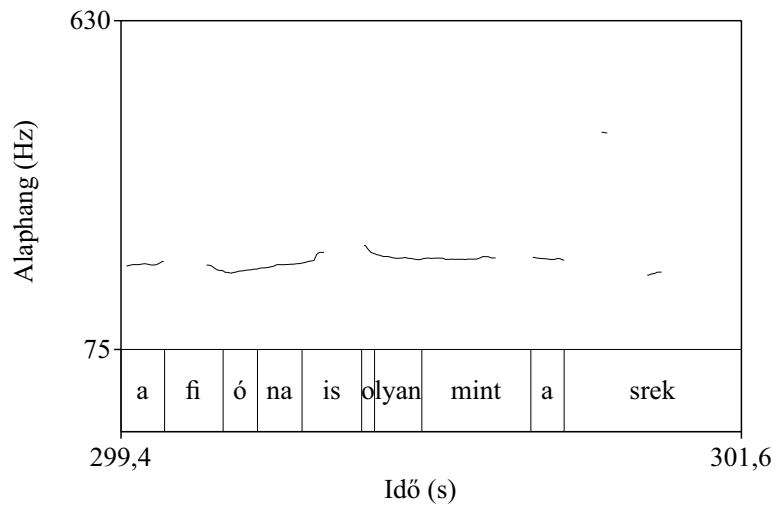


6. ábra

Az eldöntendő kérdések dallamsúcsát megelőző fellépés és követő lelépés hangközértékei a beszédmód és az életkor függvényében

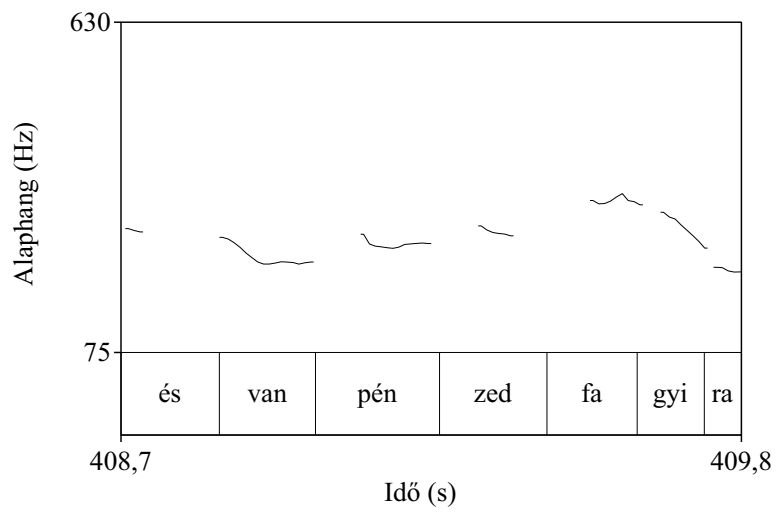
A spontán beszédben 9 db elvárttól eltérő realizációjú eldöntendő kérdést találtam, amelyek a 11 és 9 évesektől származtak, fiúktól és lányoktól egyaránt. Egy esetben a dallamsúcs egy szótaggal előrébb tolódott: *Ők barátságBAN vannak?* Egy másik kérdésben a fellépés megvalósult, de azt nem követte lelépés. 3 db megnyilatkozásban a dallam szinttartó volt, a zárlat pedig emelkedő. 4 esetben a dallam szintén szinttartó volt, azonban az utolsó két szótagban esővé vált a dallam, frekvenciacsúcs pedig több szótagon terült el (7. ábra).

A felolvasásban 5 db nem prototipikus eldöntendő kérdést adatoltam, szintén a 9 és 11 évesek csoportjaiban. Egy esetben (*Nincs kedved velem jönni?*) egy megelőző szó is hangsúlyt kapott. 2 db megnyilatkozásban a dallamsúcs egy szótaggal előbb realizálódott (8. ábra); 2 esetben pedig nem volt meghatározható frekvenciacsúcs, és a kérdések változatos dallammal valósultak meg.



7. ábra

A Fiona is olyan, mint a Shrek? kérdés egy realizációja, szinttartó



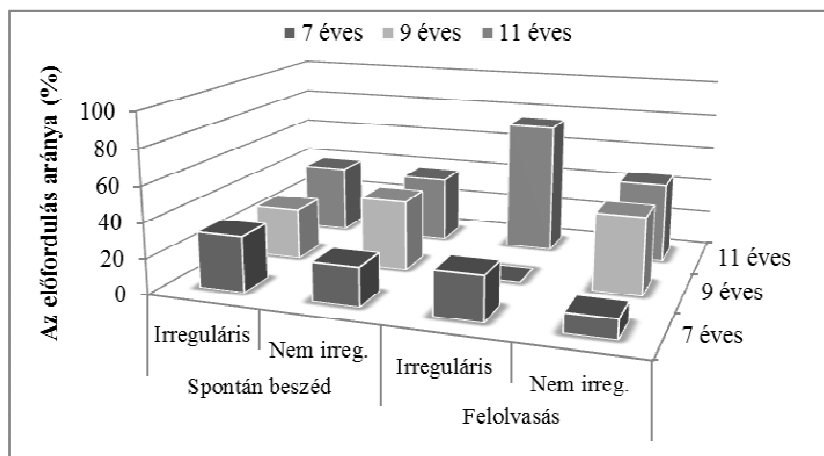
8. ábra

Az És van pénzed fagyira? kérdés egy realizációja, egy szótaggal előre tolódott dallamsúccsal

Kérdő funkció és zöngeminőség

A spontán beszédben a kérdések 33,3%-a részben irreguláris zöngével valósult meg, a felolvasásban ez az arány 3,7% volt. A beszélő nemét figyelembe véve nem volt jelentős különbség a glottalizált kérdések előfordulásában: a spontán beszédben a fiúk csoportjában a kérdések 69,6%-a valósult meg modális zöngével, a lányoknál pedig 62,9%-a. A felolvasásban ez az arány a fiúknál és a lányoknál egyaránt 96% volt. Kváziperiodikus zöngével valósult meg a kérdések 58,1%-a a 7 éveseknél, 65,9%-a a 11 éveseknél, a legnagyobb százalékban, 93,3%-ban pedig a 9 éveseknél (9. ábra).

A spontán beszédben a kiegészítendő kérdések 64,6%-a modális zöngével valósult meg, az eldöntendő kérdéseknek 92,5%-a, a választóknak pedig 66,6%-a. A felolvasásban az eldöntendő kérdések 90,2%-ban nem volt glottalizált, a másik két kérdéstípus 100%-ban normál zöngével valósult meg.



9. ábra

A kérdések eloszlása a zöngeminőség, a beszédmód és az életkor függvényében

A spontán beszédben a jelen kutatásban 36 db irreguláris zöngét tartalmazó kérdő funkciójú megnyilatkozás fordult elő, összesen 17 beszélőtől, életkoronként és nemenként változatosan. Ezeknek a kérdéseknek az 52,1%-a – a dallammenet tekintetében – prototipikusnak mondható, ugyanakkor a dallamcsúcs és az azt követő lelépés nem minden esetben volt mérhető, azok irreguláritása miatt. A glottalizáció a kérdések 8,3%-ban a megnyilatkozás belsejében fordult elő, többségében (91,6%-ban) azonban a megnyilatkozás végén (az utolsó szóban, illetve szótagban) jelent meg.

A felolvasásban összesen 4 db irreguláris zöngét tartalmazó kérdés volt, amely 4 beszélőtől származott (11 és 7 évesektől). A kérdések mindegyike eldöntendő volt. 2 kérdés esetében a megnyilatkozás belsejében levő magánhangzó glottalizálódott, 2 esetben pedig az utolsó szótagi magánhangzón jelent meg az irreguláris zöngé.

Összevetve az eredményeket, látható, hogy a felolvasásban sokkal kisebb arányban jelentek meg glottalizált beszédrészek, mint a spontán beszédben. Ez ellentétes egy korábbi, felnőtt beszélőkkel készített kutatás eredményeivel (vö. Markó 2013).

Következtetések

A jelen kutatásban 7–11 éves gyermekek spontán beszédében és felolvasásában vizsgáltam a kérdő funkciójú megnyilatkozásokat. Első hipotézisem részben igazolódott, a spontán beszédben megjelenő kérdések dallamformájakat tekintve változatosabban realizálódtak, mint a felolvasásbeliek – hasonlóan a felnőttkori beszédet célzó kutatási eredményekhez (Markó 2015). Nagyobb számban jelentek meg a prototipikustól eltérő dallamformák: a dallamcsúcs eltolódása, illetve ereszkedő és szinttartó dallam. Az eldöntendő kérdések esetében a dallamcsúcsot követő lelépés értéke több esetben meghaladta a szakirodalomban leírt kvartnyi értéket, ugyanakkor a fellépése nem érte el a tercnyit. A prozódiailag nagyobb fokú jelöltség alátámaszthatja azt az elgondolást, miszerint a lelépés fontosabb szerepű a kérdés észlelésében (vö. Markó 2009).

Második hipotézisem igazolódott, a felolvasásban jellemzőbbek voltak a prototipikus megvalósulások, mint a spontán beszédben. A kiegészítendő kérdések esetében a felolvasásban gyakran előfordult az utolsó szótagban az f_0 emelkedése, amelyet a szakirodalom a köznyelvre jellemző formaként jelöl meg (Olaszy 2002). Ebből arra következtethetünk, hogy a 7–11 évesek számára a megnyilatkozás végi dallamemelkedés elfogadottá válhatott, függetlenül a beszédmódtól.

Harmadik hipotézisem, amely az életkor és a prototipikusság kapcsolatára vonatkozott, részben igazolódott: a statisztikai elemzés a felolvasásban megerősítette, hogy az életkor előrehaladtával nőtt a prototipikusan megvalósuló kérdések száma. Ez kisiskoláskorban az olvasáshoz szükséges kompetenciák elsajátításával és a gyakorlott olvasóvá válással hozható összefüggésbe.

A kutatás eredményei szerint a beszélő neme és életkora is befolyásoló tényező lehet a kérdő funkciójú megnyilatkozások megvalósulásában: a spontán dialógusban az eldöntendő kérdések hangközértékei tértek el az életkor szerint, a felolvasásban pedig mind a kiegészítendő, mind az eldöntendő kérdések hangközértéke különbözött a nem függvényében, a fiúk kérdései nagyobb hangközzel valósultak meg. Utóbbi utalhat egy, a kisiskoláskorban fennálló nemek közötti különbségre a szupraszegmentális szerkezetben,

azonban további kutatások szükségesek annak vizsgálatára, hogy ez az eltérés a későbbi életkorokban is megjelenik-e.

A kutatásban viszonylag nagy számban – főként a spontán beszédben – megjelentek olyan kérdések, amelyek irreguláris zöngével realizálódtak. Az irreguláris fonáció gyakori használata felveti a funkcionalitás lehetőségét: a gyermekek a megnyilatkozás végét jelezhetnék általa. (Több kutatásban erősítették már meg a glottalizáció határjelző szerepét, összefoglalását l. Markó 2013). E kérdés vizsgálatához azonban további kutatások szükségesek, több korcsoport, illetve más modalitású – pl. kijelentő funkciójú – megnyilatkozások bevonásával.

A jelen kutatás eredményei a beszéddallam elemzése kapcsán hozzájárulhatnak a nembeli sajátosságok beszédbeli megjelenésének megismeréséhez, illetve a gyermekkori beszéd szupraszegmentális jellemzéséhez.

Irodalom

- Austin, John E. 1990. *Tetten ért szavak*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Beke András – Horváth Viktória 2015. Kisiskolások alaphangmagasságának variabilitása. *Beszédkutatás 2015*. 133–147.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2016. Praat: doing phonetics by computer. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/> (A letöltés ideje: 2016. február 13.)
- Bóna Judit 2014. Kisiskolások spontán beszédének temporális sajátosságai különböző beszéd típusokban. In Bátyi Szilvia – Navracsics Judit – Vigh-Szabó Melinda (szerk.): *Nyelvelsajátítási- nyelvtanulási- és beszédkutatások*. Gondolat Kiadó – Pannon Egyetem, Budapest – Veszprém. 79–89.
- Bóna Judit – Imre Angéla – Markó Alexandra – Váradi Viola – Gósy Mária 2014. GABI – Gyermeknyelvi Adatbázis és Információtár. *Beszédkutatás 2014*. 246–252.
- Bóhm Tamás – Ujváry István 2008. Az irreguláris fonáció mint egyéni hangjellemző a magyar beszédben. *Beszédkutatás 2008*. 108–120.
- Deme László 1962. Hangsúly, szórend, hanglejtés, szünet. In Tompa József (szerk.): *A mai magyar nyelv rendszere. Leíró nyelvtan II*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 457–522.
- Fónagy Iván – Magdics Klára 1967. *A magyar beszéd dallama*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris, Budapest.
- Horváth Viktória 2013. Temporális szerveződés kilencéves gyermekek spontán beszédében. *Beszédkutatás 2013*. 144–159.
- Kiefer Ferenc 2000. *Jelentéelmélet*. Corvina Kiadó, Budapest.
- Kugler Nóra 2000. A mondat tan általános kérdései. In Keszler Borbála (szerk.): *Magyar grammatika*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 369–393.
- Lee, Sungbok – Potamianos, Alexandros – Narayanan, Shrikant 1999. Acoustics of children's speech: developmental changes of temporal and spectral parameters. *Journal of the Acoustical Society of America* 105/3. 1455–1468.
- Markó Alexandra 2007. Kérdő funkciójú hanglejtésformák a spontán beszédben. *Beszédkutatás 2007*. 59–74.

- Markó Alexandra 2009. Eldöntendő kérdések a spontán beszédben. In Keszler Borbála – Tátrai Szilárd (szerk.): *Diskurzus a grammatikában – grammatika a diskurzusban*. Segédkönyvek a nyelvészet tanulmányozásához 88. Tinta Könyvkiadó, Budapest. 21–29.
- Markó Alexandra 2013. *Az irreguláris zöngé funkciói a magyar beszédben*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Markó Alexandra 2015. *A spontán beszéd prozódiai szerkezete - Időzítés és beszéd-dallam*. Nyelvtudományi Értekezések 166. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Olaszy Gábor 1995. A kérdés, a figyelmeztetés, a felszólítás és a kérdés prozódija a kijelentő mondat tükrében. *Beszédkutatás* 1995. 46–61.
- Olaszy Gábor 2002. A magyar kérdés dallamformáinak és intenzitás szerkezeteinek fonetikai vizsgálata. *Beszédkutatás* 2002. 83–99.
- Olaszy Gábor 2010. A beszéd szuprasegmentális szerkezete. In Németh Géza – Olaszy Gábor (szerk.): *A magyar beszéd. Beszédkutatás, beszédtechnológia, beszédinformációs rendszerek*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 171–204.
- Patel, Rupal – Grigos, Maria I. 2006. Acoustic characterization of the question-statement contrast in 4, 7, and 11 year-old children. *Speech Communication* 48. 1308–1318.
- Searle, John 1969. *Speech acts: An essay in the philosophy of language*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stivers, Tanya 2010. An overview of the question-response system in American English conversation. *Journal of Pragmatics* 42. 2772–2781.
- Szili Katalin 2013. *Tetté vált szavak. A beszédaktusok elmélete és gyakorlata*. Tinta Könyvkiadó, Budapest.
- Tóth Andrea 2014. Gyermekek nemének és életkorának meghatározása a beszédük alapján. *Beszédkutatás* 2014. 98–111.
- Tóth Andrea 2016. Temporális szerveződés a beszéd típus függvényében 7–11 éves korban. 10. *Félúton konferencia konferenciakötete*. (megjelenés alatt)
- Varga László 1993. *A magyar beszéd dallamok fonológiai, szemantikai és szintaktikai vonatkozásai*. Nyelvtudományi Értekezések 135. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Varga László 1994. A hanglejtés. In Kiefer Ferenc (szerk.): *Strukturális magyar nyelvtan 2. Fonológia*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 468–549.
- Varga, László 2002. *Intonation and stress. Evidence from Hungarian*. Palgrave Macmillan, Houndmills, Basingstoke.

Prosody of questions in pre-adolescents' speech

The purpose of this study was to examine the prosody of questions in pre-adolescents' speech. 30 children (5 girls and 5 boys per age group) were taken. The speech sample consisted of spontaneous and read speech. The speech melody (based on Hungarian standard patterns) and f_0 maximum/ f_0 minimum ratio were measured in each question. The results from these experiments indicate that 1. the melody of spontaneous questions is more variable than read questions; 2. age and gender may also have an effect on intonation of questions.

A MAGÁNHANGZÓ NYÚLÁSA A SZÓTAGSZÁM ÉS A MONDATPOZÍCIÓ FÜGGVÉNYÉBEN

Gósy Mária – Krepsz Valéria

Bevezetés

A szótag időtartamának megnyúlása számos tényező függvénye. Klatt (1975) már négy évtizeddel ezelőtt megállapította, hogy a mondat végén található szótagok hosszabbak, mint azok, amelyek a mondat belsejében fordulnak elő. Oller (1973) kiterjesztett vizsgálatai szerint a szó végi szótagok hosszabbak, mint bármely más pozícióban ejtett szótag; a frázis végiek időtartama pedig nagyobb, mint az egyéb helyzetű szótagoké a frázisban. Mindketten kimutatták továbbá, hogy a szünet előtti szótagok meghosszabbodnak az ejtésben (ún. szünet előtti nyúlás). A kérdés éppen ezért úgy is megfogalmazható, hogy vajon a frázis végi szó/szótag nyúlása a szintaktikai pozíciónak, illetve a prosódia egyes paramétereinek (pl. beszéddallam, hangsúly) a következménye, avagy az eredményezi, hogy a beszélő szünet előtti helyzetben ejti az adott szót. Kachkovskaia (2014) kutatása nagyobb frázis végi nyúlást igazolt azokban az esetekben, amikor a frázisvéget szünet követte. Beckman és Edwards (1990) két típusát különítik el a frázis végi nyúlásnak. Az egyik kifejezetten a prosódiai összetevők határán jelenik meg, míg a másik voltaképpen a szegmentumok nyúlása, amit szintén frázis végi nyúlásnak lehet nevezni, de amely egy univerzális jelenség, és természetesen nyelvspecifikus kritériumok mentén valósul meg (vö. Hayes 1997 is). Az elsőt fonológiai frázisnak, a másodikat intonációs frázisnak nevezi Rao (2010), és prosódiai paraméterek elemzése alapján végzi az elkülönítésüket.

A frázis végi szótagok nyúlását számos nyelven kimutatták, így már évtizedekkel ezelőtt a svédben (Lindblom 1968), a spanyolban (Oller 1973, illetve Rao 2010), a németben (Kohler 1983), de például a grönlandi eszkimó és a joruba (Nagano-Madsen 1992), a héber (Berkovits 1993), az észt (Krull 1997), a holland (Cambier-Langeveld 1997), az arab (de Jong–Zawaydeh 1999), a kínai (Lee et al. 2004), a finn (Nakai et al. 2009), az orosz (Kachkovskaia 2014) vagy a japán (pl. Den 2015) beszédben is. Gordon és Munro (2007) a csikasaw nyelv hangzó változatában (a Chickasaw bennszülött nyelv, Amerika dél-keleti részén beszélik) vizsgálták a jelenséget. Számos szempontból elemezték az amerikai és az ausztráliai angolban is (pl. Turk–Shattuck–Hufnagel 2007). A magyarra vonatkozó eddigi célzott vizsgálatok e témában eltérő beszédanyagokat használtak, változó elemzési módok-

DOI: 10.15775/Beszkut.2016.24.4

kal, különböző célok mentén (Hockey–Fagyal 1999; White–Mády 2008; Markó–Kohári 2015).

A frázis végi nyúlás nyelvspecifikusan többféle eltérést is mutathat (Beckman 1992), és sajátosan realizálódik a frázis utolsó szavában. A kérdés úgy is feltehető, hogy vajon a szó mely része, a hangsúlyos szótag, a magánhangzó, avagy egy egész szótag hordozza a nyúlást (Turk 2007; Dimitrova–Turk 2012). Az amerikai angolra vonatkozó kutatások egyértelműen igazolták az utolsó szótag nyúlását, de az időtartam növekedését tapasztalták a hangsúlyos szótag esetében (mintegy 7–18%-ban) akkor is, ha az nem az utolsó szótagja volt a frázis utolsó szavának. A héberben például azt találták, hogy az abszolút szó végi réshangok mintegy négyszer hosszabbak, mint a nem ebben a pozícióban ejtettek (Berkovits 1993). Emellett az utolsó szótag valamennyi beszédhangjának megnyúlását tapasztalták; továbbá bizonyos mértékig növekedett az utolsó szó hangsúlyos szótagjának időtartama is. Egy másik kísérletben ugyanakkor nem tudtak különbségeket kimutatni az időtartamokban a hangsúly függvényében (Berkovits 1994). Cruttenden (1986) igazolta, hogy a frázis végi szótagok nem csak megnyúlnak, hanem az alaphangmagasságuk is megemelkedik. Más kutatások, éppen ellenkezőleg, ezeknek a szótagoknak a mélyebb f_0 -értékeit mutatták ki (pl. Lindblom 1968; Callier 2011). A frázis végi szóban az utolsó szótag nyúlása mellett az időtartam-növekedés hatása „balra” kiterjedően is megjelenik (Turk–Shattuck–Hufnagel 2007), legalábbis az amerikai angolban. Ez azt jelenti, hogy a nyúlás valamilyen mértékben hatással van a megelőző magánhangzók időtartamára is, ha a szó mondat végi helyzetben van; ilyenkor valamennyi szótag hosszabb, mint nem frázis végi helyzetben. Cho és munkatársai (2013) a hangsúly tényezőjének figyelembevételével vizsgálták a frázis végi nyúlást. Eredményeik szerint a frázis végi helyzet hatással van a szókezdő hangsúlytalan szótag időtartamára is, ami megerősíti, hogy a frázis végén ejtett szó nem csupán az utolsó szótag időtartamát befolyásolja.

Lindblom (1968) a szó végi szótagok eltérő viselkedését azzal magyarázza, hogy a szubglottális nyomás, illetve a fonáció, valamint az „artikulációs aktivitás” csökken a közlés vége felé a kijelentő mondatokban. Feltételezi, hogy az artikulációs mozgások valamiféle relaxációja következik be a megnyilatkozás végén. Edwards és munkatársai (1991) a frázis végi szótag nyúlásának artikulációs kontrollját vizsgálták az állkapocs és az alsó ajak mozgásának elemzésével. Összehasonlították a frázis végi szótag időtartamát hangsúlyos és hangsúlytalan ejtésben, valamint lassú beszédtempó esetén. Eredményeik nem adtak egyértelmű választ a frázis végi nyúlásra. Feltételezték, hogy a jelenség voltaképpen egy helyi tempólassulás következménye. Egy másik magyarázatot is megfogalmaztak, amely szerint az adott pozícióban a dallamváltozás hiányát kompenzálja a beszélő a nyújtással (Rao 2010).

A frázis végi nyúlás jelenségét nem csak az artikulációs folyamatok, hanem egyéb tényezők is magyarázhatják, mint a szintaktikai szerkezet, illetve

a szintaktikai határ, a szótagstruktúra, a fonológiai kontextus, sőt kognitív tényezők is (Rakerd et al. 1987; Watanabe–Den 2010; Den 2015). Den (2015) azzal érvel, hogy a beszélő a nyúlással jelzi a szintaktikai és/vagy prozódiai határokat, véleménye szerint ez a legfőbb oka ezeknek az időtartambeli változásoknak. Cooper (1976) a beszélő beszédtervezési stratégiáiban keresi az okot a jelenségre; szerinte ez a többletidő ad lehetőséget a beszélőnek, hogy előkészüljön a következő közlésre.

Minthogy a frázis végi nyúlás nem csak a beszédben, de a jelnyelvben (Crasborn et al. 2012), a zenében, sőt a madarak énekében is megfigyelhető, ezért feltételezték, hogy a jelenség háttérében valamiféle általános motoros kivitelezés állhat. Turk és Shattuck-Hufnagel (2015) ujjmozgásokat elemeztek kísérletükben, azonban nem tudták igazolni a motoros kivitelezés lassúságát a szekvenciák végén. Ebből arra következtettek, hogy a beszédben tapasztalt frázis végi nyúlásnak akusztikai vonatkozásai lehetnek (ez azonban nem ad magyarázatot azokra az esetekre, ahol nincs akusztikai jel, de a motoros kivitelezésben mégis kimutatható a jelenség).

Az utolsó szótag nyúlása felveti a Paul Menzerath (1928, 1954) által megfigyelt jelenséget, ami szerint a nyelvben egy egység mérete és az őt felépítő összetevők mérete között fordított kapcsolat áll fenn. Minél hosszabb az egység, annál rövidebbek az alkotóelemei. Statisztikai vizsgálatokkal igazolta a szótagokat alkotó magánhangzók számának és a szótagok számának az összefüggését. A szavakban a kiejtett hangok relatív száma csökken a szótagszám növekedésével, vagyis minél több szótagot tartalmaz egy szó, annál kevesebb hangból építkezik. Ezt az összefüggést más nyelvekre, például angolra is igazolták (pl. Araujo et al. 2003). Grégoire (1899) már a 19. század végén megfigyelte, hogy a francia szótagokban a magánhangzó hossza a szót felépítő szótagok számától függ. Az általa vizsgált [a] magánhangzó következetesen rövidebb volt a hosszabb szavakban.

Gombocz és Meyer (1909) magyar szavakon igazolta már 1909-ben a szó hosszúságának és a szót felépítő magánhangzóknak a fordított összefüggését: minél hosszabb volt a szó, annál jobban rövidültek a magánhangzók. Méréseikben a *tát, tátog, tátoget, tátogetők, tátogetőknek* szavak magánhangzóit mérték. Az első szótagi [a:] időtartama fokozatosan csökkent a szótagszám növekedésének hatására (272 ms-ról 182 ms-ra), de hasonló volt a tendencia a többi magánhangzó esetében is. Az utolsó szótagi magánhangzó időtartamának a nyúlását is megfigyelhették valamennyi szóban. Kassai (1993) ismételt méréssorozata ugyanezekkel a szavakkal megerősítette a korábbi mérési adatok tendenciáját, csak az időtartamok voltak nála rövidebbek. A szó végi magánhangzó nyúlása a szó közepén előforduló magánhangzók időtartamához képest igazolható volt. Mindez arra utal, hogy a szavak hossza és az őket alkotó beszédhangok időtartama ugyan fordítottan viszonylik egymáshoz, azonban az utolsó szótag az időzítés tekintetében másként viselkedik, mint a többi, itt nyúlás tapasztalható. Más kutatások (Kohári 2012) a hangsúlytalan

helyzetű rövid-hosszú magánhangzó-időtartamok alakulását vizsgálták a szóhosszúság növekedésének eseteiben. Az eredmények szerint a hosszú magánhangzók időtartama csökkent, a rövid magánhangzók időtartama azonban nem rövidült a szóhosszúság növekedésével.

A spontán beszédben megjelenő magánhangzók időtartamát és a szavak szótagszámát elemezték a beszélők életkorának függvényében (Krepsz 2015). A szótagszám növekedésével fokozatosan csökkent a magánhangzók időtartama, az eredeti időértéküknek mintegy a felére. Az egy szótagosokban 113 ms-nak, a hat szótagos szavakban megjelenőké átlagosan 53 ms-nak adódott. A tendenciaszerű csökkenésben különbségeket tapasztaltak a növekvő szótagszám és a szótag szóbeli helyzete szerint is. Igazolható volt az utolsó szótag magánhangzójának nyúlása. Noha a fizikai időértékek különböztek az életkor függvényében (gyermekek, tinédzserek, felnőttek), a növekvő szótagszám szerinti csökkenő magánhangzó-időtartamok statisztikailag nem voltak igazolhatók a különböző életkorú beszélők között.

Magyar beszédben az abszolút szó végi szótagban ejtett magánhangzók időtartamát több kutatásban is megadták, de ezek nem a frázis végi nyúlást célzó vizsgálatok voltak (Magdics 1966; Kassai 1982). Kassai (1982) adatai néhány kivétellel megerősítik azt, hogy a frázis végén lévő magánhangzók hosszabbak, mint a frázis közepén ejtettek. A kivételek egy-egy mássalhangzós környezet esetében mutatkoztak (pl. a [v], az [f] vagy a [d] környezetében) egy-egy magánhangzónál. Olasz (2006) egyetlen beszélő ejtésében kimutatta a szótag időtartamának növekedését a szónak a közlésben elfoglalt helyzete szerint; méréssorozatában valamennyi szó egy szótagból állt. A frázis végi nyúlást a fonológiaiailag különböző időtartamú magyar magánhangzók esetében Hockey és Fagyal (1999) vizsgálta. A jelenséget – első ízben – két magyar anyanyelvű adatközlő spontán beszédében mutatták ki. Igazolták továbbá, hogy a rövid és a hosszú magánhangzókra kapott időtartamértékek jól észlelhetők, tehát nyelviileg is relevánsak. A hangsúlyos szótag időtartamának viselkedését elemezték a magyarban egyetlen magánhangzópár vizsgálatával (White–Mády 2008). Az első szótagi [o, o:] magánhangzók jelentős hosszabodását találták a szó mondat végi helyzetében a mondat belseji pozícióhoz képest. Adataik nem mutattak különbséget a hangsúlyos és a nem hangsúlyos magánhangzók között. Markó és Kohári (2015) a frázis végi nyúlás és a glottalizáció összefüggését elemezték olvasott szövegben és spontán közlésekben. Megállapították, hogy bár döntően érvényesül a frázis végi nyúlás, kisebb-nagyobb mértékben rövidülést és stagnálást is tapasztaltak. A spontán közlésekben a frázis végi nyúlás nagyobb mértékű volt, mint a felolvasásban.

Még nem történt tervezett méréssorozat a magyarban arra vonatkozóan, hogy vajon a szavak növekvő szótagszáma milyen hatást gyakorol az abszolút szó végi szótag magánhangzójának időtartamára. A jelen kutatásban a más nyelvekben kisebb-nagyobb eltérésekkel igazolt utolsó szótagi nyúlást elemeztük. Kutatási kérdéseink az ebben a helyzetben ejtett magánhangzó

időtartamára fókuszáltak a következő tényezők mentén: (i) az adott magánhangzókat az utolsó szótagban tartalmazó szavak mondatban elfoglalt pozíciója, (ii) az adott magánhangzókat az utolsó szótagban tartalmazó szavak szótagszáma, (iii) az utolsó szótagban ejtett magánhangzók fonológiai hosszúsága. Célunk annak kimutatása volt, hogy miként érvényesülnek a részek és az egész temporális összefüggései a szavak pozíciójának és az utolsó szótagoknak a tekintetében. A felolvasott mondatokban mért időtartamadatokat elemeztük, és összevetettük Menzerath (1928, 1954) statisztikai kimutatásai szerint. Választ kívántunk adni arra, hogy milyen feltételek mellett érvényesül a szó végi magánhangzó nyúlása abszolút mondatvégen a szó egyéb mondatbeli pozícióihoz képest. Kontrollált kísérletünk adatai információt nyújthatnak továbbá arra vonatkozóan, hogy a mind fonológiai és fonetikailag rövid, illetve hosszú magánhangzók ([o, o:, i, i:]), valamint azok a magánhangzók, amelyek csak fonológiai hosszú-rövid párok ([ɔ, a:, ε, e:]), mutatnak-e eltérést az időtartamok realizációiban. A szakirodalomban prezentált kísérletek anyagai túlnyomó többségben azonos szótagszámú szavakat használnak a frázis végi nyúlás elemzésekor (pl. Nakai et al. 2009). Ennek az oka az, hogy a szó szótagszámának esetleges hatása ne érvényesüljön az időértékekben. Kutatásunkban ettől eltérően, változó szótagszámú szavakat választottunk, éppen azért, hogy megtudjuk, vajon a szótagszámok eltérése milyen hatással lesz a vizsgált jelenségre.

Hipotéziseink szerint (i) igazolható lesz a mondat végi szótagban ejtett magánhangzó időtartamának nyúlása szemben a nem mondat végi helyzetben ejtett ugyanazon szavak magánhangzóival. (ii) A szó szótagszáma hatással lesz a magánhangzó időtartamára: minél több szótagból áll a szó, annál rövidebb lesz a magánhangzó időtartama. (iii) A fonológiai kvantitás fonetikai realizációinak eltérései minden elemzett helyzetben – tehát abszolút frázisvégen is – kimutathatók lesznek.

Kísérleti személyek, anyag, módszer

A kísérletben 10 magyar anyanyelvű fiatal felnőtt adatközlő vett részt (5 nő és 5 férfi, átlagéletkoruk: 22 év); valamennyien egyetemi hallgatók. Ép hallásúak, beszédhibájuk nincsen, budapestiek.

Meghatároztuk azokat a magánhangzókat, amelyeknek az időtartamát vizsgálni szándékoztunk. Összesen négy fonológiai rövid és négy fonológiai hosszú magánhangzót választottunk, amelyek közül két magánhangzópár fonológiai és fonetikailag is párt alkotott [o, o:, i, i:], két-két magánhangzó azonban csak fonológiai volt hosszú-rövid párnak tekinthető [ɔ, a:, ε, e:]. Mind a nyolc magánhangzó meglehetősen gyakori a spontán beszédben (Beke et al. 2012). Növekvő szótagszámú igéket, illetve főneveket válogattunk, amelyek mindegyikében a fenti magánhangzók az utolsó szótagban szerepeltek (az egy szótagú szavak természetesen csak ezeket a magánhangzókat tartalmazták). A legrövidebb szó egy szótagból, a leghosszabb

szó öt szótagból épült fel. Az összes egy szótagos szó 3 beszédhangot tartalmazott, vagyis zárt szótagúak voltak; a több szótagból állók is döntően zárt szótagokat tartalmaztak, a szóvégen kivétel nélkül. A két szótagúak beszédhangjainak átlaga 4,75, vagyis csaknem valamennyi 5 hangból állt. A három szótagúak átlagos beszédhangszáma 7,25, a négy szótagúaké 9,75 volt. Az öt szótagos szavak átlaga 11,5-nek adódott.

A szavak egy része toldalék nélküli volt (pl. *polip*, *veszedelem*), többségük azonban különféle toldalékokat tartalmazott (pl. *kirándulok*, *vallatónak*). A szavak utolsó szótagjának utolsó mássalhangzója csaknem minden esetben zöngétlen felpattanó zárhang volt (leggyakrabban [k] vagy [t]); ez elősegítette azt, hogy a vizsgált magánhangzók hasonló mássalhangzós környezetben forduljanak elő. A szavak kiválasztásakor ügyeltünk arra, hogy azok a fiatal felnőttek számára általában gyakori használatúak legyenek (szubjektív megítélésünk alapján).

40 szót gyűjtöttünk össze, amelyek tartalmazták a 4-4 rövid és hosszú magánhangzót az utolsó szótagjukban. Például: *bor*, *adok*, *haladok*, *kirándulok*, *kitakarítok*; *vész*, *kezét*, *kerekét*, *keringését*, *kereskedését*; *szít*, *tanít*, *takarít*, *megszégyenít*, *összeházásít*. Hordozó mondatokat fogalmaztunk meg a vizsgálni kívánt pozícióknak megfelelően (*A ... ma már nem használatos szó. Ma már a ... nem használatos szó. Ma már nem használatos szó a ...*). Így a szavak a mondatok elején, közepén és a legvégén helyezkedtek el. Például (a vizsgált szavakat félkövérítéssel jelöltük): *A **megszégyenít** ma már nem használatos szó.*; *Ma már a **megszégyenít** nem használatos szó.*; *Ma már nem használatos szó a **megszégyenít**.* A felolvasandó anyag 120 mondatot és 40 izolált szót tartalmazott véletlenszerű sorrendben. Példák a véletlenszerű sorrendre: *A **bak** ma már nem használatos szó.*; *Ma már a **kezem** nem használatos szó.*; *Ma már nem használatos szó a **kirándulok**.*

A beszélők feladata a mondatok és a szólista felolvasása volt (előzetesen időt kaptak az elolvasásra). A felolvasás rögzítése stúdióköörülmények között történt, az ELTE Fonetikai Tanszékének csendesített helyiségében. A hanganyagot Zoom H4 felvevő készülékkel, beépített mikrofonnal rögzítettük.

A felvett hanganyagot szakasz-, szó-, illetve hangszinten folyamatos akusztikai visszacsatolás és vizuális ellenőrzés mellett annotáltuk a Praat szoftverben (Boersma–Weenink 2012). Az annotálást az egyik szerző végezte, a másik ellenőrizte azt. Amennyiben eltérés mutatkozott két annotált részlet között, egy harmadik fonetikus véleménye alapján döntöttünk (ezek aránya 2% alatti volt). Elemeztük a magánhangzók és az adott szavak időtartamát. Az időtartamokat a második formáns megjelenésétől annak lecsengéséig mértük a fonetikában szokásos kritériumok mentén. Az adatokat egy erre a célra létrehozott szkript segítségével automatikusan kinyertük. A magánhangzók időtartamát a következő tényezők mentén elemeztük: (i) a szótagszáma, (ii) a szónak a mondatban elfoglalt helyzete, (iii) a magánhangzó

minősége, valamint (iv) a fonológiai hosszúság. Meghatároztuk a beszélők artikulációs tempóját is.

Összesen 1600 realizációt vizsgáltunk. Az időadatok normalizálására részben az adatközlők közel azonos felolvasási beszédtempója, részben az alkalmazott statisztikai elemzés miatt nem volt szükség. A mondatok felolvasásának tempója valamennyi adatközlő esetében nagyon hasonló volt; az átlagos tempóérték 11,2 hang/s-nak adódott (10,8 hang/s és 11,6 hang/s között szóró 8 adatközlő tempóátlaga). Két beszélőnél volt kissé nagyobb a különbség; egyikük lassabban (9,3 hang/s-os átlaggal), a másikuk gyorsabban (12 hang/s-os átlaggal) beszélt a többiekénél.

A statisztikai elemzésekhez a Generalized Linear Mixed Models módszert és egytényezős ANOVA-t alkalmaztunk (az SPSS 20.0 szoftver használatával) 95%-os konfidenciaintervallumon. A függő változó a magánhangzók időtartama volt, a független változók pedig a 'hosszúság' (a fonológiai tartam), a 'szótagszám' (a szavak szótagjainak a száma), a 'pozíció' (a szavaknak a mondatban elfoglalt helyzete), valamint a 'hosszúság' és a 'szótagszám', illetve a 'hosszúság' és a 'pozíció' interakciója. Elemeztük még a 'nem' tényezőt is (azaz a nők és a férfiak ejtése közötti esetleges különbségeket). A független változók közül a 'hosszúság' kettő lehet (fonológiailag rövid és hosszú magánhangzók), a 'szótagszám' egy szótagos szavaktól öt szótagosokig változik, tehát ötféle lehet, a 'pozíció' pedig háromféle (mondat eleji, mondat közepi és mondat végi helyzet).

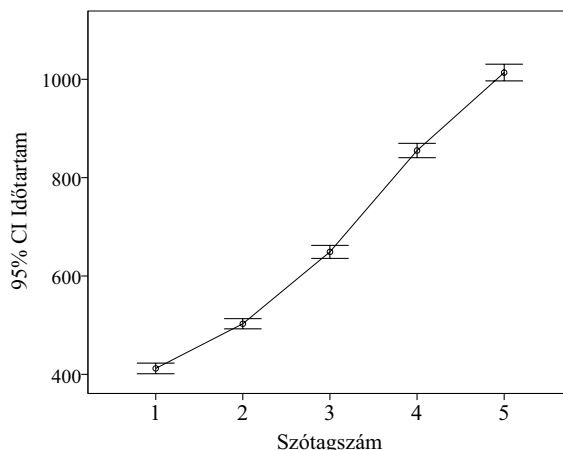
Eredmények

Adatainkat a vizsgált változók mentén mutatjuk be, különválasztva a szavakra és a kutatás középpontjában lévő magánhangzókra kapott időtartamértékeket és összefüggéseiket. Az elemzések során a magánhangzók fonológiai hosszúságával kezdjük, majd az időtartam és a szótagszám, aztán az időtartam és a pozíció, végül az időtartam, a szótagszám és a pozíció összefüggésében mutatjuk be az adatokat.

A szavak időtartama

Az elvárásoknak megfelelően adataink megerősítették a szakirodalomban korábban igazolt tendenciát a szavak időtartamának és a szótagszámuknak az összefüggéséről (pl. Krepsz 2015). A mondatban előforduló szavak időtartama növekszik ugyan a növekvő szótagszám esetén, a növekedés azonban sajátosan valósul meg. A szótagok növekvő számának hatására a teljes szó időtartama kisebb mértékben növekszik (1. ábra). Egy három szótagú szó például nem háromszor hosszabb, mint egy egyetlen szótagból álló. A statisztikai adatok azt mutatják, hogy a különbség a szótagszám szerint szignifikáns [egytényezős ANOVA: $F(4, 1199) = 1309,95$; $p = 0,001$]; a Bonferroni-féle post hoc tesztek szerint ez a tény a növekvő szótagszámú szavak esetében mindenütt igazolható.

Az elvárásoknak megfelelően a leghosszabbnak az egy szótagos szavak (egyetlen) szótagja adódott (átlag: 1014 ms), a legrövidebbek pedig az öt szótagból építkező szavak szótagjai voltak (átlag: 412 ms). Az egy-egy szótaggal bővülő szavak időtartamának különbsége a negyedik szótagig növekszik, majd a negyedik és az ötödik között csökken (a különbségek átlagai: 1 és 2 szótagosok között: 91 ms, 2 és 3 szótagosok között: 146 ms, 3 és 4 szótagosok között: 206 ms és 4 és 5 szótagosok között: 159 ms). A szótagok teljes időtartamának átlaga a szavakban jellemző csökkenést mutat. A két szótagosok esetében egy szótag 251 ms volt átlagosan, a három szótagosoknál 216 ms, a négy szótagot számlálók esetében 214 ms, míg az öt szótagból állóknál 203 ms.



1. ábra

Eltérő szótagszámú szavak átlagos időtartamai felolvasott mondatokban

A szavak időtartama izolált, azaz kontextus nélküli ejtésben (szólistaként felolvasva) várhatóan hosszabb, mint amikor mondatban fordulnak elő. Az átlagértékek összevetése azt mutatja, hogy az izoláltan ejtett szavak mintegy 80–100 ms-mal hosszabbak a mondatban ejtettekénél. A szövegkörnyezet nélkül produkált egy szótagos szavak átlaga 497 ms, a két szótagosoké 585 ms, a három szótagból állóké 739 ms, a négy szótagosoké 962, az öt szótagosoké pedig 1100 ms. A tendencia teljes mértékben megegyezik azzal, amit a mondatban ejtett szavak időtartamaiban tapasztaltunk. A különbség csak a 3 és 4 szótagos szavak között (17 ms) és a 4 és 5 szótagosok között (21 ms) volt valamivel nagyobb izolált ejtésben, mint mondatban. A statisztikai elemzések nem mutattak szignifikáns különbséget a szavak teljes időtartamának tekintetében a nők és a férfiak között, függetlenül attól, hogy azok izoláltan vagy mondatban fordultak-e elő.

A szó végi magánhangzók időtartama

További elemzéseink középpontjában a szavak utolsó szótagjában ejtett magánhangzók időtartamának meghatározása állt; csak a mondatokban szereplőket vettük figyelembe az elemzések során. Az egy szótagos szavak magánhangzója ugyan elvben hangsúlyos a többi szó elemzett magánhangzójával szemben (amelyek mind szó végiek), ugyanakkor egyfajta referenciaként szolgál az időtartamok összevetésében a több szótagból építkező szavakhoz képest. [Az egy szótagos (teszt)szavakat a mondatban nem hangsúlyozták az adatközlők a felolvasáskor.]

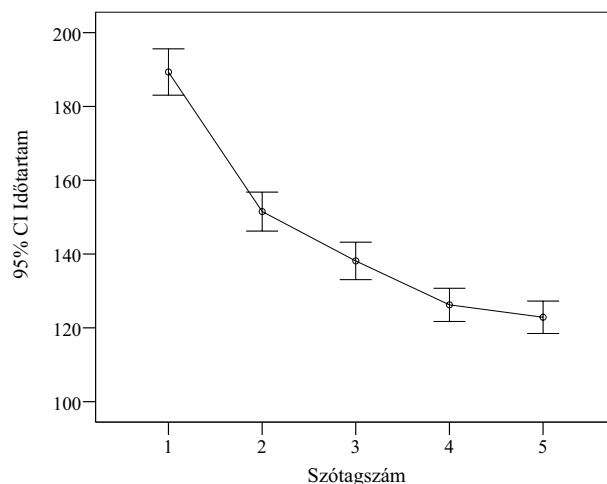
Az izolált ejtésű szavakban mért magánhangzók időadatait a teljesség kedvéért adjuk meg, illetve ezek is egyfajta horgonypontok a kiindulásunkban. Feltételeztük, hogy a szókörnyezet nélküli szavak elemzett magánhangzóinak hosszabbak lesznek, mint a mondatban ejtett szavakban előfordulók (1. táblázat). Adataink igazolták a feltevést. A legnagyobb különbséget az izolált és a nem izolált ejtésű szavak között az egy szótagból állóknál tapasztaltuk. A több szótagot tartalmazó szavakban előforduló magánhangzóknál a temporális különbség közel állandónak bizonyult. Ez az érték átlagosan 27 ms, ennyivel rövidebbek a mondatban ejtett több szótagos szavak utolsó magánhangzóit az izolált ejtésűekhez képest.

1. táblázat: Az elemzett magánhangzók időtartamának alakulása mondatban és izolált ejtésben

Szótag- szám	Magánhangzók időtartamértékei (ms)			
	Izolált ejtésben		Mondatban	
	Átlag	Átlagos eltérés	Átlag	Átlagos eltérés
1	235	58	189	41
2	176	40	152	34
3	163	39	138	32
4	148	38	126	27
5	143	29	123	27
Átlag	173	41	146	32

A 2. ábra szemlélteti a **szótagszám** és a magánhangzó időtartama közötti fordított összefüggést. Látható, hogy a magánhangzók időtartama csökken a hosszabb szavak esetében. A görbe lefutása nem lineáris, hanem logaritmikus. A rövidebb szavaknál hosszabbak az utolsó szótagi magánhangzók, a hosszabb szavaknál pedig rövidülnek, de egyre kisebb mértékben (függetlenül a fonológiai hosszúság tekintetében eltérő magánhangzóktól, illetve a magánhangzó minőségétől). A magánhangzók átlagos időtartamai az egy

szótagú szavakban 189 ms, a két szótagúakban 150 ms, a három szótagúakban 137 ms, a 4 szótagúakban 123 ms és az öt szótagúakban 121 ms.



2. ábra

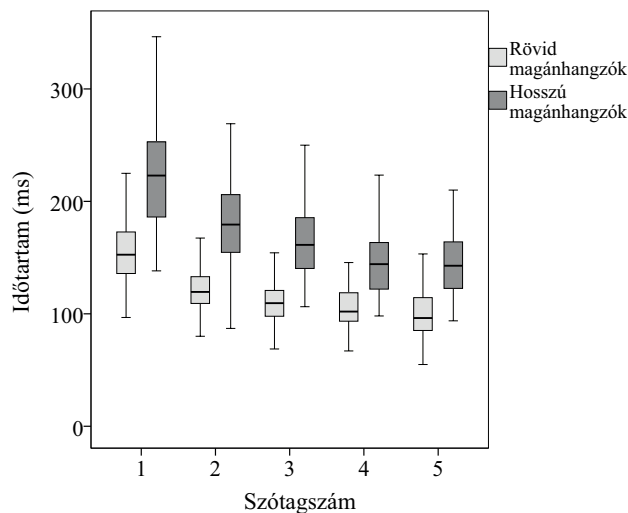
Az összes elemzett szó végi magánhangzó időtartama a szavak szótagszámának függvényében (átlag és szórás)

Az elemzett magánhangzók fele **fonológiai** rövid, a másik fele hosszú. A rövid magánhangzók időtartamának átlaga az összes előfordulást tekintve 118 ms (szórás: 31,19), a hosszúaké 170 ms (szórás: 51,08 ms). Tekintettel arra, hogy felolvasott mondatok alkották a beszédanyagot, várhatóan kisebb mértékű átfedéseket tapasztaltunk a rövid és a hosszú magánhangzók között, mint spontán beszédben (Gósy–Beke 2010), vö. 3. ábra.

Az adatok megerősítették a feltevést; a fonológiai eltérő hosszúságú magánhangzók időtartamai csak a 4 és 5 szótagból álló szavak esetén közeltek egymáshoz kissé jobban. A fonológiai rövid és hosszú magánhangzók átlagértéke egy szótagos szavakban 158, illetve 223 ms, két szótagos szavak végén 123 ms, illetve 178 ms, három szótagos szavak utolsó szótagjában 109 ms, illetve 164 ms, a négy szótagosoknál 103 ms, illetve 143 ms és az öt szótagból állók utolsó magánhangzójánál 98 ms, illetve 143 ms volt.

A két szótagos szavak utolsó magánhangzóinak időértékei várhatóan jelentős csökkenést mutatnak mind a fonológiai rövid, mind a hosszú magánhangzók esetében az egy szótagosokéhoz képest. Nagyobb csökkenés volt tapasztalható a két és három szótagos szavak utolsó szótagjának magánhangzóiban az egymáshoz viszonyított időtartamokban (a különbség itt 14-14 ms). Nem feltételezett csökkenést tapasztaltunk a fonológiai hosszú magánhangzóknál a három és négy szótagos szavak között, a különbség kifejezet-

tebb, közel 20 ms. A fonológiai rövid magánhangzók a három és négy szótagból álló szavak között csupán 6 ms-nyi csökkenést mutatnak átlagosan. A négy és öt szótagból álló szavak esetében az „időtartam-csökkenés” csak a rövideknél következik be (a különbség 5 ms), a hosszúaknál nincs változás. A két utóbbi esetben a különbség a rövideknél is elenyésző, nem szignifikáns; csökkenés tehát itt gyakorlatilag nincsen.



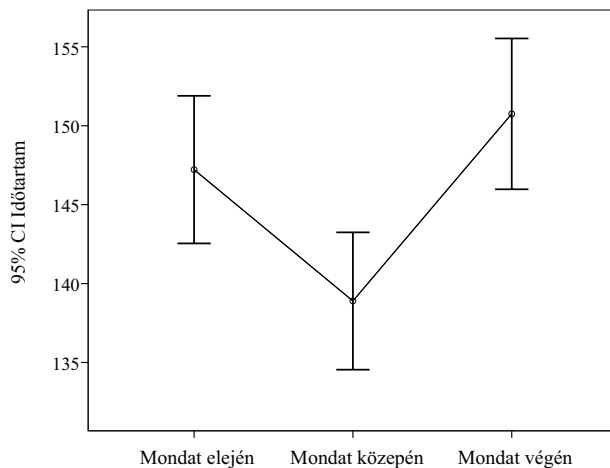
3. ábra

A fonológiai rövid és hosszú magánhangzók időtartamai a szavak szótagszámának függvényében

Elemeztük az utolsó szótagi magánhangzók időtartamát a szónak a mondatban elfoglalt **pozíciójától** függően (mondat elején, közepén, illetve a mondat végén). A 4. ábra az összes magánhangzó időtartamát szemlélteti, és jól látható, hogy rövidebbek az időtartamok a mondat közepén, hosszabbak a mondat elején és a leghosszabbak a mondat végén.

A mondat végi és a mondat eleji szavak utolsó magánhangzójának időtartamai alig különböznek egymástól átlagosan. A magánhangzó minőségétől és a szavak szótagszámától függetlenül, az utolsó szótagi magánhangzó időtartama abszolút mondatvégen 150 ms, a mondat közepén 136 ms, a mondat elején pedig 146 ms. Feltételeztük, hogy a **fonológiai hosszúság** tükröződni fog a mondat végi szavak utolsó magánhangzójának nyúlásában a mondat közepi előfordulásúakhoz képest. Azt vártuk, hogy itt is szignifikáns különbség lesz kimutatható a fonológiai rövid és hosszú magánhangzók között. Az elvárásunk igazolódott. Az átlagértékek szerint a rövid magánhangzók időtartama a mondat eleji szavakban 121 ms, a mondat közepén ejtettekben

113 ms, az abszolút mondatvégen realizálódók esetében pedig 118 ms. Ha tehát nem vesszük figyelembe a szavak szótagszámát, a mondat végi szavak nyúlása igazolható a fizikai időértékekkel a mondat belsejében található szavak szó végi magánhangzójának időtartamához képest. Noha átlagosan leghosszabban a mondat elején ejtették a beszélők a rövid magánhangzókat, a mondat közepi helyzethez képest mondatvégen az időtartamok kismértékben, de matematikailag igazolhatóan növekszenek (lásd a statisztikai elemzések eredményeit).

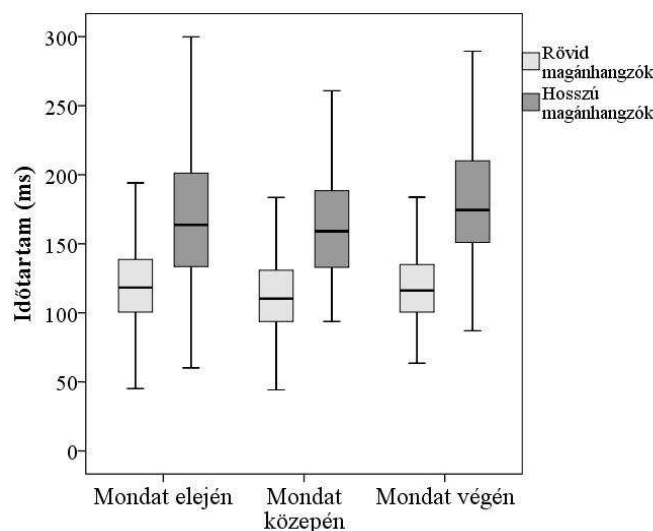


4. ábra

A szavakban elemzett összes, utolsó szótagi magánhangzó időtartama a pozíció tekintetében a szótagszámtól függetlenül

A fonológiai hosszú magánhangzók időtartama a három mondatpozícióban hasonló tendenciát mutat. Itt az értékek azonban markánsabban térnek el, mint a rövid magánhangzók esetében. A mondat eleji szóban előforduló hosszú magánhangzók átlagos időtartamértéke 170 ms, a mondat közepén ejtetteké 159 ms, a mondat végi szavakban realizálódóké pedig 182 ms. A hosszú magánhangzók esetében a mondat végi pozícióban lévő magánhangzók időtartama a mondatkezdő szótagénál is hosszabb (5. ábra).

Megállapítható, hogy a mondat végi nyúlás független ugyan a fonológiai kvantitástól, azonban jóval nagyobb mértékű a hosszú magánhangzók esetében (23 ms), mint a rövideknél (5 ms). Az 5. ábra mutatja a fonológiai elterő hosszúságú magánhangzók időtartamviszonyait a mondatpozíció függvényében. Az ábra téglalapjai tükrözik a rövid és a hosszú magánhangzók elkülönülését az időtartamok szerint mindhárom mondatpozícióban. Jól látható a mondat végi helyzetben ejtett magánhangzók időtartamának nyúlása.



5. ábra

A fonológiai rövid és hosszú magánhangzók időtartamai a szavak mondatban elfoglalt pozíciója szerint

Az eddigiekben bemutattuk a magánhangzók időtartamát az őket tartalmazó szavak szótagszáma és a mondatbeli pozíciójuk függvényében külön-külön. Vajon miként alakulnak a magánhangzók időtartamértékei, ha mind a **szótagszámot**, mind a **mondatban elfoglalt helyzetet** tekintetbe vesszük (beleértve az egy szótagosok adatait is). A 2. táblázat összesíti az időadatokat. Valamennyi szó esetében, függetlenül a szótagszámtól, érvényesül az a tendencia, hogy a szó végi magánhangzó legrövidebb a mondat közepén, hosszabb a mondat első szavában és leghosszabb a mondat legvégén.

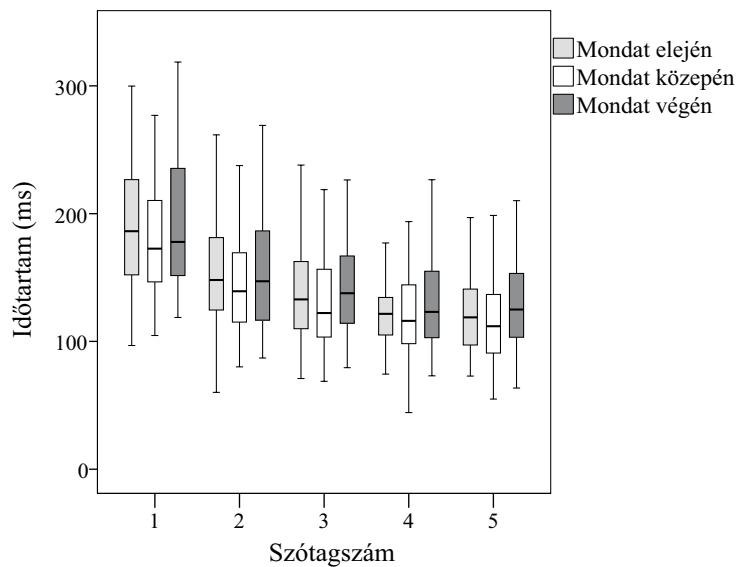
Az adatok megerősítik a szakirodalomban korábban közölteket, vagyis hogy az időértékek csökkenése fordítottan arányos a szavak szótagszámaival. Jellemzően nincs nagy eltérés a mondat elején és a mondat végén ejtett szavak elemzett magánhangzóinak temporális viszonyaiban. A különbségek 1 ms és 10 ms között szórnak, a kissé nagyobb eltérések a négy és öt szótagból álló szavaknál voltak tapasztalhatók (6. ábra).

A mondat közepén ejtett szavak elemzett magánhangzói 6–14 ms közötti különbségekkel rövidebbek az adott szótagszámú szavak magánhangzóinak másik két pozíciójában mért értékeinél. Az abszolút mondatvégen ejtett szavak elemzett magánhangzói a szótagszámtól függően nyúlnak meg. Minél hosszabb a szó, annál rövidebb a nyúlás mértéke (az időadatok különbségei a két szótagos szavaktól az öt szótagos szavakig 4–12 ms-nak adódtak). Az egy

szótagos szavak időtartamai – a 6. ábrán is jól láthatóan – jellegzetesen hosszabbak, függetlenül a mondatban elfoglalt helyzetüktől.

2. táblázat: A magánhangzók időtartamértékei a szónak a mondatban elfoglalt pozíciójától függően

Szótag- szám	Magánhangzók időtartamértékei (ms)					
	Mondat elején		Mondat közepén		Mondat végén	
	Átlag	Átlagos eltérés	Átlag	Átlagos eltérés	Átlag	Átlagos eltérés
1	193	42	182	36	194	43
2	151	34	146	32	153	37
3	140	32	128	30	141	33
4	123	23	114	26	133	31
5	121	24	113	26	129	31



6. ábra

Az összes magánhangzó időtartamainak alakulása a mondatban elfoglalt pozíció és a szótagszám tekintetében

Az elemzett magánhangzók, mint láttuk, két esetben a **fonológiai** hosszúság szerint alkotnak párokat ([ɔ, a:], illetve [ɛ, e:]), két esetben **fonetikailag** is ([i, i:], illetve [o, o:]).

A fonetikailag is párt alkotók esetében a rövidek átlagos időtartama 114 ms, a hosszúaké pedig 168 ms. A 'hosszúság' jegye gyakorlatilag nem mutat fizikai időkülönbséget aszerint, hogy csak fonológiai, vagy fonetikailag is párok-e a magánhangzók. A 3. táblázat a különböző minőségű magánhangzók átlagos időtartamát összegzi, függetlenül a szavak szótagszámától és pozíciójától a mondatban. Az időtartamértékek a hátul képzett magánhangzók-nál hasonlóak (a két rövid és a két hosszú tekintetében). Az elől képzett hosszú magánhangzók esetében a felső nyelvvállásúak rövidebbek, mint az alsó nyelvvállásúak.

3. táblázat: A magánhangzók időtartamadatai szótagszámtól és pozíciótól függetlenül

Adatok	Magánhangzók időtartama (ms)							
	[ɔ]	[a:]	[ɛ]	[e:]	[i]	[i:]	[o]	[o:]
Átlag	124	176	117	169	106	159	122	177
Szórás	26	47	31	39	25	51	37	63

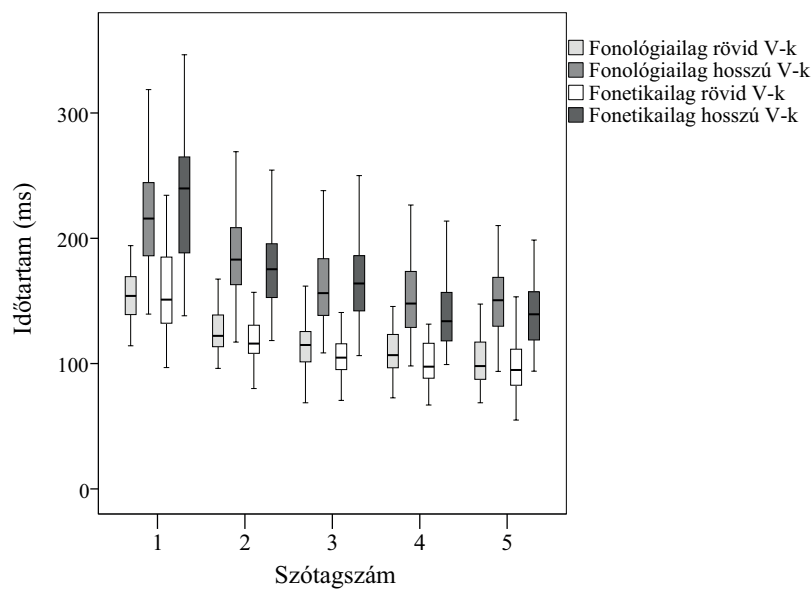
A rövid és a hosszú magánhangzók különbsége igen hasonló a párok tagjai között, függetlenül attól, hogy fonetikailag is párt alkotnak-e, avagy csak fonológiai rövid-hosszú magánhangzópárok. A hangminőségben is (gyakorlatilag) megegyező pároknál elenyésző mértékben ugyan, de nagyobb a különbség.

Elemeztük a csak fonológiai, illetve a fonológiai és fonetikailag egyaránt párt alkotó magánhangzók időtartamainak alakulását a **szótagszám** függvényében. A hosszú magánhangzók időtartamának csökkenése a szótagszám növekedésével kifejezettebb, mint a rövidek esetében. A hosszúaknál nagyobb a szórás, mint a rövideknél, vagyis a beszélők a fonológiai hosszú magánhangzókat kevésbé egyöntetű időtartamban artikulálják, mint a rövideket (7. ábra).

Az ábra alapján megállapítható, hogy mindkét típusú pár esetén jól elkülönülnek a magánhangzók időtartamai, és tendenciaszerűen csökkennek. Az értékek az egyes magánhangzótipusok esetében változók, a negyedik és ötödik szótagban előforduló időtartama hasonló (4. táblázat). Ez a megállapítás nem áll az [i:] és az [o:] magánhangzókra. Az egy szótagú szavakban a beszélők az [a:] és az [o:] magánhangzókat relatíve hosszán ejtik.

A mondatban elfoglalt **pozíció** – amint a korábbiakban láttuk – egyértelműen hatást gyakorol az utolsó szótagi magánhangzók időtartamára. Kérdés, hogy vajon a csak fonológiai párt alkotó magánhangzókat milyen tartamban ejtik a beszélők a fonetikailag is párt alkotókhoz képest a mondat három elemzett helyén. A 8. ábra azt szemlélteti, hogy mindkét típusú pár magánhangzóinak időtartama megnövekszik a mondat végi szó esetében, ahogy fel-

tételeztük az eddigi adatfeldolgozás alapján. Ez a nyúlás nagyobb mértékű a hosszú, mint a rövid hangok esetében, és független attól, hogy a magánhangzók fonetikailag is párt alkotnak-e vagy nem.

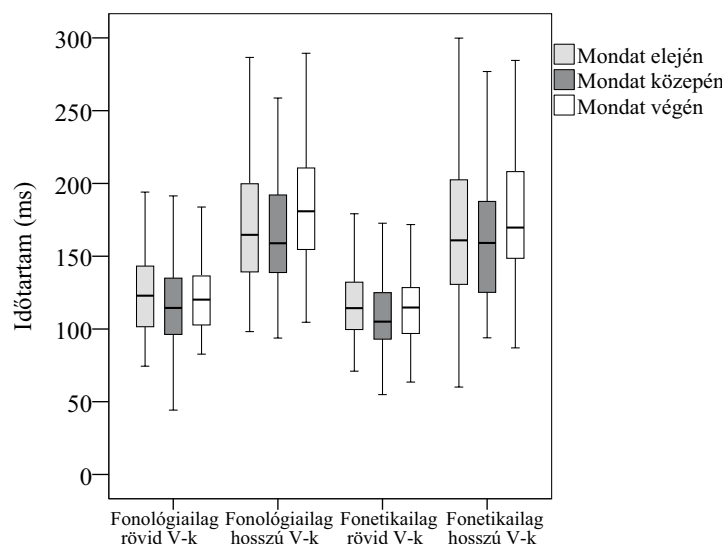


7. ábra

A fonetikailag és fonológiai párt alkotó magánhangzók időtartamainak alakulása a szótagszám függvényében

4. táblázat: A magánhangzók átlagos időtartamai a szótagszám függvényében

Magánhangzó	Magánhangzók időtartama (ms)				
	Szavak szótagszáma				
	1	2	3	4	5
[ɔ]	157	133	116	117	108
[a:]	227	181	164	156	153
[ɛ]	148	131	114	99	93
[e:]	205	183	157	152	146
[i]	133	117	97	94	90
[i:]	211	163	161	134	159
[o]	180	119	110	102	101
[o:]	249	183	173	132	146



8. ábra

A különbözőképpen párt alkotó magánhangzók időtartamainak alakulása a mondatpozíció függvényében

Ha az egyes pozíciókat külön elemezzük, akkor az látható, hogy az időtartamok átfedése jellemző valamennyi magánhangzónál, az átlagértékek azonban elkülönülnek. Mind a fonológiaiailag, mind a fonetikailag is párt alkotók esetében a rövid magánhangzók kismértékben hosszabbak a mondat eleji helyzetben, mint a mondat végiben. A hosszúak a mondat végi helyzetben hasonlóan mindenütt hosszabbak, mint a mondat elejében, azonban a különbség a fonetikailag is párt alkotók esetében valamivel kisebb. A mondat közepén ejtett szavak utolsó magánhangzói a legrövidebbek (mindkét másik pozícióhoz képest); a legkisebb különbséget a fonetikailag párt alkotók hosszú magánhangzóinál mértük.

Az eddigiekben nem foglalkoztunk az egyes magánhangzókkal, hiszen általános tendenciák, illetve megállapítások megfogalmazása volt a célunk. A korábbi szakirodalmi adatok alapján (pl. Kassai 1982) valószínűsítettük, hogy valamilyen mértékben a hangminőség is hatással van az időtartamok alakulására. Az 5. táblázat e tekintetben összegzi a mért adatokat.

Az egyes magánhangzók abban térnek el a szó mondatbeli pozícióját tekintve, hogy a mondat végi nyúlás megtörténik-e, és ha igen, akkor milyen mértékben a mondat eleji, illetve a mondat közepi helyzethez képest. Az adatok azt mutatják, hogy a rövid magánhangzóknál igen kicsi különbségek mutathatók ki az adatok alapján.

5. táblázat: Az időtartamok alakulása a hangminőség és a pozíció függvényében

Pozi- ció	Mondat elején (ms)		Mondat közepén (ms)		Mondat végén (ms)	
V	Átlag	Átlagos eltérés	Átlag	Átlagos eltérés	Átlag	Átlagos eltérés
[ɔ]	127	18	121	21	127	18
[a:]	176	35	167	30	192	34
[ɛ]	122	25	113	24	118	22
[e:]	168	34	162	28	176	27
[i]	108	20	103	20	110	17
[i:]	157	36	156	34	174	34
[o]	132	28	119	25	121	25
[o:]	187	47	171	38	188	44

Az eddigi elemzések alapján feltételeztük, hogy az egyes magánhangzó-minőségek tekintetében is jelentősek lesznek a különbségek a mondat közepi és a mondat végi pozíciók között valamennyi szó esetében, azaz függetlenül az adott szó szótagszámától (6. táblázat).

Az tapasztaltuk, hogy általában megtörténik a mondat utolsó szótagjában a magánhangzó időtartamának nyúlása, azonban adódott három kivétel. Mindhárom a két szótagos szavaknál következett be, és valamennyi rövid magánhangzót érintett. A középén ejtett szavak utolsó magánhangzóihoz képest csökkent az abszolút szó végi [ɛ], [ɔ] és [o] időtartama (a csökkenés mértéke rendkívül kicsi, 4-5 ms). Ezek az eltérések azonban nem befolyásolják a mondat végi szótagok magánhangzóinak nyúlására vonatkozó állítások helyességét. Az adatok nagy többsége alátámasztja a mondat végi nyúlás jelenségét, amely az egyes beszélők ejtésében különböző mértékben jelenik meg. Az egyéni különbségek vizsgálata további információval szolgálhat a jelenség érvényességi körét tekintve.

Végül a **beszélők neve** tekintetében elemeztük a szavak utolsó szótagjában megjelenő magánhangzók időtartamát, vagyis a mondat végi nyúlás jelenségét. Az adatok statisztikailag szignifikáns különbséget mutatnak a nők és a férfiak ejtése között [egytényezős ANOVA: $F(1, 1199) = 35,224$, $p = 0,001$]. A férfiak ejtésében a magánhangzók kissé hosszabbak, mint a nők ejtésében (átlagértékek: 152 ms, illetve 136 ms; átlagos eltérések: 49,5 ms, illetve 48,7 ms). A szótagszám függvényében mind a nők, mind a férfiak ejtésében csökken a mondat végi szó utolsó szótagjában ejtett magánhangzó időtartama (7. táblázat). A csökkenés fokozatos és fordítottan arányos a szótagok

számának növekedésével; a férfiak ejtésében azonban kevésbé erőteljes, mint a nőknél.

6. táblázat: A magánhangzó-időtartam átlagai a szótagszám függvényében a mondat közepén és a mondat végén ejtett szavak utolsó szótagjában

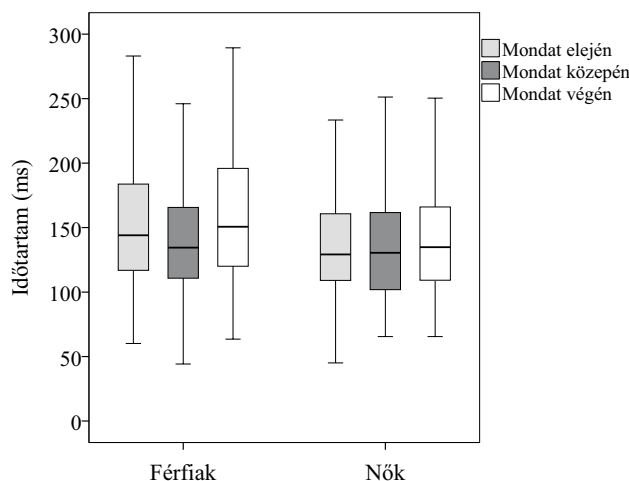
Szótag- szám	Magánhangzók időtartamértékei (ms)			
	A szó mondatban elfoglalt pozíciója			
	középen- végén	középen- végén	középen- végén	középen- végén
V	[ɔ]	[ɛ]	[i]	[o]
1	154–167	133–149	134–135	171–176
2	121–117	133–128	107–118	122–117
3	111–120	109–116	96–98	103–105
4	111–116	95–101	93–96	99–104
5	99–117	83–97	85–93	98–102
V	[a:]	[e:]	[i:]	[o:]
1	212–242	199–208	206–218	231–257
2	174–200	177–192	157–179	179–183
3	145–178	148–157	139–183	170–174
4	141–173	145–166	137–146	142–170
5	149–167	141–157	115–135	133–162

7. táblázat: Az időtartamok alakulása a szótagszám függvényében női és férfi beszélőknél

Szó- tagok száma	A szó végi magánhangzók időtartama (ms)			
	Nők ejtésében		Férfiak ejtésében	
	Átlag	Átlagos eltérés	Átlag	Átlagos eltérés
1	185	46,97	193	53,96
2	144	41,20	156	45,55
3	126	38,09	147	44,70
4	111	36,84	135	40,46
5	111	37,65	131	35,75

A **mondatbeli helyzet** függvényében (9. ábra) az időértékek azt mutatják, hogy a férfibeszlők erőteljesebben nyújtják meg a mondat végi magánhang-

zókat, mint a női beszélők. A nyúlás ugyanakkor – az átfedések ellenére – az utóbbiaknál is egyértelműen bekövetkezik mind a három pozícióban.



9. ábra

A szó végi magánhangzók időtartamának alakulása a szó mondatban elfoglalt helyzetének függvényében

Statisztikai eredmények

A 8. táblázat összesített adatai igazolják, hogy az elemzett tényezők valamennyien szignifikáns mértékben hatnak az elemzett magánhangzók időtartamára. A fonológiai rövid és hosszú magánhangzók időtartama is szignifikánsan különbözik egymástól, függetlenül a többi vizsgált tényezőtől (a belső tesztek értéke minden esetben: $p = 0,001$). Hasonlóképpen szignifikáns eredményeket ($p = 0,001$) kaptunk a szótagszám tényezőjének vizsgálatakor is, kivéve a 4 és 5 szótagos szavak magánhangzóinak egymáshoz viszonyított időtartamait.

A belső résztesztek eredménye szerint a pozíciót tekintve nem mutatható ki matematikailag igazolható különbség a mondat eleji és a mondat végi szavak utolsó szótagjaiban előforduló magánhangzók időtartamában. A két másik mondatbeli helyzet összevetése (mondat közepe és vége, valamint mondat eleje és közepe) szignifikáns eltérést igazolt. Ha tekintetbe vesszük a magánhangzók fonológiai hosszúságának különbségét (rövidek, illetve hosszúak), akkor azt látjuk, hogy a rövid magánhangzókra statisztikailag igaz, amit a fentiekben az összes magánhangzóra megállapítottunk (mondat eleji és mondat közepi helyzetben: $p = 0,001$; mondat közepi és mondat végi helyzetben: $p = 0,004$). A hosszú magánhangzóknál kissé módosulnak az eredmények. Itt szignifikáns a különbség két-két pozíció függvényében (mondat eleji és

mondat közepi helyzet: $p = 0,05$; mondat közepi és mondat végi helyzet: $p = 0,007$), de nem szignifikáns a mondat eleji és a mondat végi pozíciók összevetésében.

8. táblázat: Az elemzett tényezők hatása a szó végi magánhangzók időtartamára

Független tényezők	<i>F</i> -érték	<i>df</i> 1	<i>df</i> 2	<i>p</i> -érték
Hosszúság	900,366	1	286	0,001
Szótagszám	144,861	4	286	0,001
Pozíció	18,139	2	286	0,001
Hosszúság × szótagszám	4,138	4	286	0,003
Hosszúság × pozíció	5,884	2	286	0,003

A magánhangzók minőségét is tekintetbe véve két-két magánhangzó kivételével minden szempontból szignifikáns különbségeket kaptunk (9. táblázat). A belső statisztikai tesztek nem igazoltak szignifikáns eltérést az [ɔ] és az [o], valamint az [a:] és az [o:] magánhangzók között.

A statisztikai elemzések eredményeit összegezve, megállapíthatjuk, hogy a szó végi magánhangzók időtartama szignifikánsan különbözik valamennyi vizsgált tényező hatására, illetve azok együttes hatására.

9. táblázat: Statisztikai adatok a magánhangzó minősége szerint

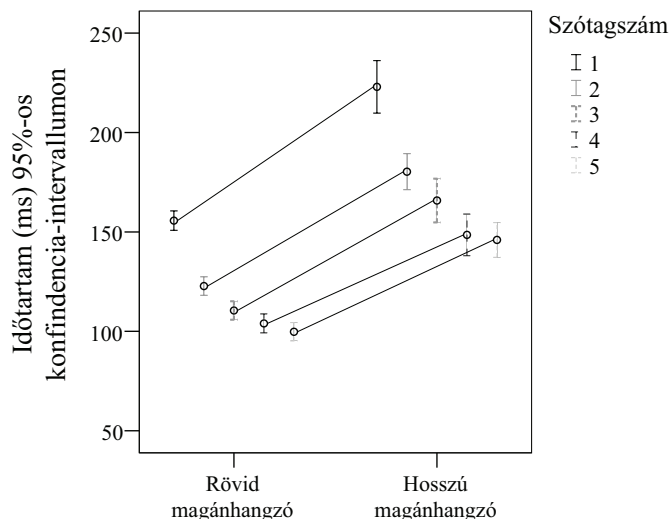
Független tényezők	<i>F</i> -érték	<i>df</i> 1	<i>df</i> 2	<i>p</i> -érték
Magánhangzó	275,087	7	1144	0,001
Szótagszám	316,269	4	1144	0,001
Pozíció	31,968	2	1144	0,001
Magánhangzó × szótagszám	6,149	28	1144	0,001
Magánhangzó × pozíció	2,682	14	1144	0,001

Következtetések

Kutatásunk a szavak utolsó szótagjában ejtett fonológiai és fonetikailag párokat alkotó magánhangzók időtartamával foglalkozott különböző szempontok szerint. Néhány más nyelv után, amelyekre jellemző a fonológiai hosszúság (pl. finn, észt), valamint sporadikus korábbi magyar nyelvi adatokra hivatkozva, egyértelműen igazoltuk a frázis végi nyúlást. A szakirodalomban közölt vizsgálatokhoz képest, a jelen vizsgálat sorozatban tekintetbe vettük az időtartammal kapcsolatos magyar nyelvi sajátosságokat (fonológiai hosszúság, relative sok szótagból álló szavak), valamint három mondatbeli

helyzetet. (A mondat eleji pozíciót rendszerint nem elemzik a szakirodalmi közlések szerint.) Kísérletünkben 5 női és 5 férfi adatközlő anyagával dolgoztunk, kontrollált szavakkal és azonos típusú mondatokkal.

Hipotéziseink nagymértékben igazolódtak, statisztikailag is megerősítettük a feltételezett összefüggéseket, ugyanakkor az adatok több tekintetben finom eltéréseket mutattak az elemzett magánhangzók időtartamaiban. A szótag-számtól függetlenül kimutattuk, hogy szignifikáns különbség van a mondat közepén és a mondat legvégén ejtett szavak utolsó magánhangzójának időtartamában (első hipotézis). A nyúlás bekövetkezik függetlenül attól, hogy a magánhangzópárok időtartamukban csak fonológiai vagy fonetikailag is párt alkotnak (10. ábra). Az időértékek a robusztusságukban azonban némiképpen eltérnek a fonológiai hosszúság szerint: a rövidek kevésbé, a hosszúak nagyobb mértékben nyúlnak meg.



10. ábra

A fonológiai rövid-hosszú szó végi magánhangzók időtartamai a szótagszám függvényében

Úgy gondoljuk, ez azzal magyarázható, hogy a beszélőnek egyidejűleg két szabályszerűséget kell követnie. Valamilyen oknál fogva meg kell valósítania a mondat végi nyúlást, ugyanakkor ügyelnie kell arra, hogy megtartsa a rövid-hosszú magánhangzók időbeli szembenállását. Az adatok tanúsága szerint ezt úgy éri el, hogy a fonológiai hosszú magánhangzókat jobban megnyújtja, itt a mondat végi nyúlás jelensége mintegy korlátozás nélkül érvényesülhet. A fonológiai rövideket is hosszabban ejtik a beszélők (nem

függetlenül a magánhangzó minőségétől), azonban a nyúlást korlátozzák, hogy a 'rövid' jegy ne károsodjon a fizikai időtartamokban. A beszélő – feltehetően nem tudatosan – vigyáz arra, hogy a hallgató beszédészlelésében a mondat utolsó szótagjában ejtett magánhangzó még mindig megfeleljen a prototipikus rövid magánhangzó jellemző időviszonyainak.

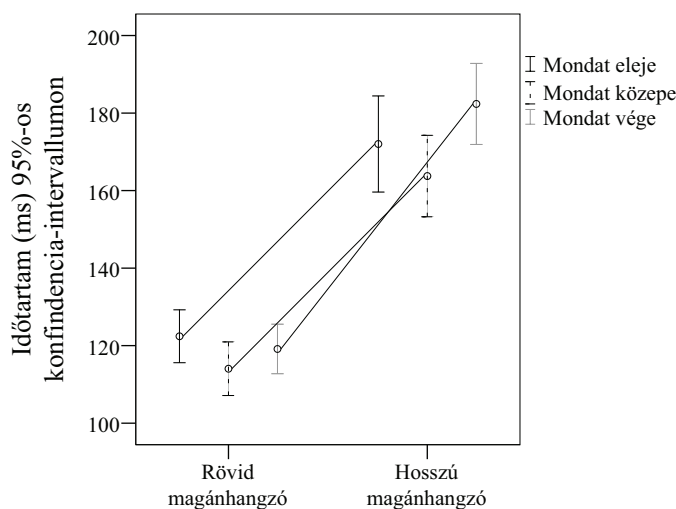
A csak fonológiai időtartambeli párt alkotó magánhangzók [ɔ, a:, e:, e:] esetében az ejtés temporális korlátozása lényegesen kevésbé jelentős, illetve azt csak a magánhangzó minőségére jellemző időzítés befolyásolja, mivel a párt alkotó magánhangzók fonetikailag különböznek. Ez azt jelenti, hogy a beszélő nyugodtabban növelheti az [ɔ] és az [e] időtartamát, a hallgató nem fog bizonytalanságban maradni, hogy a rövid magánhangzót hallja-e, avagy nem, hiszen a hosszú párok ([a:, e:]) egyéb artikulációs gesztusokban is különböznek. Ezeknek a magánhangzóknak a prototipikus időviszonyai valószínűsíthetően tágabb határok között realizálódnak fizikailag. A fonetikailag is párt alkotóknál azonban ügyelnie kell arra, hogy az abszolút mondat végi nyúlás következtében a fonológiai rövid magánhangzót ne észlelhessék fonológiai hosszúnak. Ez a különbségtétel kismértékben ugyan, de megjelenik az időadatokban.

A mondat közepén és a végén ejtett szavak utolsó magánhangzójának időtartamai között az [ɔ] és az [e] esetében 8 ms a különbség, míg az [o] és az [i] esetében mindössze 3 ms. Kismértékű eltérést látunk a magánhangzó-minőség tekintetében. A mondat közepén és végén ejtett szavak utolsó magánhangzója közötti különbség az [ɔ] esetében 10 ms, az [e]-nél 7 ms, ugyanakkor az [i] esetében 5 ms, az [o]-nál pedig csupán 3 ms. A fonológiai hosszúak adatai szerint a nyúlás az [a:] -nál meglehetősen nagy, 28 ms, az [e:] -nél kisebb, csupán 14 ms. Ez a nagy különbség feltehetően a nyelv vízszintes mozgásával magyarázható: a hátul képzettekénél a nyúlás hosszabban valósul meg. Ezt a magyarázatot a fonetikailag is párt alkotó magánhangzók időértékei is alátámasztják; a hátul képzett [o:] esetében a különbség a mondat közepi és a mondat végi pozíció között 27 ms, az elől képzett [i:] esetében 19 ms.

A szótagszámnak is – mint láttuk – nyilvánvaló hatása van az időtartamok alakulására. A rövidek esetében nem látunk szabályosságot egyik magánhangzó-minőség esetében sem. Tendenciaszerűen érvényesül, hogy a mondat közepén ejtett és a mondat végi utolsó magánhangzók időtartamának különbsége az egy és az öt szótagos szavakban nagyobb, a nyúlás tehát az ilyen hosszúságú szavakban jelentősebb. A különbségek azonban meglehetősen kicsik. A hosszúaknál is csak tendencia látható, de az sem jellemző valamennyi hangminőségre. Náluk a két szótagos szavaknál növekszik a nyúlás időtartama az abszolút mondatvégen; az [a:] és az [e:] esetében az öt szótagból állóknál az időtartam növekedése kisebb, mint a négy szótagból álló szavaknál. Az [i:] -nél a jellemző nyúlás, az [o:] -nál a stagnálás figyelhető meg. Mindezek alapján úgy tűnik, hogy a magánhangzó minősége felülírja a szótagszám mint

tényező hatását, noha az előbbi meghatározóbb, de eltérően fejt ki időtartam-módosító hatást.

A hipotézisünk érvényességét korlátoznunk kell. A szó végi nyúlás egyértelműen kimutatható az abszolút mondat végi pozícióban lévő, fonológiailag hosszú magánhangzókban a mondat közepi szavakban ejtettekhez képest (11. ábra). Nem minden összevetésben igazolható ugyanakkor a mondat végi nyúlás, például a fonológiailag rövid magánhangzók esetében. Ha a mondat első és utolsó szavának utolsó szótagi magánhangzóját vetjük össze az időtartamok tekintetében, a megállapítást ismételtén árnyalnunk kell. További elemzéseket igényel annak magyarázata, hogy milyen esetekben hosszabb vagy ugyanolyan hosszúságú a fenti két helyzetű magánhangzók időtartama. Kézenfekvő lenne a hangsúllyal magyarázni az adatokat (a mondat eleji és a mondat végi szavak magánhangzóinak időtartamát tekintve), de ez két oknál fogva sem lehetséges. Egyrészt a tesztmondatokban nem az első szó volt a hangsúlyos, másrészt nem minden esetben haladta meg az első szóban ejtett szó végi magánhangzó időtartama a mondat utolsó szótagjában előfordulót.



11. ábra

A magánhangzók időtartama a szótagszám és a mondatpozíció függvényében

A fonológiailag hosszú magánhangzók esetében az abszolút mondat végi helyzetben tapasztalt nyúlás volt a leghosszabb, rövidebb a mondat első szavában, és legrövidebb a mondat közepén. A másik lehetséges magyarázat lehet tehát az is, hogy a fonológiai hosszúság befolyásolja a mondat első és utolsó szavának szó végi magánhangzóját az időzítés tekintetében.

A második hipotézisünkben azt feltételeztük, hogy a szó szótagszáma hatással lesz a magánhangzó időtartamára. Úgy gondoltuk, hogy minél több szótagú a szó, annál rövidebb lesz a magánhangzó időtartama. A hipotézisünk igazolódott, de csak a négy szótagból álló szavakig. A négy és öt szótagos szavak között ugyanis nem volt matematikailag igazolható különbség az elemzett magánhangzók időtartamában. Ez arra utal, hogy egy bizonyos szóhossz elérése után az artikulációs rendszer már „megállj”-t parancsol a nyúlásnak. Úgy tűnik, hogy az öt szótagos szavakban mért időtartamértékeknel hosszabbak nem volnának jellemzők az adott magánhangzó-minőségekre a magyarban (felolvasáskor). Ezek az időértékek a rövid magánhangzókénál 90 ms és 100 ms körüliek; a leghosszabb közülük 117 ms-os átlagosan (az [ɔ] magánhangzónál) és 93 ms a legrövidebb (az [i] magánhangzónál). A hosszú magánhangzók 135 ms és 167 ms között szórnak, a legnagyobb értéket az [a:] -ra, a legkisebbet az [i:] -re kaptuk.

A harmadik hipotézisünkben azt fogalmaztuk meg, hogy a fonológiai kvantitás fonetikai realizációi minden elemzett helyzetben kimutathatók lesznek. Adataink alátámasztották a feltételezést. E tekintetben nem volt kivétel, még akkor sem, ha szétválasztottuk a csak fonológiai és a fonetikai hosszú-rövid magánhangzó párokat. Ennek a hipotézisnek a teljesülése egyértelmű válasz arra, hogy a fonemikus különbséget a beszélők fonetikailag is realizálják még az olyan szabályszerűnek tekinthető nyúlásos jelenségek esetében is, mint a mondat végi magánhangzók időtartamának növekedése.

Minthogy a mérésorozatunk felolvasott anyagon történt, nem feltételeztünk lényeges eltéréseket az adatközlők beszédtempójában; az adatok ezt lényegében alátámasztották. Következésképpen nem volt szignifikáns különbség az elemzett szavak ejtési sebességében a nők és a férfiak között. Éppen ezért érdekes, hogy a magánhangzók időviszonyai mégis matematikailag is igazolható eltéréseket mutattak a 'nem' függvényében. A férfiak az elemzett magánhangzókat hosszabban ejtették, mint a nők. A szótagszám függvényében kimutatott csökkenés a nemtől függetlenül érvényesült; az időértékek különbségei a férfiaknál kevésbé erőteljesnek mutatkoztak, mint a nőknél. A női beszélőknél a két és négy szótagos szavak magánhangzói között nagyobb mértékű a csökkenés, mint a férfiaknál, a 4 és 5 szótagból állók között pedig gyakorlatilag nincs különbség. A férfiaknál kisebb különbségekkel, fokozatosabban történik a magánhangzók csökkenése a növekvő szótagszám függvényében, és még a 4 és 5 szótagos szavak között is látható további kismértékű csökkenés. A magánhangzók időtartamának és a pozíciónak az összefüggése azt mutatta, hogy a férfiaknál jelentősebbek a különbségek az időviszonyokban, mint a nőknél. Ez felfogható úgy, hogy a férfiak markánsabban jelzik az ejtésben a pozicionális különbségeket. Magyarázható a nemek közötti eltérés azzal a kézenfekvő ténnyel is, hogy a női beszélők általában rövidebb időtartamokban realizálják a magánhangzókat.

Kutatási eredményeink biztos alapot nyújtanak ahhoz, hogy az elemzéseket a spontán beszédben folytassuk. A narratívákban és a társalgásokban megjelenő közlések vonatkozó időviszonyai választ fognak adni arra, hogy a felolvasásnál jóval komplexebb spontán megnyilatkozásokban miként érhetők tetek a frázis végi (illetve a szünettartás előtti) nyúlások, és milyen további tényezők hatnak az időtartamok alakulására.

Irodalom

- Araujo, Leonardo – Cristóvão-Silva, Thaïs – Yehia, Hani 2003. *Menzerath's law on word duration*. Előadás. http://www.dinafon.iel.unicamp.br/vw/1Z-jmMDM_MDA_400a6_/araujo_et al.pdf (A letöltés ideje: 2016. január 10.)
- Beckman, Mary E. 1992. Evidence for speech rhythms across languages. In Tohkura, Yohichi – Vatikiotis-Bateson, Eric – Sagisaka, Yoshinori (eds.): *Speech perception, production and linguistic structure*. IOS Press, Oxford. 457–463.
- Beckman, Mary E. – Edwards, Jan 1990. Lengthenings and shortenings and the nature of prosodic constituency. In Kingston, John – Beckman, Mary (eds.): *Papers in Laboratory Phonology I*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 179–200.
- Beke András – Gósy Mária – Horváth Viktória 2012. Gyakorisági vizsgálatok spontán beszédben. *Beszédkutatás* 2012. 259–276.
- Berkovits, Rochele 1993. Utterance-final lengthening and the duration of final-stop closures. *Journal of Phonetics* 21. 479–489.
- Berkovits, Rochele 1994. Durational effects in final lengthening, gapping, and contrastive stress. *Language and Speech* 37. 237–250.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2012. *Praat: doing phonetics by computer* [Computer program] 5.3. <http://www.praat.org/> (A letöltés ideje: 2012. január 12.)
- Callier, Patrick 2011. Sociophonetics on the (right) edge: Boundary tones and final lengthening in Mandarin Chinese. *eVox: Georgetown Working Papers in Language, Discourse, and Society* 5/1. <http://evox.georgetown.edu/evox05/callier.htm> (A letöltés ideje: 2015. szeptember 10.)
- Cambier-Langeveld, Tina 1997. The domain of final lengthening in the production of Dutch. In Coerts, Jane – de Hoop, Helen (eds.): *Linguistics in the Netherlands*. John Benjamins, Amsterdam. 13–24.
- Cho, Taehong – Kim, Jiseung – Kim, Sahyang 2013. Preboundary lengthening and preaccentual shortening across syllables in a trisyllabic word in English. *Journal of Acoustic Society of America* 133. 384–390.
- Cooper, William E. 1976. Syntactic control of timing in speech production: A study of complement clauses. *Journal of Phonetics* 4. 151–171.
- Crasborn, Onno – van der Kooij, Els – Ros, Johan 2012. On the weight of phrase-final prosodic words in a sign language. *Sign Language and Linguistics* 15. 11–38.
- Cruttenden, Alan 1986. *Intonation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Den, Yasuharu 2015. Some phonological, syntactic, and cognitive factors behind phrase-final lengthening in spontaneous Japanese: A corpus-based study. *Laboratory Phonology* 6. 337–379.
- Dimitrova, Snezhina – Turk, Alice 2012. Patterns of accentual lengthening in English four-syllable words. *Journal of Phonetics* 40. 403–418.

- Edwards, Jan – Beckman, Mary, Ester – Fletcher, Janet 1991. The articulatory kinematics of final lengthening. *The Journal of the Acoustical Society of America* 89. 369–382.
- Gombocz, Zoltán – Meyer, Ernst A. 1909. *Zur Phonetik der ungarischen Sprache*. Berlins Buchdruckerei, Uppsala.
- Gordon, Matthew – Munro, Pamela. 2007. A phonetic study of final vowel lengthening in Chickasaw. *International Journal of American Linguistics* 73. 293–330.
- Gósy Mária – Beke András 2010. Magánhangzó-időtartamok a spontán beszédben. *Magyar Nyelvőr* 134. 140–165.
- Grégoire, Antoine 1899. Variation de la durée de la syllabe en français. *La Parole* 1. 161–176.
- Hayes, Bruce 1997. *Metrical stress theory: Principles and case studies*. Chicago University Press, Chicago and London.
- Hockey, Beth Ann – Fagyal, Zsuzsanna 1999. Phonemic length and pre-boundary lengthening: an experimental investigation on the use of durational cues in Hungarian. In: *Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences*, San Francisco. 313–316.
- De Jong, Kenneth – Zawaydeh, Adnan Bushra 1999. Stress, duration, and intonation in Arabic word-level prosody. *Journal of Phonetics* 27. 3–22.
- Kassai Ilona 1982. A magyar beszéd időtartamviszonyai. In Bolla Kálmán (szerk.): *Fejezetek a magyar leíró hangtanból*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 115–154.
- Kassai Ilona 1993. Gyorsult-e a magyar beszéd tempója az elmúlt 100–120 évben? *Beszéd kutatás* 1993. 62–69.
- Kachkovskaia, Tatiana 2014. Phrase-final lengthening in Russian: Pre-boundary or pre-pausal? In Ronzhin, Andrey – Potapova, Rodmonga – Delic, Vlado (eds.): *Speech and computer*. Springer International Publishing, Novi Sad. 353–359.
- Klatt, Dennis H. 1975. Vowel lengthening is syntactically determined in a connected discourse. *Journal of Phonetics* 3. 129–140.
- Kohári Anna 2012. Rövid és hosszú magánhangzók a szóhosszúság függvényében. In Várad Tamás (szerk.): *VI. Alkalmazott Nyelvészeti Doktoranduszkonferencia*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest. 80–87.
- Kohler, Klaus J. 1983. Prosodic boundary signals in German. *Phonetica* 40. 89–134.
- Krepsz Valéria 2015. Magánhangzó-időtartamok alakulása a hangsor hossza és az életkor függvényében. In Várad Tamás (szerk.): *VI. Alkalmazott Nyelvészeti Doktoranduszkonferencia*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest. 17–29.
- Krull, Diana 1997. Prepausal lengthening in Estonian: Evidence from conversational speech. In Lehist, Ilse – Ross, Jaan (eds.): *Estonian prosody: Papers from a symposium*. Institute of Estonian Language, Tallinn. 136–148.
- Lee, Tzu-Lun – He, Ya-Fang – Huang, Yun-Ju – Tseng, Shu-Chuan – Eklund, Robert 2004. Prolongation in spontaneous Mandarin. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Spoken Language Processing*. Jeju Island, Korea. 2181–2184.
- Lindblom, Björn 1968. Temporal organization of syllable production. *Speech transmission laboratory quarterly progress* 9. Royal Institute of Technology, Stockholm. 1–6.
- Magdics Klára 1966. A magyar beszédhangok időtartama. *Nyelvtudományi Közlemények* 68. 125–139.

- Markó, Alexandra – Kohári, Anna 2015. Glottalization and timing at utterance final position in Hungarian: Reading aloud vs. spontaneous speech. In: *Proc. of 18th International Congress of Phonetic Sciences*, Glasgow, paper 0722.
- Menzerath, Paul 1928. *Über einige phonetische Probleme. Actes du premier congrès international de linguistes*. Sijthho, Leiden.
- Menzerath, Paul 1954. *Die Architektonik des deutschen Wortschatzes, Phonetische Studien*. F. Dümmler.
- Nagano-Madsen, Yasuko 1992. *Mora and prosodic coordination. A phonetic study of Japanese, Eskimo and Yoruba*. PhD thesis. Kent/Lund University.
- Nakai, Satsuki – Kunnari, Sari – Turk, Alice – Suomi, Kari – Ylitalo, Riikka 2009. Utterance-final lengthening and quantity in Northern Finnish. *Journal of Phonetics* 39. 29–45.
- Olaszy Gábor 2006. *Hangidőtartamok és időszervezeti elemek a magyar beszédben*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Oller, Kimbrough D. 1973. The effect of position in utterance on speech segment duration in English. *Journal of the Acoustical Society of America* 54. 1235–1247.
- Rakerd, Brad W. – Sennett, William – Fowler, Carol A. 1987. Domain-final lengthening and foot-level shortening in spoken English. *Phonetica* 44. 147–155.
- Rao, Rajiv 2010. Final lengthening and pause duration in three dialects of Spanish. In Ortega-Llebaria, Marta (ed.): *Proceedings of the 4th Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology*. Cascadilla Proceedings Project, Somerville, MA. 69–82.
- Turk, Alice 2007. Multiple targets of phrase-final lengthening in American English words. *Journal of Phonetics* 35. 445–472.
- Turk, Alice – Shattuck-Hufnagel, Stefanie 2007. Multiple targets of phrase-final lengthening in American English words. *Journal of Phonetics* 35. 445–461.
- Turk, Alice – Shattuck-Hufnagel, Stefanie 2015. Is there a general motor basis for final lengthening? In: *Proc. of 18th International Congress of Phonetic Sciences*, Glasgow, paper 0687.
- Watanabe, Michiko – Den, Yasuharu 2010. Utterance-initial elements in Japanese: A comparison among fillers, conjunctions, and topic phrases. In *Proceedings of the DiSS-LPSS Joint Workshop 2010 (the 5th Workshop on Disfluency in Spontaneous Speech and the 2nd International Symposium on Linguistic Patterns in Spontaneous Speech)*, Tokyo. 31–34.
- White, Laurence – Mády, Katalin 2008. The long and the short and the final: phonological vowel length and prosodic timing in Hungarian. In Barbosa, Plinio A. – Madureira, Sandra – Reis, Cesar (eds.): *Proc. 4th Speech Prosody Conference*, Campinas, Brazil. 363–366.

Sentence final lengthening in Hungarian

The phenomenon of final lengthening raises a lot of questions in languages where vowels show phonemic length differences. In this study, we analyzed the durations of word final vowels occurring in three different positions in the sentences (initial, medial and final). Four pairs of vowels were selected and pronounced by 10 young subjects in very similar target sentences (altogether

1600 realizations). Research questions concerned (i) vowel durations demonstrating sentence final lengthening as opposed to those occurring initially and in the middle of the sentences, and (ii) phonemic vowel length, vowel quality, and the number of syllables of the words as factors influencing objective values of sentence final lengthening. Results showed that vowel durations were significantly longer in sentence final positions, particularly phonologically long ones. Differences were also found depending on the number of syllables the words consisted of and on the quality of the vowels. Hungarian data confirmed that sentence final lengthening exists irrespective of phonemic length.

A MAGYAR BESZÉD FORMÁNSLENYOMATAI ÉS A KOARTIKULÁCIÓ TÁGABB HATÓKÖRE

Abari Kálmán – Olasz Gábor

Bevezetés

A beszéd fizikai hullámformája és a formánsok között szoros az összefüggés, hiszen mindkettőt ugyanaz a folyamat, az artikuláció határozza meg. Az artikuláció biológiai rendszer, a beszéd akusztikai jelenség, a formánsok pedig matematikailag értelmezhetők. Ezt az összefüggést a beszéd kutatás és a beszédtechnológia is kihasználja. Ha az artikuláció egy kicsit is változik, annak hatása megmutatkozik a beszéd hullámformájában és ebből következően a formánsok pillanatnyi elhelyezkedésében is (Fant 1960). Tehát a formánsok vizsgálatával áttételesen nyomon követhetjük az artikulációs mozgásokat is. Jelen kutatásban a formánsok oldaláról végzünk vizsgálatokat és vonunk le következtetéseket a magyar beszédre vonatkozóan. A formánsok meghatározására ma már kiforrott matematikai eljárások állnak rendelkezésre és szoftver formában hozzáférhetők (például Boersma–Weenink 2015; Snack Sound Toolkit 2015). Ezek lehetőséget adnak a formánsmérések automatizálására, tehát akár tömeges mérések is könnyen elvégezhetők. A kutató megtervezi és elkészíti a hangfelvételt, elvégzi a mérést, majd ellenőrzi és javítja az eredményt. Hátránya az ilyen automatikus méréseknek, hogy a mérés eredményeként kapott formánsmenetekhez a formánsmérő szoftver nem rendel hanghatárokat, ezért a mért adatok hangszintű értelmezéséhez további munka szükséges (Minkyu et al. 2005). Néhány nyelvre már rendelkezésre állnak nagyméretű formánsadatbázisok, amelyekben az előbb említett hanghatárokat is megadják (többnyire manuális jelölések alapján) (Deng et al. 2006, Olasz 2013).

Ebben a tanulmányban két témakör kutatási eredményeit adjuk közre. Az egyik a magyar beszéd formánsleányomatait, azok egy lehetséges előállítását mutatja be, a másik pedig a formánsleányomatra épített vizsgálat, a fonetikai koartikuláció tágabb hatáskörének, azaz a második szomszédos hang hatásának statisztikai alapú elemzése. Mindkét esetben a magyar beszédre kidolgozott és validált formánsmenetjóló statisztikai modellt (TTF, Text-to-Formant) használjuk, amely egy bemenő szöveg és a nem (nő, férfi) megadása után F_1 és F_2 formánsmenetet állít elő (Abari et al. 2015). A modell egyik előnye, hogy a vizsgálandó hangsorok egyszerűen betűsor formájában adhatók meg (nem szükséges hangfelvétel), így bármilyen hangkapcsolatra képes formánsmenetet adni, tehát olyanra is, amely esetleg ritkán, vagy egyáltalán

DOI: 10.15775/Beszkut.2016.24.5

nem fordul elő a nyelv hangzó megjelenésében (ez utóbbit ki is használtuk a koartikulációs vizsgálatunknál). Másik előnye, hogy egyszerűen használható, például egyetlen bemenő mondatra azonnal szolgáltatja az eredményt, de nagy tömegű szöveges bemenetből a formánsadatok automatizáltan is előállíthatók. A bemenő szövegre vonatkozó egyetlen megszorítás, hogy minimálisan 5 betűvel megadott egység vizsgálható, önálló beszédhangok nem adhatók meg bemenetként. Ezért hangkapcsolatok vizsgálata esetén érdemes azokat élő mondatba ágyazni. A TTF-modell női vagy férfi hangra ad adatokat, amelyek általánosságban vonatkoznak a női, illetve a férfi ejtésre. A modellel főleg a formánsok mozgási tendenciái tanulmányozhatók.

A koartikuláció kérdéskörének vizsgálata több mint 150 éves múltra tekint vissza (Kühnert–Nolan 1999), tehát részletesen kutatott terület. A kiejtés során az egymást követő hangok hatnak egymásra, nem csak szomszédosan, hanem tágabb területen is (Gósy 2004: 161). Öhman (1966) alapmunkája a szomszédos hangok egymásra hatását vizsgálja a formánsmozgások megfigyelésével. A koartikulációs hatás például egy CV kapcsolatban az F_2 vonatkozásában annál nagyobb, minél távolabb van a V-re jellemző F_2 a C locusától (Gósy 1982; Olaszy 1982; Broad–Clermont 1987; Bush 2015). Hosszabb hangkapcsolatok (VCVCV) spektrografikus vizsgálatában kimutatták, hogy a szélső magánhangzó hatással lehet a középső formáns szerkezetére (Magen 1997). Jelen vizsgálatban mi is $V_{-2}C_{-1}V_0C_{+1}V_{+2}$ típusú hangkapcsolatokban vizsgáljuk a koartikulációt, azonban nem egyedi bemondások alapján vonunk le következtetéseket, hanem statisztikai módszerrel előállított, szintetizált (jósolt) formánsadatok nagy tömege segítségével. Így általános adatokat kaphatunk a vizsgált hangkapcsolatokban lévő összes lehetséges hang komplex egymásra hatására. Azt akarjuk megtudni, hogy a magyar beszédben a V_{-2} és a V_{+2} milyen hatást gyakorol a V_0 -ra, de vizsgáljuk azt is, hogy a C_{-1} és C_{+1} hogyan befolyásolja (esetleg blokkolja) a V_{-2} , V_{+2} hatását a V_0 -ra. Ilyen rendszerezett vizsgálat a magyarra még nem készült, csak egyedi esetekről vannak adatok (Olaszy–Abari 2015). Az ilyen, 5 hangot felölelő koartikulációs hatást **tág hatásnak** neveztük el (a szűk hatás, amikor csak a szomszédos hangok egymásra hatását vesszük figyelembe). A mérésekben a V_0 második formánsában bekövetkező mozgási irányváltásokat vizsgáltuk. A legdinamikusabb formánsmozgás az F_2 -ben jön létre, ezért valószínűsítjük, hogy a tág koartikulációs hatás itt statisztikailag is kimutatható lesz.

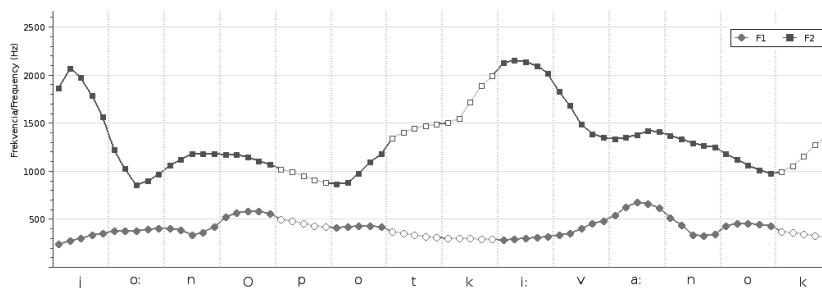
Hipotézisünk szerint a tág koartikulációs hatás magánhangzónként eltérő mértékben van jelen a hangsorban és kimutatható statisztikai módszerrel. A $V_{-2}C_{-1}V_0C_{+1}V_{+2}$ típusú hangkapcsolatokban a középső V_0 F_2 -vonulatát egyrészt befolyásolják a C_{-1} és C_{+1} hangokra jellemző locusok, másrészt a V_{-2} és a V_{+2} F_2 -értéke, ha azok frekvenciái és a vizsgált V_0 F_2 -je között lényeges különbség van. A középső, vizsgált hangra tehát kettős befolyás hat, a közvetlen hangszomszédoké és az őket megelőző, illetve követő magánhang-

zőké, amely a $V_0 F_2$ formánsmenet irányának megváltozásában realizálódik a hangátmeneti szakaszokban.

A fenti két témakörrel kapcsolatos kérdések megválaszolásához bevezetjük az elméleti formánslenyomat fogalmát, és megadjuk a becslésének módszerét a TTF-modell segítségével. Megmutatjuk, hogy a formánslenyomatok hogyan járulnak hozzá a tág koartikulációs hatás vizsgálatához.

Anyag és módszer

A tág koartikulációs hatás vizsgálatához a férfi TTF-modellel létrehozott második formáns adatait használtuk fel. A TTF-modellt általánosságban két pillér jellemzi. Az egyik a tanításhoz használt nagyméretű precíziós formáns-adatbázis (Olaszy–Abari 2015), a másik a HMM alapú formánsmenetjósoló. A nagy formánsadatbázis biztosítja a megfelelő lefedést a tanítás során. A modell kimenetén a statisztikai számításból kapott formánsmenetek jól reprezentálják a jellemzett hangsorozat szegmentális szintű formánsszerkezetét a beszédhangok 5 mérési pontjában (10%, 25%, 50%, 75% és 90%). A modell a vizsgált hangorból számított formánsmeneteket numerikusan adja meg, amelyekből könnyen készíthetünk grafikus reprezentációt (1. ábra). A koartikulációs mérések során felhasznált F_2 -értékekre vonatkozó jósági mutató 91,3% (Abari et al. 2015), tehát a kapott adatok jól közelítik a természetes beszédből mérhető F_2 -formánsmozgások tendenciáit. A tanulmányban a beszédhangokat a (dőlt) betűjelükkel jelöljük a szövegben, a modellből közvetlenül bemutatott adatoknál pedig SAMPA-jelek szerepelnek.



1. ábra

Példa a mondat szintű formánslenyomatra férfi modellből
(A szöveges bemenet: *Jó napot kívánok.*)

A formánslenyomat fogalma

A tanulmányban használt formánslenyomat kifejezést elméleti fogalomként vezetjük be, és egy adott nyelvi egységre jellemző formánsmozgást értünk alatta. Tekinthejtük külön-külön az F_1 , F_2 stb. formánslenyomatokat, de lehet ezek valamely együttesére is formánslenyomatként gondolni (pl. az F_1

és F_2 formánsmozgásai együtt képezhetik egy nyelvi egység formánslenyomatát). A formánslenyomat tisztán elméleti fogalom, mert kizárólag a nyelvi egységre jellemző formánsmozgásokat tartalmazza, semmilyen más tényező (pl. a beszélő jellemzői, a nyelvi egység környezete) nem hat rá, ennek megfelelően természetes ejtésből közvetlenül nem figyelhető meg. A formánslenyomat csak az adott nyelvi egységet felépítő hangsorozat által meghatározott jellemző formánsmozgásokat tartalmazza.

A beszédképzés stabilitását magyarázó ún. kvantális elmélet szerint (Stevens 1972) egy nyelv ugyanazon artikulációs mozgásai között kis különbségek lehetnek, amelyeket az ember hallás alapján nem észlel. Ez indokolja a formánslenyomat fogalmának bevezetését, ugyanis a beszédprodukcióban az egyéni artikulációs eltérések formánsmenet-módosító hatásai csak kismértékűek, vagyis ugyanazon önálló beszédszakasz (kezdeti és végponttal rendelkező hangsorozat) formánsmozgása mindig ugyanolyan alakú lesz a beszélőtől függetlenül (Abari et al. 2015).

A formánslenyomat becslésének módszere

Felmerülhet kérdésként, hogy egy nyelvi egység formánslenyomatát milyen módszerrel tudjuk megjósolni. A nyelvi egység hosszától függően kétféle megközelítést mutatunk be, amelyekben a közös pontot a TTF-modell felhasználása jelenti. A TTF-modell ugyanis a nemen belül beszélőfüggetlennek tekinthető, tehát alkalmas a beszélőre jellemző módosító hatások kiszűrésére, így lehetővé teszi a formánslenyomatok korlátozott (nemtől függő) becslését. Az 5 betűt tartalmazó vagy annál hosszabb nyelvi egységek esetén a TTF-modell közvetlenül szolgáltatja a formánslenyomat becslését. Az 1. ábrán például egy mondat formánslenyomatára (pontosabban annak becslésére) látnunk példát, amelyet a férfi TTF-modell állított elő (az ábrán a hangidőtartamok nem a beszédre jellemző adatokkal szerepelnek, hanem egységnyi, egyforma hosszúságú szimbolikus értékekkel). Ha a mondatban akár egyetlen hang is megváltozik, akkor a formánslenyomat is változni fog.

A mondatok vonatkozásában a vizsgálati tér végtelen, hiszen bármilyen mondatra lekérhető a formánslenyomat. A mondatszintű F_1 , F_2 formánslenyomat tehát bármely mondatra elkészíthető a modellel, így annak adatai, illetve képi formája szemléltetésre, oktatásra, illetve összehasonlításos vizsgálatokra jól használható. A mondatnál kisebb, akár szószintű formánslenyomatok becslései is előállíthatók a női vagy férfi TTF-modell segítségével, tehát például megadhatók egy szótár összes szavának a formánslenyomatai is (kivéve az 5 betűnél rövidebb szavakat).

A formánslenyomatok becslésének másik megközelítése az 5 betűnél rövidebb nyelvi szakaszokra vonatkozik. Ha tehát hangok vagy hangkapcsolatok szintjén keressük a formánslenyomatot, akkor a TTF-modell csak közvetve használható ennek becslésére. Hogyan alkalmas mégis a modell erre? Úgy kell eljárunk, hogy a vizsgált nyelvi egységet megelőző és követő hangok hangkörnyezeti elemeit elegendően tág intervallumban (minimálisan a máso-

dik szomszédokig) variáljuk az összes elvileg lehetséges módon, majd mindegyikre létrehozuk a TTF-moddal a formánsmeneteket. Ezek átlaga fogja adni a nyelvi egység formánslenyomatának becslését. Azokban a speciális helyzetekben, amikor a hangkörnyezetekből nem minden esetet veszünk figyelembe, vagyis csak bizonyos rögzített hangkörnyezetekből származó formánsmozgásokból számolunk átlagot, akkor a formánslenyomat környezetfüggő becsléseit kapjuk. Ez utóbbiakat használjuk fel a tág koartikulációs vizsgálatokban.

A tág koartikulációs hatókör vizsgálatának nyelvi anyaga

Tanulmányunk második részében a koartikuláció tágabb hatókörének szisztematikus statisztikai vizsgálatával foglalkozunk a formánslenyomatok környezetfüggő becsléseinek felhasználásával. A V_0 magánhangzók F_2 -formánslenyomatát vizsgáljuk $V_{-2}C_{-1}V_0C_{+1}V_{+2}$ típusú hangsorozatokban. A vizsgálathoz tehát logatomokat használunk, amelyeket vivő mondatba ágyaztunk. A vivőmondat szerkezete a következő: *Sok $V_{-2}C_{-1}V_0C_{+1}V_{+2}k$ volna.* A mondat középső része változik minden egyes új vizsgálati minta esetében. Látható a vivőmondat szerkezetéből, hogy a vizsgálandó hangsorozatot a k hangok határolják. Ezt azért állítottuk így be, hogy a $-3.$ és a $+3.$ hang esetleges koartikulációs hatását a minimálisra csökkentjük.

A szöveges bemenet összeállításához 9 magánhangzót ($u, o, a, á, ö, ü, e, é, i$) és 20 rövid mássalhangzót ($b, p, d, t, z, sz, c, g, k, gy, ty, j, h, v, f, zs, s, cs, l, r$) használtunk. Minden kombinációt számítva, összesen 291 600 féléle bemeneti szövegegység (vivőmondat) képezte a vizsgálat teljes anyagát. Így 291 600 féléle formánsmenetet generáltunk a TTF-moddal, melyek mindegyike tartalmazta a V_0 formánslenyomatának környezetfüggő becslését. Ez lett a **koartikulációs vizsgálatokhoz használt formánsmenetek adatbázisa**, (amit más kutatásokhoz is fel lehet használni). A méréseink során ebből az adatbázisból választottunk ki mintacsoportokat és használtuk fel azok konkrét F_2 -adatait.

A tág koartikulációs hatás vizsgálati módszere

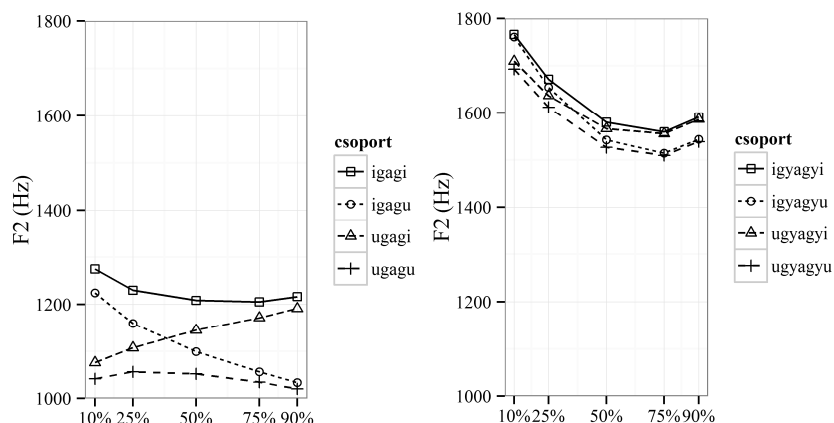
Alapvetően abból indulunk ki, hogy egy beszédhangnak két átmeneti fázisa van. A V_0 első felére hat az őt megelőző beszédhang és esetlegesen az azt megelőző is (előre hatás), a másodikra pedig az őt követő és esetlegesen az azt követő is (visszafelé hatás). E két átmeneti fázist egyszerre vizsgáljuk úgy, hogy a változtatandó paramétereket (hangok, amelyeket a bemeneti szöveggel adunk meg) tudatosan határozzuk meg a bemeneti szöveges vivőmondatban. A vizsgálatot a V_0 hangban folytatjuk le, annak is a 10%-os pontjában (előre hatás vizsgálata esetén), illetve a 90%-os pontjában (visszahatásnál). Azt nézzük, hogy változik-e az adott pontban az F_2 értéke a hangkörnyezet függvényében. Ha igen, akkor van koartikulációs hatás, ha nem, akkor nincs. A vizsgálattal kapcsolatosan a következő kérdések merülnek fel. Mely V_0 esetén mutatható ki a tág koartikulációs hatás? Hogyan befolyásolja a C_{-1} ,

C_{+1} a tág hatást? A vizsgálatok végzésénél lépésről lépésre haladtunk előre, hogy egyértelműen értékelhessük az eredményeket.

Eredmények

A tág koartikulációs hatás statisztikai módszerrel történő vizsgálatára három elemzést végeztünk, hogy fokozatosan közelítsünk a beszédben előforduló általános állapotokhoz.

Az **1. mérésben** olyan C_{-1} , C_{+1} -et választottunk, amelyik a legkevésbé befolyásolja a V_0 második formánsát. Ez a g hang. A V_{-2} és V_{+2} pozícióba pedig az alacsony F_2 -jú u , illetve a magas F_2 -jú i hang került, így lehetőség nyílt a sarokpontok vizsgálatára ($u-u$, $u-i$, $i-u$, $i-i$ párosítással). Tehát a 9 V_0 -t kombináltuk az u és az i szélső hangokkal. Példa a $V_0 = a$ -ra alkalmazott 4 vivőmondatra: *Sok (ugaguk, ugagik, igaguk, igagik) volna*. Így minden V_0 vizsgálatához négyféle F_2 -vonulat tartozik (2. ábra).



2. ábra

A tág koartikulációs hatás az a hangban egyrésztől érvényesül, ha g hang fogja közre, hiszen találunk ellentétes irányú F_2 -vonulatot (bal oldal), másrésztől nem, ha gy hangok között van (jobb oldal)

A vizgálattól azt vártuk, hogy megtudjuk, mely V_0 -nál mutatható ki a V_{-2} és a V_{+2} hangok értékelhető koartikulációs hatása, azaz hogy különbség mutatkozik a V_0 F_2 -vonulatok között attól függően, hogy mély-magas, illetve hogy magas-mély F_2 -jú a V_{-2} és a V_{+2} . A 2. ábra bal oldali képe azt mutatja, hogy van tág koartikulációs hatás, ugyanis ilyen esetben a 4 görbéből kettő keresztezi egymást, a 10%-os és 90%-os pontokon pedig nagy frekvenciakülönbség mérhető. A jobb oldali képen nincs tág koartikulációs hatás, ugyanis ha a magánhangzót a gy hang fogja közre, az F_2 -k vonulata egyirányú lesz

mind a négyféle esetben, a 10%-os és 90%-os pontokban pedig nincs nagy különbség.

A tág koartikulációs hatás számszerű kimutatására a következő elvet alkalmaztuk. Kiszámítottuk a négy F_2 -vonulat 10%-os és 90%-os pontjának relatív szórását. Minél nagyobb a relatív szórás, annál nagyobb a tág koartikulációs hatás. A relatív szórások az 1. táblázat első két oszlopában olvashatók le. A relatív elmozdulásokat is kiszámítottuk. Ehhez a referencia-pontot a mért V_0 négy F_2 -vonulatának 50%-os pontjában kiszámított átlag jelentette. Az ehhez mért relatív elmozdulásokat a 10% és 90%-os pontokban szintén közöljük az 1. táblázatban.

1. táblázat: A $V_{-2}gV_0gV_{+2}$ hangsorok V_0 magánhangzójának tág koartikulációs hatásra való hajlama. Minél nagyobb a relatív szórás, annál nagyobb a tág koartikulációs hatás az F_2 -re

	Relatív szórás (%)		Relatív elmozdulás (%)							
			$V_{-2}=u; V_{+2}=u$		$V_{-2}=i; V_{+2}=i$		$V_{-2}=u; V_{+2}=i$		$V_{-2}=i; V_{+2}=u$	
gV_0g	10%	90%	10%	90%	10%	90%	10%	90%	10%	90%
<i>u</i>	8,2	4,9	0,6	-5,9	15,2	3,6	0,9	2,6	14,5	-4,8
<i>o</i>	17,6	5,7	-8,4	-9,8	23,4	4,0	-7,0	-4,7	22,0	-2,8
<i>a</i>	10,0	9,1	-7,5	-9,4	13,2	8,0	-4,4	5,8	8,7	-8,2
<i>á</i>	10,7	3,8	2,0	-3,3	21,5	4,5	3,3	3,4	20,7	-1,7
<i>ő</i>	8,9	7,0	-5,4	-13,1	13,8	2,3	-0,5	-1,3	10,1	-8,9
<i>ü</i>	5,8	6,9	-9,4	-9,9	3,4	4,2	-5,7	2,0	0,3	-7,4
<i>e</i>	10,6	6,1	-4,8	-7,7	14,6	6,5	-3,0	1,9	14,1	-2,1
<i>é</i>	8,1	4,0	-7,3	-2,2	7,3	7,0	-6,1	2,1	7,2	5,0
<i>i</i>	6,8	3,2	-8,1	-3,4	4,8	4,2	-6,6	1,9	4,0	0,1
Átlag	9,6	5,6	-5,4	-7,2	13,0	4,9	-3,2	1,5	11,3	-3,4

Nézzük meg példaként az *u* hangra kapott eredményeket és azok kiszámítását. Látható, hogy az *u* magánhangzó 10%-os pontjában a relatív szórás 8,2%. Ennek meghatározásához a $V_{-2}gugV_{+2}$ hangötös 4 különböző F_2 -vonulatában előforduló 10%-os pontot használtuk fel, melyek szórását és átlagát számoltuk ki. Ezek hányadosa a relatív szórás, melyet most százalékos formában értelmezünk. A relatív szórások alkalmasak a 10%-os és 90%-os pontokban megvalósuló koartikulációs hatás összehasonlítására. A 8,2% relatív szórás mellett a 90%-os pont 4,9%-os relatív szórása azt mutatja, hogy a hátrahatás kisebb mértékű, mint az előrehatás.

A többi magánhangzó esetére a szám adatok értelmezése hasonló módon történik. Kimondható, hogy általánosságban az előrehatás nagyobb mértékű változást okoz, mint a hátrafelé történő hatás. Ezt a relatív szórások átlaga is

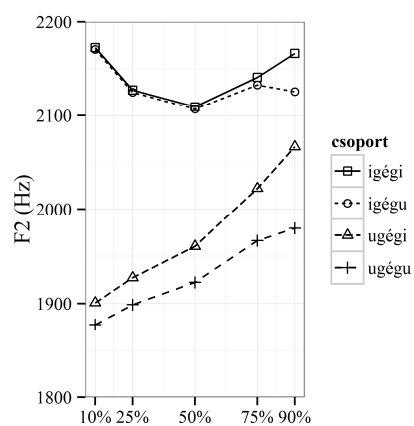
kifejezi, amely minden magánhangzóra vetítve az előrehatásnál 9,6%, a hátrahatásnál 5,6%. A táblázatból leolvasható az is, hogy a két hatás közötti különbség magánhangzónként eltérő.

Az 1. táblázatban szereplő relatív elmozdulások további részleteket árulnak el a tág koartikulációs hatás erősségéről, mert a 10%-os és a 90%-os pontok elmozdulását mutatják az átlagolt 50%-os ponthoz képest. Az *u* magánhangzó esetében a 10%-os pontban az *ugugu* hangötösben a formánslenyomat becsléseként megkapott formánsmozgás relatív elmozdulása 0,6%. Ennek kiszámításához a már említett 4 formánsmozgás 50%-os pontjának átlagát számoltuk ki ($F_{2,50\%, \text{átlag}}$), majd az *ugugu* 10%-os pontjában a formánsfrekvencia értékét ($F_{2,10\%, \text{ugugu}}$). A relatív elmozdulás: $(F_{2,10\%, \text{ugugu}} - F_{2,50\%, \text{átlag}}) / F_{2,50\%, \text{átlag}}$, amelyet szintén százalékos formában értelmezzünk. A 0,6%-os érték azt mutatja, hogy az F_2 kissé fentebb helyezkedik el a 10%-os pontban az átlaghoz képest, de ez még az átlaghoz nagyon közeli értéket jelent.

Az 1. táblázatban szereplő relatív elmozdulások alapján az F_2 -menetek formáját is meg tudjuk határozni a pozitív-negatív számok értelmezésével. Például az *ugagi* hangsorban az a F_2 -je egyértelműen felfelé mozog a hang teljes terjedelmében (−4,4-tól 5,8-ig, azaz a modell számadatai szerint 1076 Hz-től 1189 Hz-ig). Az *ugagu* hangsorban pedig mind a 10%-os pont, mind a 90%-os pont az 50%-os pont (1049 Hz) értéke alatt van (−7,5; −9,4, azaz 1032 Hz, 1016 Hz), tehát feltételezhetően enyhén domború alakú a vowel. A tág hatás miatt tehát az a hang 90%-os pontján 173 Hz különbség mutatkozik az *ugagi* kontra *ugagu* hangsorok összehasonlítása során. A tág koartikulációs hatás ezeken felül hat a magánhangzó tiszta fázis részére is (50%-os pont), azt határozottan mozgatja (lásd a 2. ábra bal oldali képe). Az 1. táblázatból leolvasható az is, hogy esetenként csak az egyik irányba valószínűleg meg a tág koartikulációs hatás. Konkrétan az *é* hang ilyen, az előrehatás megvalósul (*ugégu* 10% −7,3; *igégu* 10% 7,2), a visszafelé történő hatás viszont nem (lásd a 90%-os pontot) (3. ábra).

Az 1. mérés tehát választ adott arra, hogy a $V_{-2}gV_0gV_{+2}$ hangsorozatokban melyik V_0 esetén milyen mértékű a tág koartikulációs hatás. A legnagyobb az *o*-ban, a legkisebb, azaz gyakorlatilag nincs az *é*, valamint az *i* hangoknál.

A 2. mérés célja: meg akartuk tudni, hogy a C_{-1} , C_{+1} képzési helye (módja) hogyan befolyásolja az 1. vizsgálat eredményét, vagyis hogy melyik mássalhangzó gátolja, vagy segíti a tág koartikulációs hatás kialakulását. Csak a C_{-1} , C_{+1} hangokat változtattuk az ajkaktól a gége irányába, azaz *b-b*, *d-d*, *gy-gy* hangokkal az 1. mérés szerint folytattuk le a vizsgálatokat. Példaként lássuk a további 12 vivőmondatot az *u*-ra ebben a vizsgálatban: *Sok (ububuk, ububék, ébubuk, ébubék) volna. Sok (ududuk, ududék, éduduk, édudék) volna. Sok (ugyugyuk, ugyugyék, égyugyuk, égyugyék) volna.* Az eredményeket a 2–4. táblázatokban adjuk meg.



3. ábra

Az F_2 alakulása az $\acute{e}$ hangban a tág koartikuláció függvényében. Csak a V_{-2} előrehatása számottevő (10%-os pont), a V_{+2} -nek nincs hatása

2. táblázat: A $V_{-2}bV_0bV_{+2}$ hangsorok V_0 magánhangzójában létrejövő tág koartikulációs hatás mérési adatai

	Relatív szórás (%)		Relatív elmozdulás (%)							
	10%	90%	$V_{-2}=u; V_{+2}=u$		$V_{-2}=i; V_{+2}=i$		$V_{-2}=u; V_{+2}=i$		$V_{-2}=i; V_{+2}=u$	
bV ₀ b			10%	90%	10%	90%	10%	90%	10%	90%
<i>u</i>	7,7	4,1	-2,6	-4,4	11,1	4,0	-2,3	2,3	10,5	-3,0
<i>o</i>	5,2	4,0	-3,3	-5,3	7,2	3,0	-2,0	1,1	5,3	-4,1
<i>a</i>	4,2	5,8	-4,5	-4,8	3,7	6,7	-4,2	4,7	1,8	-3,8
<i>á</i>	6,1	2,0	-11,5	-1,8	-0,4	2,5	-11,1	1,6	-0,9	-0,9
<i>ö</i>	3,0	4,2	-3,2	-8,1	4,0	0,4	-0,4	-0,8	1,5	-6,5
<i>ü</i>	4,0	2,2	-8,4	-5,3	-0,7	-0,1	-7,4	-1,5	-1,3	-3,5
<i>e</i>	5,7	4,6	-9,6	-6,6	2,1	3,9	-7,4	0,8	0,3	-3,1
<i>é</i>	6,1	3,6	-13,5	-6,8	-1,5	1,9	-11,8	-1,9	-3,0	-3,2
<i>i</i>	1,4	0,3	-6,9	-1,3	-4,7	-1,7	-7,2	-2,0	-4,6	-1,4
Átlag	4,8	3,4	-7,1	-4,9	2,3	2,3	-6,0	0,5	1,1	-3,3

3. táblázat: A $V_{-2}dV_0dV_{+2}$ hangsorok V_0 magánhangzójában létrejövő tág koartikulációs hatás mérési adatai

	Relatív szórás (%)		Relatív elmozdulás (%)							
			$V_{-2}=u; V_{+2}=u$		$V_{-2}=i; V_{+2}=i$		$V_{-2}=u; V_{+2}=i$		$V_{-2}=i; V_{+2}=u$	
dV_0d	10%	90%	10%	90%	10%	90%	10%	90%	10%	90%
<i>u</i>	5,9	1,1	12,2	4,1	22,5	6,6	12,1	4,8	22,4	5,2
<i>o</i>	6,4	4,3	-1,1	-4,6	12,0	4,3	1,0	2,9	9,6	-2,8
<i>a</i>	6,2	4,9	-2,5	-6,0	10,3	4,4	-0,4	2,1	7,7	-3,7
<i>á</i>	4,0	2,3	-0,7	-1,7	6,9	3,1	0,0	1,8	6,1	-0,9
<i>ő</i>	8,0	3,3	-5,7	-3,0	8,5	3,9	-5,4	-1,3	8,0	2,8
<i>ü</i>	4,6	1,3	-3,7	0,5	4,5	3,5	-3,4	1,6	4,4	2,7
<i>e</i>	4,4	2,6	-4,5	-3,8	4,4	2,6	-2,9	-0,5	3,0	-0,3
<i>é</i>	2,1	0,8	-6,2	-4,1	-2,6	-2,6	-6,0	-3,3	-2,4	-2,3
<i>i</i>	1,4	0,9	-5,8	-2,7	-3,0	-1,2	-5,3	-1,2	-3,4	-2,6
Átlag	4,8	2,4	-2,0	-2,4	7,1	2,7	-1,1	0,8	6,1	-0,2

4. táblázat: A $V_{-2}gyV_0gyV_{+2}$ hangsorok V_0 magánhangzójában létrejövő tág koartikulációs hatás mérési adatai

	Relatív szórás (%)		Relatív elmozdulás (%)							
			$V_{-2}=u; V_{+2}=u$		$V_{-2}=i; V_{+2}=i$		$V_{-2}=u; V_{+2}=i$		$V_{-2}=i; V_{+2}=u$	
gyV_0gy	10%	90%	10%	90%	10%	90%	10%	90%	10%	90%
<i>u</i>	1,6	0,7	34,9	0,8	37,6	0,4	34,7	-0,1	37,7	1,6
<i>o</i>	7,2	2,8	10,7	-1,7	24,3	5,2	12,1	2,3	23,2	1,4
<i>a</i>	2,4	1,8	9,0	-1,0	13,7	2,4	10,0	2,1	13,3	-0,7
<i>á</i>	1,5	2,9	12,1	-0,5	15,7	4,8	13,8	4,7	14,6	-0,1
<i>ő</i>	4,4	1,9	4,6	-1,2	11,9	0,6	4,2	-2,4	12,3	1,9
<i>ü</i>	1,2	1,3	7,3	-1,0	5,9	0,6	7,9	1,3	5,4	-1,5
<i>e</i>	2,2	1,3	1,1	-1,1	5,6	2,1	2,1	1,0	5,0	0,4
<i>é</i>	2,7	1,4	-1,8	-2,4	3,1	0,2	-1,2	-2,1	3,2	0,2
<i>i</i>	2,1	2,2	-3,4	-3,3	1,3	1,4	-1,8	0,3	0,1	-2,1
Átlag	2,8	1,8	8,3	-1,2	13,2	2,0	9,1	0,8	12,8	0,1

A 2. táblázat szerint a bilabiális zárhang esetén kisebb az általános előrehatás mértéke (átlag: 4,8%), mint a veláris esetében volt (átlag: 9,6%). A legérzékenyebb erre a hatásra az *u* (7,7%), a legérzékletlenebb az *i* (1,4%). A előrehatás itt is jelentősebb a hátrahatásnál.

A dentialveoláris zárhang (3. táblázat) is csökkenti a tág koartikulációs hatást (előrehatás átlagosan 4,8%; visszahatás 2,4%). A legérzékenyebb az *ö* hang (8,0%; 3,3%), azonban itt is csak az előrehatás a számottevő. Összehasonlítva ezt az 1. táblázat 9,6% és 5,6% értékeivel látható, hogy erősen csökkentett hatásról van szó, vagyis az F_2 mozgása kismértékű.

A 4. táblázat szerint a palatális zárhang gyakorlatilag teljesen megakadályozza a tág koartikulációs hatás létrejöttét a V_0 -ban (2,8% és 1,8% átlagosan), önmaga annyira stabil hang a koartikulációban, hogy teljesen magához illeszti a környező hangokat (vagyis a V_0 F_2 -je nem mozdul el számottevően). Kizárólag az *o* (7,2% és 2,8%) és az *ö* (4,4% és 1,9%) hangoknál mutatkozik meg enyhe tág hatás. Hasonló blokkoló hatása van minden palatális hangnak.

A 2. mérés választ adott arra, hogy a V_0 közvetlen szomszédságában lévő mássalhangzók különböző mértékben befolyásolják a tág koartikulációs hatás kialakulását, a palatális mássalhangzó viszont teljesen leblokkolja a V_{-2} és V_{+2} hatását.

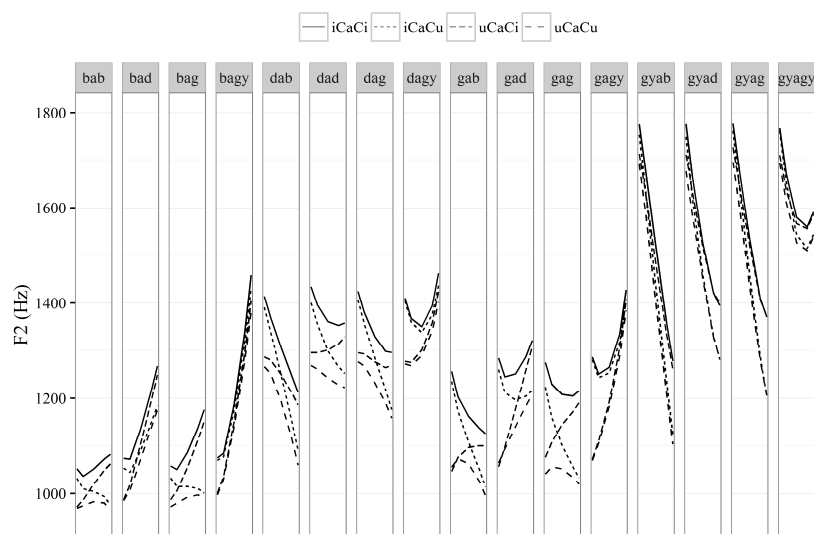
A 3. vizsgálatban tovább bővítettük a 2. mérés gondolatát és a négy korábbi C_{-1} és C_{+1} kombinációit vizsgáltuk a V_0 szomszédságában a V_{-2} , V_{+2} függvényében. Ezzel közelebb kerültünk a valós hangsori helyzetekhez. A 4. ábrán a V_0 -formánslenyomatok bemutatásával érzékeltetjük, hogy az *a* hang esetében hogyan alakulnak a tág koartikulációs hatások a korábban is ábrázolt, négyféle F_2 -vonulatokban a C_{-1} , C_{+1} függvényében. Az ábra jól mutatja, hogy a *b* és *g* kombinációk esetén határozottabban jön létre a tág koartikulációs hatás, mint a *d*-vel való kombinációkban. A palatális mássalhangzó pedig minden esetben megakadályozza (vagy csak az egyik oldalon, vagy mindkettőben) a V_{-2} , V_{+2} hatásának kialakulását.

Összegezve a három mérést azt mondhatjuk, hogy az együttes eredmények alapján ezután már jól jósolhatók más hangkapcsolatokban is a tág koartikulációs hatások.

Következtetések

A TTF-modell által előállított formánsmenetek jellemzőek a mondatokra, így azok referenciaként is használhatók a magyar beszédre vonatkoztatva. A koartikuláció tágabb hatókörét jól lehet jellemezni az alkalmazott statisztikai módszerrel. A $V_{-2}C_{-1}V_0C_{+1}V_{+2}$ szerkezetű hangkapcsolatokra létrehozott formánsmenet-adatbázis a jelen kutatáson felül más kutatások kiszolgálására is alapot jelenthet. A vizsgálatainkkal statisztikailag igazoltuk a koartikuláció tágabb hatókörét, azaz számszerűleg is kimutattuk a V_{-2} előrefelé hatását, illetve a V_{+2} visszafelé hatását a V_0 -ra. Ezzel a hipotézist igazoltnak tekinthetjük. Általánosságban az előrehatás nagyobb mértékű, mint a hátrafelé hatás, és mindkettő leginkább az *o*, *a* hangokban lép fel. A C_{-1} , C_{+1} , mint közvetlen szomszéd hatásának vizsgálata kimutatta, hogy a legjobban a veláris mássalhangzókon keresztül hat a V_{-2} , illetve V_{+2} , a legkevésbé pedig a palatális mássalhangzó engedi meg a tág koartikulációs hatás kialakulását. Eredmé-

nyeink szerint a tág koartikulációs hatás akár több száz Hz-nyi eltérést is okozhat a V_0 F_2 -vonulatában.



4. ábra

Az a hang F_2 -inek alakulása a C_{-1} és a C_{+1} mássalhangzók függvényében a korábbi négyféle V_{-2} , V_{+2} kombinációban. Ahol egymást keresztező F_2 -vonulatok láthatók, ott határozott tág koartikulációs hatás van

A téma teljes vizsgálata még számos lehetőséget kínál. Ehhez rendelkezésre áll a létrehozott koartikulációs formánsmenet-adatbázis is. A nagyszámú mérés elvégzését megkönnyítette a TTF-modell használata, ugyanis nem kellett nagytömegű hangfelvételt készíteni, adatolni és adatokat rendszerezni. Kihasználtuk a modell azon előnyét, hogy bármilyen hangkapcsolatra képes formánsmenetet adni (logatomra is). A további kutatás tere tág, és sokféle más szempont szerinti mérés is elvégezhető, ami túlmutat e tanulmány kerekein. Mérhetők például a zöngés-zöngétlen mássalhangzókra vonatkozó koartikulációs egyezőségek, vizsgálhatók az azonos képzési helyű mássalhangzók hatásai, ellenőrizhetők korábbi, természetes beszéd alapú mérések. Ez utóbbi lehetőséggel élve ellenőriztük saját korábbi mérésünk eredményét a természetes beszédben vizsgált orV_{+2} hangkapcsolat o hangjának F_2 90%-os pontjára (Abari-Olaszy 2015). A mérést a TTF-moddal az *ugoru*, *ugori* logatomokkal végeztük el. Az eredmény szerint az o F_2 -jének 90%-os pontjában 139 Hz különbség van a két eset között: $F_2 = 1010$ Hz (*ugoru*), 1149 Hz

(ugori). A V_{+2} tág koartikulációs hatását te-hát a modell is kimutatja. A jelen tanulmányban elvégzett mérések egy-egy részlete megismételhető (a vivőmondat beírásával) a TTF-modell internetes változatával: <http://magyarbeszed.tmit.bme.hu/ttf/>.

Irodalom

- Abari, Kálmán – Csapó, Tamás Gábor – Tóth, Bálint Pál – Olaszy, Gábor 2015. From text to formants - indirect model for trajectory prediction based on a multi-speaker parallel speech database. In: *Proceedings of Interspeech 2015*. Dresden, Germany. 623–627.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2015. Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.07. <http://www.praat.org/> (A letöltés ideje: 2015. november 30).
- Broad, David – Clermont, Frantz 1987. A methodology for modeling vowel formant contours in CVC context. *Journal of Acoustical Society of America* 81. 155–65.
- Bush, Brian 2015. Modeling coarticulation in continuous speech. PhD Dissertation. Oregon Health & Science University School of Medicine, Oregon.
- Deng, Li – Xiaodong, Cui – Pruvenok, Robert – Huang, Jonathan – Momen, Safiyy – Chen, Yanyi – Alwan, Abeer 2006. A database of vocal tract resonance trajectories for research in speech processing. In: *Proceedings of the ICASSP 2006*. 369–372.
- Fant, Gunnar 1960. *Acoustic theory of speech production*. Mouton De Gruyter, The Hague.
- Gósy Mária 1982. A [b d g] mássalhangzók percepció vizsgálat. *Magyar Fonetikai Füzetek* 10. 84–107.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Kühnert, Barbara – Nolan, Francis 1999. The origin of coarticulation. In Hardcastle, William – Nigel, Hewlett (eds.): *Coarticulation*. Cambridge University Press, Cambridge. 7–30.
- Magen, Harriet 1997. The extent of vowel-to-vowel coarticulation in English. *Journal of Phonetics* 25. 187–205.
- Minkyu, Lee – van Santen, Jan – Möbius, Bernd – Olive, Josef 2005. Formant tracking using context-dependent phonemic information. *Speech and Audio Processing, IEEE Transactions* 13/5. 741–750.
- Olaszy Gábor 1982. A magyar mássalhangzók és a mássalhangzó-magánhangzó kapcsolódások akusztikai szerkezetének analízise és szintézise. *Magyar Fonetikai Füzetek* 10. 46–81.
- Olaszy Gábor 2013. Precíziós, párhuzamos magyar beszédadatbázis fejlesztése és szolgáltatásai. *Beszédkutató 2013*. 261–270.
- Olaszy Gábor – Abari Kálmán 2015. Az artikulációs mozgások akusztikai vetületeinek adatbázisa magyar beszédre. *Beszédkutató 2015*. 199–210.
- Öhman, Sven 1966. Coarticulation in VCV utterances: Spectrographic measurements. *Journal of Acoustical Society of America* 39. 151–168.
- Snack Sound Toolkit 2015 [Computer program]. Version 2.2.10. <http://www.speech.kth.se/snack/> (A letöltés ideje: 2015. február 15.)

Stevens, Kenneth 1972. The quantal nature of speech: Evidence from articulatory-acoustic data. In David, Edward E. – Denes, Peter B. (eds.): *Human communication: A unified view*. McGraw Hill, New York. 51–56.

A szerzők köszönetüket fejezik ki Csapó Tamás Gábornak (BME TMIT), aki hathatós segítséget nyújtott a 291 600 formánsmenet elkészítésében.

General formant representation of Hungarian and coarticulation effects in a broader scope

A new, general, statistically based formant representation model is introduced for Hungarian. The coarticulation research can be supported using this model. The coarticulation is examined in a broader scope, i.e., in $V_1C_1V_0C_2V_2$ sequences where the influence of V_1 and V_2 is measured on V_0 . Based on the examination of 291,600 types of such sequences the results show that coarticulation effects in a broader scope than the neighbouring speech sounds in the case of certain sound combinations.

SZINTETIZÁLT [ɔ], [ɛ] ÉS [a:] HANGOK ÁLTAL KELTETT BENYOMÁSOK ÉS ÉLETKORBECSLÉSEK VIZSGÁLATA

Gocsál Ákos

Bevezetés

A beszéd bonyolult akusztikai struktúrái nem csak nyelvi üzenetet hordoznak. Laver (2003) szerint egy adott beszélő által egy adott helyzetben produkált hangzó három fő hatás együtteseként valósul meg. Egyrészt a hangzó egy meghatározott fonémát realizál. Másrészt paralingvisztikai attitűdkommunikációs funkciót is betölt. Harmadrészt pedig jelzéseket ad a beszélő testi, társadalmi vagy pszichológiai identitásáról. Ennek megfelelően a beszéd észlelése során sem kizárólag a nyelvi üzenetet dolgozzuk fel, hanem ezzel párhuzamosan a beszéd akusztikai struktúrái alapján a beszélő személyről benyomást alkotunk, és különféle tulajdonságaira következtetünk.

Azt, hogy a beszéd akusztikai szerkezetéből hogyan következtetünk a beszélő tulajdonságaira, a Brunswik-féle lencsemodell szemlélteti a legátfogóbban (Scherer 2003). Bár Scherer csak az érzelmek kommunikációjával összefüggésben ismertette az említett modellt, mégis könnyen értelmezhető bármely más emberi tulajdonságra vonatkoztatva. Röviden: a beszélő személy tulajdonságai befolyásolják beszédének akusztikai szerkezetét. Ezek az akusztikai paraméterek távoli felismerési kulcsokként (distal cues) funkcionálnak. A beszédészlelés során ezek a kulcsok leképeződnek, közeli kulcsokká (proximal cues) alakulnak, amelyek alapján a hallgató a beszélő személyhez valamilyen tulajdonságot rendel.

A modellből azonban nem az következik, hogy minden egyes emberi tulajdonságnak megvan a pontos akusztikai vetülete, és a hallgató is pontosan vissza tudná kódolni a beszélő adott tulajdonságát. A modell inkább ilyen jellegű hipotézisek felállítására alkalmas. Ugyanis a különféle emberi tulajdonságok más-más módon jelennek, jelenhetnek meg a beszéd akusztikai struktúráiban, másrészt a hallgató sem feltétlenül kódol vissza minden tulajdonságot helyesen. Egy kísérletben a beszélő nemének felismerése például – izolált magánhangzók alapján – az esetek 98,6%-ában volt sikeres (Eklund-Traunmüller 1997), de suttogott magánhangzók esetén is 91% volt. Más tulajdonságok megítélése azonban bizonytalanabb. Gósy (2001) testalkatbecslési kísérletének eredményei például azt mutatják, hogy a férfiak magasságát és súlyát pontosabban lehet megbecsülni hangjuk alapján, mint a nőkéét. A becslések pontossága függ a beszélő alaphangjától is.

DOI: 10.15775/Beszkut.2016.24.6

Jelen munkánkban a hallgatóban a beszélőről kialakuló benyomás két aspektusát vizsgáljuk. Egyrészt foglalkozunk azzal, hogy a kísérleti személyeknek lejátszott, a későbbiekben ismertető módon előállított magánhangzók kellemes vagy kellemetlen benyomást keltenek-e, másrészt megvizsgáljuk, hogy milyen becsléseket adnak az elképzelt beszélő életkorára.

A beszéd által keltett kellemes vagy kellemetlen benyomás kérdéskörével számos kutató foglalkozott. Coelho és munkatársai például azt találták, hogy a mélyebb alaphang, a változatosabb prozódia és a gyorsabb tempójú, de határozott szünetekkel megszakított beszéd kelt kellemesebb benyomást a hallgatókban (Coelho et al. 2008).

A beszélőt, hangjának észlelésekor, a hallgató saját szempontjából kedvező vagy kedvezőtlen tulajdonságokkal ruházza fel. Női hallgatóknál Bruckert és munkatársai (2006) megállapították, hogy a kellemesség benyomását izolált beszédhangok észlelésekor főleg azok intonációja határozza meg. Az emelkedő intonációval ejtett magánhangzók szignifikánsan kedvezőbb benyomást keltettek, különösen akkor, ha azokat mély hangú beszélő ejtette ki. Az életkor megállapításánál helyes becsléseket adtak, ehhez a formánsok értékéből és szóródásából kialakított formánskomponenst használták fel (Bruckert et al. 2006).

A mélyebb f_0 és formánsfrekvenciák férfi beszélők esetében vonzóbb beszélő benyomását keltették, ha azonban női beszélő produkált mélyebb f_0 -t és formánsfrekvenciákat, akkor ők kevésbé vonzónak vélték a hallgatók (Pisanski–Rendall 2011). A szokásosnál mélyebb alaphang már nem eredményez vonzóbb benyomást, a hallgatók ekkor inkább a dominánsabbnak gondolják a beszélőt (Fraccaro et al. 2013). Egy másik kísérlet szerint pedig a kepsztrumon megfigyelhető csúcs kiemelkedése áll összefüggésben azzal, hogy mennyire tartja a hallgató vonzónak a beszélőt (Balasubramaniam et al. 2012). Abend et al. (2015) eredményei pedig azt mutatják, hogy akinek a hangját vonzónak tartja a hallgató, annak az arca is vonzó számára.

A beszéd által kiváltott kellemességérzet vizsgálata fontos lehet a beszédrehabilitáció szempontjából is. Eadie és Doyle (2004) a hang kellemessége és elfogadottsága között szoros összefüggést talált, ez viszont a beszédrehabilitáció számára is feladatokat jelenthet. Egy másik kutatás pedig azt mutatta ki, hogy a mélyebb alaphang a hallgatókban kellemesebb benyomást keltett, ezzel együtt pedig a beszélőt magasabb szocioökonómiai státuszúnak vélték a hallgatók (O'Connor et al. 2014).

A beszélő életkorának hangja alapján történő megbecslése meglehetősen bizonytalanságot mutat. Míg egyes esetekben pontosak a becslések, más beszélőknél a hallgatók következetesen idősebbnek vagy fiatalabbnak gondolják a beszélőt, mint a tényleges életkora (Gocsál 1998). Az életkorbecslések következetlenségét állapította meg Benjamin (1992). Természetes körülmények között felvett társalgásokat használt, és arra a következtetésre jutott, hogy a beszéd hangzásából nem lehet megbízhatóan megállapítani a beszélő élet-

korát. Az életkorbecslések elfogadhatóbb eredményt adnak, ha tágabb kategóriákat használunk (Cerrato et al. 2000; Schötz 2001). Érdekes eredmény ugyanakkor, hogy ha vizuális információ is rendelkezésre áll a beszélőről, akkor pontosabban becsülhető meg a beszélő életkora. Sőt ha a beszélő személyt bemutató videofelvételt szinkronizálták, és ugyanazon személy más-más hangon szólalt meg a kísérleti személyek számára, a beszéd eltérő hangzása sem befolyásolta szignifikánsan az életkorbecslést. Ha tehát a hallgató a beszélőt látja is beszéde közben, az életkorbecsléshez a kinézetét veszi alapul (Amilon et al. 2007).

Az, hogy pontosan milyen akusztikai kulcsokat használunk a beszélő életkorának megállapításához, még nem teljesen tisztázott, de bizonyos kutatási eredmények már rendelkezésre állnak. Tóth (2014) kísérletében gyermekkorú beszélők életkorát becsülték meg a kísérleti személyek. Meglehetősen jó arányban (90, illetve 86,4 %-ban) tudták helyesen megállapítani, hogy a beszélő óvodás vagy általános iskolás-e. A szerző az alaphangmagasság akusztikai kulcsként betöltött szerepét feltételezi, mivel az szignifikánsan különbözött a két korcsoportban. Ugyanakkor – legalábbis 9 és 11 éves gyerekek magánhangzóit összehasonlítva – szignifikáns különbség mutatkozott a magánhangzók formánsszerkezetében is, de a felnőttekéhez hasonló F_1 - és F_2 -értékek csak 11 éves kor fölött alakulnak ki (Ausmann 2015). A gyermekeknél a magánhangzó-háromszög területe nagyobb, mint korábbi kutatásokban szereplő felnőtteké (Deme 2012). A magánhangzók szerkezete azonban az életkor előrehaladtával tovább változik. Fiatalok és idősök magánhangzóinak akusztikai szerkezete között több szignifikáns eltérést is talált Bóna (2009). Az [ɔ] hang első és második formánsa is szignifikánsan magasabb volt a fiataloknál, mint az időseknél, az [a:] hang esetében a második formáns, az [o] hangnál viszont az első formáns volt magasabb. Bár igen jelentős egyéni különbségek is mutatkoztak, a 80 év fölötti beszélőknél jellemző volt a centralizáltabb ejtés, míg a fiataloknál jobban elkülönültek a magánhangzók. Így, mint távoli kulcs, feltételezhető a magánhangzók formánsainak szerepe az életkorbecslésben. Egyes akusztikai paramétereknek ugyanakkor torzító hatása lehet. Prakup (2012) kísérletében fiatalabbnak ítélték a kísérleti személyek azokat a beszélőket, akiknek a hangjában alacsonyabb volt a jitter értéke, azaz szabályosabb zöngével beszéltek. Ennek megfelelően a hallgatók az énekeseket szignifikánsan fiatalabbnak vélték valós életkoruknál. Az f_0 és a shimmer ugyanakkor nem állt kapcsolatban a becsült életkorral.

A fentiek alapján az alábbi kérdéseket fogalmazzuk meg. 1. A kellemes vagy kellemetlen benyomás kialakulásában van-e szerepe annak, hogy egy adott magánhangzót milyen formánsokkal realizált a beszélő? 2. Ugyanazon magánhangzó különböző formánsokkal realizált változatait hallva különböző életkorúnak gondolja-e a hallgató a beszélőt? Röviden: a hallgató a perceptuális ítéletének kialakításakor akusztikai kulcsként használja-e a magánhangzók formánsait? A kérdések megválaszolásához két kísérletet végeztünk.

1. kísérletünkhöz azt a hipotézist fogalmaztuk meg, hogy nincs különbség az adott beszédhangok különböző változatai által kiváltott kellemességérzetben.
2. kísérletünkhöz pedig azt a hipotézist állítottuk fel, hogy a magánhangzók különböző változatai alapján nem következhetnek különböző életkorú beszélőkre a hallgatók.

Anyag és módszer

A kísérletekhez szintetizált magánhangzókat állítottunk elő a Praat 5.3.82 programmal (Boersma–Weenik 2014), majd ezeket lejátszottuk kísérleti személyeknek. A szintézishez Gósy–Bóna (2014) által közölt formánsadatokat vettük alapul, ennek megfelelően csak az ott használt [ɔ], [a:] és [ɛ] hangokat használtuk. Első lépésben a program *pitch tier* utasításával létrehoztunk egy 110 Hz-es és egy 220 Hz-es, 1 másodperc hosszúságú alaphangot. Ezek segítségével az említett magánhangzók férfi, illetve női ejtészváltozatait hoztuk létre. A következő lépésben a *formant tier* utasítással beállítottuk a formánsokat. Csak az első három formánst használtuk. Minden más paramétert a program által felkínált alapértéken hagytunk. Minden egyes magánhangzót öt változatban állítottunk elő. Az első változat minden magánhangzó esetében a Gósy–Bóna (2014) kutatásában közölt átlagos formánsértékeket realizálta. Az így előállított magánhangzókat nevezzük a továbbiakban „középsőnek”, mivel az $F_1 \times F_2$ síkon a többi négy változat által kirajzolt négyszögnek megközelítőleg a közepén helyezkednek el (l. a 7. ábrát később). A többi négy változat – szándékunk szerint – ettől lényegesen eltérő színezetű hangzó volt. Ezeknek a „szélsőséges” ejtésű hangzóknak az előállítása a következőképp történt. Gósy–Bóna (2014) táblázatából alapul vettük az F_1 - és F_2 -értékek fiatalok, illetve idősök beszédén mért átlagértékeit. Az egyik szélső eset formánsainak a megállapításához megkerestük, hogy melyik átlagérték a nagyobb. Például a fiatal női beszélőknél az idézett szerzők az [ɔ] hang esetében átlagosan 670 és 1434 Hz-et, az idős beszélőknél pedig 616 és 1377 Hz-et kaptak a két első formánsra. Ezek közül kiválasztottuk a nagyobbat (670 és 1434 Hz), majd azért, hogy nagyobb különbséget idézzünk elő az egyes variánsok között, a közölt átlagos eltérés értékét is hozzáadtuk, így 81 és 136 Hz-et. A másik „szélsőséges” ejtészváltozat esetében a kisebb átlagértékeket használtuk fel, amelyekből kivontuk az átlagos eltérés értékeit. Hasonló módon két köztes ejtésű hangzót is generáltunk, ezeknél alacsony F_1 -hez magas F_2 járult, és fordítva. Az $F_1 \times F_2$ síkon az így kapott négy pont az említett szerzők cikkében közölt 3. ábrán megközelítőleg a pontthalmaz sűrűbb részének a peremén helyezkednének el. A jelen tanulmányban az 1. és a 2. táblázat tartalmazza a kísérlethez használt F_1 - és F_2 -értékeket.

1. táblázat: A szintetizált hangok első és második formánsai (férfi)

Beszédhang	Változat	F ₁	F ₂
[ɔ]	középső	579	1251
	1	479	1666
	2	650	1666
	3	479	1049
	4	650	1049
[ɛ]	középső	553	1720
	1	450	1832
	2	663	1832
	3	450	1630
	4	663	1630
[a:]	középső	682	1478
	1	560	1642
	2	760	1642
	3	560	1355
	4	760	1355

2. táblázat: A szintetizált hangok első és második formánsai (nő)

Beszédhang	Változat	F ₁	F ₂
[ɔ]	középső	644	1406
	1	551	1563
	2	751	1563
	3	551	1241
	4	751	1291
[ɛ]	középső	646	1920
	1	541	2082
	2	763	2082
	3	541	1798
	4	763	1798
[a:]	középső	781	1782
	1	649	1938
	2	841	1938
	3	649	1438
	4	841	1438

Az így előállított magánhangzókat a kísérleti személyeknek véletlenszerű sorrendben játszottuk le. 1. kísérletünkhöz minden egyes magánhangzó elhangzása után egy ötfokú skálán kellett jelölniük, hogy kellemesnek vagy kellemetlennek érezték-e az adott hangzót (1 = kellemetlen, 5 = kellemes), il-

letve a 2. kísérlethez az elképzelt személy életkorát is meg kellett becsülniük. A kísérletben összesen 43 egyetemi hallgató vett részt (életkoruk: 18–27 év, 30 nő, 13 férfi).

A hangok lejátszása csoportosan, zavaró körülmények kizárásával, a PTE Művészeti Kar Zeneművészeti Intézetének előadótermében történt, professzionális hangszórók alkalmazásával. Minden kísérleti személy tisztán hallotta a lejátszott hangokat. Minden egyes magánhangzó lejátszása előtt a kutató bemondta az adott magánhangzó sorszámát, majd egy 1 másodperces, 440 Hz magasságú, figyelemfelhívó hangjelzés, illetve egy 2 másodperces szünet következett. A következő magánhangzó lejátszását a kísérletvezető akkor indította el, amikor minden kísérleti személy kitöltötte az előző magánhangzóra vonatkozó adatokat.

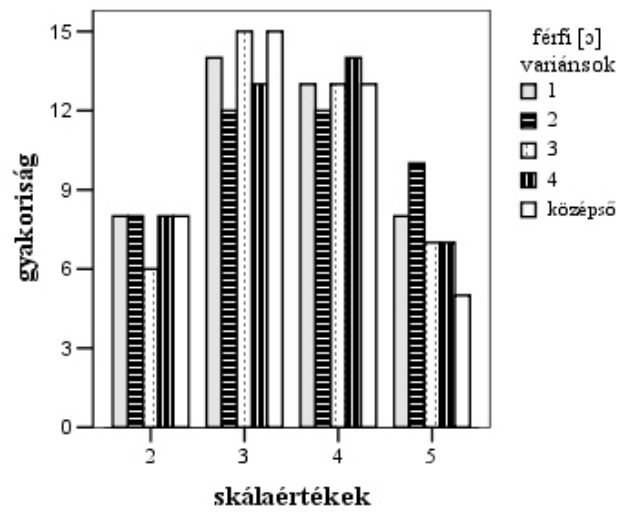
Az 1. kísérlet eredményei

A kutatás során a kísérleti személyek ötfokozatú skálán jelölték, hogy a hallott magánhangzót kellemesnek vagy kellemetlennek érezték. Az így kapott adatokat először gyakorisági grafikonokon ábrázoltuk. A grafikonokról az olvasható le, hogy a kísérleti személyek hány alkalommal karikázták be az 1-es, 2-es stb. skálaértéket. A skálaértékeknél öt oszlop látható, ezek az adott magánhangzó különböző variánsaira vonatkoznak.

Az eredményeket matematikai statisztikai módszerekkel elemeztük. Az egyes magánhangzók öt variánsára kapott skálaértékeket a Friedman-teszt segítségével hasonlítottuk össze. Nullhipotézisként azt állítottuk, hogy nincs eltérés az egyes magánhangzó-variánsok által keltett benyomások között. Amennyiben a Friedman-teszt szignifikáns eredményt ad, további, páronkénti összehasonlításokra van szükség Wilcoxon-próbák alkalmazásával.

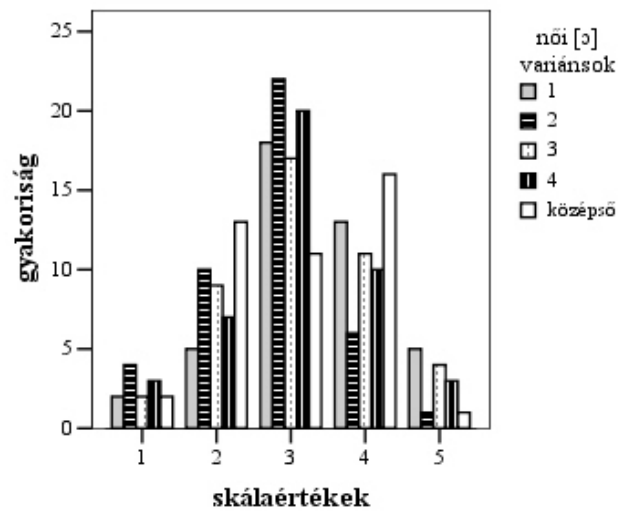
Az 1. ábrán láthatók a férfi ejtésű [ɔ] hang esetében kapott gyakorisági eloszlások. Az ábráról leolvasható, hogy jellemzően a 3-as és a 4-es skálaértékeket jelölték meg a kísérleti személyek. Szembeötlő eltéréseket nem látunk a grafikonon. A Friedman-teszt eredménye: $\chi^2(4) = 3,019$, $p = 0,555$, ami azt jelenti, hogy nullhipotézisünket nem vethetjük el, nincs szignifikáns különbség a hallgatókban kialakult benyomások között az egyes ejtészváltozatokat illetően.

A 2. ábra az [ɔ] hang női változatának lejátszásakor kapott skálaértékek eloszlását mutatja. Az előzőhöz képest csúcsosabb eloszlás arra utal, hogy többen voltak, akikben semleges érzetet keltettek az egyes [ɔ] hangok. Bár az átlagértékek alapján számolt, „középső” variáns esetében számszerűen több volt a 4-es érték, mint a többi variáns esetén, a számítás eredménye nem adott szignifikáns eltérést [$\chi^2(4) = 7,124$, $p = 0,129$]. Ez szintén arra utal, hogy a hallgatókban nem váltott ki szignifikánsan eltérő benyomást az [ɔ] magánhangzó öt, női ejtésű formánsértékeknek megfelelően generált változata.



1. ábra

A férfi ejtésű [ɔ] hangok esetében kapott skálaértékek eloszlása



2. ábra

A női ejtésű [ɔ] hangok esetében kapott skálaértékek eloszlása

A 3. ábrán látható a férfi ejtésű [ɛ] magánhangzó esetében kapott skálaértékek gyakorisági eloszlása. Az egyenletesnek tűnő eloszlást a Friedmann-teszt eredménye is megerősíti: $\chi^2(4) = 3,023$, $p = 0,554$, ami azt jelenti, hogy ezúttal sem adódott szignifikáns különbség a különböző variánsok által keltezt benyomásértékek között.

Az [ɛ] magánhangzó női variánsainál kapott gyakorisági eloszlásokat a 4. ábra mutatja. A Friedmann-teszt nem mutatott ki szignifikáns eltérést: $\chi^2(4) = 6,628$, $p = 0,157$ adódott a számítás során.

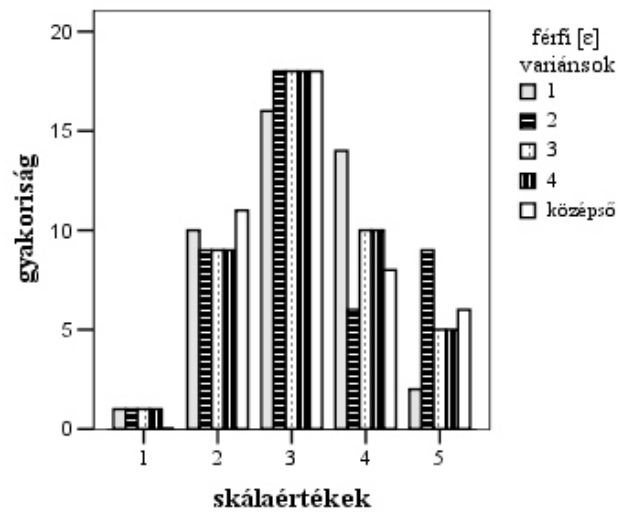
Az 5. és 6. ábrán látható az [a:] magánhangzó férfi és női változatai esetében kapott skálaértékek eloszlása. A férfi ejtésű [a:] hang öt variánsa nem váltott ki szignifikánsan eltérő benyomásokat a hallgatók között, $\chi^2(4) = 7,915$, $p = 0,095$, adódott, ami a 0,05-ös határértéket még nem éri el, de megközelíti. Ennek oka az 5. ábráról leolvasható tendenciaszerű eltérés lehet. Megfigyelhető, hogy a 2. variánsnál a legtöbben a 2., a 3. variánsnál pedig a 4. skálaértéket jelölték. Hasonlóképpen nem szignifikáns, de ahhoz közeli értéket adott a Friedmann-teszt a női ejtésű [a:] hangok esetében is [$\chi^2(4) = 9,032$, $p = 0,06$], amit valószínűleg a 2. variáns esetében előforduló, többségében alacsony skálaérték okozhatott.

Összefoglalva: az eredmények azt mutatják, hogy a vizsgált szintetizált magánhangzók nem váltottak ki szignifikánsan eltérő kellemesség-benyomást a hallgatókban.

A kutatást megelőzően az volt a célunk, hogy ugyanazon magánhangzó-fonéma különböző, markánsan eltérő realizációi által előidézett benyomásokat vizsgáljuk. Ismeretes ugyanakkor, hogy az $F_1 \times F_2$ síkon az egyes magánhangzókhoz tartozó pontthalmazok gyakran átfedik egymást, így léteznek olyan magánhangzók, amelyek formánsszerkezete nagyon hasonló, annak ellenére, hogy elviekben különböző fonémák realizációiként jelennek meg a beszédben. A jelen kutatáshoz használt, különböző magánhangzókhoz tartozó pontok sem különülnek el határozottan egymástól az $F_1 \times F_2$ síkon.

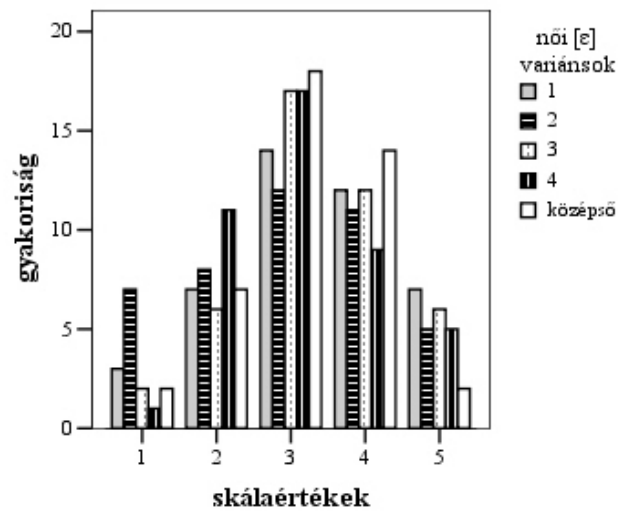
Felmerülhet tehát a kérdés, hogy a hasonló formánsszerkezetű magánhangzók esetében is fennáll-e a fentiekben kimutatott jelenség, azaz az, hogy nem idéznek elő különböző benyomásokat.

Az 1. és 2. táblázat, illetve az 7. ábra alapján megállapítható, hogy a kísérletünkben használt, 5-5 magánhangzó-realizáció pontthalmazai is átfedik egymást az $F_1 \times F_2$ síkon. Megfigyelhető, hogy az egymást átfedő területeken több hangzó is meglehetősen közel helyezkedik el egy másik magánhangzó-fonéma valamelyik realizációjához. A férfi ejtést imitáló magánhangzók közül négy ilyen, egymáshoz közeli pár esetében kapott benyomásértékeket hasonlítottunk össze Wilcoxon-próbával.



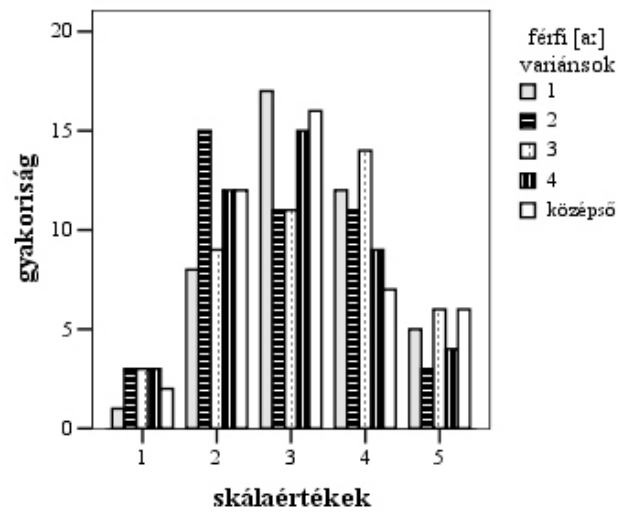
3. ábra

A férfi ejtésű [ɛ] hangok esetében kapott skálaértékek eloszlása



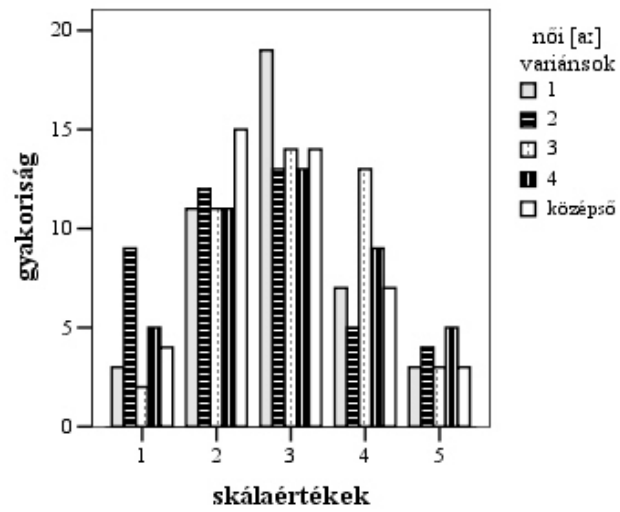
4. ábra

A női ejtésű [ɛ] hangok esetében kapott skálaértékek eloszlása



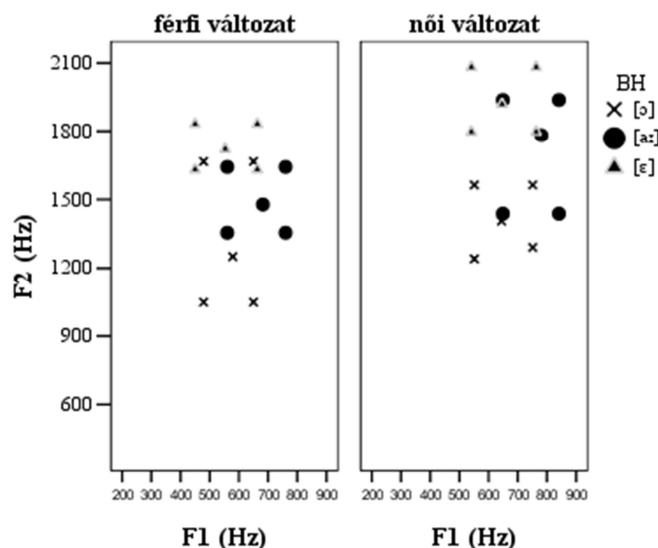
5. ábra

A férfi ejtésű [a:] hangok esetében kapott skálaértékek eloszlása



6. ábra

A női ejtésű [a:] hangok esetében kapott skálaértékek eloszlása



7. ábra

A szintetizált magánhangzók elhelyezkedése az $F_1 \times F_2$ síkon

Az [ɛ] hang 3. variánsa és az [ɔ] hang 1. variánsának összehasonlítására a Wilcoxon-próba nem mutatott szignifikáns eltérést ($Z = -0,758$, $p = 0,449$). Az [ɛ] hang átlagértékek alapján generált változata és az [a:] hang 1. variánsának formánsai szintén közel állnak egymáshoz. Ebben az esetben sem mutatott a Wilcoxon-próba szignifikáns különbséget ($Z = -0,421$, $p = 0,674$). A harmadik összehasonlított hangzópár az [ɛ] hang 4. variánsa és az [ɔ] hang 2. variánsa. A Wilcoxon-próba eredménye ebben az esetben sem szignifikáns ($Z = -1,839$, $p = 0,066$), de a p 0,05-ös szignifikanciaszintet megközelítő eredménye tendenciaszerűen az [ɔ] hang kellemesebb hangzására utal. Végül a férfi változatban szintetizált hangzók közül az [a:] hang 3. variánsát és az [ɔ] hang átlagértékek alapján előállított változatát hasonlítottuk össze. A Wilcoxon-próba azt az eredményt adta, hogy a negatív rangok összege megegyezett a pozitív rangok összegével, így $Z = 0,000$, $p = 1,000$, azaz a nullhipotézis nem vethető el. Ez azt jelenti, hogy a két hangzó esetében rendkívül hasonló benyomásértékeket rögzítettek a kísérleti személyek.

A női ejtésű magánhangzók közül három olyan párt találtunk, amelyek formánsszerkezete hasonló. Az első összehasonlítást az [ɛ] hang átlagértékek alapján előállított változata, illetve az [a:] hang 1. variánsa között végeztük. A Wilcoxon-próba eredménye: $Z = -1,799$, $p = 0,072$. A kapott eredmény nem mutat szignifikáns különbséget, de tendenciaszerű eltérést mutat az [ɛ] hang átlagértékek alapján előállított változata javára. A második összehason-

lítást az [a:] hang átlagértékek szerinti változata és az [ε] hang 4. variánsa között végeztük. A Wilcoxon-próba $Z = -2,278$, $p = 0,023$ eredményt adott, ami szignifikáns különbségre utal. A hallgatók az [ε] hangot szignifikánsan kellemesebbnek ítélték, mint az [a:] hozzá hasonló változatát. A harmadik összehasonlítást az [ɔ] hang átlagértékek alapján előállított változata, illetve az [a:] hang 3. variánsa között végeztük. A Wilcoxon-próba eredménye: $Z = -0,504$, $p = 0,614$, ami nem utal szignifikáns különbségre.

A 2. kísérlet eredményei

2. kísérletünkben arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a szintetizált magánhangzók észlelése során a hallgatókban kialakul-e bármiféle benyomás az elképzelt beszélő életkorával kapcsolatban, illetve hipotézisünknek megfelelően, van-e bármilyen eltérés az adott magánhangzók különböző variánsai által kiváltott életkorbecslésekben. Kísérletünkben a korábban írottakhoz hasonlóan tágabb kategóriákat használtunk, azaz a kísérleti személyeknek a „fiatal”, „középkorú”, illetve „idős” kategóriák valamelyikébe kellett besorolniuk az elképzelt beszélőt.

A kutatás során nyert adatokat keresztátlálk segítségével, χ^2 -próbákkal elemeztük, melyek sorait a vizsgált magánhangzó-variánsok, oszlopait pedig az életkori kategóriák alkották. A keresztátlálk egyes celláiba gyakorisági értékek kerültek, tehát az, hogy hány alkalommal fordult elő, hogy az adott hangot fiatal, középkorú vagy idős beszélőnek tulajdonították a kísérleti személyek. Az adatok kiértékelése során azt vizsgáltuk meg, hogy az egyes cellákban az elméletileg elvárt gyakorisághoz képest kisebb vagy nagyobb számban fordultak-e elő az egyes életkori kategóriákhoz kapcsolódó, ténylegesen kapott becslési adatok. Azt, hogy a keresztátlálk valamely cellájában túl kevésszer vagy túl sokszor szerepelt valamely érték, a korrigált reziduumok (adjusted residuals) elemzésével állapítottuk meg. Abban az esetben, ha a korrigált reziduum értéke -2 és 2 közé esik, a kísérlet során kapott gyakorisági adatok nem különböznek szignifikánsan az elméletileg elvárt értéktől. Ha a korrigált reziduum értéke -2 -nél kisebb, akkor alulreprezentált, ha 2 -nél nagyobb, akkor felülreprezentált a gyakorisági érték, azaz az elvárthoz képest túl kevésszer, vagy túl sokszor fordult elő. A 3. táblázat illusztrálja, hogy milyen elrendezés szerint értelmezhetők a kapott adatok.

A kísérleti személyek közül a férfi ejtésű [ɔ] hangokat 1-6 fő fiatal beszélőnek, 15-27 fő középkorúnak, 14-25 fő pedig idősnek tulajdonította. A χ^2 -próbát ebben a formában nem lehetett elvégezni, mert a keresztátlálkban több esetben is 5-nél kisebb várt érték szerepelt. Emiatt azt az áthidaló megoldást alkalmaztuk, hogy a „fiatal” és a „középkorú” kategóriát összevontan kezeltük, így a továbbiakban az „idős” és a „nem idős” kategóriákat használtuk. Az így kiszámolt χ^2 -próba nem adott szignifikáns eredményt: $\chi^2(4) = 8,749$, $p = 0,068$, Cramer's $V = 0,202$, de a p megközelítette a 0,05-ös küszöbértéket. A korrigált reziduumok elemzése az öt hangzóból egy esetben adott olyan ér-

téket, amely -2 -nél kisebb vagy 2 -nél nagyobb. Az [ɔ] hang 4. variánsát 29 esetben nem idősnek, 14 esetben idős beszélőnek tulajdonították a kísérleti személyek, itt $-2,7$, illetve $2,7$ adódott a korrigált reziduumok értékére. Az 1., 2. és 3. változatú a hangokat többségében idős beszélőnek tulajdonították, de a korrigált reziduumok értéke -2 és 2 közötti értékeket vett fel. Az átlagértékek alapján generált, középső [ɔ] hangot pedig 21 fő tulajdonította idős, illetve 22 fő nem idős beszélőnek, emiatt 0 körüli érték adódott.

3. táblázat: A férfi ejtésű [ɔ] hangok gyakorisági eloszlásai az életkori kategóriákkal

[ɔ] variánsai		Idős	Nem idős
középső	Gyakoriság	21	22
	Várt gyakoriság	22	21
	Korrigált reziduum	$-0,3$	$0,3$
1. variáns	Gyakoriság	25	18
	Várt gyakoriság	22	21
	Korrigált reziduum	1	-1
2. variáns	Gyakoriság	24	19
	Várt gyakoriság	22	21
	Korrigált reziduum	$0,7$	$-0,7$
3. variáns	Gyakoriság	26	17
	Várt gyakoriság	22	21
	Korrigált reziduum	$1,4$	$-1,4$
4. variáns	Gyakoriság	14	29
	Várt gyakoriság	22	21
	Korrigált reziduum	$-2,7$	$2,7$

A női ejtésű [ɔ] hang esetében mindegyik variánsnál többségében voltak, akik fiatal beszélőt képzeltek el (23 – 29 fő), kevesebben gondolták a beszélőt középkorúnak (12 – 19 fő), és még kevesebben (0 – 3 fő) idősnek. A χ^2 -próba elvégzése során kiderült, hogy öt cellában 5 -nél kisebb várt érték adódott, ezért az „idős” és a „középkorú” kategóriák összevonásával „fiatal” és „nem fiatal” kategóriákat használtunk. Az így elvégzett számítás eredménye: $\chi^2(4) = 2,102$, $p = 0,717$, Cramer's $V = 0,099$, ami arra utal, hogy a különböző ejtésű a hangok alapján szerzett benyomás a beszélő életkoráról (fiatal-nem fiatal) nem különbözött szignifikánsan. A korrigált reziduumok értéke is minden esetben -2 és 2 között maradt. Noha a számítás nem adott szignifikáns eredményt, megjegyzendő, hogy minden esetben többen voltak, akik az [ɔ] hang alapján a beszélőt fiatalnak vélték, mint azok, akik középkorúnak, illetőleg nem fiatalnak.

A férfi ejtésű [ɛ] hang esetében összesítve a következő eredmény adódott. Fiatalnak 1 – 4 fő, középkorúnak 13 – 23 fő, idősnek pedig 17 – 29 fő vélte az

elképzelt beszélőt. A kereszttábla ismét tartalmazott olyan cellákat, amelyekben 5-nél kisebb várt értékek jelentek meg, emiatt a „fiatal” és a „középkorú” kategóriák összevonásával a vizsgálatot „idős” és „nem idős” kategóriákra végeztük el. A számítás eredményeként $\chi^2(4) = 11461$, $p = 0,022$ szinten szignifikáns különbség adódott, Cramer's $V = 0,231$ értékkel. A korrigált reziduumok értéke az [ε] hang 1. variánsa esetében esett kívül a [-2, 2] intervallumon, értéke 2,5 illetve -2,5 volt, ekkor 29 fő ítélte a beszélőt idősnek, 14 fő pedig nem idősnek.

A számítást elvégezve az [ε] magánhangzó női ejtésű változataira, a következő eredményt kaptuk. Az öt ejtészváltozat alapján a válaszadók túlnyomó része (24–28 fő) az elképzelt beszélőt fiatalnak gondolta. Középkorúnak 13–18 fő vélte, míg idősnek 0–7 fő. Az egyes változatok között a χ^2 -próba nem adott szignifikáns különbséget, de több cellában is 5-nél kisebb szám fordult elő, így a korábbiakhoz hasonló módon az „idős” és a „középkorú” kategóriákat együttesen kezeltük „nem fiatal” kategóriaként. Az így elvégzett számítás eredményei az alábbiak: $\chi^2(4) = 1,654$, $p = 0,799$ Cramer's $V = 0,088$, $p = 0,799$, ami azt jelenti, hogy a különböző ejtésű hangok alapján szerzett benyomás a beszélő életkoráról (fiatal vs. nem fiatal) ebben az esetben sem különbözött szignifikánsan. Ezt az adatot megerősítik a korrigált reziduumok értékei is, ugyanis minden esetben 0 körüli értéket vettek fel.

Végül az [a:] hangon elvégezve a számításokat az alábbi eredményre jutottunk. A férfi ejtést imitáló [a:] hangok alapján az elképzelt beszélőt kevesen gondolták fiatalnak (1–6 fő), többen vélték középkorúnak (15–31 fő), illetve idősnek (11–16 fő). Tekintettel arra, hogy itt is több olyan cellát találtunk, amelyben 5-nél kisebb volt a várt érték, a „fiatal” és a „középkorú” kategóriát összevontan kezelve, a számítást „idős” és „nem idős” kategóriákra végeztük el. A számítás eredménye: $\chi^2(4) = 13,216$, $p = 0,01$ szinten szignifikáns, Cramer's $V = 0,248$ értékkel. A korrigált reziduumok egy esetben adtak a [-2, 2] intervallumon kívül eső értéket, azaz -3,4-et az „idős” kategóriára, illetve 3,4-et a „nem idős”-re, mégpedig a 4. variáns esetében. Ekkor a kísérleti személyek közül lényegesen többen vélték az elképzelt beszélőt nem idősnek (32-en), mint idősnek (11-en).

A női beszélőt imitáló [a:] hangok esetében az alábbi eredmények adódtak. A kísérleti személyek az 5 variánst jellemzően fiatal beszélőnek tulajdonították (25–29 alkalommal), középkorúnak 7–13 alkalommal, idősnek pedig 3–7 alkalommal. A kereszttáblában több esetben is előfordult az 5-nél kisebb várt érték, így az „idős” és „középkorú” kategóriákat összevontan, „nem fiatal” kategóriaként vettük figyelembe a további számítások során. Az így kapott eredmény: $\chi^2(4) = 1,281$, $p = 0,865$, Cramer's $V = 0,077$, ami egyértelműen az eltérés hiányát mutatja. Ezt a korrigált reziduumok is megerősítik, minden esetben 0 körüli értéket kaptunk. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy az egyes variánsok között nincs szignifikáns különbség az elképzelt be-

szélő életkorát illetően. Ugyanakkor a válaszadók többsége – legalább 25 fő – minden hangzó esetén fiatalnak gondolta az elképzelt női beszélőt.

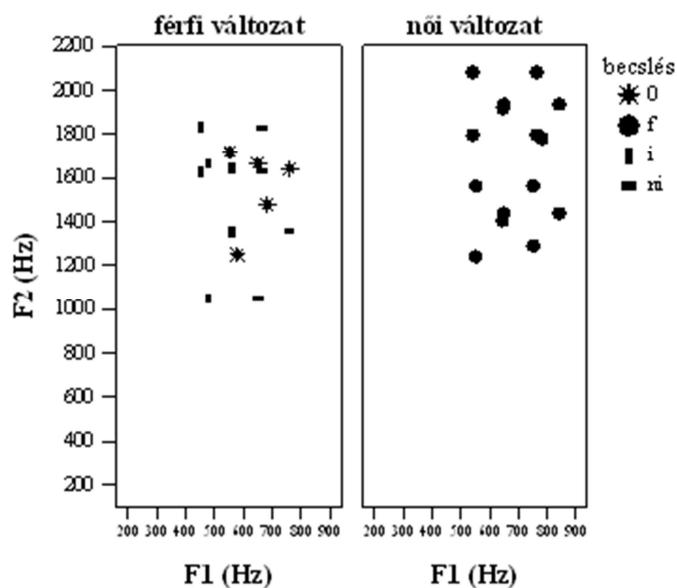
Következtetések

Első kísérletünk eredményei azt mutatják, hogy ugyanazon hangzók különböző formánsszerkezetekkel előállított változatai nem váltottak ki szignifikánsan eltérő benyomásértékeket, sem férfi, sem női ejtészváltozatban. A különböző magánhangzókat realizáló, de hasonló formánsszerkezetű magánhangzók összehasonlítása egy esetben adott szignifikáns különbséget, a női ejtészváltozatban előállított [ɛ] hangot kellemesebbnek ítélték a hallgatók, mint a hozzá hasonló [a:] hangot. Ez az egyetlen szignifikáns különbség azonban nem elegendő ahhoz, hogy általánosítva, valamilyen mögöttes folyamatra tudjunk következtetni. A szignifikáns eltérés hiánya inkább arra enged következtetni, hogy önmagukban a formánsok helye nem elegendő ahhoz, hogy szignifikánsan befolyásolja a kellemesség érzetét. Ezek az eredmények 1. hipotézisünket megerősítik, fenntartva az egy kivételt. Jelen kísérletünkben más paramétereken nem változtattunk, így azt a további következtetést fogalmazhatjuk meg, hogy ha a formánsoknak van szerepe a benyomás kialakításában, akkor az feltételezhetően csak más beszédakusztikai paraméterekkel való interakcióikkal lehetséges. További feladat lehet annak vizsgálata, hogy ugyanezek a magánhangzók más alaphangokkal vagy különféle sávzsélességekkel előállított változatai a közölt eredményektől eltérő benyomásokat váltanak-e ki a hallgatókban.

Második kísérletünkben a kísérleti személyek az elképzelt beszélő életkorát becsülték meg három kategória alapján. A férfi ejtésben létrehozott 15 beszédhangot átlagosan 21,5 esetben tulajdonították idős, és szintén 21,5 esetben nem idős beszélőnek. Ez a látszólagos kiegyenlítettség azonban jelentős eltéréseket takar, ugyanis a három magánhangzó egy-egy változata szignifikánsan más életkori kategóriába került, mint a többi. Ebből a három eltérésből azonban nehéz általánosítható következtetést levonni. Ugyanakkor tendenciaszerű eltérések megfigyelhetők, ha a korrigált reziduumok vizsgálatát a $[-1, 1]$ intervallum alkalmazásával végezzük. Ha megfigyeljük, hogy mely hangzóváltozatoknál esik a korrigált reziduum értéke ezen intervallumon kívül, illetve melyik életkori kategória az, amelyet a vártnál többen választottak. A 8. ábrán ennek megfelelően ábrázoltuk az egyes hangzókat az $F_1 \times F_2$ síkon, ez esetben eltekintve attól, hogy ténylegesen milyen hangzót hallottak a kísérleti személyek.

A férfi ejtésben létrehozott hangzóknál látható az a tendencia, hogy az F_1 alacsony értékeinél vélték többségében idősnek a beszélőt, míg a „nem idős” kategóriába tartozó hangokra jellemző volt, hogy magasabb F_1 -értékekkel rendelkeztek. Az F_2 értékeinél viszont ilyen jellegű eltéréseket nem figyelhetünk meg. Ebből azt a továbbiakban vizsgálandó hipotézist fogalmazhatjuk meg, hogy az F_1 értékének szerepe lehet az életkori kategória megítélésében.

A magánhangzók női változatai esetében a 15 hangot átlagosan 25,9 esetben tulajdonították fiatalnak, 17,1 esetben pedig nem fiatalnak. Az egyes hangok esetében valamennyi eltérést tapasztaltunk, de a korrigált reziduumok egyik esetben sem lépték túl az 1-et.



8. ábra

Az életkorbecslések tendenciaszerű megoszlása
 (*: kiegyenlített idős-nem idős arány, •: többségében fiatal,
 □: többségében idős, ■: többségében nem idős)

Második hipotézisünket részben igazoltnak tekintjük azzal a kitételrel, hogy a női változatban előállított hangzók nem váltottak ki szignifikáns különbségeket az életkori kategóriák megállapításakor, ugyanakkor a férfi változatban előállított hangzók néhány esetben szignifikáns eltérést eredményeztek, illetve nem szignifikáns, de tendenciaszerű különbségeket is megfigyeltünk.

Kutatásunk során korlátozó tényező volt, hogy a kísérleti személyek nemek közötti eloszlása nem volt egyenletes. További feladat lehet több férfi hallgató bevonása a kísérletbe, és a számításokat a hallgatók neme szerint elkülönítve is elvégezni. Másrészt a számításokat nemparaméteres eljárásokkal végeztük, mivel nominális és ordinális változókat használtunk. Más megközelítésmódban, például a tényleges formánsértékek használatával érzékenyebb, paraméteres statisztikai módszerek is alkalmazhatók lehetnek. Ezekről a korlátozó tényezőktől eltekintve azonban megállapíthatjuk, hogy koherens hallgatói be-

nyomásokat találtunk. Elvértve voltak olyan hallgatók, akik a férfiakat fiatalnak vélték volna. Ez azt jelenti, hogy ezek a szintetizált hangok nem tartalmaztak olyan akusztikai kulcsokat, amelyek a hallgatókban fiatal beszélő benyomását keltették volna, ugyanakkor a formánszerkezet bizonyos mértékig differenciáló tényezőként működött az életkori kategória megállapítása során. A női változatban előállított hangok viszont a kísérleti személyek többségében fiatal beszélő benyomását keltették, a formánszerkezet pedig nem differenciálta szignifikánsan az életkoritételeket, így feltételezhető, hogy más akusztikai paraméterek, vagy az itt vizsgált formánsok más tulajdonságai vagy kombinációi játszanak szerepet a női beszélők életkorának megítélésében.

Irodalom

- Abend, Peter – Pflüger, Lena S. – Koppensteiner, Markus – Coquelle, Michael – Grammer, Karl 2015. The sound of female shape: a redundant signal of vocal and facial attractiveness. *Evolution and Human Behavior* 36. 174–183.
- Amilon, Kajsa – van de Weijer, Joost – Schötz, Susanne 2007. The impact of visual and auditory cues in age estimation. In Müller, Christian (ed.): *Speaker Classification. II. Lecture Notes in Computer Science 4441*. Springer–Verlag, Berlin–Heidelberg. 10–21.
- Auszmán Anita 2015. Magánhangzók akusztikai szerkezete 9 és 11 éves iskolások spontán beszédében. *Beszédkutatás* 2015. 164–175.
- Balasubramaniam, Radish Kumar – Bhat, Jayashree S. – Srivastava, Manav – Edose, Aimy 2012. Cepstral analysis of sexually appealing voice. *Journal of Voice* 26/4. 412–415.
- Benjamin, Gail R. 1992. Perceptions of speaker's age in natural conversation in Japanese and English. *Language Sciences* 14/1–2. 77–84.
- Boersma, Paul – Weenik, David 2014. *Praat: doing phonetics by computer* [computer program]. Version 5.3.82. <http://www.praat.org/> (A letöltés ideje: 2014. június 12.)
- Bóna Judit 2009. Az idős életkor tükröződése a magánhangzók ejtésében. *Beszédkutatás* 2009. 76–87.
- Bruckert, Laetitia – Liénard, Jean-Sylvain – Lacroix, André – Kreutzer, Michel – Leboucher, Gérard 2006. Women use voice parameters to assess men's characteristics. In: *Proceedings of the Royal Society* 273. 83–89. <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/royprsb/273/1582/83.full.pdf> (A letöltés ideje: 2015. november 12.)
- Cerrato, Loredana – Falcone, Mauro – Paolini, Andrea 2000. Subjective age estimation of telephonic voices. *Speech Communication* 31. 107–112.
- Coelho, Luis – Braga, Daniela – Mateo, Carmen 2008. Voice pleasantness: on the improvement of TTS voice quality. In: *Proceedings of the V Jornadas en Tecnologia del Habla. 12-14 Nov 2008. Universidad del Pais Vasco, Bilbao*, 211–214. <http://lorien.die.upm.es/~lapiz/rtth/JORNADAS/V/pdfs/actas.pdf> (A letöltés ideje: 2015. november 28.)
- Deme Andrea 2012. Óvodások magánhangzóinak akusztikai jellemzői. In Markó Alexandra (szerk.): *Beszédtudomány*. ELTE Bölcsészettudományi Kar – MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest. 77–99.

- Fraccaro, Paul J. – O'Connor, Jillian J. M. – Re, Daniel E. – Jones, Benedict C. – DeBruine, Lisa M. – Freinberg, David R. 2013. Faking it: deliberately altered voice pitch and vocal attractiveness. *Animal Behavior* 85. 127–136.
- Gocsál Ákos 1998. Életkorbecslés a beszélő hangja alapján. *Beszéd kutatás* '98. 122–134.
- Gósy Mária 2001. A testalkat és az életkor becslése a beszéd alapján. *Magyar Nyelvőr* 125. 137–148.
- Gósy Mária – Bóna Judit 2014. Magánhangzók ejtése fiatalok és idősek spontán beszédében. *Magyar Nyelv* 110. 129–143.
- Eadie, Tanya L. – Doyle, Philip C. 2004. Scaling of voice pleasantness and acceptability in tracheoesophageal speakers. *Journal of Voice* 19/3. 373–383.
- Eklund, Ingegerd – Traunmüller, Hartmut 1997. Comparative study of male and female whispered and phonated versions of the long vowels of Swedish. *Phonetica* 54/1. 1–21.
- Laver, John 2003. Three semiotic layers of spoken communication. *Journal of Phonetics* 31. 413–415.
- O'Connor, Jullian J. M. – Fraccaro, Paul J. – Pisanski, Katarzyna – Tigue, Cara C. – O'Donnell, Timothy, J. – Freinberg, David R. 2014. Social dialect and men's voice pitch influence women's mate preferences. *Evolution and Human Behavior* 35. 368–375.
- Pisanski, Katarzyna – Rendall, Drew 2011. The prioritization of voice fundamental frequency or formants in listeners' assessments of speaker size, masculinity, and attractiveness. *Journal of the Acoustic Society of America* 129/4. 2201–2212.
- Prakup, Barbara 2012. Acoustic measures of the voices of older singers and non-singers. *Journal of Voice* 26/3. 341–350.
- Scherer, Klaus 2003. Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech Communication* 40. 227–256.
- Schötz, Susanne 2001. A perceptual study of speaker age. *Lund University Working Papers* 49. 136–139. <http://journals.lub.lu.se/index.php/LWPL/article/viewFile/2387/1962> (A letöltés ideje: 2015. november 22.)
- Tóth Andrea 2014. Gyermekek nemének és életkorának meghatározása a beszédük alapján. *Beszéd kutatás 2014*. 98–111.

Pleasantness and age judgments evoked by synthesized [ɔ], [ɛ] and [a:] sounds

The purpose of this study was to determine if synthesized Hungarian [ɔ], [ɛ] and [a:] vowels of different formant structures evoke different pleasantness and age judgments in listeners. 43 undergraduate students were randomly played five versions of the three vowels, both male and female variants. With one exception, no significant differences were found in pleasantness judgements. Female vowels evoked no significant differences in age judgements, but were generally perceived as 'young'. Few significant differences were found with male vowels but no general conclusion could be drawn. However, there was a non-significant tendency that male vowels with lower F₁ were more likely to be perceived as 'old'.

TONGUE AND JAW MOVEMENTS IN HIGH-PITCHED SOPRANO SINGING (A CASE STUDY)

**Andrea Deme – Reinhold Greisbach – Alexandra Markó –
Michelle Meier – Márton Bartók – Julianna Jankovics –
Zsófia Weidl**

Introduction

Traditionally, sopranos of the Western operatic style are required to sing very loudly so that they can easily be heard through a large orchestra, while their vocal timbre remains (at least essentially) unchanged throughout a remarkably wide range of fundamental frequencies (Mitchell 2005). Amazingly, trained sopranos are able to achieve this goal, and their extraordinary way of sound production is constantly a topic of interest both in musicology, and speech sciences.

The difficulty of high-pitched singing lies in the acoustic characteristics of the vocal tract, and in the conflict between the production of distinct vowel qualities and pitch-raising required by the musical score. As Sundberg (1987) points out sopranos must relatively often sing well above the frequency region of the first formant (F_1) of spoken vowels, which would result in several serious acoustic consequences, if the articulation of the vowels would be unmodified. If the fundamental frequency (f_0) exceeds the F_1 , the voice becomes weak and changes in timbre abruptly. As mentioned, however, both of these effects are to be avoided in singing. So what might be the solution sopranos employ to avoid the undesirable changes of the vocal quality? Sundberg (1987) suggested that in singing (especially at high f_0) sopranos modify the articulatory configuration of vowels to gain the loudness and the homogenous timbre required by the operatic style. The most prevalent assumption on the nature of the modification of vowel production accompanying pitch raising (first suggested by Sundberg 1975 who was also the first to investigate the production of singing voice from a scientific perspective) is that in those cases where sopranos sing above the frequency region of the F_1 of spoken vowels, they tune the F_1 to the frequency of the f_0 , or slightly above (this strategy is hereafter referred to as $F_1 : f_0$ for short).

In spite of the difficulties of formant frequency estimation at high f_0 (for further explanation see the description of the undersampling effect in e.g., de Cheveigné–Kawahara 1999; Wolfe et al. 2009; and Deme in prep.) this sug-

gestion is supported by a respectable amount of empirical evidence obtained in acoustic studies (Sundberg 1975; Johansson et al. 1982; Hertegård–Gauffin 1993; Joliveau et al. 2004; Garnier et al. 2010; Deme 2014). According to the results of these studies, soprano singers indeed tend to tune the F_1 so that it matches the raised high f_0 , if otherwise the F_1 would be exceeded by the f_0 . In other words, acoustic studies concluded that sopranos clearly and systematically modify the production of vowels as they raise the f_0 with a modification that can be grasped as gradual opening in the acoustic quality of vowels. (We should note here that the opening in the acoustic quality only refers to the acoustic quality change in which openness is defined by F_1 , as is usually the case in acoustic studies. However, the perception of the openness of vowels is suggested to rely on a more complex set of cues, i.e., the relation of F_1 and f_0 and their relative prominence in the spectrum (Traunmüller 1981); thus, conclusions on the perceived openness of vowels should not be drawn purely on the basis of acoustic data. For a direct and extensive analysis of the perceived openness of sung vowels in terms of f_0 , see Deme 2015). However, the articulatory strategies singers use to achieve F_1 tuning are not yet completely understood.

In general it is suggested that formant frequencies (defined as the resonance frequencies of the vocal tract, see e.g. Stevens–House 1961) are determined by the specific articulatory configurations of the vocal tract. Nevertheless, this modulation of the vocal tract shape may be achieved in various ways, as F_1 is affected both by the vertical position of the tongue (i.e., tongue height) and jaw opening, while F_2 is affected both by horizontal tongue position and lip rounding (Stevens 1998). Consequently, the underlying articulatory gestures of speech production do not follow unambiguously from the acoustic signal, and thus the description of these articulatory gestures requires direct articulatory investigation.

With respect to singing, it may be suggested the $F_1 : f_0$ tuning is achieved by either lowering of the tongue height, or increasing the jaw opening, or a specific combination of these two. The previous studies available on the articulation of sung vowels investigated lip and jaw movements synchronously, and in some cases also tongue movement. In his pioneer study Sundberg (1975) measured lip and jaw opening in singing in the six Swedish vowels /a o u e i y/ below 700 Hz with photography (for lip movement detection) and a custom-made telemetry device (for jaw movement detection). The author concluded that all the vowels but /a/ produced by the singer showed gradual lip and jaw opening with f_0 -increase, and explained the distinct behaviour of /a/ with its degree of openness in speech. As /a/ is an open vowel, its F_1 is also high (especially in women), and thus this high F_1 is not reached during pitch-raising until extremely high f_0 s. Johansson, Sundberg, and Wilbrand (1982) used X-ray to study lip and jaw opening of singers during the production of the “anchor points” of the Swedish vowel space: /a u i/. With respect

to soprano singing, for the three equally spaced measurement points below 950 Hz they found a systematic increase in jaw opening in /u i/ and no increase in /a/. Sundberg and Skoog (1995) investigated jaw movements exclusively in sung /a a o u i e/ below 880 Hz in sopranos (amongst others). They found that open vowels as /a a/ exhibited jaw opening if $F_1 < f_0$ was reached, but the more close /o e/ did only do so 5 semitones after the f_0 already exceeded the F_1 , and the even more close /u i/ showed varied tendencies among the singers. On this basis the authors concluded that the $F_1 : f_0$ formant tuning (which is suggested to compensate for the $f_0 > F_1$ problem and is observed in acoustics) may be achieved by an increase in jaw opening in open vowels, but it is supposedly achieved by tongue shape modifications in the case of open-mid, close-mid, and close vowels. The test of this suggestion, however, remained for future research. To investigate resonance characteristics of the vocal tract in soprano singing Bresch and Narayanan (2010) studied /a e i o u/ sung by five sopranos with real-time MRI and acoustic models derived from the MRI images. With respect to articulation, the results showed that while at low f_0 singers produced distinct configurations for all vowels, the distinction decreased as the f_0 increased due to the opening of the frontal oral cavity. However, the authors also concluded that the tendency of increasing the oral opening with f_0 was highly singer-dependent (some singers produced slightly distinct cavity shapes even at the highest f_0 studied: 932 Hz), and thus may not be generalized. Finally, Echternach et al. (2010) used MRI for 2D vocal tract shape estimation to study the production of /a/ in singing in four sopranos' production. Although the authors' aim was to describe articulatory modifications that accompany register transitions in soprano singing, they also confirmed the results of previous studies on articulatory modifications employed by sopranos to avoid that F_1 is exceeded by the f_0 : they concluded that in this particular vowel, sopranos increased the jaw opening as they reached $F_1 < f_0$. Moreover, they also added that simultaneously with the jaw opening, three of the singer subjects also tended to widen their pharynx (by reducing the pharyngeal constriction caused by the tongue), and as a probable consequence of this articulatory manoeuvre, they also raised their tongue dorsum. The authors remark that due to the blurred contours frequently observable on the MRI images, the analysis of these images is often limited (e.g., in the case of laryngeal structures or pharynx length), and thus "some structures crucial to phonation and formant frequencies could not be measured by this technique" (Echternach et al. 2010: 138).

To summarize, previous articulatory studies yielded results that by and large show an opening tendency in vowel articulation as the sopranos raise f_0 in singing, as the f_0 reaches the crucial region where it would exceed the F_1 . However, these results are also to some extent inconclusive. Apparently, vowels with different degrees of openness exhibit different articulatory patterns in singing to achieve the $F_1 : f_0$ tuning, but unfortunately there is no ex-

tensive analysis available investigating the entire vowel inventory of a specific language with respect to both the tongue and the jaw movements (and their interaction) in soprano singing. Moreover, it also seems clear that soprano singers may have very specific articulatory strategies to overcome the difficulties caused by the high f_0 which may also partly be the reason behind the fairly diverging previous results. Therefore, we may conclude that our knowledge on articulatory strategies of soprano singers in high-pitched singing is to some extent still limited. Furthermore, it must also be added that as articulatory investigations generally involve in some way invasive or “intrusive” methods, all the measurement techniques used in articulatory studies have their limitations (e.g., the supine position necessary in the MRI is highly unnatural for singing production, blurred contours in MRI or X-ray imaging techniques result in unreliable data, etc.). Conclusively, it is in many cases reasonable to resort also to other methods and retest previous assumptions and findings.

In contrast to previous studies, the present study aims at the analysis of articulatory strategies of one soprano singer using electromagnetic articulography. While this method is typically used to study dynamic speech production processes, it also appears well-suited for static analysis, since it does not require the singer to maintain a specific articulatory configuration for longer periods of time (as is the case in e.g., X-ray and 2D MRI), and does not require supine body position (as 2D MRI and real-time MRI) but allows erect position which result in a more natural way of sound production than those investigated by previous techniques. To enable us to understand the interaction between the openness of vowels, f_0 , and tongue and jaw articulation more deeply, we analyse kinematic data of all the nine different vowel qualities of the Hungarian language in a very wide f_0 range in singing. Therefore, our investigation is expected to provide us with new knowledge on the production of the soprano singing voice.

Subject, material and methods

In the present study the nine different vowel qualities of the Hungarian language were investigated: / v a : e e : i o : o : u : y :/ (see Figure 1). (Please note that although vowel length is considered to be distinctive in Hungarian, see also Siptár–Törkenczy 2007, all of the investigated vowels may be pronounced with an extended duration without changing their phonological status.) The vowels were produced by a professional soprano at six f_0 s in singing between the musical notes f3 and b5 (i.e., in three octaves, at the f_0 of 175, 247, 349, 494, 698, and 988 Hz), and in speech ($f_0 \approx 200$ Hz). Sustained vowels were recorded, 6 repetition of each vowel at each f_0 in total. After the recordings some repetitions had to be excluded from the analysis due to technical reasons, thus in the end five repetitions were used from the speech ma-

terial, and from the f_0 of b5, four repetitions were used from the f_0 of f3, and six from all of the other f_0 s. Altogether 342 stimuli were analysed.

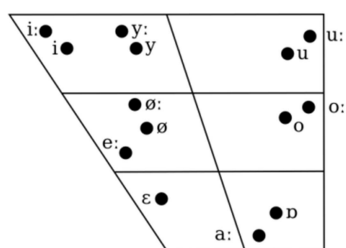


Figure 1
The Hungarian vowel inventory
(Source: Wikipedia Commons, cf. Szende 1994: 92)

In the study one professional female soprano singer (age 29) participated who is a native speaker of Hungarian. The choice of the soprano was motivated by previous research, as in Deme (2014) formant frequency estimation already confirmed the tuning tendency of $F_1 : f_0$ in this particular singer's singing technique in $f_0 > F_1$ cases (data of "Subj1").

The material was recorded at the speech laboratory of the I/L Phonetik, University of Cologne by a 3D Electromagnetic Articulograph (EMA) (model AG501). To detect articulatory movements with very high precision (0.3 mm RMS), EMA uses electromagnetic induction: it detects the position of the receiver coils placed on the subject's face and articulators, while the transmitter coils are placed above the subjects head in a transmitter holder. Due to its high temporal resolution and the small amount of electromagnetic radiation used in it, EMA is a non-invasive, and harmless method which is also well-suited for the investigation of vowel articulation (for a previous application see e.g., Mády 2008 for an analysis of Hungarian vowels in fast and slow speech).

Figure 2 illustrates the placement of the sensors used in the study with respect to their relative positions in palatal and velar vowel articulation. (Please note that the position of the sensors on the tongue surface did not change throughout the recording session, but the relative position of the sensors differed in palatal and velar tongue positions as a result of the tongue shaping specific to the vertical tongue movements.) Sensors were placed on the chin (CH), on the midpoints of the upper (ULIP) and lower lip (LLIP), and on the midline of the tongue: on the tongue tip (TTIP; 1 cm behind the tip), tongue blade (TBL; 1 cm behind TTIP), and the tongue dorsum (TBO1, TBO2; 1 cm from TBL and from TBO1, respectively).

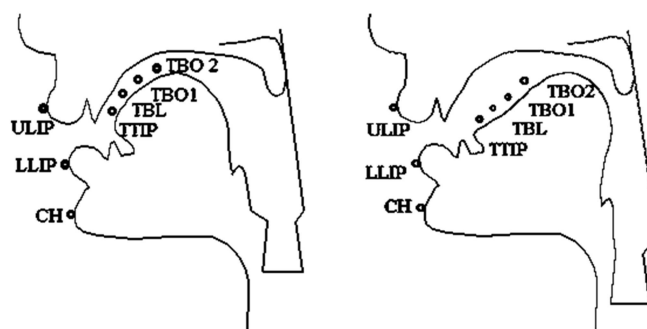


Figure 2

Positioning of the EMA sensors used in the recordings illustrated with respect to the palatal (left) and velar (right) articulation of vowels of the same degree of openness

Additionally, three reference sensors were placed behind the ears of the singer, and on the nose ridge which were used for dynamic head movement correction. All kinematic data were recorded at 1200 Hz, and downsampled to 250 Hz. The contour of the palate was also recorded for reference.

We employed static analysis using data at the durational midpoint of each vowel in R (R Core Team 2013): we extracted the position of the CH, ULIP, LLIP, TTIP, TBL, TBO1, and TBO2 sensors. Using TTIP, TBL, TBO1, and TBO2 we created schematic tongue contours. The contours of the 5 repetitions were not averaged in the analysis (no mean or median values were calculated and plotted), as it would have result in contours that did not actually occur during the recordings, or which are even probably non-existent. This decision was further supported by the very specific tongue shapes found in the data.

Results and Discussion

Figures from 3 to 11 present the tongue contours, and the jaw and lip positions obtained in the 9 different vowel qualities in speech and in singing as a function of the f_0 . On each of these graphs the palate contour of the singer is also plotted with dashed lines for reference; “)” shows the upper and lower lips, “>” shows the position of the chin.

With respect to general tendencies, it is apparent that the tongue is generally lower in back vowels than in their corresponding front counterparts both in speech and in singing. However, if we recall the relative sensor positions with respect to palatal and velar productions displayed in Figure 2, it is evident that it is not the absolute tongue height, but the height of the frontal tongue region that is generally lower in back vowels. In this respect the data

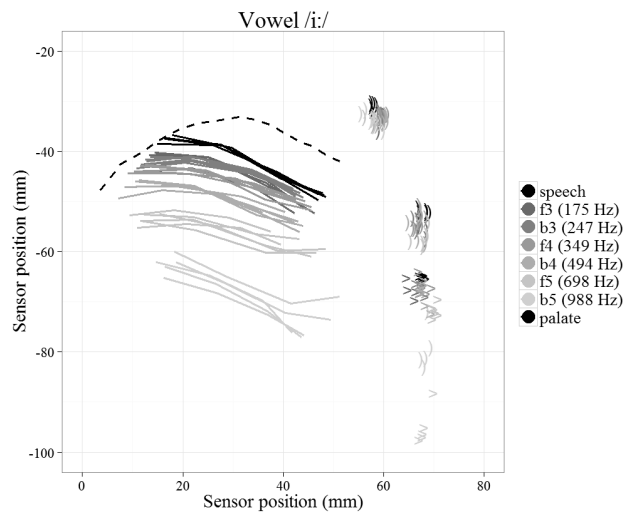


Figure 3
Vowel /i:/ in speech (black) and in singing (grey: degree of darkness is inversely correlated to pitch height)

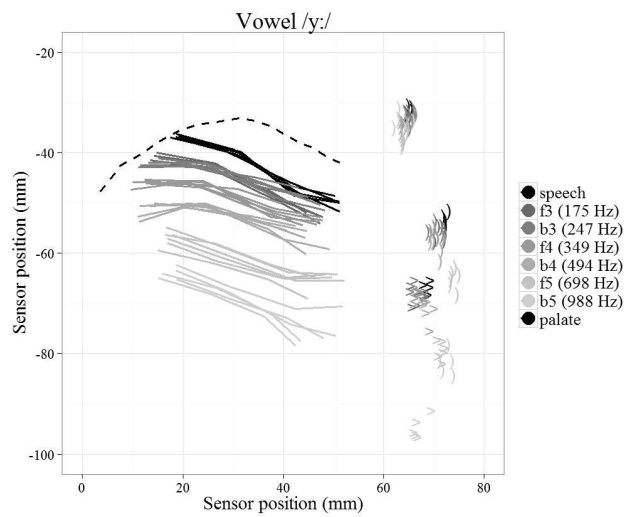


Figure 4
Vowel /y:/ in speech (black) and in singing (grey: degree of darkness is inversely correlated to pitch height)

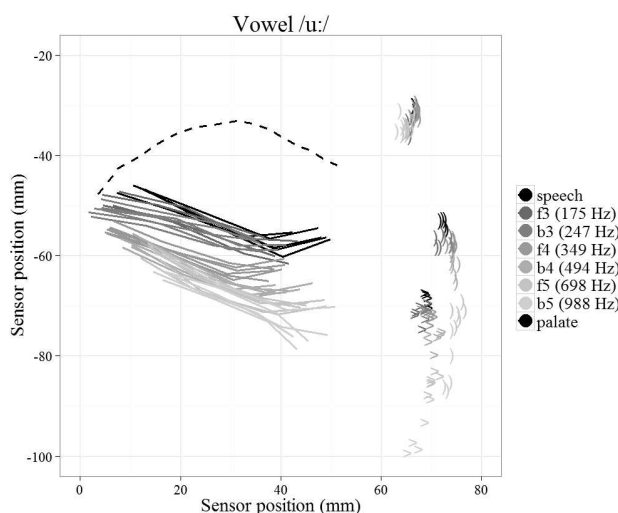


Figure 5
Vowel /u:/ in speech (black) and in singing (grey: degree of darkness is inversely correlated to pitch height)

on front vowels seem to be more directly representative of tongue height, but as it is evident from Stevens (1998)'s description of vowel articulation and acoustics, it is not merely the highest point of a schematized tongue contour that is important with respect to the acoustic consequences, but rather the overall tongue shape (and its combination with jaw movements).

As expected on the basis of previous findings in the acoustics and articulation in singing, it is generally observable that the singer reduced tongue height as she raised f_0 in singing in all vowels but the most open /ɒ a:/. Also, in accordance with the above, this tendency resulted in more distinctly decreasing tongue height in front vowels as opposed to back vowels. It is also observable, however, that the tongue position in velars became more and more fronted as the f_0 increased. This may be considered an indicator of tongue dorsum lowering in back vowels: as the tongue dorsum lowers and the pharyngeal region also expands (as deducible from the F_2 decrease in velars accompanying f_0 -increase in Deme 2014), the mass of the tongue is placed more front in the oral cavity. Thus, the more fronted position of the tongue may be considered indirect evidence of tongue dorsum lowering in back vowels without which the pharyngeal expansion would result in raising the tongue dorsum.

Interestingly, although the lowest two sung pitches are very close to the singers' f_0 in speech, the obtained tongue contours at these pitches in /i: y:/

(Figures 3 and 4) (and to some extent also in /e: ø:/, Figures 6 and 7) appear to be lower than those obtained in speech suggesting F_1 raising. Indeed, this finding is congruent with acoustic data (Deme 2014) which show that although the F_1 of /i: y:/ and /e: ø:/ is only reached by the f_0 at approx. 247 Hz (the musical note b3), the systematic increase in the F_1 of these vowels starts at the lowest sung f_0 : 175 Hz.

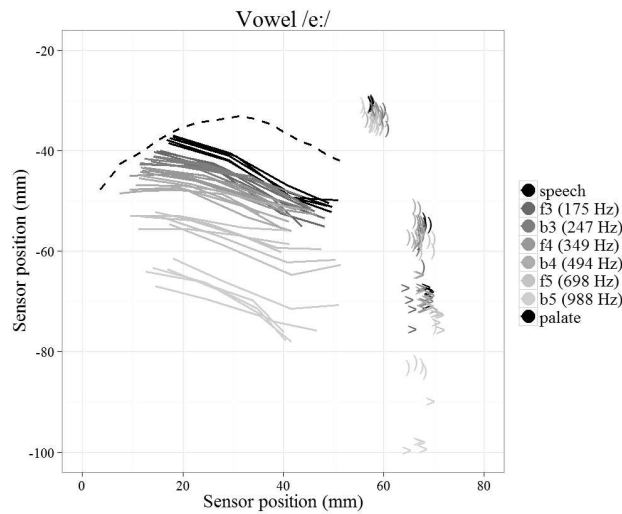


Figure 6
Vowel /e:/ in speech (black) and in singing (grey: degree of darkness is inversely correlated to pitch height)

Although we find gradual increase in the F_1 of close front and close-mid front vowels as the f_0 increases (see Deme 2014), these vowels do not exhibit articulatory changes that may be considered equidistant in vertical tongue position. This is most probably the result of the frequency of measurement points used, since f_0 values of these measurement points are not equidistant in their absolute frequency values, but in their relative values, i.e., in semitones (which reflect the perceived f_0 -distances by considering the auditory sensitivity of the human ear).

At lower tongue positions (i.e., in open vowels at all f_0 in singing and speech, and in all other vowels at high f_0 in singing) the singer systematically exhibited a concave tongue shape (Figures from 3 to 11). Purely from one singer's data it is not clear whether this concave shape is specific to this particular singer or it is a more generalizable strategy in high-pitched singing. Moreover, it may be a possible research question to address in future research

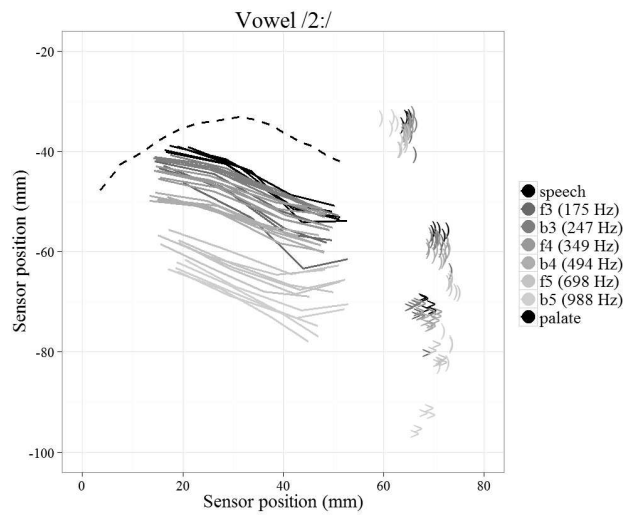


Figure 7
Vowel /ø:/ in speech (black) and in singing (grey: degree of darkness is inversely correlated to pitch height; 2: = /ø:/)

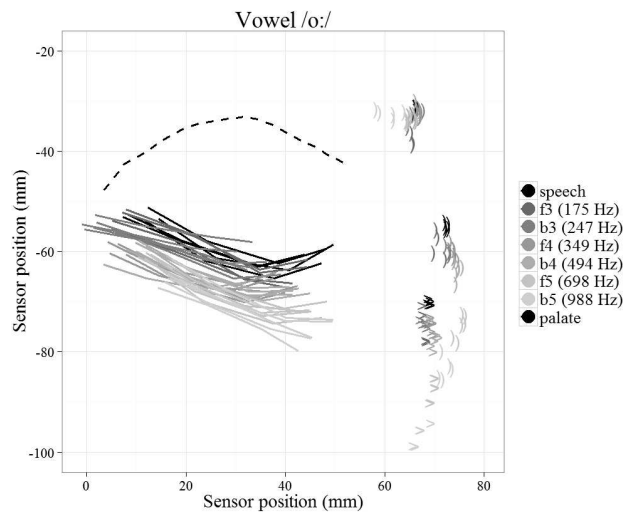


Figure 8
Vowel /o:/ in speech (black) and in singing (grey: degree of darkness is inversely correlated to pitch height)

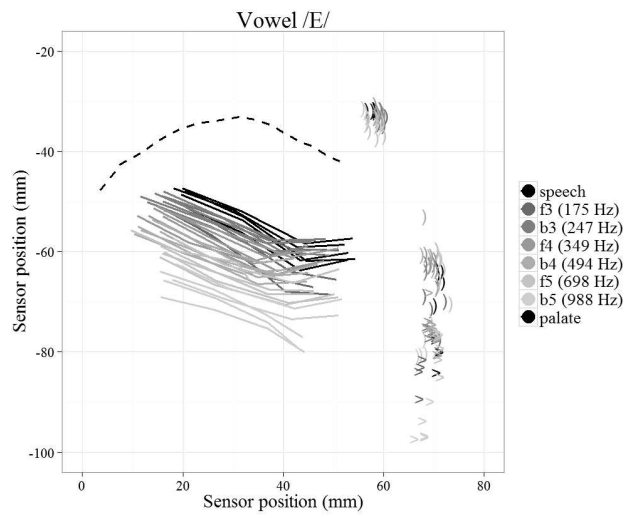


Figure 9
Vowel / ϵ / in speech (black) and in singing (grey: degree of darkness is inversely correlated to pitch height; E = / ϵ /)

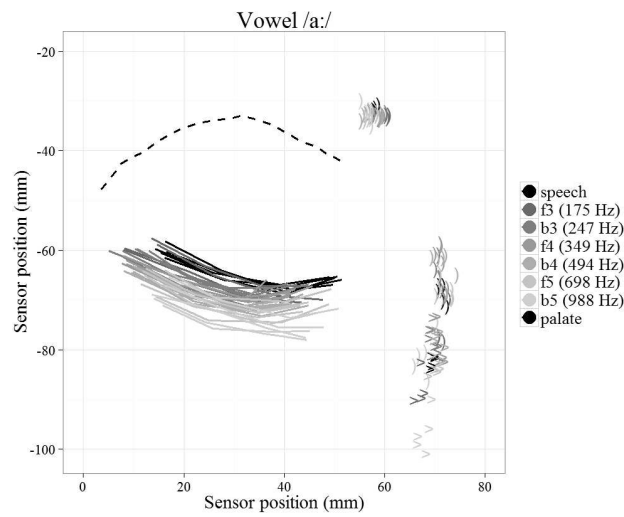


Figure 10
Vowel /a:/ in speech (black) and in singing (grey: degree of darkness is inversely correlated to pitch height)

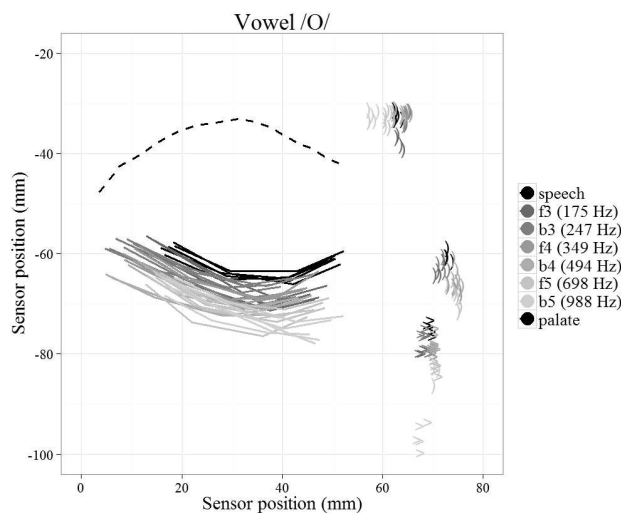


Figure 11
Vowel /b/ in speech (black) and in singing (grey: degree of darkness is inversely correlated to pitch height; O = /b/)

whether it is the very low vertical tongue position that is required in the production of high-pitched sung vowels or the tongue tip elevation, as both of these gestures would result in the observed concave shapes.

To understand the interaction of tongue and jaw movements accompanying f_0 -raising and also causing F_1 tuning, jaw (Figure 12) and tongue (Figure 13) positions (represented by the backmost tongue dorsum sensor TBO2) as a function of f_0 were also compared. According to the suggestion of Sundberg and Skoog (1995) the $F_1 : f_0$ tuning is achieved by increased jaw opening in open vowels, and by the lowering of the tongue dorsum in all the other vowels. The present data are by and large in line with these suggestions, and provide further details on the yet not clearly described articulatory manoeuvres for close-mid, open-mid, and open vowels.

Data on jaw opening and tongue height revealed that the open and open-mid vowels /b a: ɛ/ which previously showed a tuning tendency starting at f_5 (698 Hz) (see Deme 2014) indeed showed a relatively constant jaw opening with f_0 -increase below f_5 where a lowering of the jaw is observable followed by further lowering at b_5 (Figure 12). However, the tongue height of these vowels also showed a slight but systematic decrease with f_0 increase from the lowest sung f_0 studied (i.e., from $f_3 = 175$ Hz) where theoretically no $F_1 : f_0$ tuning would be needed, and where no F_1 modification was observed in the previous acoustic analysis.

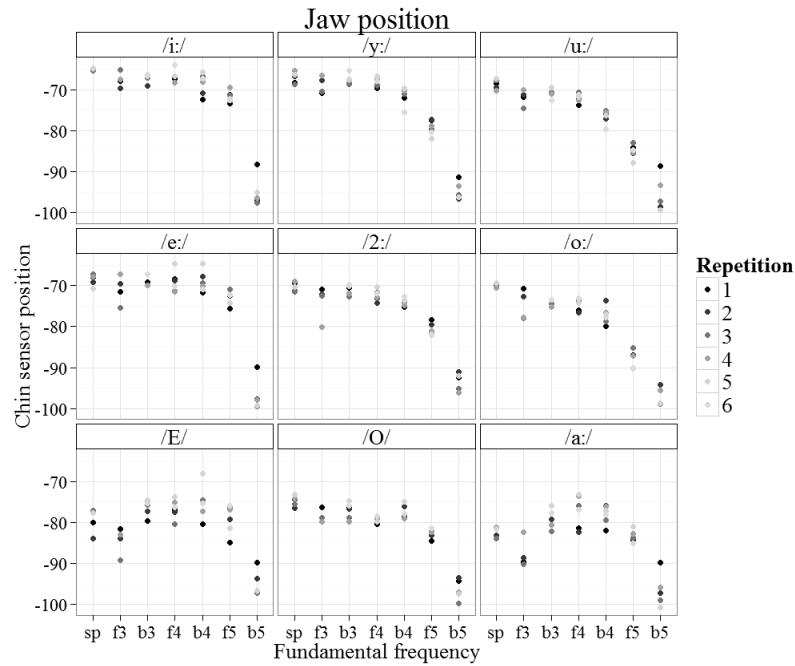


Figure 12
Jaw position as a function of f_0 (2: = /ɛ:/, E = /e:/, O = /o:/)

Previously, open-mid and close-mid vowels /e: ɛ: o:/ in our soprano were found to exhibit $F_1 : f_0$ tuning at b4 (494 Hz), but for /e: ɛ:/ a slight increase in F_1 was also found even below this frequency region. According to the present articulatory data, in these vowels tongue height again decreased slightly and monotonically with f_0 -increase (in /e: ɛ:/ for the entire f_0 -range, while in /o:/ after $F_1 < f_0$), and the $F_1 : f_0$ tuning was achieved by the combination of jaw and tongue movements. While at b4 /e: ɛ:/ exhibited only a slight lowering of the tongue dorsum and no remarkable increase in jaw opening, at b5 the increase in jaw opening and tongue height reduction were both observable. At the intermediate pitch (f5) the results for the unrounded front /e:/, and the rounded front /ɛ:/ diverge: while /e:/ shows only a slight increase in jaw opening, the increase in jaw opening in /ɛ:/ is greater. With respect to jaw opening, the vowel /o:/ showed similar tendency to its fronted counterpart /ɛ:/, but as it is a back vowel, the tongue was found to be much lower in /o:/ than in /ɛ:/, and the lowering of the tongue dorsum also exhibited a smaller degree in /o:/.

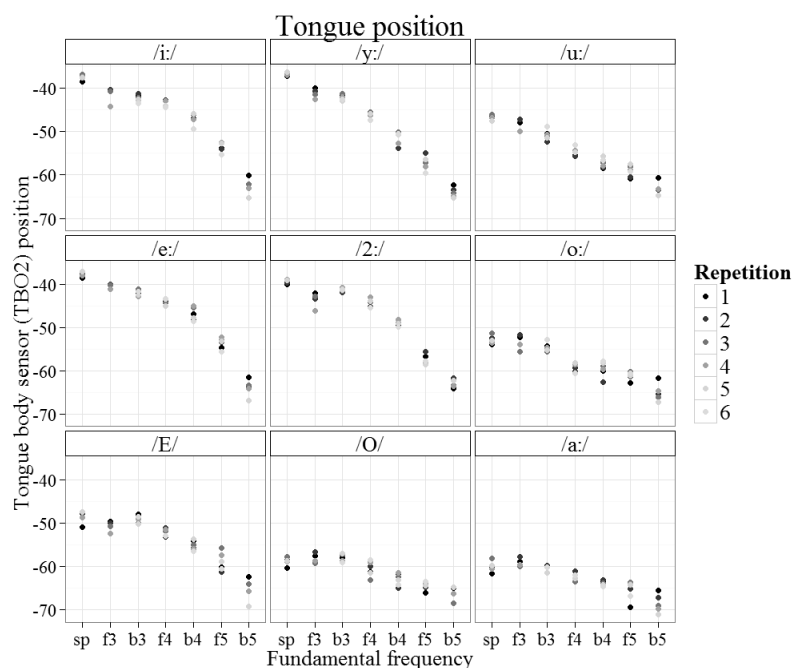


Figure 13
Tongue body position as a function of f_0 (2: = /ø:/, E = /ɛ/, O = /ɒ/)

In the analysis of the tongue contours we noted that in the close /i:/ y:/ over-all tongue contours lowered at the notes f3 and b3 compared to speech which also resulted in slight F_1 increase below the region of $F_1 : f_0$ tuning (see Deme 2014). On the basis of the data on the backmost region of the tongue dorsum detected (Figure 13) we can also add that most probably the tongue dorsum was also lowered in /u:/. In summary, we found that the height of the tongue dorsum started to reduce in all the close vowels from the lowest pitch below the $F_1 < f_0$ region which was, as mentioned, at f4 (349 Hz) and which was also the starting point of the $F_1 : f_0$ tuning (Deme 2014). Above $F_1 < f_0$ where $F_1 : f_0$ was observed previously, at b4 and f5 /i:/ y:/ exhibited a greater degree of tongue dorsum lowering than below f4, and only the rounded /u:/ exhibited an increase in jaw opening (the jaw opening in /i:/ only increased radically at the highest f_0 , i.e., b5). At b5 (988 Hz), the highest f_0 in our study we found that the vertical jaw position in all close vowels was increased remarkably which tendency is similar to that found in all the other vowels at any degree of openness.

Previous results suggest that at 988 Hz the $F_1 : f_0$ tuning results in acoustically (Deme 2014) and even perceptually (Deme 2015) uniform vowels irrespective of their intended qualities. In line with these results, at this extreme pitch the present articulatory data show non-distinguishable jaw and tongue positions for all vowels irrespective of their intended degrees of openness, that is, the singer appeared to converge to a single canonical vocal tract shape.

The observed monotonic lowering of the tongue dorsum along with the lower overall position of the tongue contour in close (and to some extent in close-mid) vowels below the critical region where the F_1 is exceeded by the f_0 was not documented in previous articulatory studies. However, the slight increase of F_1 in these vowels accompanying the entire f_0 -range was found in one previous acoustic study (Deme 2014). As this modification of the F_1 may not be attributed to a compensatory strategy employed to overcome the $F_1 < f_0$ problem, we suggest that this “tuning” may be the correlate of increased vocal effort in connection with the change in the mode of production (i.e., the switch from speech to singing), and with f_0 increase which is naturally accompanied by an increase in the subglottal pressure and increased vocal fold tension.

Conclusions

In this descriptive study we presented articulatory data on tongue and jaw movements of one soprano singer. To study the articulatory strategies accompanying f_0 -raising extensively, we analysed the entire set of the different Hungarian vowel qualities in a wide pitch range in singing by the use of electromagnetic articulography, for the first time in the investigation of articulation in singing. In our one singer subject we observed systematic changes of the tongue and jaw position as the fundamental frequency approached the region of the F_1 of the vowels in speech, but we also observed the lowering of the tongue dorsum even below these critical frequencies. The results showed that while below 988 Hz the singer achieved $F_1 : f_0$ tuning by the unique combination of tongue and jaw movements specific to the intended vowel qualities, at this fundamental frequency the tuning was clearly achieved by jaw opening and resulted in a uniform tongue and jaw position across all vowels.

References

- Bresch, Erik – Narayanan, Shrikanth 2010. Real-time magnetic resonance imaging investigation of resonance tuning in soprano singing. *Journal of the Acoustical Society of America* 128/5. EL335–EL341.
- de Cheveigné, Alain – Kawahara, Hideki 1999. Missing-data model of vowel identification. *Journal of the Acoustical Society of America* 105/6. 3497–3508.
- Deme, Andrea 2014. Formant strategies of professional female singers at high fundamental frequencies. In Fuchs, Susanne – Grice, Martine – Hermes, Anne – Lancia,

- Leonardo – Mücke, Doris (eds.): *Proceedings of the 10th International Seminar on Speech Production Cologne*. 5–8 May 2014. Cologne. 90–93.
- Deme, Andrea 2015. *Az énekelt magánhangzók fonetikai elemzése* [Phonetic analysis of sung vowels]. Doctoral Dissertation. Eötvös Loránd University, Budapest.
- Deme, Andrea (in prep.) The identification of high-pitched sung vowels in sense and nonsense words by professional singers and untrained listeners.
- Echternach, Matthias – Sundberg, Johan – Arndt, Susan – Markl, Michael – Schumacher, Martin – Richter, Bernhard 2010. Vocal tract in female registers – A dynamic real-time MRI study. *Journal of Voice* 24/6. 133–139.
- Garnier, Maëva – Henrich, Natalie – Smith, John – Wolfe, Joe 2010. Vocal tract adjustments in the high soprano range. *Journal of the Acoustical Society of America* 127/6. 3771–3780.
- Hertegård, Stellan – Gauffin, Jan 1993. Voice source – vocal tract interaction during high-pitched female singing. In Friberg, Anders – Iwarsson, Jenny – Jansson, Erik – Sundberg, Johan (eds.): *Proceedings of the Stockholm Music Acoustics Conference 1993 (SMAC 1993)*. 28 July – 1 August 1993. Royal Swedish Academy of Music, Stockholm. 177–182.
- Johansson, Christine – Sundberg, Johan – Wilbrand, Hermann 1982. X-ray study of articulation and formant frequencies in two female singers. In Askenfell, Anders – Felicetti, S. – Jansson, Erik – Sundberg, Johan (eds.): *Proceedings of the Stockholm Music Acoustics Conference 1983 (SMAC 1983)*. Stockholm, Royal Swedish Academy of Music. 203–218.
- Joliveau, Elodie – Smith, John – Wolfe, Joe 2004. Vocal tract resonances in singing: The soprano voice. *Journal of the Acoustical Society of America* 116/4. 2434–2439.
- Mády Katalin 2008. Magyar magánhangzók vizsgálata elektromágneses artikulográffal gyors és lassú beszédben [Analysis of Hungarian vowels with electromagnetic articulograph in slow and fast speech]. *Beszéd kutatás 2008*. 52–66.
- Mitchell, Helen 2005. *Defining vocal quality in female classical singers: Pedagogical, acoustical and perceptual studies*. PhD thesis. University of Sydney, Sydney.
- R Core Team 2013. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>
- Siptár, Péter – Törkenczy, Miklós 2007. *The phonology of Hungarian*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stevens, Kenneth N. 1998. *Acoustic phonetics*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts–London.
- Stevens, Kenneth N. – House, Arthur S. 1961. An acoustical theory of vowel production and some of its implications. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 4/4. 303–320.
- Sundberg, Johan 1975. Formant technique in a professional female singer. *Acta Acustica united with Acustica* 32/2. 89–96.
- Sundberg, Johan 1987. *The science of the singing voice*. Northern Illinois University Press, DeKalb Illinois.
- Sundberg, Johan – Skoog, Jörgen 1995. Jaw opening, vowel and pitch. *Speech Transmission Laboratory Quarterly Progress and Status Report (STL-QPSR)* 36/2–3. 43–50.
- Szende, Tamás 1994. Illustrations of the IPA: Hungarian. *Journal of the International Phonetic Alphabet* 24/2. 91–94.

- Trautmüller, Hartmut 1981. Perceptual dimension of openness in vowels. *Journal of the Acoustical Society of America* 69/5. 1465–1475.
- Wolfe, Joe – Garnier, Maëva – Smith, John 2009. Vocal tract resonances in speech, singing and playing musical instruments. *Human Frontier and Science Journal* 3. 6–23.

The authors acknowledge the kind help of Anne Hermes, Doris Mücke, Theo Klinker, Martine Grice, Johan Sundberg, Zsófia Bódi, and Katalin Mády. Recordings were carried out at the I/JL Phonetik, University of Cologne.

The research was funded by the TKA-DAAD exchange grant No. 64685.

A nyelv és az állkapocs működése magas alaphfrekvenciájú szoprán éneklésben (esettanulmány)

A tanulmány egy szoprán énekes énekelt magánhangzóinak ejtését vizsgálja az artikuláció tekintetében. Az f_0 emeléséhez társuló artikulációs stratégiák vizsgálata a jelen esetben a nyelv és az állkapocs működésére összpontosított a teljes magyar magánhangzókészlet elemzésével. A vizsgálat eszközeként elektromágneses artikulográfot alkalmaztunk, az énekelt beszédhangok vizsgálatában első ízben. Az eredmények szerint az énekes szisztematikusan változtatta a nyelv és az állkapocs helyzetét (növelte az állkapocsnyitás szögét, és csökkentette a függőleges nyelv helyzetet), ahogyan az éneklés alaphfrekvenciája elérte, majd meghaladta a magánhangzók beszédben mérhető F_1 -értékét, de a nyelv hát süllyesztése már e kritikus frekvenciák alatt is tapasztalható volt. Ugyanakkor azt is tapasztaltuk, hogy az énekes az F_1 : f_0 hangolást 988 Hz alaphfrekvencia alatt a különböző ejteni szándékozott magánhangzó-minőségek esetében nem azonos stratégiák segítségével érte el, ugyanis eltérést találtunk az állkapocsnyitás szögének és a nyelvállásfoknak az f_0 emelését kísérő módosításában (elsősorban) az ejteni szándékozott magánhangzók nyíltsága mentén. 988 Hz alaphfrekvencián azonban ezek a specifikus (az ejteni szándékozott magánhangzó minőségével összefüggő) artikulációs tendenciák eltűntek, itt láthatólag minden esetben az állkapocsnyitás szögének drasztikus megnövelése segítette az F_1 : f_0 hangolás elérését.

TRANSZFER ÉS KÓDVÁLTÁS

Heltai Pál

Bevezetés

A kétnyelvűek és az idegen nyelvet (a továbbiakban L_2 -t) tanulók idegen nyelven történő kommunikációja, továbbá a fordítás során két nyelv kerül érintkezésbe. Nem meglepő, hogy a kommunikáció fent említett típusaiban hasonló vonásokat fedezünk fel: ahogy már Weinreich (1953) megállapította, két nyelv érintkezése során elkerülhetetlenek a kontakthatások. Tekintve a hasonlóságokat, indokolt lehet a kétnyelvű kommunikációt, a fordítást (pontosabban a fordításon keresztül történő kommunikációt) és a nyelvtanulói L_2 -kommunikációt közös elméleti keretben vizsgálni (Lanstyák 2004).

Az 1950-es és 1960-as években a kontrasztív nyelvészet kínálta ezt a közös elméleti keretet. Ez volt a kontrasztív nyelvészet fénykora, amikor mind a kontaktnyelvészetben, mind a nyelvpedagógiában, mind a fordításelméletben a nyelvi kontrasztok kutatása állt a középpontban, és mindegyik kutatási terület kulcsfontosságú fogalma volt a *transzfer* és az *interferencia*. Mindegyik diszciplína képviselői úgy vélték, hogy a nyelvi kontrasztok felelősek a kétnyelvűek nyelvhasználatában, a fordításban és a nyelvtanulók L_2 -kommunikációjában jelentkező negatív transzferért, azaz interferenciáért, illetve az interferenciából származó hibákért, tanulási és fordítási nehézségekért.

Mivel a kontrasztív elemzéseket gyakran (mondatszintű) fordítások segítségével „validálták”, és a korabeli fordításelmélet is mondatszintű összehasonlításokon alapult, a kontrasztív nyelvészet és a fordítástudomány erősen összefonódott, a határok elmosódtak (Klaudy 2007: 29–30). A későbbiekben azonban mind a nyelvpedagógia (és a nyelvelsajátítási kutatások), mind a fordítástudomány más irányba fordult, miután kiderült, hogy a nyelvelsajátítást, illetve a fordítást a nyelvi kontrasztokon kívül számos más tényező is befolyásolja, és inkább ezek a tényezők kerültek előtérbe. A fordítástudomány eltávolodott a nyelvi kontrasztok, az interferencia és az átváltási műveletek kizárólagos (és mondatszintű) tanulmányozásától, és a szövegnyelvészet, kulturális (interkulturális) különbségek, pragmatikai eltérések stb. irányába fordult, és egyre kevesebb figyelmet fordított a kontaktnyelvészet és a másodiknyelv-elsajátítás eredményeire. Ez volt a fordítástudomány „pragmatikai/kulturális fordulata” (l. Snell-Hornby 2006).

Bár a nyelvelsajátítási kutatásokban a *köztesnyelv*, illetve a *nyelvek közötti kölcsönhatások* kutatásai révén továbbra is helye maradt a nyelvi kontrasztok tanulmányozásának, a fordítástudományban pedig a korpuszalapú kutatások

révén újra előtérbe kerültek a nyelvi különbségek (vö. Heltai 2016), a kétnyelvűség-kutatás, a másodiknyelv-elsajátítás és második nyelvi kommunikáció, illetve a fordítástudomány közötti kapcsolatok nagyjából megszűntek, mindegyik kutatási terület járta a maga útját.

Az elkülönülés ellenére egyes kutatók időről időre rámutattak a közös témákra és az együttműködés szükségességére. Blum és Levenston (1978) szerint a második nyelvet tanulók ugyanazokat a lexikai egyszerűsítési stratégiákat használják (a „lexikai egyszerűsítés univerzáléit”), mint a fordítók, sőt ugyanezeket az egyszerűsítési stratégiákat használják a tanárok, továbbá a nyelvtanulás céljára kiadott egyszerűsített olvasókönyvek (graded readers) is. Két évtizeddel később Chesterman (1998) szintén felhívta a figyelmet a kommunikációs, a tanulási és a fordítási stratégiák párhuzamaira. Lanstyák (2003, 2004) sok közös vonást talál a fordításban és a kétnyelvűek által használt kommunikációs stratégiákban, és felveti, hogy a fordítási univerzálékkal párhuzamos univerzálék jellemezhetik a kétnyelvű kommunikációt (l. továbbá Lanstyák–Heltai 2012). Jarvis és Pavlenko (2008) az idegennyelv-tanulásban és a fordításban jelentkező hatások között von párhuzamot.

A jelen cikk szerzője egyetért azzal a véleménnyel, hogy érdemes újra ráirányítani a figyelmet a kétnyelvűek, a nyelvtanulók és a fordítók kommunikációjának hasonló, illetve eltérő jellegzetességeire. Ebben a dolgozatban két fontos jelenséget vizsgálunk, amely mind a három említett területen fontos szerepet játszik, a transzfert és a kódváltást, bár okaik és megnyilvánulási formáik eltérőek lehetnek.

A jelen vizsgálat célja nem indokolja, hogy foglalkozunk azokkal a vitákkal, amelyek a másodiknyelv-elsajátítási irodalomban a nyelvek közötti kontrasztok, illetve más tényezők relatív súlyával kapcsolatosak. A jelen dolgozat szempontjából elég annak a ténynek a leszögezése, hogy a nyelvi kontrasztok, illetve nyelvek közötti kölcsönhatások fontos tényezőt jelentenek mind a kétnyelvű nyelvhasználatban, mind a nyelvtanulásban és L₂-nyelvhasználatban, mind a fordításban (vö. Heltai 2016). Nem foglalkozik a dolgozat a kommunikációs stratégiák részletes osztályozásával sem (l. többek között Tarone 1980; Faerch–Kasper 1984; Dörnyei–Scott 1997).

Egy- és kétnyelvű kommunikáció

A kommunikáció a benne szerepet játszó nyelvek számától függően lehet egynyelvű, kétnyelvű vagy többnyelvű. (A továbbiakban a *kétnyelvűt* a két- vagy többnyelvű értelemben használom.) A relevanciaelmélet szerint a kommunikáció, illetve nyelvhasználat lehet leíró vagy interpretív jellegű (Sperber–Wilson 1986: 228–229). A leíró nyelvhasználat során leírunk egy bizonyos helyzetre vonatkozó mentális reprezentációt, míg az interpretív nyelvhasználat során egy korábbi gondolatot vagy megnyilatkozást értelmezünk. Az így létrehozott megnyilatkozás relevanciája onnan származik, hogy hasonlít a korábbi gondolatra vagy megnyilatkozásra.

A fordítást – a rövidség kedvéért – gyakran úgy határozzák meg, mint kétnyelvű kommunikációt. Ez a meghatározás rövid ugyan, de félrevezető. Természetesen igaz, hogy a fordításban két nyelv játszik szerepet, és sok a hasonlóság a kétnyelvűek kommunikációja és a fordítás között, de a fordítás és a kétnyelvű beszélők és közösségek mindennapos kommunikációja között alapvető különbségek is vannak. A kétnyelvű kommunikációnak tehát legalább két altípusa van, a kétnyelvű beszélők mindennapos kommunikációja, a tulajdonképpeni kétnyelvű kommunikáció (a továbbiakban *kétnyelvű kommunikáció*) és a fordításos kétnyelvű kommunikáció (a továbbiakban *fordítás*; l. Lanstyák–Heltai 2012).

A kétnyelvűek beszédprodukciója független *szövegalkotás* (Levó (1967/1989), relevanciaelméleti megfogalmazásban *leíró nyelvhasználat*, amelynek során a kétnyelvű beszélők felváltva használnak két nyelvet, vagy egyik nyelvbe beillesztik a másik nyelv elemeit, és így hoznak létre *egy* szöveget. Ezzel szemben a fordítás egy már meglévő szöveget reprodukál egy másik nyelven, tehát függő szövegalkotás, relevanciaelméleti kifejezéssel *interpretív nyelvhasználat*, amelynek eredményeképpen *két* szöveg keletkezik. A fordítás során a két nyelv nem keveredhet. Az egy nyelven belül történő interpretív nyelvhasználat Gutt (1991) szerint *nyelven belüli (intralingvális) fordítás*, míg a nyelvek közötti vagy nyelvközi fordítás *interlingvális interpretív nyelvhasználat*.

A fenti két kritérium alapján tehát a kommunikációt a következő típusokra oszthatjuk (1. táblázat):

1. táblázat: Egynyelvű és kétnyelvű, leíró és interpretív nyelvhasználat

	Kommunikáció	
	Egynyelvű	Kétnyelvű
Leíró nyelvhasználat	egynyelvűek nyelvhasználat	kétnyelvűek nyelvhasználat
Interpretív nyelvhasználat	nyelven belüli fordítás	nyelvek közötti fordítás

Nyelvi mód

Mivel a dolgozat a kommunikációnak azon típusaira koncentrált, amelyekben két nyelv érintkezik, és az érintkezés a két nyelven kommunikáló személyben történik, meg kell említenünk a nyelvi mód fogalmát. Grosjean (1997, 1998, 2001) szerint a kétnyelvű személyek lehetnek egy- és kétnyelvű nyelvi módban. A kétnyelvűek a kommunikáció körülményeitől függően ösztönösen mozognak a skála két végpontja közötti kontinuumban, figyelembe véve a kommunikáció célját, a beszédpartnert, önképüket, a témát és a társalgási szituáció egyéb körülményeit (vö. Grosjean 1997: 227–230).

Itt ki kell térnünk arra a kérdésre is, hogy kit tekintünk kétnyelvűnek. A kétnyelvűség tág meghatározása szerint még a kezdő nyelvtanulók is beleférnek a kétnyelvűek osztályába, míg Bloomfield (1933) szűk meghatározása szerint csak azok, akik mindkét nyelvet anyanyelvi szinten beszélik. A jelen dolgozat Grosjean (1992: 51) meghatározását fogadja el, tehát kétnyelvűnek tekinti azokat, akik mindennapi életük során rendszeresen használnak két nyelvet. Nem tartjuk kétnyelvűeknek a nyelvtanulókat, akik az iskolán kívül nem használják az idegen nyelvet. Átmeneti kategóriát képeznek a magas szintű nyelvtudással rendelkező nyelvtanárok és a fordítók, de sok esetben ők sem használják mindkét nyelvet mindennapi életük során, és érdekes módon többségük – ha nem kétnyelvű környezetben, gyermekkorban tanulta mindkét nyelvét – nem tartja magát kétnyelvűnek.

Kétnyelvű módban a kétnyelvűek mindkét nyelve aktív, míg egynyelvű módban csak az egyik nyelvet aktiválják globálisan. Ugyanakkor a szakirodalom szerint egynyelvű módban is jelentkeznek kontakthatások, tehát az egynyelvű-kétnyelvű mód skáláján sohasem érik el az abszolút egynyelvűség végpontját. A kétnyelvűek szükségszerűen másképpen használják mindkét nyelvüket, mint az egynyelvűek. De Groot és Christoffels (2006: 189) szerint a kétnyelvűek egynyelvű feladatokban is mindkét nyelvüket aktiválják.

Felmerül tehát a kérdés, hogy egynyelvű kommunikáció-e a kétnyelvűek egynyelvű módban történő kommunikációja, ha az szükségszerűen különbözik az egynyelvűek egynyelvű kommunikációjától, és kontakthatásokat mutat? Hasonló módon kérdéses a nyelvtanulók idegen nyelvi kommunikációjának besorolása. Amikor a nyelvtanulók, akár órán, akár azon kívül, idegen nyelven kommunikálnak, szándékaik szerint egynyelvű (L_2) módban vannak. Ennek ellenére beszédprodukciónkban nyilvánvaló az anyanyelv (L_1) hatása, részben nyelvtudásuk korlátai, részben azonos anyanyelvű tanuló társaik, részben pedig az iskolai kommunikációs helyzet szimulált jellege miatt.

A fordítók sem helyezhetők el egyértelműen a nyelvi módok sémájában: nyilvánvaló, hogy amikor fordítanak, kétnyelvű beszédmódban vannak, de a célnyelvi szöveg létrehozása során úgy kell tenniük, mintha egynyelvű beszédmódban lennének, és mindent meg kell tenniük azért, hogy a kontakthatásokat elkerüljék. Ez ugyan nem mindig sikerül – a fordított szövegekre jellemző a forrásnyelv hatása, a diskurzustranszfer (Toury 1995: 275), de ezzel együtt is elmondható, hogy legtöbb fordító nagyon hatékony monitorhasználó (Moser-Mercer 2010).

Az 1. táblázatban a kommunikációt egy- és kétnyelvű kommunikációra osztottuk. Az előző szakaszokban leírtak alapján azonban úgy tűnik, hogy célszerű az egynyelvű kommunikációt két alkategóriára bontanunk, a *tulajdonképpen egynyelvű kommunikációra* (egynyelvűek egynyelvű kommunikációjára) és a *kétnyelvűség által befolyásolt egynyelvű kommunikációra*. Ezt a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat: Egynyelvű, kétnyelvűség által befolyásolt egynyelvű és kétnyelvű leíró és interpretív nyelvhasználat

	Kommunikáció		
	Egynyelvű	Kétnyelvűség által befolyásolt egynyelvű	Kétnyelvű
Leíró nyelvhasználat	tkp. egynyelvű kommunikáció (teljesen vegytiszta egynyelvű kommunikáció ma, a globalizáció korában aligha fordul elő)	kétnyelvűek egynyelvű nyelvhasználat, egynyelvű módban – nyelvtanulók idegennyelvhasználat	tkp. kétnyelvű nyelvhasználat: kétnyelvűek egymás között, kétnyelvű módban
Interpretív nyelvhasználat	nyelven belüli fordítás	fordító és célnyelvi olvasó közötti kommunikáció	nyelvek közötti fordítás: forrásnyelvi szerző és célnyelvi olvasó közötti kommunikáció

A dolgozat témája és célkitűzése

A kommunikáció kétnyelvű, illetve kétnyelvűség által befolyásolt típusaiban közös, hogy mindegyikben jelentkeznek kontakthatások. Ezért érdemes a kommunikáció ezen típusait összehasonlítani, egységes keretben vizsgálni (Lanstyák 2004), és megállapítani azt is, hogy a hasonlóságok mellett milyen különbségek vannak, és ezek milyen okokra vezethetők vissza.

A jelen tanulmány két olyan fogalmat vizsgál meg, amelyek a kétnyelvű kommunikáció különböző típusai szempontjából alapvető jelentőségűek, nevezetesen a *transzfer* és a *stratégia* fogalmát. Ez utóbbit leszűkíti a kétnyelvűség legjellegzetesebb stratégiájára, a *kódváltásra*. A dolgozat rámutat azokra a közös, illetve eltérő vonásokra, amelyek a kétnyelvű, illetve kétnyelvűség által befolyásolt kommunikáció említett altípusaiban megfigyelhetők.

Transzfer és stratégia

A *transzfer* és *stratégia* fogalmát a kontaktnyelvészet, a másodiknyelvelsajátítási kutatások és a fordítástudomány egyaránt ismeri, bár a felsorolt tudományterületek időnként eltérő terminológiát használnak, és esetenként másképpen értelmezik azokat. Alapvetően azonban mindhárom területen ugyanazokról a jelenségekről van szó. A kontaktnyelvészet a *kontakthatások*, *transzfer*, *interferencia*, *kódváltás* terminusokat használja, a nyelvelsajátítás irodalma a *transzfer*, *interferencia*, *stratégiahasználat*, *nyelvek közötti köl-*

csönhatások terminusokat, a fordítástudomány a *transzfer (átvétel), interferencia, átváltási műveletek (stratégiák)* terminusokat.

Transzfer során a beszélő/író a nyelvek közötti azonosítás alapján az egyik nyelv elemeit/mintáit viszi át a másik nyelvbe. A transzfer automatikus, nem tudatos, a beszélő/író nem érzékel problémát. Ha a transzfer eredménye negatív, azaz a létrehozott megnyilatkozás nem felel meg a cél nyelv szabályainak vagy normáinak, negatív transzferről, illetve interferenciáról beszélünk (vö. Heltai 2016).

A *stratégia* tudatos eljárás, a beszélő/író kommunikációs problémát érzékel, és ezt próbálja meg leküzdeni. A stratégia nem szükségszerűen alapul a másik nyelv elemein vagy mintáin. A stratégia alapján létrehozott megnyilatkozás lehet nyelvi hibátlan, de sikerületlen, illetve nem helyénvaló, és lehet nyelvi hibás is; ebben az esetben nehéz megkülönböztetni a negatív transzfertől (vö. Heltai 2016).

Transzfer a kétnyelvű és a kétnyelvűség által befolyásolt kommunikációban

A *kétnyelvűek* esetében a transzfer bármelyik szinten, és a kétnyelvű bármelyik nyelvben megjelenhet (Grosjean 2010: 69); a kevésbé tudott és használt nyelvben gyakrabban. Előfordul nyelvi elemek átvitele és nyelvi minták átvitele is.

A *nyelvtanulók* esetében főleg az L_1 jelentésmintái, egyes elemei (például rokonszavak, az ún. hamis barátok) jelennek meg az L_2 -ben. Jarvis és Pavlenko (2008) ugyan hangsúlyozzák, hogy előfordul L_2 - L_1 transzfer is (reverse transfer), de ez sokkal kisebb mértékű, és természetesen kevésbé érdekli az idegennyelv-elsajátítás kérdéseivel foglalkozó kutatókat.

A *fordítók* esetében az L_2 - L_1 transzfer dominál (feltételezve, hogy a fordító idegen nyelvről anyanyelvre fordít). A transzfer általában jelentésmintázatok átvitelében, illetve eltérő disztribúciójában jelentkezik. Ez tehát olyan interferencia, amely nem eredményez közvetlenül érzékelhető problémát, a nyelvhelyességet nem, csupán a nyelvhasználatot, nyelvi normákat érinti, sokszor észrevehetetlen. A fordítási univerzálék között a *diskurzutranszfer*, illetve az *interferencia törvénye* (Toury 1995) néven emlegetik a transzfer jelenségét.

Stratégia a kétnyelvű és a kétnyelvűség által befolyásolt kommunikációban

Kommunikációs stratégiákat az anyanyelv használata során is alkalmazunk, ha a kommunikáció során valamilyen problémát kell megoldanunk. Ilyenek például a nyelvi hiány (előfordul, hogy nincs az adott nyelvben megfelelő kifejezőeszköz valamilyen jelentés kifejezésére), vagy az egyén nyelvi kompetenciájának korlátai, vagy átmeneti zavarai, bizonytalanságai (nem ismer szót arra, amiről beszélni szeretne, „nem talál szavakat” – ez utóbbi jelentheti azt is, hogy nem ismer megfelelő szót, és azt is, hogy érzelmi és/vagy

időtényezők miatt nem tudja előhívni a megfelelő szót). Lényegében stratégiát használ az anyanyelvi beszélő akkor is, amikor különféle kifejezések között annak függvényében választ, hogy kihez beszél: ismerte a hallgató kognitív környezetét, másképp kifejezi ki magát, mint ahogy normál esetben tenné. Stratégiai jellegű lehet az utólagos korrekció is: a hallgatótól érkező visszacsatolás nyomán a beszélő rájön, hogy nem egészen azt mondta, amit akart, a hallgató nem értette, vagy félreértette, ezért újfogalmaz. Stratégiai jellegű a leghatásosabb kifejezésmód keresése is (ezzel a kérdéssel a retorika foglalkozik).

A stratégiákat a másodiknyelv-elsajátítási kutatások alapján két nagy csoportra oszthatjuk, és ez a felosztás alkalmazható az egynyelvű (anyanyelvi) és a kétnyelvű, illetve kétnyelvűség által befolyásolt kommunikációra is:

1. Redukációs stratégiák: elkerülés, helyettesítés, egyszerűsítés, lemondás a közlésről;

2. Kompenzációs stratégiák, azaz a rendelkezésre álló eszközök felhasználása a kommunikációs cél megvalósítására, a nyelvi hiányok kompenzálására: időnyerő stratégiák, újfogalmazás, interakciós stratégiák (segítségkérés a beszédpartnertől) stb.

A stratégiák céljuk szerint irányulhatnak a kontextuális hatás (részbeni) megőrzésére vagy a feldolgozási erőfeszítés megkönnyítésére (Sperber–Wilson 1986; Vermes 2003). Ha nem jut eszünkbe egy szó, és általánosabb (főlérendelt) kifejezést használunk, az részben (és feltehetően a szükséges mértékben) megőrzi a kontextuális hatást. Ha viszont azért használunk általánosabb kifejezést, mert tudjuk, hogy a beszédpartner a pontosabb, konkrétabb kifejezést nem, vagy nehezen értené meg, akkor a hallgató feldolgozási erőfeszítését akarjuk csökkenteni.

A kétnyelvű, illetve a kétnyelvűség által befolyásolt kommunikáció-típusokban hasonló okokból kerül sor stratégiák használatára, de az egyes típusoknak megvannak a maguk jellegzetességei. A fordítói stratégiákat (konkretizálás, általánosítás, összevonás, felbontás, kihagyás, betoldás stb., l. Klaudy 2007: 183–313), a nyelvtanulói stratégiákhoz hasonlóan besorolhatjuk a redukációs és kompenzációs stratégiák csoportjába (vö. Chesterman 1998).

Kódváltás kétnyelvűek nyelvhasználatában

A tulajdonképpeni kétnyelvű kommunikációban (ahol a beszélő kétnyelvű üzemmódban van) az egyik legfontosabb stratégia a kódváltás, és a következőkben csak ezzel a stratégiával foglalkozunk. A szakirodalom szerint a kódváltás tudatos, tehát stratégiai jellegű; célja a leghatásosabb/legrelevánsabb kifejezésmód keresése, olyan szociopragmatikai jelentések kifejezése (Scotton 1988; Auer 1995; Forintos 2007), amelyeket nem lehet a másik nyelv eszközeivel kifejezni. A kétnyelvűek is a relevancia elvét követik, és azt a kifejezésmódot használják, amely az adott körülmények között a legrelevánsabb, tehát megfelelő kontextuális hatást ad észszerű feldolgozási erőfeszítés

mellett. Esetenként a kódváltás biztosítja a legrelevánsabb kifejezésmódot. Poplack szerint (1980: 240) a kódváltás: „a verbal skill requiring a large degree of linguistic competence in more than one language, rather than a defect arising from insufficient knowledge of one or the other”.

A kódváltás célja lehet különleges kontextuális hatások elérése is. Ilyen jellegű kódváltás az egynyelvű (anyanyelvi) kommunikációban is gyakori: a globalizáció miatt még az egynyelvűek anyanyelvi nyelvhasználatát is két-nyelvűség által befolyásolt nyelvhasználatnak tekinthetjük, amelynek során sokszor előfordul a kódváltás különleges kontextuális hatások kifejezésére. A szociolingvisztika által luxuskölcsonzásnak nevezett jelenség tulajdonképpen olyan kódváltás, amelyre valamilyen különleges hatás elérésére való törekvés készteti a beszélőt. Ezt szemlélteti egy internetes fórumról letöltött példa: *Szeretnék venni 3 db tyúkot...kendermagosat, mert azok olyan szépek. Nem a húruk miatt, hanem a friss tojás és a vidéki feeling miatt.*¹

Tudatos stratégia a kódváltás akkor is, amikor a beszélő a két nyelv különbségeit, vagy az egyik nyelv hiányait, illetve saját nyelvi kompetenciájának korlátait igyekszik áthidalni, például ha nem ismer egy szakkifejezést azon a nyelven, amelyen beszél. Az informatikai kifejezések jelentős részét angolul használjuk, még akkor is, ha tudjuk a magyar megfelelőjét. Sok angol nyelvtanár csak angolul ismeri a nyelvtani terminológiát, és magyar nyelvű magyarázataiban is ezt használja.

Meg kell jegyezni azonban, hogy a kódváltás nem mindig tudatos stratégia. Poullisse (1999) szerint a kódváltás lehet nyelvbotlásszerű, „performancia”-kódváltás, amikor a beszélő időhiány vagy egyéb okok miatt ideiglenesen nem fér hozzá a keresett lexikai egységhez, és anélkül, hogy érzékelne a problémát, és tudatosan választana a kódváltás stratégiáját a probléma megoldására, automatikusan a másik nyelv szavát használja. Ebben az esetben tehát a kódváltást inkább transzfernek tekinthetjük, mint stratégiának. Kérdéses az is, hogy transzfernek vagy stratégiának tekintsük-e a kódváltást akkor, amikor azért kerül rá sor, mert az éppen nem használt nyelv egyes szavainak aktivációs szintje magasabb, mint az éppen használt nyelv. Ennek különböző okai lehetnek: az egyes szavak gyakorisága, kulturális kötöttsége, különféle regiszterek szókincsének eltérő ismerete, érdekesség, rövideg, különleges stilisztikai érték, stb. (vö. Lanstyák 2003). Az érzelmi jellegű szavak esetében különösen gyakori lehet a kódváltás (Pavlenko 2008).

Kódváltás nyelvtanulók nyelvhasználatában

A nyelvtanulók L_2 -kompetenciája általában jóval korlátozottabb, mint a ki-egyensúlyozott kétnyelvűeké. A nyelvtanulói kódváltásban tehát általában nem a legrelevánsabb kifejezésmód, illetve különleges kontextuális hatások elérése a fő cél: a kódváltásban (amely többnyire azt jelenti, hogy a tanuló L_2

¹ http://www.gyakorikerdesek.hu/allatok_egyeb-kerdesek__2183519-kendermagos-tyukjo-lenne-nekem (A letöltés ideje: 2016. március 18.)

nyelvű kommunikációjába az L_1 egyes elemeit importálja) a nyelvi kompetencia korlátai dominálnak, tehát a kódváltás, mint stratégia, nyelvi hiányok áthidalására szolgál. A nyelvelsajátítási irodalom kedvenc példája erre a következő: *That's a nice tirtil* ('pillangó' törökül; eredetileg Tarone 1980, idézi Cook 1993, továbbá Poullisse 1993). Az ilyen kódváltásoknál is felmerül a kérdés, hogy stratégiai vagy transzfer jellegű-e; a nemzetközi szavaknál valószínűleg inkább transferről van szó, például a következő Hunglish megnyilatkozásban: **This is a very actual question*.

Kódváltás fordításban

A fordítóknál a kódváltás a forrásnyelvi kifejezés átvételét (transference) jelenti. A kódváltás oka – a nyelvtanulóktól eltérően – nem a fordító nyelvtudásának korlátozottsága, hanem a két nyelvkultúra eltérései:

1. A forrásnyelv és a cél nyelv strukturális és lexikai eltérései;
2. A forrásnyelvi és a cél nyelv szöveg szövegépítési, pragmatikai, szociokulturális eltérései;
3. A forrásnyelvi és a cél nyelv beszélők világa vonatkozó ismereteinek, kulturális tudásának eltérései.

Az átvétel mindig tudatos döntés eredménye. Általában az idegenítő fordítási stratégia eszköze: a forrásnyelvi szó átvételével a fordító felhívja a figyelmet arra, hogy a forrásnyelvi kultúra eltér a cél nyelvitől. Ily módon a fordító alkalmazhatja az átvétel műveletét ott is, ahol viszonylag jó fordítási ekvivalens is rendelkezésre áll. Bernard Adams az *Úri muri* angol fordításában mintegy száz magyar szót vesz át, például: *This was the kocsma. This was where people always found, those that sought it, solace, brotherhood and oblivion*. (Móricz/Adams 2008: 11). A fordító itt láthatóan úgy döntött, hogy az angol *pub* nem ugyanaz, mint a magyar *kocsma*, mint ahogy Móricz Zsigmond *urai* sem nevezhetők *gentlemen*-nek (ezért az *úr*, *urak* szavakat is átveszi; Heltai 2014).

A forrásnyelvi szó átvételével a fordítók nagyjából ugyanúgy különleges kontextuális hatásokat kívánnak elérni, mint a kétnyelvű beszélők. Ugyanakkor spontán, nem tudatos, a transzfer és a stratégia határán mozgó kódváltás a fordítás során elvileg nem fordulhat elő, legfeljebb képzetlen, a cél nyelvet nem ismerő nyelvtanuló-fordítónál.

Kétnyelvű nyelvváltozatok

Lanstyák (2003) szerint a kétnyelvű közösségekben kialakulnak *kétnyelvű nyelvváltozatok*. Ezeket pontosabban *kétnyelvűség által befolyásolt nyelvváltozatoknak* kell tekintenünk. Ilyen nyelvváltozatok a magyar nyelv határon túli változatai. Ezeket a nyelvváltozatokat a nyelvi rendszerbe beépülő kölcsönzések, jelentések, nyelvhasználati minták jellemzik.

A nyelvtanulók is kialakítanak egy kétnyelvűség által befolyásolt nyelvváltozatot, ez a nyelvelsajátítási irodalomból jól ismert *köztesnyelv* (interlan-

guage). Azonos anyanyelvű tanulók esetében ez hasonló vonásokat mutat, de jelentősek lehetnek az egyéni eltérések is. A köztesnyelvi rendszerek nem stabilak – ahogy a nyelvtanulók fejlődnek, közelítenek az L_2 rendszeréhez. Az idegennyelv-tanulás befolyásolhatja a tanulók anyanyelvi nyelvhasználatát is, de ez feltehetőleg nem vezet rendszerszerű nyelvváltozat kialakulásához.

A fordítás során szintén kialakul egy kétnyelvűség által befolyásolt nyelvváltozat, a fordításnyelv. A nyelvtanulóktól eltérően ez többnyire nem az L_2 , hanem az L_1 változata (amennyiben a fordítás idegen nyelvről anyanyelvre történik). A fordításnyelv a kétnyelvűek nyelvváltozataitól abban tér el, hogy ezt a nyelvváltozatot nem használja senki anyanyelvváltozatként (feltehetőleg a fordítók sem a fordításnyelvet használják saját L_1 nyelvi produkciójukban), és a fordításnyelv rendszerszerűsége is kétséges.

Következtetések

A kontaktnyelvészet általában egynyelvű és kétnyelvű kommunikációról beszél, de a kettő között megkülönböztethetünk még egy kategóriát, a kétnyelvűség által befolyásolt egynyelvű kommunikációt. Ide tartozik a kétnyelvűek egynyelvű kommunikációja, a nyelvtanulók idegen nyelvi kommunikációja és a fordítók célnyelvi kommunikációja. A kommunikáció ezen típusainak közös vonása, hogy mindegyikben megjelennek a nyelvérrintkezés hatásai, a kontaktushatások, többek között a (negatív) transzfer és a stratégiahasználat.

A kódváltást elsősorban a kontaktnyelvészetben tanulmányozták, megállapítva, hogy legtöbbször stratégia jellegű, különleges hatások elérésére szolgál. Bizonyos esetekben viszont nem tudatosan alkalmazott stratégia, hanem transzfer jellegű. A dolgozat rámutat, hogy a kódváltás előfordul a nyelvtanulók L_2 -kommunikációjában és a fordításban is, de okai és megjelenési formái, gyakorisága és jelentősége eltérőek. A nyelvtanulóknál a transzfer jellegű, a nyelvtudás hiányainak tulajdonítható kódváltás gyakoribb, míg a fordításban a kódváltás csak stratégiként (a forrásnyelvi elem tudatos átvétele) fordulhat elő.

Ezért érdemes a fordítás kutatásában figyelemmel lenni a többi kétnyelvűség által befolyásolt kommunikációtípusokban megjelenő kontaktjelenségekre is.

Irodalom és források

- Auer, Peter 1995. The pragmatics of code-switching: A sequential approach. In Milroy, Lesley – Muysken, Pieter (eds.): *One speaker two languages*. Cambridge University Press, Cambridge. 115–135.
- Bloomfield, Leonard 1933. *Language*. Holt, New York.
- Blum, Shoshana – Levenston, Eddie A. 1978. Universals of lexical simplification. *Language Learning* 28. 399–416.

- Chesterman, Andrew 1998. Communication strategies, learning strategies and translation strategies. In Malmkjaer, Kirsten (ed.): *Translation and language teaching*. St Jerome, Manchester. 135–144.
- De Groot, Annette M. B. – Christoffels, Ingrid K. 2006. Language control in bilinguals: Monolingual tasks and simultaneous interpreting. *Bilingualism: Language and Cognition* 9/2. 189–201.
- Dörnyei, Zoltán – Scott, Mary Lee 1997. Communication strategies in a second language: definitions and taxonomies. *Language Learning* 47. 173–210.
- Faerch, Claus – Kasper, Gabriele 1984. Two ways of defining communicative strategies. *Language Learning* 34. 45–63.
- Forintos, Éva 2007. Code switching and relevance theory. In Heltai Pál (szerk.): *Nyelvi modernizáció. Szaknyelv, fordítás, terminológia. A XVI. Magyar Alkalmazott Nyelvészeti Kongresszus előadásai*. MANYE – Szent István Egyetem, Pécs – Gödöllő. 502–506.
- Grosjean, François 1992. Another view of bilingualism. In Harris, Richard J. (ed.): *Cognitive processing in bilinguals*. North Holland, Amsterdam. 51–62.
- Grosjean, François 1997. Processing mixed language: Issues, findings and models. In De Groot, Annette M. B. – Kroll, Judith F. (eds): *Tutorials in bilingualism: Psycholinguistic perspectives*. LEA. Mahwah, NJ. 225–254.
- Grosjean, François 1998. Studying bilinguals: Methodological and conceptual issues. *Bilingualism: Language and Cognition* 1/2. 131–149.
- Grosjean, François 2001. The bilingual's language modes. In Nicol, Janet L. (ed.): *One mind, two languages: Bilingual language processing*. Blackwell, Oxford. 1–15.
- Grosjean, François 2010. *Bilingual: Life and reality*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Gutt, Ernst-August 1991. *Translation and relevance. Cognition and context*. Blackwell. Oxford.
- Heltai, Pál 2014. Code switching in translation. In Bátyi Szilvia – Navracsics Judit – Vigh-Szabó Melinda (szerk.): *Nyelvelsajátítási-, nyelvtanulási- és beszéd kutatások. Pszicholingvisztikai tanulmányok IV*. Gondolat Kiadó – Pannon Egyetem MFTK, Budapest–Veszprém. 160–169.
- Heltai Pál 2016. Kontrasztív elemzés a mai nyelvtanításban és fordításoktatásban. *Modern Nyelvoktatás* (megjelenés alatt).
- Jarvis, Scott – Pavlenko, Aneta (eds.) 2008. *Cross-linguistic influence in language and cognition*. Routledge, London.
- Klaudy, Kinga 2007. *Languages in translation*. Scholastica, Budapest.
- Lanstyák István 2003. Kódváltás és fordítás. A célkeresztben a szlovákiai magyar nyelvi valóság. *Irodalmi Szemle* 46/7. 77–94.
- Lanstyák István 2004. Fordítástudomány és kétnyelvűség. *Fordítástudomány* 6/1. 5–27.
- Lanstyák, István – Heltai, Pál 2012. Universals in language contact and translation. *Across Languages and Cultures* 13/1. 99–122.
- Levý, Jiří 1967/1989. Translation as a decision process. Reprinted in 1989. In Chesterman, Andrew (ed.): *Readings in translation theory*. Oy Finn Lectura Ab, Helsinki. 37–52.

- Móricz, Zsigmond 2008. *Very merry*. Translated by Bernard Adams. (First published in Hungarian as *Úri Muri* in 1928.) Corvina, Budapest.
- Moser-Mercer, Barbara 2010. The search for neuro-physiological correlates of expertise in interpreting. In Shreve, Gregory M. – Angelone, Erik (eds.): *Translation and cognition*. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, Philadelphia. 263–287.
- Pavlenko, Aneta 2008. Emotion and emotion-laden words in the bilingual lexicon. *Bilingualism: Language and Cognition* 11/2. 147–164.
- Poplack, Shana 1980. Sometimes I'll start a sentence in Spanish y termino en español: Toward a typology of code-switching. *Linguistics* 18. 581–618.
- Poulish, Nanda 1993. A theoretical account of lexical communication strategies. In Schreuder, Robert – Weltens, Bert (eds.): *The bilingual lexicon*. John Benjamins, Amsterdam. 157–189.
- Poulish, Nanda 1999. *Slips of the tongue: Speech errors in first and second language production*. John Benjamins, Amsterdam.
- Scotton, Carol Myers 1988. Codeswitching as indexical of social negotiations. In Heller, Monica (ed.): *Codeswitching*. Mouton de Gruyter, Berlin. 151–186.
- Snell-Hornby, Mary 2006. *The turns of translation studies*. John Benjamins, Amsterdam.
- Sperber, Dan – Wilson, Deirdre 1986. *Relevance: Communication and Cognition*. Blackwell, Oxford.
- Tarone, Elaine 1980. Communication strategies, foreigner talk, and repair in interlanguage studies. *Language Learning* 30. 417–431.
- Toury, Gideon 1995. *Descriptive translation studies and beyond*. John Benjamins, Amsterdam–Philadelphia.
- Vermes, Albert P. 2003. Proper names in translation: An explanatory attempt. *Across Languages and Cultures* 4/1, 89–108.
- Weinreich, Uriel 1953. *Languages in contact*. Publications of the Linguistic Circle of New York. New York.

Transfer and code-switching

Bilingual communication, translation and second language learner communication share many common features since all of them are types of communication and all of them are influenced by the knowledge of two languages. Contact effects like transfer and interference may appear in all of them. Therefore, these types of communication should be treated in a unified theoretical framework. There are differences, too. It is argued in the paper that learner communication and translation are not types of bilingual communication, but bilinguality-influenced communication. On the other hand, bilingual and learner communication represent descriptive, while translation interpretive language use. The paper discusses the cross-linguistic influences of transfer and code-switching, showing the similarities and differences among the different types of bilingual and bilinguality-influenced communication.

A BESZÉD TEMPORÁLIS SAJÁTOSSÁGAI A MAGYAR ÉS A HORVÁT BESZÉDBEN

Davor Trošelj

Bevezetés

Az egyén beszédének sebességére sok tényező van hatással; például az életkora, az iskolai végzettsége, a foglalkozása, a beszédhelyzet, avagy a beszélő neme is (Gósy 2004: 203; Trouvain 2004; Jacewicz et al. 2009; Fletcher 2010). A spontán beszédben a beszédsebességet igen nehéz akaratlagosan kontrollálni (Gósy 2004), ugyanakkor a beszédprodukciónak során a beszédsebesség (mind az artikulációs tempó, mind a beszédtempó) folyton változhat (Trouvain 2004; Bóna 2009). A rövid idő alatti változásokat lokális tempónak nevezik, míg egy hosszabb beszéd átlagos sebessége a globális tempó (Trouvain 2004). A szünetek szintén nagyon fontos információkat nyújtanak a beszélő pillanatnyi pszichofizikai állapotáról (Škarić 1991; Gósy 1997). Így például a lassú beszéd egy lusta, nyugodt, méltóságos személy, a gyors pedig egy szorgos, nyugtalan, felületes személy benyomását kelti (Škarić 1991). Sherer (1995) kimutatta, hogy az örömről és a haragra a gyors beszéd jellemző, míg a szomorúságra inkább a lassú. Továbbá a gyorsításnak és a lassításnak más fonetikai eszközökkel (mint például szünetekkel) kombinálva nagy szerepe van az egyes szövegrészek kiemelésében, nyomatékosításában (Gocsál 1999). Fónagy és Magdics (1960) magyar nyelvűre, Bartkova (1991) a francia nyelvűre, valamint Škarić (1991) és Bakran (1996) a horvát nyelvűre azt találták, hogy a megnyilatkozás hosszának jelentős hatása van az artikulációs tempóra: minél hosszabb a megnyilatkozás, annál gyorsabb az artikulációs tempó. Az életkor is befolyásolja a beszéd sebességét: az idősebb emberek lassabban beszélnek, mint a fiatalok (pl. a dánra Haselager et al. 1991; a franciára Malécot et al. 1972, idézi Trouvain 2004; a magyarra Bóna 2013).

A szünetek száma és időtartama jellegzetesen változik a különböző beszédhelyzetekben is (Gósy 1999). A horvát spontán beszédben a szünetek aránya 40 és 50% közötti (Škarić 1991), míg a magyar spontán beszédben mért adatok szerint a beszéd teljes időtartamának átlagosan 30%-a néma szünet (Gósy 2004). Kétfajta szünet van: néma (amelyben nincs akusztikai jel) és kitöltött szünet (hezitálás, vö. Markó 2015). A beszédben e két szünet együttesen is megjelenhet. Ezeket a szüneteket kombinált szüneteknek nevezi a szakirodalom (Horváth 2010). A szünetek aránya a beszédben beszélőfüggő, 10%-tól akár 60%-ig szórhat (Gósy 2004), de beszédajtától is függ (például más a felolvasáskor, mint a spontán beszédben). A svédben például a

DOI: 10.15775/Beszkut.2016.24.9

szünetek aránya 15–30% (Fant–Kruckenberg 1989), a németben 16–35% (Butcher 1981, idézi Fletcher 2010) míg a franciában felolvasáskor 6–38%. A szünetek időtartamainak a jellegzetes határértékei általában 10 ms és 1200 ms (természetesen vannak hosszabbak is), a leggyakoribbak a 200–500 ms közöttiek (Gósy 2004: 208). Campione és Véronis (2002) a francia spontán beszédben azt találták, hogy az időtartamokat tekintve háromfajta szünet van: rövid (< 200 ms), közepes (200–1000 ms) és hosszú (> 1000 ms).

Az artikulációs tempó az artikuláció tiszta idejére eső nyelvi jelek számát jelenti (Gósy 2004: 203), vagyis azt, hogy a beszélő a beszédképzésre fordított idő alatt hány beszédhangot ejt ki (Bakran 1996; Gósy 1997: 130; Jacewicz at el. 2009). Az artikulációs tempó beszédhang/mp-ben (hang/s), szótag/mp-ben (szótag/s), szótag/percben, szó/percben stb. adható meg (Markó 2015). Míg a beszédtempóban a szünetek és a megakadásjelenségek is szerepelnek, az artikulációs tempó kiszámításához ki kell vonni őket a teljes beszédidőből (Gósy 2004). Mivel a beszédtempó kiszámításánál a szüneteket is figyelembe vesszük, a beszédtempó komplexebb jellemzője a beszédnek, és ezért kevésbé informatív (Várad–Beke 2013: 27). Az artikulációs tempó sokkal pontosabb képet nyújt az egyén beszédsebességéről.

Az artikulációstempó-értékek eltérőek az egyes nyelvekben; ráadásul két nyelv összevetését az a tény is nehezíti, hogy az egyes nyelvek vizsgálatakor a szerzők eltérő mértékegységeket használnak (Gósy 1997; Koreman 2005). Így például a magyar beszédben az artikulációs tempó általában hang/s-ban van kifejezve, míg a horvátban kizárólag szótag/s-ban. Markó (2005) különféle spontánbeszéd-típusok artikulációs tempójának értékeit elemezte, amelyek közül a képleírásoké 11,88–14,95 hang/s, a szabad narratívák artikulációs tempója 12,45–15,61 hang/s, a „kontrollált” narratíváké 12,38–15,90 hang/s, a társalgásé pedig 14,43–16,44 hang/s volt. A leglassabb artikulációs tempó tehát a képleíráshoz kötődött. Ennek az oka az, hogy a képleírás nagyobb kognitív terhelést jelent, ami a hosszabb a szünetekben és a lassabb artikulációs tempóban jelenik meg a felszínen (Markó 2015). Az átlagos beszédtempó a horvát nyelvben 4–7 szótag/s (Škarić 1991). Trouvain (2004) a disszertációjában néhány más európai nyelvnek az artikulációs tempóját mutatja be: a németben (monologikus beszédben) a tempó 5,89–5,83 szótag/s; a svédben (hírek felolvasásakor) a tempó 7,80 szótag/s; a dánban (monda ismétlésekor) 3,79 hang/s; a franciában (rádióinterjúkban) a tempó 5,29 szótag/s; és az angolban (rádióinterjúkban) a tempó 5,17 szótag/s. Ami a beszédtempót illeti, Gósy (2004: 205) is idézi néhány nyelv tempóértékét (szótag/s-ban megadva): a hollandra 5,5–9,3, a franciára 4,7–6,8, a spanyolra 4,6–7, az olaszra 5,3–8,9 szótag/s.

Gocsál (2001) a férfiak és a nők beszédtempóinak a különbségét vizsgálta, és arra a megállapításra jutott, hogy nincs szignifikáns eltérés az átlagos artikulációs tempóban a férfiak (14,53 hang/s) és a nők 14,32 (hang/s) között. Továbbá a férfiak sokkal több szünet tartanak, mint a nők, emiatt alakulhatott

ki az a hétköznapi vélekedés, hogy a nők gyorsabban beszélnek, mint a férfiak. Ebben a kísérletben (Gocsál 2001) az adatközlők feladata az volt, hogy egy számukra könnyű és érzelmileg semleges témáról beszéljenek. Az általa számított artikulációs tempók beleilleszkednek a fent említett szabad narratívák artikulációs tempójának értékeibe. Jacewicz et al. (2009) az amerikai angol két regionális változatát vizsgálta, és azt találta, hogy a férfiak artikulációs tempója gyorsabb, mint a nőké. Byrd (1992) eredményei szerint az amerikai angol nők artikulációs tempója gyorsabb a férfiakénál. Malécot és munkatársai (1972, idézi Trouvain 2004) szerint a francia nyelvű beszélőknél nincsenek jelentős különbségek a férfiak és a nők között, ami a szótag/s-ot illeti, de vannak különbségek a megnyilatkozás hosszúságában. Deese (1984, idézi Trouvain 2004) az angol nyelvűre viszont azt találta, hogy a nők gyorsabban beszélnek, mint a férfiak, de ez a különbség statisztikailag nem igazolódott. A kutatások azt mutatják, hogy nem lehet kijelenteni, hogy a nők gyorsabban artikulálnak a férfiaknál.

Két nyelv artikulációs tempójának összevetése a kevésbé kutatott területek közé tartozik a fonetikában. Bár a horvát és a magyar nyelv artikulációs és beszédtempóját eddig még senki nem hasonlította össze, nemzetközi vonatkozásban megemlítendő Hilton és munkatársainak (2011) vizsgálata, amelyben a norvég, a svéd és a dán nyelv artikulációs tempóit elemezték és vetették össze. A korpuszuk felolvasott mondatokból és rádióhírekből állt. A feltételezésük az volt, hogy az artikulációs tempót a szótag megrövidülése befolyásolja. A szótag megrövidülése mind a három nyelvűre jellemző, csak különböző mértékben. Úgy találták, hogy a dán nyelvben sokkal gyakoribb a szótag-rövidülés, mint a másik két nyelvben, hiszen a gyakori asszimiláció, leníció és a svá megrövidülése következtében nehéz rögzíteni a szavak és a szótagok határait. Arra a következtetésre jutottak, hogy ez a jelenség a dán nyelvben nem befolyásolja jelentős mértékben az artikulációs tempót. Den Os (1988, idézi Fletcher 2010) az olasz és a holland nyelveket vette össze az artikulációs tempó tekintetében, és nem talált szignifikáns különbségeket a két nyelv között a szótag/s-ban megadott tempóértékekben (6,1 szótag/s a hollandra és 6,4 szótag/s az olaszra). Ugyanakkor jelentős különbséget talált a fonéma/s mértékegység szerint: a tempó 14,02 fonéma/s volt a hollandra, illetve 12,0 fonéma/s az olaszra.

A magyar és a horvát beszéd tempójának és szünettartásának összevetése több szempontból is fontos lehet. Hasznos lehet az idegen nyelv oktatásában, mivel hatással van rá az idegen nyelv elsajátításának a mértéke (vö. Bosker et al. 2012, 2014). Wiese (1983, idézi Trouvain 2004) angolul tanuló német anyanyelvűek vizsgálatakor arra a következtetésre jutott, hogy amikor angolul beszélnek, az artikulációjuk lassabbá válik, és több szünetet tartanak, mint amikor a saját anyanyelvükön beszélnek. Tehát az idegen nyelvű beszéd során az artikulációs tempó csökken, és a szünetek száma és időtartama növekszik (Trouvain 2004). Ebből a szempontból a jelen kutatás eredményei fonto-

sak lehetnek annak megítélésében, hogy milyen mértékű az idegennyelv-elsajátítás foka, mind a horvátul tanuló magyar anyanyelvűek számára, mind a magyarul tanuló horvát anyanyelvűek számára. A jelen kutatás újdonsága továbbá az, hogy mindkét nyelvre kiszámítja kétféle mértékegységben is a tempóértékeket, ezáltal összehasonlíthatóvá teszi azokat.

A jelen kísérletben a horvát és a magyar artikulációs tempót, a beszédtempót és a szünetek arányát vizsgálom meg és hasonlítom össze, továbbá elemzem a férfi és a női beszéd közti különbségeket is. Hipotéziseim a következők: 1. A magyar beszélők artikulációs és beszédtempója gyorsabb, mint a horvátoké az összes beszélő adatait tekintve, függetlenül a beszélők nemétől. A magyarok szünettartásának az aránya kisebb, mint a horvát beszélőké. 2. A magyar férfiak artikulációs és beszédtempója gyorsabb, mint a horvát férfiaké, illetve a szüneteik aránya kisebb, mint a horvát férfiaké. 3. A magyar női beszélők artikulációs és beszédtempója gyorsabb, mint a horvát női beszélőké, illetve a szüneteik aránya kisebb, mint a horvát női beszélőké.

Anyag, módszer, kísérleti személyek

Az elemzett hanganyag húsz beszélővel rögzített spontánbeszéd-felvételből állt. Tíz beszélő horvát anyanyelvű volt, tíz pedig magyar. Mindkét csoport öt női beszélőből és öt férfi beszélőből állt. Mindegyik beszélő bölcsész egyetemi hallgató Zágrábban, illetve Budapesten. Átlagéletkoruk 24,05 év. A tíz horvát beszélő átlagéletkora 23,1 év, a magyaroké 25 év. A horvát férfiak átlagéletkora 26 év, a magyar férfiak átlagéletkora 26,4 év. A horvát nők átlag életkora 20,2 év, míg a magyar nők átlagos életkora 23,6 év. A horvát beszélőkkel a hanganyagot a Zágrábi Egyetem Bölcsészettudományi Karán, a Fonetikai Tanszék stúdiójában rögzítettem, a magyar beszélők hanganyagát pedig a budapesti ELTE Bölcsészettudományi Karának Fonetikai Tanszékén.

Mindegyik beszélőnek az volt a feladata, hogy két képről egy-két percig szabadon beszéljen, ami azt jelenti, hogy összesen körülbelül háromperces anyagot rögzítettem minden beszélőtől. Azért a képleírás módszert alkalmaztam, mert fontos volt, hogy a beszélők érzelmileg semleges viszonyuljanak a beszéd témához, nehogy az érzelmi állapot befolyásolja a beszédparamétereket (Trouvain 2004).

Az artikulációs és beszédtempó, valamint a szünetek arányának a kiszámításához szükséges jelidő és a szünetidő megméréséhez a Praat 5.4.04 programot (Boersma–Weenik 2014) használtam. A tiszta artikulációra fordított idő megméréséhez először kivágtam minden néma és kitöltött szünetet, utána pedig megmértem az így maradt hanganyag időtartamát másodpercekben. Az így kapott hanganyagok időtartama 64,02 másodperctől 118,51 másodpercig terjedt. Minden beszélőnél egy 60 másodperces szakaszt választottam ki a felvételek elejéről a vizsgálathoz. Ezután az eredeti felvételen is kijelöltem azt a szakaszt, amelynek a jelideje ez a kiválasztott 60 másodperc volt, és ezt vizsgáltam a beszédtempó és a szünetek elemzéséhez. Az ismétléseket, az új-

rakezdéseket és a töltelékszavakat szövegrésznek tekintettem, és tekintetbe vettem az artikulációs tempó kiszámításánál.

Mivel a szerzők a magyar és a horvát beszéd artikulációs és beszédtempójának a bemutatásában különböző mértékegységeket használnak (ahogy már említettem, a magyar szerzők általában a hang/s-ot vagy szó/s-ot, a horvát szerzők pedig szótag/s-ot), a pontosabb összehasonlítás érdekében az artikulációs és a beszédtempót hang/s és szótag/s mértékegységben is bemutatom. A hanganyagokban megszámoltam minden beszédhangot és szótagot, és ezeket az értékeket elosztottam az artikuláció idejével, azaz 60 másodperccel; így megkaptam az artikulációs tempót. A beszédtempó kiszámításánál a teljes beszédidőt (amelybe minden néma és kitöltött szünet beleszámít) figyelembe vettem. Emellett meghatároztam beszélőnként a szüneteknek a beszédidőhöz viszonyított arányát is. Megjegyzendő, hogy a horvát és a magyar szótagolás bizonyos esetekben különbözik egymástól. A magyarban minden szó annyi szótagú, ahány magánhangzó van benne (Magyar Tudományos Akadémia 1994: 89). A horvát nyelvben ugyanez a szabály érvényes, azzal a különbséggel, hogy olyan szavak is léteznek (a horvát nyelvben), amelyekben az *r* hang alkothatja a szótagot (Težak–Babić 1996). Ez akkor fordul elő, ha az *r* hang vagy két mássalhangzó között, vagy szó elején mássalhangzó előtt, vagy szó végén mássalhangzót követve jelenik meg.

Az adatokon statisztikai elemzést végeztem az SPSS 20.0 verziójával (független mintás *t*-próba) 95%-os konfidenciaszinten. A statisztikai elemzéshez csak a nemtől független összevetéshez volt elegendő adat.

Eredmények

A horvát és a magyar beszélők összehasonlítása

Az 1. táblázatban megfigyelhetjük, hogy a tíz beszélő eredményei közül a leggyorsabb artikulációs tempó 13,11 hang/s, illetve 5,95 szótag/s. Figyelemre méltó eredmény az, hogy a leggyorsabb artikulációs tempójú beszélő (az 1. beszélő az 1. táblázatban) nem a leggyorsabb beszédtempójú. A beszédtempót tekintve a leggyorsabb beszélő (a 9. beszélő az 1. táblázatban) 9,96 hang/s-mal, illetve 4,5 szótag/s sebességgel beszél. Ennek a háttérében a beszélők szüneteinek az aránya áll: az 1. beszélő szünetaránya 28,22%, míg a 9. beszélőé 20,58%. Hasonló tendenciát látunk más beszélőknél is: a 3. beszélőnek a szünetaránya magasabb, mint a 8. beszélőé, de a 3. beszélő artikulációs tempója gyorsabb, mint a 8. beszélőé.

A 2. táblázat a magyar beszélők artikulációs tempóját mutatja. Láthatjuk, hogy mindkét mértékegység esetében mind az artikulációs tempó, mind a beszédtempó lassabb, mint a horvátoké. A magyar beszélők szünetaránya alacsonyabb, mint a horvátoké (átlag: 34,90%, míg a horvátoké 36,76%). A szóráss is kisebb, mint horvátoknál, ami azt jelenti, hogy a magyar beszélők homogénebb csoportot alkotnak, illetve kisebb a beszédsebesség különbsége és a szünettartás az egyes beszélők között.

1. táblázat: A horvát beszélők beszédtempója, artikulációs tempója és szünetaránya

Beszélő	Beszédtempó		Artikulációs tempó		Szünetek
	hang/s	szótag/s	hang/s	szótag/s	%
1.	9,45	4,31	13,11	5,95	28,22
2.	7,05	3,20	11,90	5,40	40,80
3.	4,56	2,07	10,61	4,80	56,55
4.	4,73	2,15	9,63	4,35	50,56
5.	6,67	3,03	11,25	5,12	41,25
6.	8,15	3,70	13,08	5,90	37,18
7.	9,76	4,45	12,46	5,75	22,50
8.	4,61	2,12	9,41	4,35	50,21
9.	9,96	4,50	12,32	5,60	20,58
10.	9,60	4,45	12,00	5,50	19,79
Átlag	7,45	3,40	11,57	5,30	36,76
Szórás	2,24	1,02	1,30	0,60	13,44

2. táblázat: A magyar beszélők beszédtempója, artikulációs tempója és szünetaránya

Beszélő	Beszédtempó		Artikulációs tempó		Szünetek
	hang/s	szótag/s	hang/s	szótag/s	%
1.	5,75	2,41	12,04	5,05	52,20
2.	8,21	3,52	12,05	5,12	31,63
3.	7,75	3,22	11,28	4,83	32,30
4.	5,30	2,31	8,87	3,78	39,60
5.	7,62	3,36	10,55	4,57	26,48
6.	8,40	3,61	10,78	4,76	24,82
7.	6,72	2,78	11,88	5,00	44,42
8.	7,53	3,24	12,13	5,25	38,50
9.	8,78	3,70	10,86	4,65	20,76
10.	5,78	2,42	9,73	4,13	40,68
Átlag	7,18	3,05	11,02	4,71	34,90
Szórás	1,22	0,53	1,10	0,45	9,70

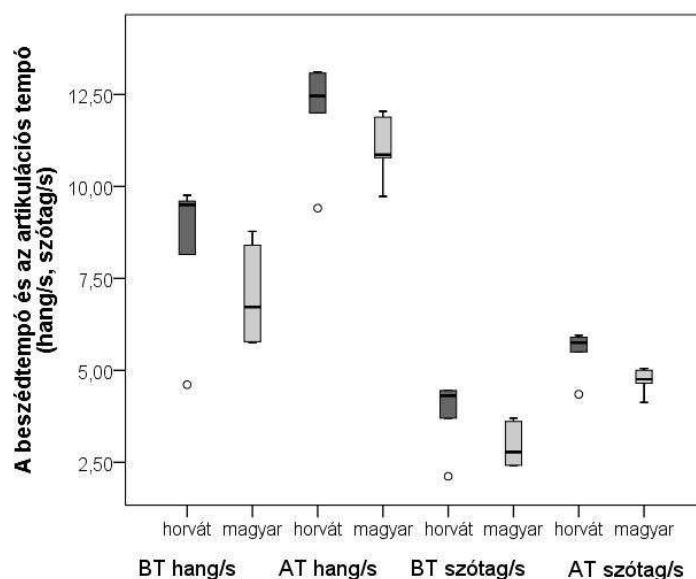
Míg a leggyorsabb horvát beszélő artikulációs tempója 13,11 hang/s, illetve 5,95 szótag/s, a leggyorsabb magyaré (a 8. beszélő a 2. táblázatban) 12,13 hang/s, illetve 5,25 szótag/s. Ugyanezen magyar beszélő szünetaránya 38,5%, míg a leggyorsabb horváté 28,22%. Emiatt a magyar beszélő beszédtempója lassabb, mint a horváté. Ugyanakkor ennek a magyar beszélőnek a szünetaránya magas a magyar beszélők között, és nem az ő beszédtempója a leggyorsabb. Váratlan eredmény az 1. beszélő esetében (lásd 2. táblázat), hogy az ő szünetaránya a legmagasabb a magyarok között (52,2%), amiből az adódik,

hogy a beszédtempója a leglassabbak közé tartozik, ugyanakkor az artikulációs tempója 12,04 hang/s, illetve 5,05 szótag/s, ami a harmadik leggyorsabb artikulációs tempó a magyar beszélők között. A horvátok között a legmagasabb szünetarány a 3. beszélőhöz (lásd az 1. táblázatban) kötődik (56,55%), ő a leglassabb beszédtempójú beszélő a horvátok és a magyarok között is – 4,65 hang/s, illetve 2,07 szótag/s a tempója.

A statisztikai elemzés szerint a hang/s-os értéket tekintve nincs szignifikáns különbség a magyar és a horvát beszélők artikulációs tempói között. Van statisztikai különbség azonban akkor, ha a szótag/s-os mértékegységben számolunk: $t(18) = -2,343$; $p = 0,031$. A beszédtempóban és a szünetek arányában nincs szignifikáns különbség a két csoport között.

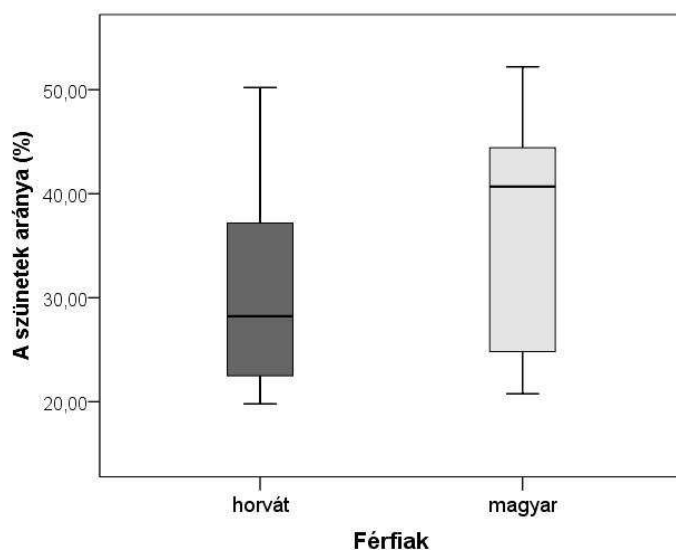
A horvát és a magyar férfi beszélők összehasonlítása

Az 1. ábra azt mutatja, hogy az átlagos beszédtempó a horvát férfi beszélőknél 8,32 hang/s, illetve 3,8 szótag/s, míg a magyar férfi beszélőknél 7,8 hang/s, illetve 3,0 szótag/s. Az átlagos artikulációs tempó a horvát férfiaknál 12,01 hang/s, illetve 5,5 szótag/s, míg a magyar férfiaké 11,06 hang/s, illetve 4,72 szótag/s.



1. ábra
A horvát és a magyar férfi beszélők beszédtempója (BT) és artikulációs tempója (AT)

A 2. ábrán azt látható, hogy a horvát férfiak átlagos szünetaránya 31,58%, a magyar férfiaké magasabb, 36,57%. A leggyorsabb horvát férfi beszélő 13,11 hang/s, illetve 5,95 szótag/s sebességgel artikulál (az 1. beszélő az 1. táblázatban), ami a leggyorsabb érték az összes horvát beszélő között, azonban nem ő a leggyorsabb beszédtempójú beszélő a horvát férfiak között. A beszédtempót tekintve a leggyorsabban beszélő horvát férfi (a 7. beszélő az 1. táblázatban) 9,76 hang/s-os, illetve 4,45 szótag/s-os tempóval beszél, de az ő szünetaránya alacsonyabb, mint a leggyorsabban artikuláló horvát férfié (22,5% a 28,22%-hoz képest). A leggyorsabb artikulációjú magyar férfi (az 1. beszélő a 2. táblázatban) 12,04 hang/-os, illetve 5,05 szótag/s-os tempóval artikulál, de ugyanez a beszélő a lelassabb beszédtempójú a magyar férfiak között (5,75 hang/s, illetve 2,41 szótag/s, a szünetaránya 52,2%). A szórás is mindegyik értékre nagyobb a horvát férfiaknál (kivéve a szünetek arányát): beszédtempónál 2,16 hang/s a magyar 1,43 hang/s-hoz képest, illetve 3,8 szótag/s a magyar 3,0 szótag/s-hoz képest. Az artikulációs tempónál 1,5 hang/s a magyar 0,93 hang/s-hoz képest, illetve 0,66 szótag/s a magyar 0,36 szótag/s-hoz képest. A szünetek arányában a szórás a horvát férfiaknál 12,36%, a magyaroknál 13,33%.

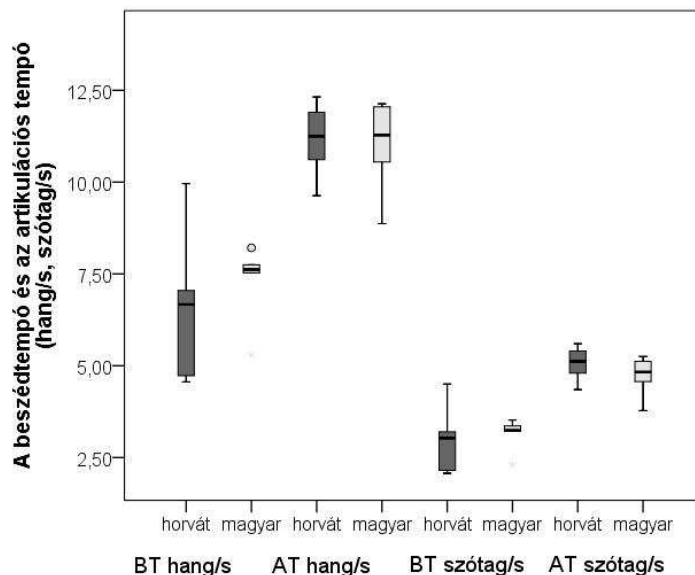


2. ábra

A horvát és magyar férfi beszélők szünetaránya

A horvát és a magyar női beszélők összehasonlítása

A 3. ábrán azt láthatjuk, hogy a horvát és a magyar nők beszédtempójának viszonya eltér a horvát és a magyar férfiak között tapasztalttól, valamint az összes horvát-magyar viszonytól. A magyar nők beszédtempója gyorsabb, mint a horvát nőké: a magyar nők átlagosan 7,28 hang/s, illetve 3,13 szótag/s sebességgel beszélnek, míg a horvát nők 6,6 hang/s, illetve 3,0 szótag/s sebességgel. Az artikulációs tempóban a nők eredményei hasonlóak az összes adatközlő eredményeinél megfigyelt tendenciához. A horvát nők gyorsabban artikulálnak, mint a magyar nők: a horvát nők átlagosan 11,14 hang/s-os, illetve 5,05 szótag/s-os tempóval artikulálnak, a magyar nők 10,96 hang/s-mal, illetve 4,71 szótag/s-mal.

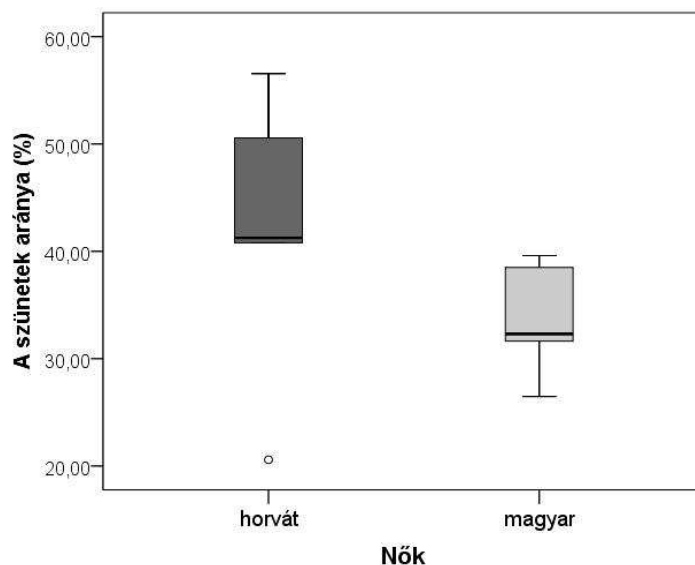


3. ábra

A horvát és a magyar női beszélők beszédtempója (BT) és artikulációs tempója (AT)

A horvát nőknél a szünetek aránya 42,0%, magyar nőknél pedig alacsonyabb, 33,7% (4. ábra). Míg a beszéd- és artikulációs tempóban nincs jelentős eltérés a szórásban (a beszédtempónál 1,38 hang/s, illetve 0,47 szótag/s a magyaroknál, és 2,18 hang/s, illetve 1,0 szótag/s a horvátoknál; az artikulációs tempóban 1,34 hang/s, illetve 0,58 szótag/s a magyaroknál, és 1,06 hang/s, illetve 0,5 szótag/s a horvátoknál), addig a szünetek arányának a szórásában különbség van: 5,4% magyar női beszélőknél, 13,65% a horvát nőknél.

Ha megvizsgáljuk a leggyorsabban artikuláló horvát és magyar nő eredményét (a 9. beszélő az 1. táblázatban és a 8. beszélő a 2. táblázatban), azt láthatjuk, hogy az artikulációs tempójuk nem nagyon tér el egymástól: 12,35 hang/s, illetve 5,6 szótag/s a horvátnál, és 12,13 hang/s, illetve 5,25 szótag/s a magyarnál. De mivel a szünetek aránya ennél a horvát beszélőnél 20,58%, a magyar beszélőnél pedig 38,5%, a beszédtempójukban jelentős különbség van: a horvát beszélő beszédtempója 9,96 hang/s, illetve 4,5 szótag/s, a magyaré alacsonyabb, 7,53 hang/s, illetve 3,24 szótag/s. Ez is alátámasztja azt, hogy a szünetarány nem befolyásolja az artikulációs tempót.



4. ábra

A horvát és a magyar női beszélők szünetaránya

Következtetések

Kutatásomban a horvát és magyar artikulációs tempót, a beszédtempót és a szünetek arányát vetettem össze. Arra a kérdésre kerestem a választ, hogy melyik nyelv anyanyelvi beszélői artikulálnak és beszélnek gyorsabban, illetve melyik beszélőkre jellemző a magasabb szünetarány. Mivel a két nyelv adatközlői ugyanolyan arányban voltak férfiak és nők, kísérletem során a horvát és magyar férfiak, valamint a horvát és magyar nők közötti különbségeket is bemutattam.

Az első hipotézisem, amely szerint a magyar artikulációs és beszédtempó gyorsabb lesz, mint a horvát, a szünetek aránya pedig alacsonyabb a magyar

beszédben; nem igazolódott. A beszélők nemét nem tekintve, a horvát átlagos artikulációs és beszédtempó mind a két mértékegységben gyorsabb, mint a magyaré. Ugyanakkor a horvát beszélőknél magasabb a szünetarány, mint magyaroknál. A statisztikai elemzés azt mutatja, hogy ha a szótag/s mértékegységet vesszük figyelembe, akkor szignifikáns különbség van a magyar és a horvát beszélők artikulációs tempója között. A hang/s-os mértékegység szerint és a szünetarányban viszont nincs szignifikáns különbség a két csoport között. Bár tendenciaszerűen a horvát beszélők gyorsabban beszélnek, mint a magyarok, a különbség statisztikailag mégsem igazolható. Ez a statisztikai eltérés a két mértékegység között arra utal, hogy nem mindegy, melyik mértékegységet alkalmazzuk az artikulációs tempó kiszámításánál.

A második hipotézis, amely szerint a magyar férfiak artikulációs tempója gyorsabb, mint a horvát férfiaké; valamint a magyar férfiak szünetaránya kisebb, nem igazolódott. Az eredmények azt mutatják, hogy a horvát férfiak beszéd- és artikulációs tempója tendenciaszerűen gyorsabb a magyar férfiakénál. A magyar férfiakra magasabb szünetarány jellemző.

A harmadik hipotézis, amely azt feltételezte, hogy a magyar nők artikulációs és beszédtempója gyorsabb, mint a horvát nőké, a szünetarányuk pedig alacsonyabb, mint horvát női beszélőké, részben igazolódott, bár a kis elemszám miatt nem lehetett az adatokon statisztikai elemzést végezni. A magyar nők beszédtempója gyorsabb, mint a horvát nőké; valamint a szünetarányuk alacsonyabb, mint a horvátoké. Az artikulációs tempó azonban gyorsabb a horvát női beszélőknél.

Ahogy láthatjuk, egyik hipotézis sem igazolódott. Az előzetes feltevés az volt, hogy minden esetben a magyar beszélők fognak gyorsabban beszélni, és kisebb lesz a szüneteik aránya a beszédben; de a horvát és a magyar nők beszédtempójától eltekintve ennek az ellenkezője az igaz. Az összes magyar beszélő eredményeit megfigyelve azt a tendenciát láthatjuk, amely szerint az átlagnál magasabb szünettartás nem feltétlenül azt jelenti, hogy az artikulációs tempó lassabb lesz (pl. az 1. és a 7. beszélő esetén a 2. táblázatban). Azt sem, hogy az átlagnál alacsonyabb szünettartásból gyorsabb artikulációs tempó adódik (pl. a 6. és a 9. beszélőnél a 2. táblázatban). A horvát beszélők esetében inkább az figyelhető meg, hogy azoknak a beszélőknek, akikre az átlagnál magasabb szünetarány jellemző, az artikulációs tempójuk is alacsonyabb az átlagos értékeknél. Az átlagnál alacsonyabb szünetarányú beszélőknek az átlagnál gyorsabb az artikulációs tempójuk is.

Amint azt már korábban megjegyeztem, a jelen kutatás az első olyan kutatás, amelyben a horvát és a magyar beszéd az artikulációs és a beszédtempó szempontjából kerül összevetésre, így tehát nem győződhetünk meg teljes bizonyossággal afelől, hogy a horvátok valóban gyorsabban beszélnek, illetve artikulálnának, mint a magyarok. További hasonló, több adatközlővel elvégzett kutatások szükségesek ahhoz, hogy ezek az eredmények és állítások megerősítésre találjanak, vagy hogy cáfolni lehessen őket. Szükséges továbbá

a hasonulások, az összeolvadások, és a törlések gyakoriságának vizsgálata és összehasonlítása a horvát és a magyar nyelvű beszélők között, hiszen ezek a jelenségek jelentősen befolyásolják az artikulációs tempót (Markó 2015). Mivel morfológiai szempontból jelentős különbségek vannak e két nyelv között (a magyar agglutináló nyelv, a horvát pedig nem), érdemes lenne a szavak időtartamát és a szavakon belüli szótagok számát elemezni és összevetni e két nyelv között, hiszen a szótagok száma befolyásolja a szó artikulációs tempóját: minél több szótagos a szó, annál gyorsabb az artikulációs tempója (Bakran 1996). Hogy összetettebb képet alkossunk a horvát és a magyar beszéd sebességének különbségeiről, mind a két nyelv ritmusát is meg kell vizsgálni és összevetni. Mivel a magyar nyelv a szótag időzítésű nyelvekhez (Gósy 2004), a horvát pedig a hangsúly időzítésű nyelvekhez tartozik (a hangsúly nem mindig ugyanazon a szótagon jelentkezik, Škarić 1991), a szavak időtartamán kívül minden egyes szótag tartamát is meg kellene mérni és összehasonlítani, valamint elemezni kellene a magánhangzók időtartamát és rövidülését is. A jelen kutatásban képleírást használtunk a beszédprodukciók rögzítéséhez. Mivel a spontán beszéd különböző típusaira más-más artikulációs tempó jellemző (Gocsál 2014), a későbbi kísérletekben érdemes volna a spontán beszéd valamely másik típusát is vizsgálni. Csak ekkor nyerhetünk valódi képet e két nyelv artikulációs és beszédtempójának különbségeiről.

Irodalom

- Bakran, Juraj 1996. *Zvučna slika hrvatskoga govora*. Ibis grafika, Zagreb.
- Bartkova, Katarina 1991. Speaking rate modelization in French application to speech synthesis. In: *Proceedings of ICPHS Aix-en-Provence* 3. 482–485.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2014. Praat: doing phonetics by computer (Version 5.4.04). http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html (A letöltés ideje: 2014. október 10.)
- Bóna Judit 2009. *A gyors beszéd*. Lexica Kiadó, Budapest.
- Bóna Judit 2013. *A spontán beszéd sajátosságai az időskorban*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Bosker, Hans Rutger – Piaget, Anne-France – Quené, Hugo – Sanders, Ted – de Jong, Nivja H. 2012. *What makes speech sound fluent? The contributions of pauses, speed and repairs*. Utrecht Institute of Linguistics OTS (UiL OTS), Utrecht University, Utrecht.
- Bosker, Hans Rutger – Quené, Hugo – Sanders, Ted – de Jong, Nivja H. 2014. The perception of fluency in native and nonnative speech. *Language Learning* 64/3. 579–614.
- Byrd, Dani 1992. Preliminary results on speaker-dependent variation in the TIMIT database. *The Journal of the Acoustical Society of America* 92/1. 593–596.
- Butcher, Andrew 1981. Aspects of the speech pause: Phonetic correlates and communication functions. *Arbeitsberichte Kiel* 15. 1–233.

- Campione, Estelle – Véronis, Jean 2002. A large-scale multilingual study of silent pause duration. In: *Proceedings of Eurospeech 2002*. <http://sites.univ-provence.fr/veronis/pdf/2002-prosody.pdf> (A letöltés ideje: 2016. január 5.)
- Deese, James 1984. *Thought into speech: The psychology of language*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Fant, Gunnar – Kruckenberg, Anita 1989. Preliminaries to the study of Swedish prose reading and reading style. *STL-QPSR* 2. 1–83.
- Fletcher, Janet 2010. The prosody of speech: Timing and rhythm. In Hardcastle, William J. – Laver, John – Gibbon, Fiona E. (eds.): *The handbook of phonetic sciences*. Second edition. Wiley-Blackwell, Oxford. 521–602.
- Fónagy, Iván – Magdics, Klára 1960. Speed of utterance in phrases of different lengths. *Language and Speech* 3/4. 179–192.
- Gocsál Ákos 1999. Egyéni különbségek az artikulációs tempó percepciójában. *Beszédkutatás* '99. 18–19.
- Gocsál Ákos 2001. Gyorsabban beszélnek-e a nők, mint a férfiak? *Beszédkutatás* 2001. 61–72.
- Gocsál Ákos 2014. Az artikulációs tempó vizsgálata régi magyar filmekben. *Beszédkutatás* 2014. 144–153.
- Gósy Mária 1997. A magyar beszéd tempója és a beszédmegértés. *Magyar Nyelvőr* 121/2. 129–139.
- Gósy Mária 1999. *Pszicholingvisztika*. Corvina Kiadó, Budapest.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Haselager, Gerbert J. T. – Slis, I. H. – Rietveld, A. C. M. 1991. An alternative method of studying the development of speech rate. *Clinical Linguistics and Phonetics* 5/1. 53–63.
- Hilton, Nanna Haugh – Gooskens, Charlotte – Schüppert, Anja 2011. Syllable reduction and articulation rates in Danish, Norwegian and Swedish. *Nordic Journal of Linguistics* 34/2. 215–237. http://www.let.rug.nl/gooskens/project/pdf/Diss_chp.5 (A letöltés ideje: 2015. december 20.)
- Horváth, Viktória 2010. Filled pauses in Hungarian: Their phonetic form and function. *Acta Linguistica Hungarica* 57/2–3. 288–306.
- Jacewicz, Eva – Fox Robert A. – O'Neill, Caitlin – Salmons Joseph 2009. Articulation rate across dialect, age, and gender. *Language Variation and Change* 21/2. 233–256. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2790192/> (A letöltés ideje: 2015. december 10.)
- Koreman, Jacques 2005. Perceived speech rate: the effects of articulation rate and speaking style in spontaneous speech. *The Journal of the Acoustical Society of America* 119/1. 582–596. http://www.hf.ntnu.no/isk/koreman/Publications/2006/JASA_PercRate.pdf (A letöltés ideje: 2015. december 10.)
- Malécot, Andre – Johnston, R. – Kizziar, P.-A. 1972. Syllabic rate and utterance length in French. *Phonetica* 26. 235–251.
- Markó Alexandra 2005. A temporális szerkezet jellegzetességei eltérő kommunikációs helyzetekben. *Beszédkutatás* 2005. 63–77.
- Markó Alexandra 2015. *A spontán beszéd prosódiai szerkezete. Időzítés és beszédadal-lam*. Nyelvtudományi értekezések 166. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- den Os, Elisabeth 1988. *Rhythm and tempo of Dutch and Italian: A contrastive study*. Doctoral Dissertation. Rijksuniversiteit, Utrecht.

- Scherer, Klaus R. 1995. Expression of emotion in voice and music. *Journal of Voice* 9/3. 235–248.
- Škarić, Ivo 1991. Fonetika hrvatskogaknjiževnogjezika. In Babić, Stjepan – Brozović, Dalibor – Moguš, Milan – Pavešić, Slavko – Škarić, Ivo – Težak, Stjepko (eds.): *Povijesnipregled, glasovi i oblicihrvatskogaknjiževnogjezika*. Globus, Nakladni Zavod.
- Trouvain, Jürgen 2004. *Tempo variation in speech production. Implications for speech synthesis*. Doctoral dissertation. Phonus 8. Saarland University, Saarbrücken.
- Váradi Viola – Beke András 2013. Az artikulációs tempó variabilitása felolvasásban. *Beszéd kutatás 2013*. 26 – 41.
- Wiese, Richard 1983. *Psycholinguistische Aspekte der Sprachproduktion*. Buske, Hamburg.

Timing characteristics of Hungarian and Croatian speech

The paper deals with measurements and comparisons of articulation rate and speech rate in Hungarian and Croatian spontaneous speech. The corpus consists of 10 Hungarian and 10 Croatian native speakers' materials based on picture descriptions. The hypothesis was that Hungarian speakers' articulation rate and speech rate would be faster than those of Croatians'. However, the results showed that Croatian speakers' articulation rate and speech rate were faster, and their pause rate was also higher. The only exception was that Hungarian female speakers' speech rate was faster than that of Croatian females'.

SZÜNETEK OSZTÁLYOZÁSA A MAGYAR JELNYELVBEN

Varjasi Gergely

Bevezetés

A világ különböző jelnyelveinek tudományos igényű vizsgálata 1960-ban, William Stokoe *Sign language structure: An outline of the visual communication systems of the American deaf* című munkájával kezdődött el. Stokoe az amerikai jelnyelv (American Sign Language – ASL) bizonyos rendezettségét, mintázatkövetését figyelte meg. A jelnyelvek nyelvészeti leírása után kijelenthető, hogy a siketek jelelése természetes emberi nyelv. E státusz elnyerése elméletben egyenrangúvá teszi a hangzó és a vizuális nyelveket – ennek gyakorlati megvalósítása azonban sok helyen akadályba ütközik. Az egyik megvalósítandó cél az, hogy a siket gyermekek számára elérhető legyen a bilingvális oktatás, tehát a környezet hangzó nyelvén és saját jelnyelvén sajátíthassa el a tananyagot, így alakítva ki a balansz kétnyelvűséget.

A magyar jelnyelv vizsgálata az 1990-as évek végén, a 2000-es évek elején kezdődött el (Hattyár 1999). Megszülettek az első szótárak, elindultak a jelnyelvi képzések, taneszközöket hoztak létre. A Siketek és Nagyothallók Országos Szövetségében (SINOSZ) immár 25 éve foglalkoznak a különböző hallásállapotú érdeklődők jelnyelvi képzésével.

A magyar jelnyelv szegmentális szintjének leírásával foglalkozott Szabó (2007); a magyarországi siketek szociolingvisztikájával Bartha, Hattyár és Szabó (2006), Hattyár (2008), valamint 2013-ban indult az MTA Nyelvtudományi Intézetében a JelEsély elnevezésű projekt (TÁMOP 5.4.6/B-13/1-2013-0001), amelynek célja, hogy a magyar jelnyelvet tudományos igényességgel írja le, elsősorban az iskolai oktatásra való alkalmassá tételhez.

A jelnyelvészeti kutatások ismertetése során tisztázni szükséges a *siket* szónak a pontos jelentését. Beszélhetünk orvosi értelemben vett siketokról – ez a szemléletmód a hallás hiányára koncentrál –, valamint antropológiai értelemben vett siketokról is: ekkor a kultúra, a közös tapasztalatok, valamint a jelnyelv használata az elsődleges jellemzője a siketségnek. Ennek következtében siketnek tekinthetjük például a CODA-kat is (Children of Deaf Adults), akiknek a szülei siketek, siket identitással élnek, hallásuk orvosi értelemben nem sérült, anyanyelvük sokszor a jelnyelv. Feltételezzük, hogy az általunk és önmaguk által siketnek tekintett személyek jelnyelvi kompetenciája megfelelő (Hattyár 2008).

A nyelv mint humánspecifikus produktum vizsgálata a jelnyelvek nyelvként való elismerésének hatására új lendületet kapott. Ennek oka kettős: egyrészt új nyelvek kerültek a nyelvészek látókörébe; másrészt pedig az eddigi nyelvészeti alaptételek újragondolását és az alapfogalmak újradefiniálását is megkövetelte a vizuális nyelvek vizsgálata. A fogalmak meg- és újraalkotásának folyamata a mai napig nem zárult le. Ennek következményeként találkozhatunk a hangsúly vagy az intonáció fogalmával is a jelnyelvek leírása során: ebben a két fogalomban megragadható a jelnyelvi terminus technicusok létrehozásának az igénye.

A jelnyelvek korai vizsgálata során számos kutató, így már Stokoe is felfigyelt olyan jelenségekre, amelyek bizonyos prozódiai funkciókat kísérték: kérdésekkel párhuzamosan megjelenő arckifejezéseket, szünettartásokat, a jelek nyújtását (Lidell 1978, 1980; idézi Sandler 2012). Ezeket a jelenségeket különféle módon osztályozták; konszenzusra csak abban jutottak, hogy ezek mindenképpen úgynevezett nonmanuális ('nem kezek által létrehozott') jellemzők. Mára már tudjuk (Wilbur 2009; Sandler 2012), hogy a jelnyelvek esetében a prozódiai funkciók megvalósításában a kezek is részt vesznek.

A jelnyelvek prozódijának egyik legmeghatározóbb kutatója Wendy Sandler. Ő az 1980-as évektől kezdődően behatóan vizsgálja az amerikai és az izraeli (Israeli Sign Language – ISL) jelnyelvekben megjelenő prozódiai jelenségeket. Sandler vizsgálatainak elméleti keretét a Nespor és Vogel által 1986-ban bemutatott prozódiai fonológia adja. Ebben a keretben a fonológiai megnyilatkozásokat további, kisebb egységgel a következő rendszerben építik fel: mora > szótag > prozódiai szó > fonológiai frázis > intonációs frázis > fonológiai megnyilatkozás. Ezt a prozódiai fonológiai keretet elsősorban a beszélt nyelvekre dolgozták ki, azonban ma már a jelnyelvészetben is elfogadottnak és elterjedtnek számít. Sandler (2012) részletesen bemutatja ennek az elméleti keretnek a jelnyelvi adaptációját, így ebből jelen tanulmányban csak a kutatás eredményeinek a megértéséhez szükséges elemeket ismertetjük.

Mivel a magyar jelnyelv prozódijának vizsgálata még nem kezdődött el, szükségszerűen a nemzetközi szakirodalmi forrásokat kell alapul vennünk a témában való tájékozódáshoz. A prozódiai funkciójú tagolás realizációja többféle lehet a jelnyelvekben is: tempóváltás, jelek méretének változtatása vagy éppen a szünet használata.

A jelnyelvészeti szakirodalomban való tájékozódás során gyakran találkozunk a manuális versus nonmanuális megkülönböztetéssel. Ehhez a dichotómiához erősen kapcsolódik a szegmentális-szupraszegmentális kettősség is; ennek a kapcsolatnak az eredménye az, hogy gyakran úgy tekintünk a manuális jelnyelvi eszközökre, mintha csak azok hoznák létre a szegmentális szint tartalmait, míg a szupraszegmentális funkciók realizálói csak nonmanuális képzsűek lehetnek. Ma már tudjuk, hogy a kezek mozgásának is van prozódiai funkciója (ritmus, tagolás), valamint azt is, hogy például az arc alsó része melléknévi, elsősorban jelzői funkciókat is megvalósíthat (vö. Pfau–Quer

2010; Sandler 2012). Az arc alsó részén a szájat, az állat, valamint a járomcsont alatti részt értjük.

A jelnyelvészet terminológiája sok esetben a hangzó nyelvek fogalmain alapszik: a kitöltött és kitöltetlen szünet dichotómiája például nem egyértelműen értelmezhető a vizuális modalitásra, hiszen a jelnyelvek alapvetően szimultán realizációjúak. Az artikulátorok (a kezek, a test, a fej és részei) párhuzamosan is működhetnek. Az auditív modalitásnál – általános körülmények esetén – sokszor egyértelmű, hogy mikor van szünet, hiszen alapvetően egy csatornát elemzünk a kommunikációból. Amikor nem artikulálunk, akkor voltaképpen szünetet hozunk létre – kivételt jelent természetesen a hallgatás és a kitöltött szünet (vö. Markó 2005.) A vizuális modalitásban a szünetek jelölése, annotációja jóval problémásabb, hiszen több artikulációs szerv is van, ezek pedig akár opcionálisan is működhetnek. Gondoljunk arra a mindennapos szituációra, amikor a jelelő személy egy eldöntendő kérdésre a fejével jelel nemet: ez szünet vagy nem? Érvelhetünk úgy, hogy a kezek nem jelelnek, tehát szünet (egycsatornás elemzés). Ezzel szemben, ha a többi artikulátort is megvizsgáljuk, akkor egyértelműnek látszik, hogy jelelés történt.

A jelek központi eleme a mozgás (Szabó 2007) – egy önmagában álló jel általában (kivétel egyes proform [helyettesítő funkciójú jelnyelvi szófaj] típusok és térpontkijelölések) egy kiinduló kézformából, egy mozgási komponensből és egy záró kézformából áll: mindez a jelelési térben, a megfelelő tenyérorientációval, esetleg szájképpel valósul meg. A szünetek esetében fontos figyelembe vennünk a jelnyelvnek e tulajdonságát, hiszen például a nyújtás esetében a szünetek határainak a jelölése problémás. A probléma természete a záró kézforma nyújtásával kapcsolatos: meddig tart a záró kézforma, és mikor kezdődik annak a szünetszerű nyújtása? Ugyanezzel a problémával találkozunk a beszélt nyelvek lejegyzése során is. Gondoljunk például a magánhangzóval végződő szavaink nyújtására, hiszen ott sem egyértelmű, hogy mikortól beszélhetünk nyújtásról.

A jelelés során vannak olyan időpillanatok, amikor fonetikai értelemben vett szüneteket (vö. Kassai 1988) adathatunk. Gósy Mária 2000-es munkájában a következő módon határozza meg a szüneteket: „a szünet olyan kismértékben akaratlagos beszédkimaradás, amely néma vagy jellel kitöltött, de független a beszédhangok képzésétől” (Gósy 2000: 2). A definíció egyértelműen a beszéddel kapcsolatos szünetfogalmat határozza meg, a jelnyelvi szünetekre tehát ez a meghatározás nehezen alkalmazható.

Ahhoz, hogy egy, a jelnyelvészetben is használható szünetdefiníciót hozunk létre, fontos tudunk azt, hogy közvetve részben a szünetek jelölik ki a prozódiai elemzés tartományát, az intonációs frázist. Az intonációs frázis Sandler (2012: 61) szerint „a megnyilatkozás olyan része, melyet szaliens, kitöltött vagy kitöltetlen szünet határol; tartalmi szempontból mindig valamilyen szintaktikailag koherens elemcsoportot jelöl: kiemelt topikot, nem kötelező mellékmondatot, feltételes mondatok tagmondatait” (saját fordítás). Az

általunk használt szünet-meghatározás így a következő: a jelnyelvben szünetnek tekintendő minden olyan, legalább 100 ms-os időtartamú jelhiány, amely minden artikulációs szervet érint (kivétel a hiba típusú megakadásjelenségek). Ilyenkor a kezek, a törzs, a fej mozdulatlanok, az arckifejezés azonban változhat. Utóbbi változás magyarázatát Sandler 2012-es cikkében mutatja be, miszerint az intonációs frázisok határai kvázi egybeesnek a prozódiai funkciójú arckifejezések közötti váltásokkal, közvetve tehát a szünetekkel is.

A szünetek funkcióját tekintve Gósy Mária a következőképpen írta le az 1998-as tanulmányában: „a spontán beszédben a beszédsszünet funkciója szinte mindig a beszédtervezés és a kivitelezés összehangolatlanságát semlegesítő tényező” (Gósy 1998: 13). A szünet a befogadó számára időt biztosít ahhoz, hogy „a) a beszédmegértés egyes szintjein korrekciós folyamatok működjenek, b) az egyes szintek között minél gyorsabban létesüljön az összeköttetés, és c) a mentális lexikon aktivizálása megfelelő legyen” (Gósy 1998: 13). Gósy (2000: 2) továbbá meghatározza a szünet produkcióban megjelenő funkcióit is: „1. biztosítja az artikulációt lehetővé tévő légáramot, 2. elősegíti a közlés értelmi tagolását, 3. a beszédtervezés során az ún. ellentmondások, téves utak stb. feloldására szolgál, 4. a mentális lexikonban történő keresési idő kitöltését biztosítja, illetőleg lehetőséget nyújt a nyelvi kódolás módosítására”. Ezek a funkciók – a légáram biztosítását kivéve – természetesen megvannak a jelnyelvi szünetek esetében is.

Kassai Ilona 1998-as munkájában felsorolja a lehetséges szünethordozókat jelölő eszközöket (a felsorolásban félkövérrel jelöljük azokat a típusokat, amelyek valamilyen formában előfordulhatnak a jelnyelvben is):

- akusztikai **jelkimaradás**,
- hangfolyamatra jellemző **alkalmazkodás elmaradása**,
- hangok **nyújtása**,
- gégezárlhang (glottális zár) a szókezdő magánhangzó előtt,
- kiemelkedő nyomatékú hangsúly,
- dallam- és **tempóváltozások**,
- **gondos artikuláció**.

A jelnyelvekkel kapcsolatban a *szünet* terminus jelentése további pontosítást, finomítást igényel. Tekinthetjük szünetnek az észlelési folyamatok által jelhiánynak érzékelt jelenségekört (észlelési szünet), a megértési folyamatok eredményeként szünetnek perceptuált jelenségeket (megértési szünet); valamint az objektíven adatolható szüneteket, ilyen például a jelhiány vagy az adatközlő mozdulatlansága, illetve az, amikor nem artikulál jelet (objektív szünet); továbbá az előző három csoport bármelyik metszetét is. A továbbiakban a jelhiányokra hivatkozunk szünetként.

Kassai 1988-as és Fagyallal közösen végzett 1996-os munkáiban láthattuk, hogy a nyelv ismerete és a szünetek felismerése között nincsen egyértelmű összefüggés. „A nyelvismeretnek az észlelési stratégia megválasztásában van döntő szerepe. Ha a nyelv ismeretlen, az észlelésben fontosabb szerep jut a

konkrétan elhangzó akusztikai jelsorozatnak, mint az anyanyelv elvont rendszerének” (Kassai–Fagyal 1996: 215). A nyelvészeti ismeretek és szünetek felismerésében való jártasság viszont pozitívan korrelál a szünetek azonosításában, hiszen „a nyelvvel és a beszéddel való hivatásszerű foglalkozás differenciáltabbá teszi az észlelést” (Kassai–Fagyal 1996: 215).

A munkánk során Kassai és Fagyal 1996-os vizsgálata alapján percepcióstesztet végeztünk annak érdekében, hogy megállapítsuk, hogy milyen megjelenési formái vannak a szüneteknek a magyar jelnyelvben. További célunk volt megvizsgálni a nyelvben való jártasság és a szünetek detektálása képességének kapcsolatát.

A vizsgálat során Kassai, valamint Fagyal fent említett munkái alapján felteleztük, hogy 1. a jelnyelv ismerete és a szünetek jelölése (pontosság és számosság tekintetében) nem egyenesen arányos, valamint azt is, hogy 2. a jelnyelvet nem ismerő csoport csak a szaliens (valamilyen módon kiugró jellemzővel rendelkező) szüneteket észleli.

Anyag, módszer, kísérleti személyek

A kutatás alapjául szolgáló nyelvi anyag egy 75 másodperces vágatlan, magyar jelnyelvi felvétel volt. A videón egy személy szerepel, a felvétel szemből készült (1. ábra). A jelelő személy harmadik generációs siket férfi, a felvétel idején 29 éves volt. Az anyag műfaja vlogbejegyzés, témája a HD-megjelenítés. A *vlog* a *videó* és a *blog* szavak összevonása, a siketek mindennapos kommunikációjának egy típusa. Az interneten számos olyan, videómegosztásra is alkalmas oldalt találunk, ahol a siketek valamilyen módon tematizált vlogbejegyzésekben osztják meg a véleményüket a csoporttal. Egy ilyen bejegyzés mindig videóalapú, hiszen ez ad lehetőséget a közösség számára a saját nyelvükön való kommunikációra. A bejegyzés címében általában megjelölik a témát, valamint azt is, hogy kinek szól, illetve kinek a bejegyzésére válaszolnak.



1. ábra
Pillanatkép a felhasznált videoanyagból

A vizsgálat elején létrehoztunk egy úgynevezett referenciaanyagot: a videón szereplő személlyel együtt megállapítottuk a realizálódott szüneteket, azok hosszát, funkcióját és megjelenési formáját. Az anyagban összesen 27 szünetet adatoltunk. Végül kialakítottunk egy tipológiát is, amelyben hét plusz egy szünetípust különítettünk el, valamint jelöltük a hiba típusú megakadásjelenségeket. Megjegyzendő, hogy a munkánk későbbi eredményei alapján kiegészítettük a kapott eredményeket a mozgást megelőző nyújtás, az ismétlés és a nyelvileg nem értelmezhető szünet kategóriájával. (Zárójelben az adott szünetípushoz tartozó szünetek számát jelöljük.)

Alapállásos szünet: neutrális artikulációs konfiguráció, illetve az afelé tartó mozgás. A tenyerek egymás felé fordulnak, gyakran összeérnek, esetleg összezáródnak; amennyiben van a kezek pihentetésére szolgáló felület, úgy az arra helyezett kezek is megvalósíthatják (6 darab).

PALM-UP: általában felfelé néző tenyérrel megvalósított szünet, gyakran kérdő arckifejezéssel jár együtt, a jelelés helye a derék magassága. Általában tagmondatok bevezetésére használják (1 darab).

Mozgást megelőző nyújtás: a mozgási komponens megvalósulása előtt megjelenő nyújtás, tehát a kiinduló kézforma nyújtása (0 darab).

Mozgást követő nyújtás: a mozgás realizációja után a jel záró kézformájának kitartása (10 darab).

Átmenetes: szintén jelkitartás; a következő jel nyitó kézformájának felvétele előtt megjelenő átmeneti kézforma kitartása. Funkciója általában időnyelés (1 darab).

Ismétlés: a jel mozgáskomponensének aszemantikus ismétlése (0 darab).

Pozícióváltás: a fej és vagy a test pozíciójának megváltoztatása és a közben megjelenő jelhiány. Funkciója gyakran deiktikus, ezért szünetfunkciója kérdéses (5 darab).

Hiba típusú megakadásjelenségek: újrakezdés, téves kezdés (4 darab).

Egyéb – nyelvészetiileg nem vizsgálható jelenségek: vakaródzás, hajsímítás (0 darab).

Összetett szünetek, azaz az előzőek kombinációi (0 darab).

A vizsgálatunkat három csoport részvételével végeztük el: siketek, jelelni tanuló hallók és jelnyelvet nem ismerő hallók. A siketek (7 nő, 3 férfi) mindannyian aktívak a közösségükben, a jelnyelv a munkanyelvük (nyelvész és nyelvtanárok), ez a mindennapi érintkezésük fő nyelve. Életkoruk átlagosan 40,5 év (szórás: 7,7 év). A tanulók csoportjában 10 nő volt, átlagos életkor: 29,5 év (szórás: 9,25 év). A harmadik csoport a jelelni nem tudó hallók csoportja (továbbiakban hallók): 11 nő, 3 férfi, átlagosan 22,6 év (szórás: 2,5 év).

Az adatközlők feladata az volt, hogy jelöljék a videofájlban a szüneteket. Az instrukcióban az adatközlőkre bíztuk, hogy miként határozzák meg a szünetet. A fájl az ELAN program (Wittenburg et al. 2006) segítségével tekintették meg, két alkalommal. Elsőként normál sebességgel vetítettünk, hogy egy általános képet kapjanak a vizsgálati személyek; ezt követően – a jelölés

pontossága érdekében – 50%-os lassítással. Az adatközlőktől csak a szünetek létének a jelölését kértük, a szünethatárok megállapítását nem.

A kiértékeléshez meghatároztunk egy, a korábban bejelölt 27 szünethez tartozó időbélyegre vonatkozó határértéket: ennek a segítségével állapítottuk meg, hogy az adatközlők tettek-e jelölést az adott szünethez. Ez a szünet teljes időtartama, és az azt követő 100 ms. Ennek az időtartamnak az oka, hogy az átlagos, előfeszítetlen emberi reakcióidő (gépi tesztek esetén) 220 ms (Milo et al. 2010). Tekintetbe véve a kétszeres lassítást és a tényt, hogy a legrövidebb szünet is 126 ms, látható, hogy az adatközlők számára még a legrövidebb szünet esetében is legalább 232 ms [$2 \times (126 + 100) - 220$] állt rendelkezésre a szünet jelöléséhez. Két szünet annyira közel esett egymáshoz, hogy azok összevonása mellett döntöttünk. Ezt követően elemeztük a személyekhez és jelölésekhez kapcsolódó, helyesen, illetve tévesen jelölt szüneteket is.

Az adatok kiértékelését .xlsx formátumban végeztük, az adatok konvertálása .xlsx formátumra az ELAN-nal történt. A *t*-próbákat az SPSS 20. program segítségével végeztük el.

Eredmények

Az anyag előzetes feldolgozása során meghatároztuk a szünetek funkcióit. Az 1. táblázaton láthatjuk a szünetek típusait, valamint a hozzájuk kapcsolódó felismerési értéket, az összes résztvevőre vetítve.

1. táblázat: A szünettípusok felismerése

Típus	Darab	Felismerési arány (szórás)
Pozícióváltás	5	35,88% (26,7%)
Mozgást követő nyújtás	10	35,00% (27,15%)
Alap	6	64,70% (32,54%)
Megakadásjelenség	4	11,80% (12,4%)
PALM-UP	1	2,90%
Átmenetes	1	0,00%
Ismétlés	0	–
Mozgást megelőző nyújtás	0	–

A 2. táblázat adatai azt mutatják, hogy a jelölt szünetek mennyisége – ezen belül a helyesen és a (referenciához képest) tévesen szünetként azonosított jelenségek száma is – fordítottan arányos a jelnyelv ismeretének fokával. Emellett láthatjuk azt is, hogy a jelölések hány százalékban takarnak a referenciaként meghatározott szünetet, ez az adat is összefüggést mutat a jelnyelv ismeretének szintjével. A csoportok eredményeit *t*-próba segítségével hasonlítottuk össze. Hallók vs. tanulók: $p = 0,098$ ($t = 1,722$); hallók vs. siketek: $p = 0,031^*$ ($t = 2,293$); tanulók–siketek: $p = 0,495$ ($t = 0,695$). A csoportok összehasonlítása során megállapíthatjuk, hogy a siketek és a jelelni nem tudó

hallók eredményei között a különbség szignifikáns. A csoportok felismerési teljesítményét megvizsgáltuk lineáris regresszióval is. A siketeket referencia-kategóriának véve azt találtuk, hogy ők átlagosan 8,5 szünetet jelöltek, a tanulók náluk átlagosan 1,1-gyel többet, míg a hallók átlagosan 3,6-tal több darabot. A siketek és a hallók közötti különbség szignifikáns ($p = 0,027$).

2. táblázat: A csoportok teljesítménye a jelölt szünetek, a téves jelölések, a helyes szünetek valamint a pontosság tekintetében (A zárójelekben az értékek szórásait láthatjuk.)

	Jelölt szünetek (db)	Téves jelölések (db)	Helyes jelölések (db)	Pontosság (%)
Hallók	14,4 (5,2)	2,2 (1,93)	12,1 (3,43)	84,15%
Tanulók	10,9 (4,55)	1,3 (2,26)	9,6 (3,06)	88,99%
Siketek	9,3 (5,67)	0,8 (1,22)	8,5 (4,79)	95,69%

A 2. táblázat adatainak elemzése után felvetődött az a kérdés, hogy van-e valamilyen hasonlóság vagy kirajzolódó mintázat azon potenciális szünetek esetében, amelyeket a hallók szünetként jelöltek, a siketek viszont nem. A kérdés megválaszolásához meg kellett adnunk egy minimumértéket: ez alapján döntjük el, hogy a hallók és a siketek jelölése között van-e érdemleges különbség. A 3. táblázat azokat az ún. észlelési fals szüneteket ismerteti, amelyeket a hallók legalább 30%-kal többen jelöltek szünetnek, mint a siketek. Összesen öt olyan szünetet találtunk, amelyek a hallók számára valamilyen okból kifolyólag szaliensek, a jelnyelvet ismerők számára azonban egyáltalán nem azok. Bár az adatok csekély száma miatt átfogó következtetés nem vonható le, érdemes megemlíteni azt, hogy ezek között van olyan szünet is, ami 1776 ms hosszú (a szünetek átlagos hossza: 610 ms, 364 ms szórással). Ezek az észlelési fals szünetek, hiszen a hallók számára szünetek, azonban a jelnyelvet ismerőknél a megértési folyamatok feltételezhetően kizárják ennek a szünetként való percepcióját. Az észlelési fals szünetek részletes elemzésétől, az előfordulásuk csekély száma miatt, eltekintünk. Tekintettel arra, hogy kifejezetten hosszú észlelési fals szünetet is adatolhatunk, feltehetjük azt is, hogy a jelhiány se nem szükséges, se nem elégséges feltétele annak, hogy a jelnyelvhasználó siketek az adott jelenséget szünetként értelmezzék (3. táblázat).

Megvizsgáltuk a szünetek időtartamát is, és összevetettük azok felismerési arányával (4. táblázat). A táblázatban látható, hogy a legrövidebb szünetek felismerési aránya kategorikusan alacsonyabb, mint a 400 ms-ot meghaladó szüneteké.

3. táblázat: A hallók által inkább szünetnek jelölt szünetek (észlelési fals szünetek) jellemzői és a felismerésük százalékos aránya csoportonként

Funkció	Realizáció	Hossz	Hallók	Tanulók	Siketek	[Hallók-Siketek]
Megakadás	Téves kezdés	383 ms	35,7%	10,0%	0%	35,7%
Helykijelölés	Mozgást követő nyújtás	558 ms	64,2%	40,0%	10,0%	54,2%
Helykijelölés	Mozgást követő nyújtás	567 ms	57,1%	30,0%	20,0%	37,1%
Pontosítás	Megakadás	355 ms	57,1%	10,0%	0%	57,1%
Szintaktikai határ	Pozícióváltás	1776 ms	50,0%	0%	10,0%	40,0%

4. táblázat: A szünetek időtartamának és azok felismerésének összefüggése

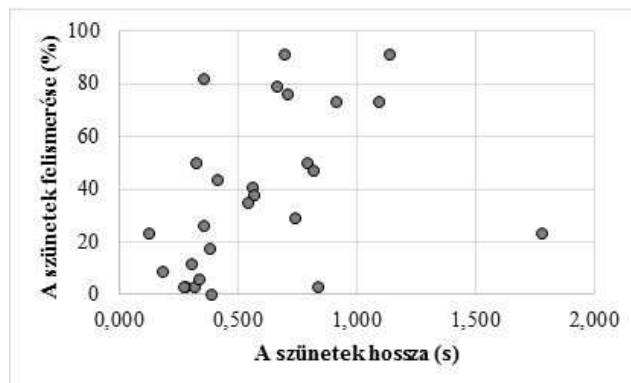
Szünetek időtartama	Darabszám	Felismerési arány
0–400 ms	11	12,74%
401–800 ms	9	53,92%
> 800 ms	7	56,30%

A táblázatban a felismerési arány az összes vizsgálati személy eredményeiből származtatott adat, a csoportok teljesítménye között nincsen különbség. A szünetek felismerési aránya növekszik azok hosszával, azonban még a kifejezetten hosszúnak tekinthető (Gósy 2004), 800 ms-nál hosszabb szünetek felismerése sem éri el a 60%-ot. Ezzel szemben megjegyzendő, hogy Gósy 2000-as tanulmányában (spontán beszédet illetően) arról számol be, hogy a vizsgálatban résztvevők átlagosan a szünetek 60%-át tudták helyesen azonosítani. Ott a szünetek időtartama és észlelése nagyon erős korrelációt mutatott ($r = 0,714$, $p < 0,0001$). Ezzel szemben a mi eredményeink csak közepesen erős korrelációt mutatnak: ($r = 0,496$; $p = 0,007$). A 2. ábrán látható, hogy az x tengelyen előre haladva nőnek az y tengely értékei. Megfigyelhetjük továbbá azt a kiugróan hosszú szünetet is, amelyet a jelnyelvet ismerő adatközlők nem tekintettek szünetnek.

Következtetések

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a szünetek felismerése függ a szünet hosszától, realizációjának típusától, valamint a jelnyelvben való jártasságtól is. A nyelv ismerete a szünetek meghatározásának pontosságát javítja, csökkentti viszont az észlelt szünetek számát. Ezek az eredmények megfelelnek Kassai–Fagyal 1996-os munkájában leírtaknak. Abban a vizsgálatban a nyelvet nem ismerők a szünetek 71%-át, míg a nyelvet ismerő nem nyelvészek csak a 45%-át voltak képesek jelölni. Az eredmények mindkét kutatás

esetében arra engednek következtetni, hogy az adatközlők két csoportja (a nyelvet ismerők és a nyelvet nem ismerők) különböző befogadói stratégiát használ: ez a stratégia az auditív és a vizuális nyelvek esetén is hasonlóan működik. A nyelvet nem ismerők csak a kvázi észlelésre hagyatkozhatnak (eltekintve a potenciális általános nyelvhasználatból származtatott, megértéssel kapcsolatos stratégiáktól), míg a nyelvet ismerők a beszédmegértésre, a nyelv megértési folyamataira is támaszkodhatnak. Feltehető továbbá az is, hogy a különbség mértéké függ a modalitástól is.



2. ábra

A szünetek hossza és felismerése közötti összefüggés

A kutatás tervezésekor meghatározott első hipotézisünk, miszerint a jelnyelv ismerete és a szünetek jelölése (pontosság és számosság tekintetében) nem egyenesen arányos, csak részben igazolódott be: a jelnyelvet tanulók és az anyanyelvi használók jóval pontosabban jelölték a szüneteket, mint a nyelvismerettel nem rendelkező társaik. Utóbbiak azonban átlagosan több mint ötven százalékkal több szünetet jelöltek. A második számú hipotézisünk is részben igazolódott be: a hallók nemcsak a szaliens szüneteket ismerik fel, hanem akár olyan potenciális szüneteket is, amelyeket a nyelvileg képzett adatközlők nem tekintenek annak, függetlenül annak időbeli hosszától.

A kutatásunk folytatásaként a szünetek típusainak az időjellemzőit szeretnénk meghatározni, hiszen így pontosabb képet kaphatunk a szünetek megjelenése mögött álló nyelvi, pszicholingvisztikai folyamatokról is. További célunk, hogy megismerjük és leírjuk a nemekből és más, szociolingvisztikai faktorokból adódó szünethasználati különbségeket is.

Irodalom

- Bartha Csilla – Hattyár Helga – Szabó Mária Helga 2006. A magyarországi siketek közössége és a magyarországi jelnyelv. In Kiefer Ferenc (szerk.): *Magyar nyelv*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 852–906.
- Gósy Mária 1998. A beszédtervezés és a beszédkivitelezés paradoxona. *Magyar Nyelvőr* 122. 3–15.
- Gósy Mária 2000. A beszédszünetek kettős funkciója. *Beszéd kutatás 2000*. 1–15.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Hattyár Helga 1999. A jelnyelvhez kapcsolódó attitűdök. In Balaskó Mária – Kohn János (szerk.): *A nyelv mint szellemi és gazdasági tőke II. A VIII. Magyar Alkalmazott Nyelvészeti Konferencia előadásainak gyűjteményes kiadása*. Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Szombathely. 359–363.
- Hattyár Helga 2008. A magyarországi siketek nyelvelsajátításának és nyelvhasználatának szociolingvisztikai vizsgálata. Doktori disszertáció. ELTE, Budapest.
- Kassai Ilona 1988. A szünet kérdésköre a szöveglejegyzésben. In Kontra Miklós (szerk.): *Beszélt nyelvi tanulmányok*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest. 22–43.
- Kassai Ilona 1998. *Fonetika*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Kassai Ilona – Fagyal Zsuzsanna 1996. Hogyan észlelik a magyar beszéd szüneteit a magyar és francia anyanyelvű hallgatók? *Magyar Nyelvőr* 120. 209–220.
- Liddell, Scott K. 1978. *Non-manual signals and relative clauses in American Sign Language*. In Siple, Patricia (ed.): *Understanding language through sign language research*. Academic Press, New York. 59–90.
- Liddell, Scott K. 1980. *American Sign Language Syntax*. Mouton, The Hague.
- Markó Alexandra 2005. *A spontán beszéd néhány szuprasegmentális jellegzetessége*. Doktori disszertáció. ELTE, Budapest.
- Milo et al. Nucl. Acids Res. 2010. 38 (suppl 1): D750-D753, BNID: 110799. <http://bionumbers.hms.harvard.edu/aboutus.aspx> (A letöltés ideje: 2015. október 1.)
- Nespor, Marina – Vogel, Irene 1986. *Prosodic Phonology*. Foris, Dordrecht.
- Pfau, Roland – Quer, Josep 2010. Non-manuals: Their prosodic and grammatical roles. In Brentari, Diane (ed.): *Sign languages*. Cambridge University Press, Cambridge. 381–402.
- Sandler, Wendy 2012. *Visual prosody*. In Pfau, Roland – Steinbach, Markus – Woll, Bencie 2012. *Sign language – An international handbook*, De Gruyter Mouton, Berlin.
- Stokoe, William C. 1960. *Sign language structure: An outline of the visual communication systems of the American deaf*. University of Buffalo, New York.
- Szabó M. Helga 2007. *A magyar jelnyelv szublexikális szintjének leírása*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Wilbur, Ronnie B. 2009. Effects of varying rate of signing on ASL manual signs and nonmanual markers. *Language and Speech* 52/2–3. 245–285.
- Wittenburg, Peter – Brugman, Hennie – Russel, Albert – Klassmann, Alex – Sloetjes, Han 2006. ELAN: A professional framework for multimodality research. In: *Proceedings of LREC 2006, Fifth International Conference on Language Resources and Evaluation*. http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:60436:2/component/escidoc:60437/LREC%202006_Elan_Wi (A letöltés ideje: 2015. október 10.)

Pause types in Hungarian Sign Language

The realization forms of prosody in sign languages differ greatly from spoken languages, although the similarity of the functions is undeniable. In this paper we present the first part of our work of understanding HSL prosodic phenomena – creating a typology for sign language pauses. This paper introduces the 7 + 3 types of pauses, excluding lapses and gaps. We argue that spoken language prosody terminology must be adapted to properly understand and describe sign language prosodic phenomena. Finally we present a study about pause perception with 3 groups of participants – deaf people, sign language learners, non-sign language learners – and argue that language proficiency is one of the main factors of pause detection.

HALLÁSSÉRÜLTEK BESZÉDÉNEK AUTOMATIKUS MINŐSÍTÉSE

Czap László

Bevezetés

A Magyarországon a jelnyelvi törvény (2009. évi CXXV. törvény) elfogadása óta eltelt idő a jelnyelv elismertségét illetően hozott sikereket. Ugyanakkor a siket és nagyothalló emberek mind iskoláikban, mind munkahelyükön, mind pedig a hétköznapi élet különböző színterein könnyebben találnak megértést, ha a többiek is egyre jobban értik mindazt, amit a hallássérültek nekik, a beszédpartnereknek mondanak. Az utóbbi cél akkor valósulhat meg, ha a siket gyerekek tökéletesebb (mert tudatos, pl. vizuálisan is többszörösen megerősített) hangképzési technikával rendelkeznek, akkor is, ha a halló társadalom tagjai közül is sokan törekszenek a jelnyelv elsajátítására (Bodnár et al. 2013).

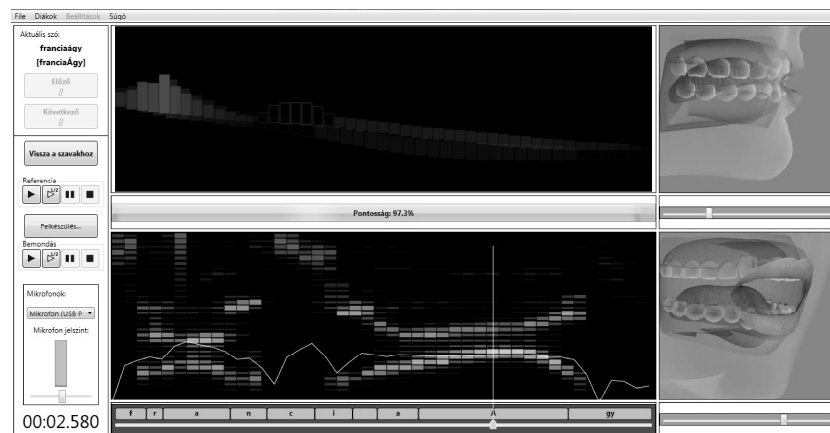
A beszédkutatókat a rendelkezésre álló korszerű eszközök szinte kötelezik a hallássérültek beszédével való foglalkozásra, annak élettani és akusztikai tanulmányozására. A számítógép az eddig láthatatlan jellemzőket is láthatóvá tudja tenni (McGarr–Whitehead 1995).

Ennek jegyében születtek úttörő hazai alkalmazások. Az egyik a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Beszédakusztikai laboratóriumában Vicsi Klára vezetésével létrehozott Varázsdoboz csomag, amely spektrogramképek segítségével nyújt lehetőséget a szókiejtés korrekciójára (Vicsi 2002). A másik a Szegedi Tudományegyetem és Hégely Gábor gyógypedagógus fejlesztése, a hallássérültek kaposvári intézményének munkatársainak közreműködésével megalkotott Beszédmester program, amely biztosítja a beszédhangok elhangzással azonos időben történő vizuális megjelenítését (Paczolay et al. 2004).

A számítógépek kapacitásának növekedése, valamint a háromdimenziós modellezés és animáció fejlődése bővítette az artikuláció vizuális megjelenítésének eszköztárát. Az *Alap- és alkalmazott kutatások hallássérültek internetes beszédfejlesztésére és az előrehaladás objektív mérésére* címet viselő projekt a siket és nagyothalló személyek számára – az eddigi eszköztár kibővítésével – a beszédtanulás egy segédeszközének megalkotását szolgálta, amit Beszédashizistensnek neveztünk el (1. ábra). A kutatás alapját a Miskolci Egyetemen kifejlesztett „beszélő fej” és a Debreceni Egyetemen kialakított audiovizuális transzkóder jelentette. A projekt gyakorlatban is hasznosítható célja egy komplex rendszer létrehozása, amely a beszéd folyamatát audiovizuá-

DOI: 10.15775/Beszkut.2016.24.11

lis megjelenítését szolgáltatja, egyrészt a beszéd hangképének grafikus ábrázolásával, másrészt az artikuláció vizuális megjelenítésével, egy oktatási keretrendszerbe foglalva. A háromdimenziós fejmodell transzparens arcával a nyelvmozgást a természetes beszélőnél jobban meg tudja jeleníteni.



1. ábra

A Beszédasszisztens gyakorló felülete

A hallássérültek beszélni tanítását segítő Beszédasszisztens alkalmazásunk egyik szolgáltatása a gyakorlás során bemondott szavak és mondatok automatikus minősítése és visszajelzés a gyakorlást végző személy számára. Az automatikus minősítés a szubjektív értékelés eredményét próbálja leképezni.

Ezek mellett számos olyan funkciót tartalmaz a rendszer (prozódia megjelenítés, rögzítősorok és oppozíciós szópárok gyakorlása, tudásalapú rendszer implementálása), amely lehetővé teszi az egyéni gyakorlást nem csak számítógépen, hanem mobil eszközön is. A kifejlesztett technológia audiovizuális transzkódolását végző modulja nyelvfüggetlen, a beszélő fej és az automatikus minősítés adattálható más nyelvekre (Bodnár et al. 2013).

Elsősorban Maier és szerzőtársai (Maier et al. 2008, 2009, 2010) foglalkoztak a különböző betegségek következtében fellépő hangképzési zavarok vizsgálatával. Rejtett Markov-modell (HMM) alapú eljárásukat sikeresen alkalmazták olyan felnőtteknél, akiknek gégerák miatt eltávolították a gégéjüket, és olyan gyerekeknél, akik ajak- és szápadhasadékkal születtek. Ezeknél a betegeknél szoros összefüggés érhető el a szubjektív és az automatikus minősítés között. Ez alapján készült a PEAKS (Program for Evaluation and Analysis of all Kinds of Speech disorders) egy rögzítő és elemző rendszer hangképzési és beszédzavarok automatikus vagy manuális minősítéséhez.

Az automatikus minősítés a Beszédashozott rendszer önállóan használó hallássérültek számára nyújt visszajelzést. A gyakorlás során produkált beszéd minősítése nem csak a hangképzésben mutatott előrehaladást mutatja meg, hanem bemeneti adatként szolgál a tudáslapú rendszer részére, amely a pedagógusok tapasztalatai alapján segíti a következő gyakorlandó szó kijelölését (Kovács et al. 2014). A cikkben az automatikus minősítés kialakításának részletei olvashatók.

A referencia-hangadatbázis

A referenciaértékek felvételéhez hangadatbázist alakítottunk ki a beszéd-produkció különböző fokán álló hallássérült gyerekekkel. Az adatbázisban 2421 szó szerepel (egyes szavak többször is előfordulnak, de a bemondók eltérőek, ezért azok érthetősége is). A rögzítésre került minták szókészletét a szurdopedagógusok készítették elő, körültekintően figyelembe véve az egyes diákok aktív szókincsét. A hangfelvételeket 13 szurdopedagógus és nyelvi képzésben nem részesült, 23 naiv egyetemi hallgató értékelte. Minden pedagógus csak a másik iskola diákjainak bemondását értékelte, hogy elkerüljük a beszélő felismeréséből eredő előítéleteket. A bemondást többször is meghallgathatták az értékelők és megjegyzéseket is fűzhettek a mintákhoz. (Néhány példa: *érthetetlen, ritmushiba, szótagol, hangbetoldások, hangsúly rossz, o-ö csere*) Az eredményeket internetes alkalmazáson keresztül rögzítettük. A minősítés alapját a pedagógusok esetén az általuk meghatározott ötfokozatú skála képezte:

A skála értelmezése:

Érthetetlen (1): az artikuláció teljesen torz; felismerhetetlenek a magán- és mássalhangzók; a szótagszám visszaadása sem megfelelő vagy nem kivehető; a levegővétel, a levegővel való gazdálkodás helytelen; rossz a tempó, a ritmus; dallamtalan, dinamikátlan vagy túl feszített a hangadás.

Nehezen érthető (2): súlyos torzítások, hangelhagyások, hangcserék; csak a magánhangzók egy része kivehető; a légzés elégtelensége miatt létrejövő torzítások, pl. túl levegős vagy fojtott; eltérő, zavaró hangszín, ritmus, tempó jellemzi.

Közepesen érthető (3): a magánhangzók ejtése helyes, a szótagszám megfelelő; súlyos beszédhibák előfordulhatnak pl. diszlália (az a beszédzavar, mely szerint egyes hangzók hiányosan képezetnek, orrhangzósság, fejhangzósság stb.), prozódiai elégtelenségek.

Jól érthető (4): csekély mértékű beszédhibák; enyhe prozódiai elégtelenségek.

Hallók beszédével azonos szinten érthető (5): legfeljebb 1-2 hanghiba fordulhat elő.

A naiv hallgatóknak a mindennapi nyelvhasználat alapján kellett 1-től 5-ig pontozniuk a bemondásokat.

Egy szűkített szóhalmazon kvantitatív elemzést készítettünk egy szakértővel. Ezt az értékelést próbáltuk az automatikus minősítéssel megközelíteni. A részletes elemzéshez ebből a 2421 szóból választottunk ki 300 szót. A kiválasztott szókészlet elég változatos nem csak a szavak hosszúsága alapján, hanem a hangkapcsolatok előfordulásának szempontjából is, ami az egész szóadatbázisra is jellemző.

Várakozásunk szerint a pedagógusok – lévén szakemberek – egységesebben értékelték, mint a laikus hallgatók. Ennek ellenőrzésére megvizsgáltuk az egyes értékelő személyek pontjainak a szórását. Az a pedagógus, aki a pedagógusok átlagához viszonyítva a legkisebb szórást érte el (0,54) az előbbi skálán átlagosan fél jeggyel tért el az átlagtól. A legnagyobb szórást mutató pedagógus pontjai átlagosan egy jeggyel különböztek az átlagtól. A hallgatók pontszámainak szórásai a hallgatói átlaghoz viszonyítva meghaladják a pedagógusok által adott pontszámok szórását. Az eredményeket az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat: Az értékelést végzők pontjainak jellemző szórásai

Szórás	Pedagógusok	Hallgatók
Minimum	0,54	0,87
Maximum	1,03	1,18
Átlag	0,70	0,96

A beszédminőség értékelésének nehézségét mutatja, hogy a pedagógusi és hallgatói átlagok egyes mintáknál jelentős eltérést mutatnak. A 2. táblázatban azt láthatjuk, hogy a pedagógusok és hallgatók átlagolt pontszámai hány szó esetében maradnak a megadott tolerancián belül.

2. táblázat: A pedagógusi és hallgatói értékelések átlagának különbségei

Eltérés	A tűrésen belüli szavak száma
$\leq 0,1$	47
$\leq 0,2$	85
$\leq 0,5$	189
≤ 1	274
$\leq 1,5$	292
≤ 2	298

A hallgatói pontszámoknak a pedagógusi pontszámokhoz legkisebb négyzetes hibát biztosító lineáris illesztéséhez regressziós egyenest vettünk fel, amelynek meredeksége: 0,93, a szükséges eltolás: 0,05. A meredekség közel van az egyhez, az eltolás a nullához, tehát a szakmai szempontok szerinti és a mindennapi nyelvhasználat szerinti értékelés hasonló eredményre vezetett.

A szakértői elemzés

A kiértékelést végző szakembert megkértük, hogy elemezze a 300 szóból álló mintahalmazt. Az eredmények hitelességét a beszédfeldolgozás területén szerzett több évtizedes szakmai tapasztalata támasztja alá. A távközlés nemzetközi szaktekintélye. A számítógépes beszédfeldolgozás egyik hazai megteremtője, munkája során már korábban is dolgozott hallássérültekkel.

A felkért szakértő feladata az volt, hogy kvantitatív értékelést adjon a kiejtésről. Azt feltételezte, hogy a beszéd öt fő tényezőjének együttese alapján születik meg a megítélt pontszám. Ezek a tényezők:

- a beszédtempó;
- a ritmus;
- a hangsúly;
- a dallam;
- a hanghibák.

Tesztelése során ezek közül a hanghibára és a ritmushibára adott számszerű értékelést. Elkészítette 294 szó (a szakértő 6 szóról úgy ítélte meg, hogy nem a címkefájlból megadott szó szerepel a hangfelvételen) hanghullámának átírását. Először úgy hallgatta meg a felvételeket, hogy nem nézte meg a szó leírását, azt jegyezte le, amit hallott. A lejegyzéskor nem törekedett érthető szavak megadására. A hanghibát a hibásan ejtett – más hang, hiányzó vagy feleslegesen betoldott – hangok számának és a szóban szereplő hangok számának az arányával írta le.

A szakértő a ritmushiba meghatározásához a jó kiejtés referenciájaként a szavak PROFIVOX szövegfelolvasó rendszerrel generált szintetizált hanganyagot használta (Németh–Olaszy szerk. 2010). A kézi szegmentáláskor a szabad felhasználású WaveSurfer programot használta (<http://www.speech.kth.se/wavesurfer/>). A szegmentálásnál már figyelembe vette, hogy mit kellene hallania, manuálisan végezte el a kényszerillesztést. Az időfüggvény, a spektrogram és hallás alapú elemzéssel (a szegmenshatártól vagy szegmenshatárig lejátszott hang együttese alapján) határozta meg a szegmenshatárokat. A címkefájlok adatait az eredeti és a szintetizált kimondásoknál átemelte egy-egy táblázatba szavanként (vö. 3. táblázat). A hangok időarányát a hang és a teljes szó időtartamának arányaként értelmezte:

$$r(i) = t(i) / \text{szumma}(t(i)), \text{ ahol}$$

- i a szón belüli hang sorszáma,
- $t(i)$ az i -edik hang időtartama,
- $r(i)$ az időarány az i -edik hangra.

Az időarányokat a szintetizált referenciaszóra és a vizsgált kiejtésre is meghatározta. A vizsgált bemondás és a referencia időarányának hányadosa egy hangra (relatív időarány) megmutatja a ritmusbeli különbséget. Ha egy hang rövidebb, vagy egy másik, túl hosszan ejtett hang miatt megnő a teljes időtartam, az arány egynél kisebb lesz. Az aránytalanul hosszan ejtett han-

gokra egynél nagyobb érték adódik. A szóra vonatkozó ritmushibát a szakértő a szóban szereplő hangok relatív időarányainak szórásával írta le.

3. táblázat: Az *ablak* szó jellemző időtartamai másodpercben és számított időarányai

1. szó	Aktuális időtartam	Referencia időtartam	Aktuális időarány	Referencia időarány	Relatív időarány
<i>a</i>	0,19	0,12	0,20	0,27	0,72
<i>b</i>	0,04	0,05	0,04	0,11	0,36
<i>l</i>	0,14	0,05	0,14	0,11	1,27
<i>a</i>	0,28	0,04	0,29	0,09	3,18
<i>k</i>	0,32	0,18	0,33	0,41	0,81

A 3. táblázatban példaképpen az első szó (*ablak*) jellemző értékeit követhetjük. A vizsgált kiejtés aktuális hangidőtartamait másodpercben látjuk. Az elemzés alatt álló bemondás időarányait a teljes szó időtartamához (0,97 s) viszonyítva kapjuk, a szintetizált referenciaszó teljes időtartama 0,44 s. A relatív időarány az aktuális és referencia időarányok hányadosa. A relatív időarányok szórása a szóra: 1,11.

A minősítési skála meghatározása

A beszéd minőségének objektív értékelésére nem ismerünk a szubjektív tesztnél megbízhatóbb módszert. Természetes választásnak tűnik, ha az automatikus minősítés megalkotásához a szubjektív értékelés minden tesztelőt magába foglaló átlagát tekintjük referenciának. A szakértői elemzéssel arra kerestük a választ, hogy a számítógépes analízistől várható kvantitatív jellemzőkkel mennyire lehet megközelíteni a szubjektív tesztek eredményeit. Mivel a hanghiba, a ritmushiba és a szubjektív teszt pontszámai más-más tartományba esnek, a szakértői elemzés és a szubjektív tesztek közül képezett átlagok összevetéséhez lineáris regressziót alkalmaztunk. A legkisebb négyzetes hibát a hanghiba és a ritmushiba figyelembevételével a hanghiba súlyozó együtthatójára $-2,78$, a ritmushibáéra $-0,51$ adódott. A lineáris illesztés során a részletes elemzésre került 294 szóra kapott szubjektív eredmények átlagára, valamint a hanghiba és ritmushiba együttes alkalmazására adódott optimális együtthatók:

$$y = ax + bz + c, \text{ ahol } a = -2,78; b = -0,51; c = 4,25$$

- x a hanghiba (a hibás hangok és az összes hang hányadosa),
- z a ritmushiba (a hangok relatív időarányainak szórása a szóra),
- y a szubjektív értékek átlaga.

A negatív szorzók azt fejezik ki, hogy minél nagyobbak a hibák, annál gyengébb a minőség. A tapasztalatok és az eredmények azt mutatják, hogy ha

feltételezzük, hogy a ritmushiba és a hanghiba mérőszáma egyformán jól fejezi ki a vonatkozó hiba mértékét, akkor helytálló az a megállapítás, hogy a hanghibára jóval érzékenyebb a szubjektív értékelő, mint a ritmushibára.

Kísérletek hagyományos módszerekkel

Irodalmi adatok alapján a beszédfelismerésre betanított rejtett Markov-modell bázisú felismerő valószínűségeiből próbáltunk a szubjektív értékekést megközelítő eredményt elérni (Maier et al. 2008, 2009, 2010).

Rejtett Markov-modell alapú értékelés

A felismerő betanítására a BABEL hangadatbázist használtuk, a hallássérült gyerekek felvételeihez adaptálva (Roach et al. 1998). A BABEL adatbázis három különböző részből áll: izolált és kapcsolt szavas számbemondásokból, CVC (mássalhangzó-magánhangzó-mássalhangzó) szótagokból, valamint folyamatos olvasott beszédből. Mind az olvasott mondatokat, mind a számjegysorozatokat oly módon tervezték, hogy jól lefedjék a magyar nyelvben előforduló hangkombinációkat. A folytonos részben a bemondások némelyike suttogó hangú. Az adatbázis egy része fonémákra van szegmentálva és fel van címkézve. Az adatbázisban összesen 30 férfi és 30 női beszélő hanganyaga, és mintegy 2000 mondat, valamint 14 000 kapcsolt szavas számjegysorozat szerepel.

A folyamatos beszédfelismerésre betanított HMM modellünk HTK implementációjából (Young et al. 2006) kiolvashatók, hogy egy adott hangot milyen valószínűséggel generál a hozzátartozó modell. A hallássérült gyerekek bemondásainak felismerési eredményeiből kiolvasott valószínűségek és a szó szubjektív értékelése között nem fedeztünk fel korrelációt. Ennek okát abban látjuk, hogy a hallássérültek kiejtési hibái nem tipizálhatóak. Következő kísérletünk a lényegkiemelési eljárások során kapott vektorok euklideszi távolságainak vizsgálatát célozta.

Távolságon alapuló értékelés

Amikor egy hang kiejtését vizsgáljuk, első gondolatként az merül fel, hogy hasonlítsuk össze egy referenciával és egy távolságfüggvény alapján értékeljük a hang megfelelését a referenciabemondáshoz képest. Megvizsgáltunk szokványos lényegkiemelési eljárásokat (MFCC, PLP, MEL) (Davis–Mermelstein 1980; Hermansky 1990; O'Shaughnessy 1987) a hallássérült gyerekek bemondásainak elemzésére.

A szegmentálási adatok alapján kijelöltük a hangok stacionárius (állandósult) szakaszát – amennyiben értelmezhető –, és elvégeztük a lényegkiemelést. A stacionárius szakaszt a hanghoz tartozó időintervallum közepére helyeztük. A minősíteni kívánt bemondást a pedagógusok választása alapján szépen beszélő gyerekek bemondásaival hasonlítottuk össze. A hangok stacionárius szakaszaira számított távolság erősen függött a bemondó személyétől. A következő kísérletben az aktuális jellemzővektorokat a teljes adatbázis hangjainak stacionárius szakaszaira kiszámított jellemzővektorok átlagával

vetettük össze. Így minden hangra kaptunk egy távolságértéket. A szó jellemzésére a hangokra kapott távolságértékek átlagát vettük. A szavakra kapott átlagokat a szubjektív értékelés alapján kapott, az adott csoportba tartozó szavakra átlagoltuk, a maximumra normálva (vö. Pintér 2015).

A 4. táblázatból látható, hogy a kapott távolságok nem követik következetesen a szubjektív minősítési osztályok besorolását. Gyakran csak ezredekben térnek el, nincsenek monoton összefüggésben az osztályok minősítésével, nem következtetések.

4. táblázat: A különböző lényegkiemelési módszerekkel számított, hangokra kapott távolságértékek átlaga a minősítési intervallumokra

Minősítés	MFCC	PLP	MEL
[1-2]	0,997	1,000	0,979
[2-3]	0,999	0,982	1,000
[3-4]	1,000	0,910	0,913
[4-5]	0,998	0,944	0,875

Neurális hálózatok kimeneti aktivitásán alapuló értékelés

Ezek után a hangok lényegét neurális hálózatok kimeneti aktivitásával próbáltuk megragadni. Akusztikai-fonetikai osztályozásra tanítottunk be neurális hálózatokat, majd ezek kimeneteit is felhasználva az osztályon belüli megkülönböztetésre újabb neurális hálózatokat tanítottunk be a BABEL hang adatbázison. A tanítás során a helyes kimenetek a hangok saját időkeretében 1 értéket kaptak, a többiek 0-t. Az osztályozás jóságát a tanításban nem szereplő, a teljes hanganyag negyedét kitevő tesztelő alakzatokon ellenőriztük. A tesztelés során egy-egy hangra jósági kritériumként a saját kimenetek aktivitásának összegét osztottuk az idegen kimenetek aktivitásának összegével, az összes tesztelő időszegmensre számítva:

$$G_i = \sum_{\forall R} O_{NN} / \sum_{\forall F} O_{NN}, \text{ ahol}$$

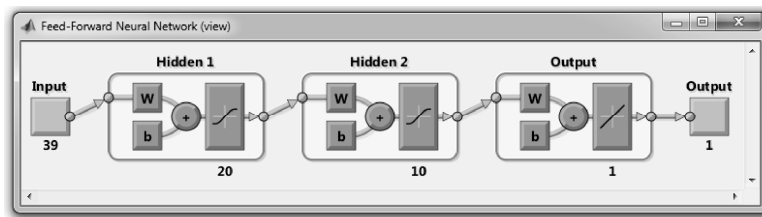
- G_i a neurális hálózat jósága az i -edik hangra vagy a hangok egy osztályára,
- O_{NN} neurális hálózat kimenet,
- $\forall R$ helyes kimenet, a hang összes saját időkeretében,
- $\forall F$ hibás kimeneti aktivitás az összes idegen időkeretben.

Azt a neurális hálózatot választottuk, amelynek a jósági tényezője minden hangra összegezve maximális volt, így rendelkezésünkre állt öt neurális hálózat az akusztikai-fonetikai osztályozáshoz, valamint négy neurális hálózat az osztályon belüli besoroláshoz. A vizsgált lényegkiemelési eljárások (MFCC, PLP, MEL sávenergia) közül a PLP mutatta a legnagyobb jósági tényezőket, így a PLP lényegkiemeléssel tanított neurális hálózatok kimeneteit használtuk fel. A tanítást elvégeztük többféle opcióval. A jósági tényező maximumát

nyújtó beállítás: az aktuális 40 ms-os keret 12 PLP adata és logaritmikus energiája mellé a megelőző 80 ms-os szakasz két keretének átlagát és a következő 80 ms két keretének átlagát is hozzávettük. A 3×13 jellemző írja le a 200 ms-os intervallum közepére eső 40 ms-os szegmenst. A fonetikai osztályozásra szánt öt neurális hálózat betanítása ezekkel a paraméterekkel történt. A neurális hálózatok által képezett osztályok:

- szünet;
- magánhangzó (*u, o, a, á, e, ö, ü, é, i*);
- félmagánhangzó (*j, ny, n, m, r, l*);
- réshang (*v, z, zs, f, sz, s, h*);
- zárhang (*b, d, gy, g, p, t, ty, k, c, cs*).

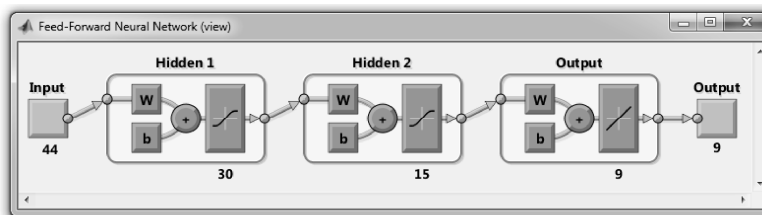
A zárójelekben az osztályokra dedikált neurális hálózat kimeneteihez tartozó hangokat soroltuk fel. Próbáltuk az akusztikai-fonetikai osztályozást egyetlen neurális hálózattal is megvalósítani, de gyengébb eredményeket kaptunk, mint az egyes osztályokra dedikált neurális hálózatokkal (2. ábra).



2. ábra

Az akusztikai hangosztályt meghatározó neurális háló modellje

A fonetikai osztályokon belüli hangok felismerésére tanított neurális hálózatok a 39 PLP jellemzőn túl az öt osztályozó neurális hálózat kimeneteit is megkapták inputként. A 3. ábrán példaként a magánhangzók szortírozására szolgáló neurális hálózat felépítése látható.

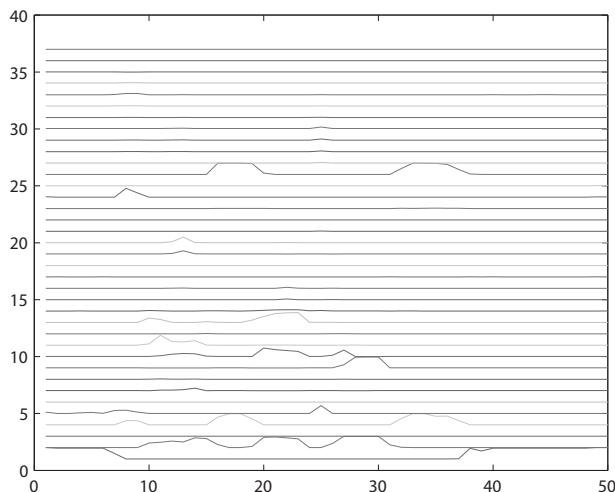


3. ábra

A magánhangzók akusztikai hangosztályának neurális háló modellje

Az osztályozást elvégeztük a rövidebb PLP időkeretekkel betanított neurális hálózatokkal is, a legkisebb hibákat a fenti beállítással kaptuk. A számításokra a MATLAB programcsomag vonatkozó toolboxait használtuk.

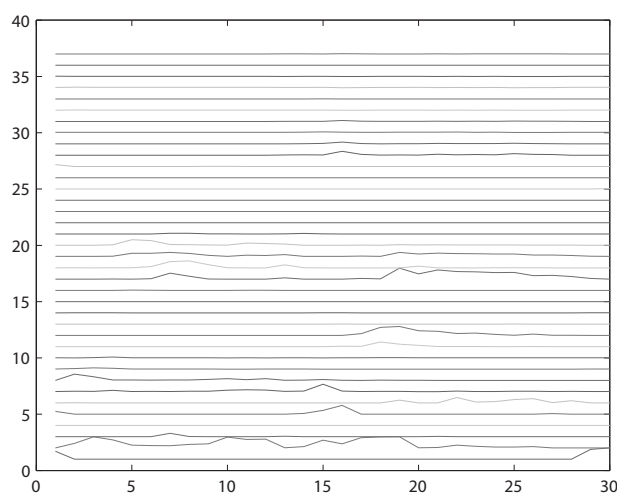
A neurális hálózat ideális esetben az adott hangra egységnyi, merőben eltérő hangra 0 kimeneti aktivitással válaszol. A helyesen artikulált hangra nagy, a hibásan artikulált hangra kis kimeneti aktivitást produkál. A 4. és az 5. ábrán a hallók beszédével azonos minőségű *hűséges* és az alig érthető *valami* szavak kimeneti aktivitásait láthatjuk. Alulról felfelé az akusztikai-fonetikai osztályok felsorolásának sorrendjében az öt osztályhoz tartozó kimenet, majd szintén az osztályok felsorolása szerinti sorrendben az osztályokon belüli hangokhoz tartozó kimenetek aktivitása követhető. Jól látható, hogy a megfelelően artikulált hangok határozott kimeneteket produkálnak. Ezzel ellentétben, a gyenge minőségű beszéd esetén a neurális hálózat kimenetei lényegesen kisebb aktivitást mutatnak (vö. 4. és 5. ábra).



4. ábra

A neurális hálózat jelentős kimenetei a jól artikulált *hűséges* szó esetén

A hasonlósági mértéket az adott hanghoz tartozó kimenet aktivitásával azonosítottuk. Megvizsgáltuk a tanulmányozott szavak egyes hangjaihoz tartozó kimeneti aktivitások átlagát. Ha a 4. táblázatot kiegészítjük a neurális hálózatok egyes minőségi osztályokra kapott kimeneti aktivitásának átlagával (NN), látható, hogy csak az utóbbi mutat differenciált és monoton összefüggést a minőségi osztályokkal (5. táblázat).



5. ábra

A neurális hálózat gyenge kimenetei az alig érthető *valami* szó esetén

5. táblázat: A különböző lényegkiemelési módszerekkel számított, hangokra kapott távolságértékek átlaga a minősítési intervallumokra

Minősítés	MFCC	PLP	MEL	NN
[1-2]	0,997	1,000	0,979	0,401
[2-3]	0,999	0,982	1,000	0,557
[3-4]	1,000	0,910	0,913	0,816
[4-5]	0,998	0,944	0,875	1,000

A szubjektív tesztekkel az összehasonlítást részben korrelációs, részben a számított pontszámok különbsége szerint vizsgáltuk. Az összehasonlításhoz lineáris illesztést végeztünk a szubjektív tesztek pontjai és a hasonlóságmérték között. A hasonlóság 0 és 1 közötti kimeneteket produkál, a szubjektív tesztek pontjai 1 és 5 közé esnek. Gradiens módszerrel megkerestük azt a szorzót és eltolást, amellyel a hasonlóságértéket korrigálva a szubjektív pontszámokkal a legkisebb négyzetes hibát adja. Az automatikus minősítés jóságát a szakértői értékeléssel vetettük össze.

A legkisebb négyzetes hibát eredményező együtthatók meghatározása után megvizsgáltuk, hogy a szakértői minősítés korrigált pontszámai mennyiben térnek el a szubjektív minősítés eredményétől. A részletes elemzés alá vetett 294 szó közül megvizsgáltuk, hogy a pontszámok különbsége hány szónál kisebb az 1. táblázat oszlopaiban is szereplő értékeknél. Azt vizsgáljuk, hogy az automatikus minősítés a 6. táblázatban is szereplő toleranciákkal hány

szónál közelítette meg a szubjektív tesztek átlagát. Elosztottuk az automatikus és a szakértői minősítés szerint az adott tűréssel megegyező minősítésű szavak számát. Az egyes toleranciaosztályokra kapott eredményeket átlagolva 89 százalékos egyezőséget kapunk.

6. táblázat: A szakértői és az automatikus minősítési pontszámok referenciához mért, tűrésen belüli szavak száma és aránya

Eltérés:	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,5	≤ 1	≤ 1,5	≤ 2
Szakértői	21	44	131	253	285	291
Automatikus	21	35	101	207	268	287
Automatikus/Szakértői	100%	80%	77%	82%	94%	99%

Felmerül a kérdés, hogy ha a szakértői és az automatikus minősítés szerinti elemzéshez hasonlóan egyetlen pontozást vetünk össze a referenciának tekintett teljes szubjektív átlaggal, hogyan alakul az egyes tesztelők előzőekben számított tolerancia szerinti találata. Ha elvégezzük a 6. táblázat szerinti elemzést mind a 36 tesztelésben részt vevő pedagógus és hallgató pontszámaira, és a szakértői eredményekkel hasonlítjuk össze, a szubjektív tesztelők átlaga 79%, a legjobb eredmény 111%, legrosszabb 39%, összesen egy volt jobb a szakértői eredményeknél. A legjobb és a legrosszabb egyezőséget is a pedagógusok produkálták.

Ha ugyanezt az elemzést a szakértői helyett az automatikus értékelés eredményéhez viszonyítva végezzük el, 90%-os átlagot kapunk, a legjobb érték 127%, a legrosszabb 45%. A 36 szubjektív tesztelő közül nyolc ért el az automatikus minősítésnél több találatot, akik közül egy pedagógus, hét pedig hallgató.

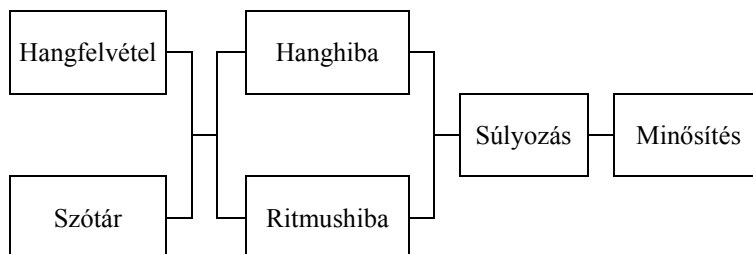
Mivel a szubjektív pontszámok elég nagy szórást mutatnak, azt is megvizsgáltuk, hogy a szakértői és az automatikus minősítés pontszáma hány szónál esik a hallgatói és a pedagógusi pontszámok átlagai közé. A szakértői hanghiba és a ritmushiba optimális illesztésekor a 294 szóból a hallgatói és a pedagógusi átlagok közé 54 szó esik. Ugyanez a neurális hálózatok kimeneteinek szavankénti átlagnál és a ritmushibánál, vagyis az automatikus minősítésnél 44 szó.

Az automatikus minősítéshez használt átlagos neurális hálózat kimeneti aktivitása és a ritmushiba együtthatói a legkisebb négyzetes hiba esetén: 2,92 és -0,76. Az együtthatókból megállapítható, hogy a szakértői hanghibánál kevésbé megbízható neurális hálózat kimeneteivel párosítva a ritmushiba nagyobb súlyozó együtthatót kap.

A Beszédasszisztensbe integrált algoritmus

A tapasztalatokat felhasználva alkottuk meg az automatikus minősítés algoritmusát (6. ábra). Első lépésként a gyakorlás során készített hangfelvételt a

projekt keretében kidolgozott, a hallássérültek gyakran alig érthető és akadozó beszédére adaptált dinamikus idővetemítési eljárással hangokra szegmentáljuk (Pintér–Czap 2015). A szegmentálásnál kihasználjuk, hogy az éppen gyakorlás alatt álló szót vagy mondatot ismerjük, fonémasorát fonetizátorral (Vicsi et al. 2005) előre meghatároztuk. A szegmentálás alapján a szakértő által javasolt ritmushibát számolni tudjuk. A stacionárius szakasz kijelöléséhez megkeresünk a hangok időrésének közepét. Zárhangoknál és affrikátáknál az időrés utolsó szegmensét választjuk (burst). Az így kijelölt időkeretekre kiolvassuk a neurális hálózatok adott hanghoz tartozó kimeneteinek aktivitását. Ezek átlagát a ritmushibával kiegészítve a lineáris regresszió során kapott együttthatókkal súlyozott eredménye minősíti a vizsgált bemondást.



6. ábra

Az automatikus minősítés algoritmusa

Összefoglalás

Több módszert megvizsgáltunk a hallássérült gyerekek hangfelvételeinek elemzésére. Csak a hangfelismerésre betanított neurális hálózatok kimeneti aktivitására találtunk differenciált és monoton eredményeket a különböző minőségi osztályokra. Módszerünkkel a szubjektív értékelést a tolerancia tartományokban a szakértői becsléshez képest átlagosan 89 százalékos pontossággal közelítettük meg. Az automatikus minősítés a kísérletben részt vevő 36 szubjektív értékelőből 28-nál jobban megközelítette a szubjektív értékek átlagát. A 300 szó részletes értékelése a szakértőtől kéthetes elemző munkát igényelt. Az automatikus minősítés időigénye ezzel nem vethető össze, eredményei azonban megközelítik annak megbízhatóságát.

Irodalom

- Bodnár Ildikó – Czap László – Pintér Judit 2013. Kutatási projekt hallássérültek internetes beszédfejlesztésére. *Alkalmazott Nyelvészeti Közlemények* VIII/2. 19–32.
- Davis, Steven B. – Mermelstein, Paul 1980, Comparison of parametric representations for monosyllabic word recognition in continuously spoken sentences. *IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing* 28/4. 357–366.

- Hermansky, Hynek 1990. Perceptual linear predictive (PLP) analysis for speech, *Journal of the Acoustical Society of America* 87/4. 1738–1752.
- Kovács, Szilveszter – Tóth, Ágnes – Czap, László 2014. Fuzzy model based user adaptive framework for consonant articulation and pronunciation therapy in Hungarian hearing-impaired education. In: *5th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications: CogInfoCom 2014*. Vietri sul Mare, Olaszország, 361–366.
- Maier, Andreas – Hönig, Florian – Hacker, Christian – Schuster, Maria – Nöth Elmar 2008. Automatic evaluation of characteristic speech disorders in children with cleft lip and palate. In: *Proceedings of 11th International Conference on Spoken Language Processing*, Brisbane, Australia. 1757–1760.
- Maier, Andreas – Haderlein, Tino – Eysholdt, Ulrich – Rosanowski, Frank – Batliner, Anton – Schuster, Maria – Nöth, Elmar 2009. PEAKS – A system for the automatic evaluation of voice and speech disorders. *Speech Communication* 51/5. 425–437.
- Maier, Andreas – Haderlein, Tino – Stelzle, Florian – Nöth, Elmar – Nkenke, Emeka – Rosanowski, Frank – Schützenberger, Anna – Schuster, Maria 2010. Automatic speech recognition systems for the evaluation of voice and speech disorders in head and neck cancer. In: *EURASIP Journal on Audio, Speech, and Music Processing*. <http://asmp.eurasipjournals.springeropen.com/articles/10.1155/2010/926951> (A letöltés ideje: 2015. december 10.)
- McGarr, Nancy S. – Whitehead, Robert 1995. A hallássérültek fonéma-éjtésének kérdései. In Csányi Yvonne (szerk.): *Tanulmányok a hallássérültek beszédérthetőségének fejlesztéséről*. Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola, Budapest. 19–23.
- Németh Géza – Olasz Gábor (szerk.) 2010. *A magyar beszéd*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- O’Shaughnessy, Douglas 1987. *Speech communication: human and machine*. Addison-Wesley, Reading, MA.
- Paczolay Dénes – Kocsor András – Sejtés Györgyi – Hégely Gábor 2004. A „Beszédmester” csomag bemutatása: informatikai és nyelvi aspektusok. *Alkalmazott Nyelvtudomány* 1. 57–80.
- Pintér Judit Mária 2015. *A beszédminőség automatikus értékelése*. PhD-értekezés. Miskolci Egyetem, Miskolc.
- Pintér Judit Mária – Czap László 2015. Gyenge minőségű beszéd szegmentálása. In: *Proceedings of the XXth International Scientific Conference of Young Engineers*. Kolozsvár, 119–122.
- Roach, Peter – Arnfield, S. – Barry, W. J. – Dimitrova, S. – Boldea, M. – Fourcin, A. – Gonet, R. – Gubrynowicz, E. – Hallum, L. – Lamel, L. – Marasek, K. – Marchal, A. – Meister, E. – Vicsi, K. 1998. BABEL: A database of Central and Eastern European languages. In: *Proceedings of the First International Conference on Languages Resources and Evaluation* 1. Granada, Spain, May 28–30. 371–374.
- Vicsi Klára 2002. Varázsdoboz. Audiovizuális számítógépes fejlesztő program beszédhibás gyerekek részére. *Démoszteniész Hírmondó* 13. 8–16.
- Vicsi Klára – Kocsor András – Tóth László – Velkei Szabolcs – Szaszák György – Teleki Caba – Bánhalmi András – Paczolay Dénes 2005. A Magyar Referencia Beszédatadtbázis és alkalmazása orvosi diktáló rendszerek kifejlesztéséhez. In Alexin

- Zoltán – Csentes Dóra (szerk.): *III. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia MSZNY 2005*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 435–438.
- Young, Steve – Evermann, Gunnar – Gales, Mark – Hain, Thomas – Kershaw, Dan – Liu, Xunying A. – Moore, Gareth 2006. The HTK book (for HTK version 3.4). <http://htk.eng.cam.ac.uk/> (A letöltés ideje: 2015. december 10.)

A kutatómunka a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területén működő Mechatronikai és Logisztikai Kiválósági Központ keretében, a TÁMOP-4.2.2. C-11/1/KONV-2012-0002 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Automatic assessment of the speech of hearing impaired

Under the framework of a project we have developed a ‘Speech Assistant System’ that aims at supporting the speech production enhancement of the deaf and hearing impaired children. One service of our application is the automatic assessment of words and sentences in the course of practice and providing feedback to the trainee. Neural networks were trained for speech sound classification and their output activities formed the basis of scoring the speech quality. Our results were almost as close to the average subjective scores as that of a detailed evaluation of a speech scientist. The scores of the automatic assessment approached the average ones better than 28 out of 36 subjects.

„NYELVBOTLÁS”-KORPUSZ

12. rész

Az első magyar valós idejű, jegyzeteléses technikával gyűjtött megakadás-jelenség-korpuszt 2004 óta adjuk közre folyóiratunkban:

Beszéd kutatás 2004. 19–186.: 5139 adat;

Beszéd kutatás 2005. 145–173.: 761 adat;

Beszéd kutatás 2006. 231–247.: 388 adat;

Beszéd kutatás 2007. 187–198.: 244 adat;

Beszéd kutatás 2008. 221–239.: 444 adat;

Beszéd kutatás 2009. 257–267.: 176 adat;

Beszéd kutatás 2010. 283–291.: 179 adat;

Beszéd kutatás 2011. 149–165.: 429 adat;

Beszéd kutatás 2012. 301–313.: 298 adat;

Beszéd kutatás 2014. 253–276.: 604 adat;

Beszéd kutatás 2015. 248–256.: 193 adat.

Eddig tehát összesen 8855 megakadásjelenséget elemeztünk, ebben a részben pedig újabb 545 tételt adunk közre.

Értelemszerűen ez a korpusz a hiba típusúak gyűjteménye. A kezdetektől számos, különféle szempontú tanulmány, szakdolgozat, disszertáció készült ebben a témakörben. Mindez a tapasztalat oda vezetett, hogy a „Nyelvbotlás”-korpusz osztályozási kategóriáit 2009-től egyszerűsítsük. Az alapvető ok az volt, hogy a korpuszt használóknak nagyobb szabadságot biztosítsunk egy adott jelenség mélyreható elemzéséhez.

Az egyszerűsített osztályozás elve az, hogy minden esetben a felszínen tapasztalható jelenséget soroljuk kategóriákba, a finomelemzések az adott jelenség kutatójára várnak. A fő kategóriák és meghatározásuk a következők:

1. Téves szó

A megfelelő szó helyett egy másik szó megjelenése a felszínen. Ez a kategória tartalmazza a freudi elszólásokat és a malapropizmusokat is, amelyek további elemzésekkel különíthetők el.

2. Grammatikai hiba

A köznyelvi normának ellentmondó morfológiai/szintaktikai struktúra.

3. Kontamináció

Két nyelvi jel (szó, szerkezet) összeolvadása, vegyülése.

4. Téves kezdés

Beszédhang vagy beszédhangsorozat ejtése, amely azonban nem szó.

5. Nyelvem hegyén van jelenség

A szándékolt szó jelentésének és morfológiai struktúrájának ismerete, de a fonológiai/fonetikai szerkezet kiejtésének (részleges) gátoltsága.

6. Perszeveráció

Egy kiejtett nyelvi elem szándéktalan, ismételt megjelenése a közlés egy későbbi időpontjában.

7. Anticipáció

Egy szándékozott nyelvi elem megjelenése a közlés egy korábbi időpontjában is.

8. Metatézis

Nyelvi elemek sorrendjének felcserélődése.

9. Egyszerű nyelvbotlás

A beszédtervezés artikulációs tervezési szintjén, ill. az artikulációban létrejött hiba, amely semmilyen egyéb okkal nem magyarázható. Altípusai: *a)* betoldás, *b)* helyettesítés, *c)* kiesés

10. Több típusba sorolható jelenségek

Azok az adatok kerülnek ebbe a kategóriákba, amelyek létrejöttében a felszíni elemzés alapján több rejtetten működő folyamat hibája is feltételezhető.

1. Téves szó

Megakadás	Szándékolt közlés
A főnököm nagyon korrupt, akarom mondani korrekt.	
A múltkor porszívóztatta ő polírozta le a fogait.	
A Parkinson-kórosok beszédére jellemzőek □ az extra hosszú tünetek.	szünetek
A rakott krumpli már ehető hőségű.	hőmérsékletű
A ruhák ki vannak eregetve.	teregetve
Ameddig szárítom a hajam, addig te be tudsz menni a konyhába.	fürdőszobába
Amikor ő ilyen áldott állapotban volt ööö bocsánat ihletett állapotban...	
Amit itt látsz, az minden az én kezem ügye.	műve
Annak a beszélgetésnek voltam fülhallgatója.	fültanúja
Az 1500 □ bocsánat 1955-ös kiadás. Bocsánat, középkorász vagyok...	
Az előétel egy tejfölös-túrós mártogatós volt.	tejfölös-fokhagymás
Az nem jó, mert attól meggyullad ő begyullad a füle.	
Az osztály 150 főre dúsult □ duzzadt.	
Az Úr békája legyen veletek.	békéje

Megakadás	Szándékolt közlés
Balázs hozott egy üveg □ pohár bort.	
Bélyegeket hívunk elő.	fényképeket
Beteszem a töltést a fogába.	tömést
Biztonsági őrként dolgozik az áruházban, egész nap ülnie kell.	állnia
Bogarat ültetett a fejébe.	fülébe
Egy barna annyi biciklit lopott. – Ki az a Bar- na? – Banda.	
Egy csomó ilyen kis pötty fölt van már a leve- lein.	
Elfelejtettem, mikorra voltam beírva a WC-re.	kozmetikushoz
Én ebben abszolút nem vagyok kompatibilis.	kompetens
Én is egyre érzékibb vagyok őö érzékenyebb vagyok ezekre a dolgokra.	
Érettségiztettem a diákom.	érvényesíttettem
Ez olyan élmény volt, hogy egy lelki egymás- ra találkozás.	egymásra találás
Fatálisan ütköztek.	frontálisan
Felrágott a vendég, hogy meleg a bor.	berágott
Feszülten □ feszítetten kell figyelni.	
Fiatalok! Hódítsátok meg a lepedőt!	levegőt
Ha kérsz még, ott van a gázhelyen □ tűzhe- lyen.	
Hajnáat megleste a Délszakos Tündér.	Délszaki
Hallottam, hogy jön a fagyis ajtó.	autó
Hangosítsd le a tévét.	halkítsd le
Hétfőtől péntekig, illetve szombatig tartunk nyitva reggel 8-tól este fél 9-ig.	
Hús lugast szó körénk.	Hús lugast szó körénk.
Itt az idő, hogy végre a talpadra állj!	sarkadra
Itt van a fűrtüskalács.	kürtöskalács
Itthon volt valami érdemes □ érdekes.	
Ízlett az a vékony szarvashús. Szarvas? Marha.	
Kapcsold ki a laptopodat.	tabletedet
Kellene ide egy palatábla vagy mi, dehogy is, szóval egy parafatábla.	
Kétségbe estem, és majdnem vettem egy tábla csokit.	kísértésbe
Kimostam azt a paplant, amit kivettem a cso- magtartódból.	ágyneműtartódból
Kizártad az ajt bezártad az ajtót?	
Könnyed sérüléseket szenvedett.	könnyű

Megakadás	Szándékolt közlés
Láttad a repülőről szóló palacsintát az indexen?	cikket
Maguk alatt ásták a fát.	maguk alatt vágták a fát
Már eleve látszik a kérdés vagy a válaszból a megoldás.	kérdésből
Megcsomagoltam az ajándékot.	becsomagoltam
Megmozdult a méhében a madzag.	magzat
Megrontottam a gyomrom.	elrontottam
Melyik ajtó öö autóval megyünk?	
Mikor december □ mármint Debrecenben voltam...	
Mindig a konyhában mos fogat.	fürdőszobában
Mindjárt kész az ebéd, már hallok a szagát.	érzem
Mindjárt megéhezünk.	megérkezünk
Most én vagyok a sörös.	most én vagyok a soros
Most már 29 helyszínen és 48 tanár épít.	
Vagy ő tanít.	
Mostanában mindig olyan korán □ későn jössz haza.	
Na és megcsináltad angolra a betegséget?	házi feladatot
Nagy Imrét és társait konceptikus perben ítélték el.	konceptiós
Nagy szerepet fektet a felhasznált irodalomra.	hangsúlyt
Négyszöglet alakú.	négyszög
Nem kér senki halat? Én reggelire azt, ebédre azt ettem.	
Nem tudom, hogy akartam folytatni ő folytatni.	
Német öö néderlandisztika szakon tanul.	
Peti megnézte a lányt, hogy □ mármint Peti megkérte a lányt, hogy...	
Reggel felhúzta a fürdőruháját öö fürdőköpenyét.	
Siess haza holnap, mert el kell menni a C&A-ba öö gyógyszerértárba.	
Sokak □ sokan vannak.	
Sose bírta a monogámiát.	monotóniát
Súlyos fejsérülést kapott.	szerzett, szenvedett
Sütött egy tálcsás tepsit □ egy tálca sütit.	
Szerdán, nem, kedd, áh, szombaton elmentünk...	
Szó nem fér hozzá.	kétség

Megakadás	Szándékolt közlés
Te mikor kelsz este?	reggel
Tedd be a szennyesbe!	mosogatóba
Tegnap elvittem sétáltatni Katit □ mármint sétálni.	
Tegnap fogom felhívni. Mármint holnap.	
Tegye a csuklójára □ vagyis a bokájára na.	
Tényleg, és megtaláltad a gyilkost?	szemüveget
Vagy rendeljünk egy cápát □ pizzát.	
Vannak benne jó kis szövegek, na, szövegek.	
Vedd föl magad!	Fedd föl magad!
Végig a szomszédjáról mesél másolja a szöveget.	
Végre kisütött az ég.	nap
Vegyél még egy löncsöt.	fröccsöt
Viszont, ha ott tartanánk szöveget, akkor sokkal hangsúlyosabb lenne annak a szónak a jelentése.	tartanánk szünetet
Zombi, a drogkereskedő vagy drogkereső rendőrkirotya a második helyezett lett.	

2. Grammatikai hiba

Megakadás	Szándékolt közlés
A katonáknak meg inamba inukba szállt a bátorságuk.	
A kedvencünk, nekem a kedvencem a rózsaszín.	
A mandulafák legendája Algarvéban □ból.	
A repülő ebbe a szempontból nagyon jó.	ebből
Ádámék elmegyünk, Ádámékkal elmegyünk a hétvégén moziba.	
Amúgy se nem tudsz felmenni rendesen a lépcsőn.	amúgy sem
Annának mentem nyaralni. Annával.	
Áthoztató áthozták az összes példányt?	
Az a célja, hogy ebből az elsődleges tényekből másodlagos tényeket hozzon létre.	ezekből
Az egyik mű Anne Frank: Mesék és történetek a Hátsó traktustól □ból	
Az előadások mint nagyon érdekes voltak.	Az előadások mind...
Belegondoltam ahhoz, hogy mi lenne, ha...	abba
Bemegyünk a házra □ házba.	

Megakadás	Szándékolt közlés
Csak ne zárd be, ami a Chrome-ban meg vannak nyitva.	amik
De a csajok nem fognak nézni a külsődöt! De azt az nekem szerintem nem megy. De nézd nézzét nézzék, ott már egészen tisztá az ég!	nem fogják
Egy hónapig töltöttem ott. Egy jásztejes natúr joghurt volt rajta. ...egyetembe egyetemre menni	hónapot ...volt nála.
Én se szeretném oda elmenni. Én sem fogok eltéveszteni. Erről majd akkor még később kitérünk. Erről még visszatérünk. Öö erre még vissza- térünk.	szeretnék fogom Erre
Ettől □ erről van szó, nem másról. Ez jó alap lesznek a beadandóhoz. Ez tehát a legfontosabb gazdasági mutatók. Ezeknek a gyerekeknek megvan a gyökere- ik.	lesz ezek megvannak a gyökereik
Ezzel nem azt mondom, hogy hiba volt a felfedezések.	hiba volt felfedezni
Felmegyek hozzá a másodikon □ ra. Ha ezzel a családdal összejövök, vagy csak találkozok, vagy csak látok rajta vagy gondolok rájuk.	látom őket
Ha nagy családja van, mondjuk 10-11 gye- reke, aki mindannyian nagyon szeret el- adóként dolgozni, akkor...	akik mindannyian nagyon sze- retnek
Ha nem akarunk öö nem akarjuk, hogy előbb elrepüljenek, akkor csendben kell maradni.	
Ha valaki lelép Amerikában...	Amerikába
Hatalmas számokról vannak ööö van szó. Írják át egy másik formábanra, különben nem fogadható el.	formába/formára
Kedves nézőink, a Kapos sport legközelebb holnap, a Kapos pont után jelentkezünk jelentkezik.	
Képzeld, Zoli, megtaláltam a másik felét, és egész végig ezben volt benne.	ebben
Kérdezem neki, hogy mit szeretne. Kérem önöknek, hogy maradjanak ott.	tőle önöktől/önöket

Megakadás	Szándékolt közlés
Ki kellett törölnöm az én előkészületi videóima □ból.	
Kicsit sokan vagyok.	vagyunk
Kimegyünk a parkra □ba.	
Kiütötte a lót a királynővel.	lovat
Körből csinálsz szívecskét? Ja, kör is lesznek.	körök
Lehet, hogy egy-egy szavakat kihagyott, de attól még értelmes volt a válasza.	szót
Lemegyünk a pincére almáért.	pincébe
Már nem kétszázezer vagy tökmindegy hány embernek akarok megosztani azt, amit én neki akarok mondani.	emberrel akarom megosztani
Megbeszélhető □jük a holnap 3 órát.	megbeszélhetjük
Megkapja mindazt, ami elősegíti majd azt, hogy ő mikor ő az iskolába megy, akkor ugyanúgy rendelkezik mindazokkal a szokásokkal, mint a többi gyerek.	rendelkezzen
Megtette azt, amit a közlekedés megkívánja.	megkíván
Mennyi levél hullottak le a fáról!	hullott le
Mi így szoktam □tuk csinálni.	
Mi úgy képzeltük, hogy Moldva, messze van, románok, fekete hajú, sötét bőrű gyerekek lesznek, akiket mi találkoztunk.	akikkel mi találkozunk
Mindig bementünk ahhoz □abba a cukrászdába.	
Mindig felmáztunk a fába.	fára
Minket □minekünk mindegy.	
Nagyon éhesek voltam □voltunk.	
Nagyon elégedett vagyunk veled.	elégedettek
Neked sem? Én is. Én se. Nekem se.	
Neki ez volt a célja, és ezt el is érte, és ebbe tiszteljük.	ezért tiszteljük
Nektek van bármi mondandód?	mondandótok
Nem fog sikerülnünk megcsinálni.	Nem sikerül megcsinálnunk.
Nem találata a célban a teknőst.	teknőst
Nyárt akarok már!	nyarat
Ott el tudjuk engedni minket.	el tudjuk engedni magunkat
Robi egy arany ember. Többször bizonyított, végtelen türelméről □vel.	
Sok gyerek szeretik ezt a mesét.	szereti

Megakadás	Szándékolt közlés
Sokaknak semmi elképzelésük nincs, hogy mik lesznek, hogyha nagy lesznek.	nagyok lesznek
Szeretted az epert?	epret
Szeretek a Városligetben ücsörögni, miközben kürtöskalácsot majszolunk.	kürtöskalácsot
Szeretem a nagyinál lenni.	szeretek
Szürcsöl, ha valamit hangosan isz.	iszik
Találd már meg azt a nyamvadt Arken köt.	követ
Talált magának egy új párat.	párt
Tartós élelmiszereket osztott a rászorulókra.	rászorulóknak
Ti vagytok a menő srácok, és a menő srácokkal jó valamilyen szintű felvenni a kontaktust.	valamilyen szinten
Úgy döntött, hogy megkeresztelik.	megkeresztelkedik
Úgy kéne beszélniük, hogy nem özzenek ennyit!	ne özzenek
Üzleti sikereit erotikus honlapnak, illetve honlapoknak köszönheti.	
Van gyanús jelek is.	vannak
Vannak összefüggés a két dolog között.	van összefüggés / vannak összefüggések
Viszem, csak még felszolgálod, vagyis felszolgálom, ezt a 31/1-re.	

3. Kontamináció

Megakadás	Szándékolt közlés
Akinek munkája után 300 ezer szavas korpusz jött maga után.	korpuszt hagyott maga után × korpusz jött létre
Apukád mivel dolgozik? Mármost mivel foglalkozik?	mivel foglalkozik × mit dolgozik
Az egyik zokninak mindig szárnya vész.	szárnyra kél × nyoma vész
Bal lábbal ébredtem.	rosszul ébredtem × bal lábbal keltem
Beüvöltöttem a kezem.	Beütöttem a kezem, és üvöltöttem.
Csak haza akartam menni, és bedobni magam a kanapé elé.	tévé elé × kanapéra
Csapatmegosztásról hallottál már? Mármost munkamegosztásról a csapatban.	munkamegosztás × csapat
csatosztmány	csatolmány × kiosztmány
De ezt a játékot lehetne páccani!	párosban × játszani

Megakadás	Szándékolt közlés
De most ezen miért nekünk kell gondoskodni?	ezen gondolkodni × erről gondoskodni
Elképesztően nem unalmas □ mi? Na, szóval elképesztően nem érdekel már ez.	nem érdekel × unalmas
Én nem akarok lándzsát törni senki felett.	pálcát tör felette × lándzsát tör mellette
Ennél a kablaknál is lehet kérni!	kassza × ablak
Erről pampolnak minden órán, aztán be sem tartják.	papol × pampog
Ez a film milyen bagyi!	gagyi × baromság
Ez nehéz dió lesz!	kemény dió × nehéz
Ez rányomta a pecsétjét az egész életére.	rányomta a bélyegét × megpecsételte
Ezek szerint ő nem rossz hátrányok közül jött?	hátrányos helyzetű × rossz körülmények közül jött
Hulladékfeldgazdálkodáson át rengeteg szakterület megtalálható.	hulladékfeldolgozás × hulladék-gazdálkodás
Jaj, anya, nekem ez nagyon jól ízlett.	nagyon ízlett × nagyon jól esett
Jaj, annyira jó ennek a filmnek a zeneje.	zenéje × eleje
Kérem, ne tegyék le a vonalat.	ne tegyék le a telefont × tartsák a vonalat
Kész az ebéd, szólj a tesférjednek!	a testvérednek és a férjednek
Készen volt 5 órára. 5 darab 11 órára.	
Kiolvastam a kögényt.	könyvet × regényt
Kivel találkoztál meg?	beszéltél meg találkoztól × találkoztál
legánybúcsú	legénybúcsú × leánybúcsú
Mindent megteszünk a szügyért □ na, szent ügyért.	
Mindig is talpra kész volt.	talpraesett × tette kész
Mozgáskorlátozott házakat építettek.	akadálymentesített házakat × mozgáskorlátozottaknak
Ne hányd az ördögöt a falra.	falra hányt borsó × ne fessd az ördögöt a falra
Nem arra beszélek.	arra gondolok × arról beszélek
Nem látok belőle egy kukkot sem!	nem hallok belőle egy kukkot sem × nem látok semmit
Nem tudják nagyjából, hogy mi történt.	nem tudják × nagyjából tudják csak
Nem tudom, ezen most még én nem akarok gondolni.	ezen gondolkodni × erre gondolni

Megakadás	Szándékolt közlés
Olyan elbeszélősről öö elbeszélőről és hősről van itt szó, mert itt a kettő ugye egybeesik.	
Pont ezek a köcsög mai fiatalok miatt nin- csenek egy barátaim se.	nincsenek barátaim × nincs egy barátom se
Rám csukta a villanyt.	lekapcsolta a villanyt × rám csukta az ajtót
Remélem, átérzékeled, amit gondolok.	átérzed × értékeled
Szét vagyok zavarodva.	szét vagyok esve × össze va- gyok zavarodva
Úgy volt, hogy megyünk, de aztán más helyzet adódott elő.	más helyzet adódott × állt elő
Vettem jegyet a Macskák fantomjára.	Macskákra és Az operaház fan- tomjára

4. Téves kezdés

Megakadás

A Bal öö az Olga nem ismer valakit, aki segíthetne?
 A bátyám építő □ építészmérnök.
 A ci öö meg öö a macska...
 A dieteki □ dietetikusok azt mondják, hogy ez egészséges.
 A fővárosban a Havanna úti lekő lakótelepen működő...
 A Havanna úti lek □ le □ lakótelepen működő...
 A híradó vei öö végén nézzük még egyszer fontosabb híreinket.
 A kultúrát meg kell becsülni, a gyerekeket kell tanu tanítani.
 A problémamegoldás szintér, ahol az ember a két alapvész alapkészítetését
 igyekszik kielégíteni.
 A westerborki gyűjtő öö gyűjtőtáborba szállítják.
 Add ide légy szíves azt a toll, akarom mondani ceruzát.
 Általában bar haverjaimmal sportolok.
 Annyira fana öö fantasztikus ember.
 Az é □ déli parton voltunk.
 Az igényes nyelvi megfor ö megfogalmazás.
 Azé a vízpart, aki előbb fu □ ér a célba.
 Becsuknád az aj □ ablakot?
 Benne van az ilyen utalásos kocs □ kockás füzetben.
 Bepakoltam a serpe □ tepsibe, csak be kell rakni a sütőbe.
 Csak a hógöm □ hógömböt kell megszerezni.
 Csak a ka □ ajtó van zárva.
 Édesapám éppen most száz éve kéteze vagy ezerkilencszáztitenötbe
 Huszton született.

Megakadás

Egy há □ lakásba lakom vele.
Egyé □ egyszer már meséltem, hogy...
Érdekes volt ebbe a világba bele beilleszkedni.
És a pol parasztkok is segítettek.
És megjelent az első szó □ szólólemeze.
És tizenegyől állás öő állófogadás lesz □ az állásfoglalást itt hozzuk meg.
És végül a béka fu □ nyert.
Ez igazán kellemes melle □ öő meglepetés.
Hát az megviz □ megfizethetetlen.
Hát szerintem meg ez nem egy normális köszönetnyilvántar nyilvánítás,
szóval hogy ez nem egy normális köszönetnyilvánítás.
Hogy mondhatasz ekkora bugya □ szóval butaságot?
Igen, csak stíti stilisztikai szempontból elég sok probléma van vele.
Ja hogy az egés esész egészségügy.
Kell még hozzá krumplit főz □ sütni.
Kérsz egy falatot a f az almából?
Különge □ különleges meglepetéssel...
Lassan szerintem most már csak összegyűl összegyűlünk.
Ma kivételesen az eb □ étteremben ettem.
Magyar Di- Elektronikus Könyvtár
Meg a szupre □ szuperbruttó is.
Megakadásokat, mint például a □ percep perszeveráció.
Megte □ megtérültek a kiadásaid?
Mert filctoll, ezért egyforma a vasztag □ vastagsága.
Ne haragudj, csak máso, másikat akartam mondani, az én hibám.
Nekem is volt az ablakban, de most elvittem Sop □ Pestre.
Nem látja az er □ a fától az erdőt.
Nem volt ez a hús rendesen megfő □ megsütve.
Nyári ügyle □ ügyeleti rend.
Nyugodtan csukd be a leveg vagy ö ablakot.
Persze, majd utalok hétf □ vagyis na kedden, mert akkor megyek.
Pető öő Illyés Gyula is írt egyszer a rímszótárról.
Próbáltam már, de nem sikerült kigo □ kibogozni.
Rajzolgatnál inkább kiscsip kiscsirkéket.
...rendészeti fő egyetemre menni.
Rögtön am ahogy visszajöttem.
Segítenél nekem arrébb tolni ezt a komó □ szóval kanapét.
Te meg majd hozod a svi sniccert.
Tegnap már levaja lezsíroztunk mindent.
Tizenév □ tizennyolc húszéves korában...

Megakadás

Tudományos eredményei minden tekintetben túlte □ túlhaladják a követelményeket.

Van még nápo □ puszedli is.

5. „Nyelvem hegyén van” jelenség

Megakadás	Szándékolt közlés
Amikor iskolába ment a Kati, nem, Anna-mária, na □ a Panna.	
Annyira fursák ezek a □ simogatós telefonok!	érintőképernyős
Az a kislány életveszélyes azzal a mi az, nem fakanál...	cipőkanál
Elkéstem, mert az úton □ sokan dolgoztak □ utépítés volt	
Én is szeretnék elmenni egy □ olyan hétvége, ahol megmasszíroznak, és szaunázhatok.	wellness hétvége
És akkor felemelte a □ na □ a szélső □ a hüvelykujját.	
És akkor idejött abban a kék □ íz □ mondjad már, abban a műanyag papucsban!	klumpa
Ez milyen sajt? Hasonlít az íze arra a lyukacsosra, tudod...	Pannóniára
Ezt a – mi a rosseb ez – ezt a gránátot már hatástalanították.	
Hat után ment haza az utolsó képviselő a parlamentből ma, addig tartott a h □ és hétfő délbe □ a □ h □ addig tartott a hétfő délben kezdődött ülés.	
Holnap hozd már el aaa hogyhívjákot adventi cuccot.	
Ma főzök olyan zöld izét, főzeléket □ na tudod!	spenótot
Mész majd aaa izéhe anyámhoz?	
Mindez rámutat arra a □ hát, társadalmi □ szóval szociológiai problémára...	
Most miért nem megy a kamera? Ja, mert véletlenül erre az izére nyomtam rá, mi a neve, erre a lámpára.	segédfény
Na, akkor jössz felhozni az izét, a témát, tudod?!	

Megakadás	Szándékolt közlés
Nem értem, miért kellett leja jela □ mi van? Lejáratni, na, lejáratni szegényt. Noé, nem, Ábrahám, na kivezette ki a zsidó népet? Ja, Mózes. Pszihó □ most nem jut eszembe, tudod, aki meghallgatja akinek problémája van. Szükség lesz a vonat □ bevonat □ kivonat □ na az anyakönyvi vonat □ a születési anyakönyvi kivonatodra. Tegnap beszéltünk a ööö a nézd már, nem jut eszembe □ a Katival. Tegnap lent volt a □ hogy is hívják □ házi-orvosnál. Tele van azokkal a kis fehérekkel, na, mondd már, kókuszdarabokkal. Van az az épület a Margitszigeten, mi is a neve, ahol a szabadtéri színpad is van. Van egy ilyen □ hát □ egy ilyen hintó □ vagyis hinta. Van még fellelhe □ fellele □ feltalálható hagyaték Vedd már ki azt a □ kacatot □ vasat □ piercinget az orrodból! Zoltán, Zorán, nem □ na kinek a futása? Vörösmarty írta.	pszichotrapeuta Víztorony fellelhető Zalán

6. Perszeveráció

Megakadás	Szándékolt közlés
A Nyugatinál a peronyok nagyon szélesek. A terintettét! Az újságban találta újságszerelőket mosógépszerelőket. Azzal a szürke szarkantyújával □ szóval sarkantyújával. Belealadt a horog. Belereregtem a tudatba. Bi[s]tosz hozzák a kutyust is. Csak háromszavas szót használhat. Elég nehéz volt megérteni ezt a szöveget. És elküldöd neki? Ez egy fontos konyv öö fontos könyv.	peronok A teringettét! beleakadt beleremegtem biztos háromszavas mondatot szöveget elküldöd

Megakadás	Szándékolt közlés
Folyik a live?	Folyik a leve?
...ha úgy megbehéljük.	megbeszéljük
Hárman voltak lányok, szépen voltak.	szépek
Innen nagyítja, onnan meg szűkíti.	szűkíti
Jól emlékszem a legelegére, hogy...	legelejére
Kérsz egy rágógumit?	rágógumit
Meg akartam megkérdezni, hogy...	Meg akartam kérdezni...
Meg foglak megverni.	Meg foglak verni.
Mennyi a kaució?	kaució
Mindjárt mongyom.	mondom
Mit tettél ebbe a húsbe?	húsba
Most pedig négy szám erejéig áttérünk az új albumunk anyagára.	anyagára
Neki azt a részt is törölték az agyából az ufók.	ufók
Nem tekintek rád rányké- lád lányk- rád lányként.	
Nemsokára odérünk, ügye?	odaérünk, ugye
Nézd át majd azokat a kötetetete köteteket is légy szíves!	
Ők azóta férj és feleség.	feleség
Sokszor soktam mondani, hogy...	szoktam
Számos állatfal □ számos állatfaj...	
Szép lesz a fürdő, de a radrátorokat még nem szerelték fel.	radiátorokat
Szereti a tepsisz krumplit.	tepsiz
Színházba volt vegyem.	jegyem
Tegnap délután a körúron sétáltam.	körúton
Tehát kinyilváníthatjuk, hogy □ bocsánat, kinyilváníthatjuk...	
Teljesen ki vagyok pukcanva.	purcanva
Tüzet gyújtottak a víz alatt, és mikor rájöttek, hogy a víz alatt vannak, egyből elaludt a víz. Vagyis a tűz.	
...védte meg a mikroel a mikroalgák területén.	

7. Anticipáció

Megakadás	Szándékolt közlés
A feleségem is tudja meg mert többször meghívtuk őket.	

Megakadás	Szándékolt közlés
A kétségbeesett mackó mentéséről készült felvételeket megnézhetik az rtlklub pont hi per hu □ pont hu per hírek oldalon.	legdrágább
A legnadrább rövid nadrágot.	Balaton
A lezárás után kerelőútra terelőútra terelik.	ezerlelkes
A paraton partra akarunk menni.	ennek
alig ezres lelkes	Annyiszor megkértelek már rá,
Alkalmazott nyelvészeti szótár készül és esznek az összefogója.	hogy ne hagyj itt a mosatlant.
Annyiszor megkértenek már rá, hogy ne hagyj itt a mosatlant.	
Az egyik a hallász □ hallás vagy észlelés.	
Az ő nannénje □ mármint nagynénje.	
Egy kétszobás □ öö kétágyas szobát szeretnék foglalni.	
Egy magyar film, ami arról szál szól, hogy a cigánylányokat kiviszik prostituálnak külföldre.	
Ejtették az ügyet annak a békéscsabai férfinak az ügyében, akinek az autójában traffipax-blokkolót találtak.	traffipax
Fan fönt is lámpa.	Van fönt is lámpa.
Hezd ki a széket az udvarra!	Hozd ki a széket az udvarra!
Hillary Clinton csatlakozik kovábbi korábbi riválisához.	
Húszezer hektár növényzet vált a tűz mártálékává.	martálékává
Igen, kért egy kólát és két pláninkát, mást nem.	pálinkát
Igen, mingyannyi □ szóval mindannyian megyünk.	
Ja, a semedbe süt a nap?	szemedbe
kerelőútra terelték	terelőútra
Két ruhát fizettem és csak ötezret fizettem.	Két ruhát vettem...
Köttő ember kell még.	kettő
Levessel sűrítjük be a levest.	tejszínnel
Ma ettem egy vonatot öö banánt a vonaton.	
Miért, hány folyosó ő izé hány ablak van a folyosón?	
Mivel kanáltak meg a bulin?	kínáltak

Megakadás	Szándékolt közlés
Molnár Péter, a Fővárosi Tűzoltó-parancsnokság elnöke számított arra...	Tűzoltó-parancsnokság
Mondjuk ő talán szoha nem volt szakállas.	soha
Moszt mész el?	most
Na, egyen, aki éses.	éhes
Na, mecsek csicsikálni.	megyek
Nafogott egész nap a kisgyerek.	nyafogott
Nemsokára uda odaértünk, ugye?	
Ott éltek a Neandi Neander-völgyi emberek.	
Ő az ortatási öö oktatási program koordinátora.	
Ő is timikus mérnök.	tipikus
Ő szem □ sem egy szent szegény, be jó pipás legény.	
Persze, aztán meg mehetek a sájsebészetre, nem?	sájsebész
Pi azért pisilt úgy mert lány kutya.	
Részletesen olvasd el, amit küldtem.	részletesen
Szokszor gondoltam rá.	sokszor
Tedd a kezed elé a kezed!	szád elé
Trantum verdét használj!	Tantum verdét
Ugorj le, kérlek, a boltba, és egyél kenyeret, mármint vegyél légydzi, mert azt szeretnék enni.	
Varrd meg a ruhát, hogy megvarrhassam! □	
Na, érted, add ide, hogy megvarrhassam!	

8. Metatézis

Megakadás	Szándékolt közlés
A disszertáció egyes lényegei fejezeti fejezetei.	lényegi fejezetei
A dobozt mosd el, a kanalat dobd ki.	A kanalat mosd el, a dobozt dobd ki.
A hétvégén csereket keréltem az autón.	kereket cseréltem
A húszas asztal számláját kérem krátyával □ vagyis kártyával, na.	
A kukát dobd a szemétbe. De dobhatod a szemetet is a kukába.	
A polc a könyvön van.	A könyv a polcon van.

Megakadás	Szándékolt közlés
A vajdasági Obedi-láp természeti ökörségének megőrzéséhez a kormány támogatást nyújt.	örökségének
A várkapun kívül lévő vitézek és a porgálok...	polgárok
Add ide a szósórot.	sósóró
Aha, igen a tuján fékszel a rigó.	fészkel
Apám régen a Dél-tepsi, Dél-pesti Kórházban dolgozott.	
Az a feszély nem venyeget. Ööö veszély nem fenyeget.	
Az összes dobót el kell lapni!	Az összes lapot el kell dobni!
Belement a szemed a hajamba.	a hajad a szemembe
Betetted a kulcsba a zárat?	kulcsot a zárba
Betettem a hűtőbe a sajtot. Illetve fordítva.	Betettem a sajtot a hűtőbe.
Csinálj egy táblát vagy ábrázatot.	egy ábrát vagy táblázatot
Egy párkapcsolatban olykor felcserődélhetnek a szerepek.	felcserélődhetnek
Elütött egy biciklist egy ittas férfi a Szabolcs-Szatmár-Rebég megyei Nagykállóban	Bereg
És milyen gyorsan felcserepednek!	felcseperednek
És most kihúzom a nyertesek közül a helyes megfejtőket.	a helyes megfejtők közül a nyerteseket
exturdált, extrudált kenyér	
Ez a zaj sülfüketítő!	fülsüketítő
Ez az árboznak a hajója.	hajónak az árboca
Ez életet adna az értelmeknek.	Ez értelmet adna az életemnek.
Ezután kis csészékben találjuk □ mármint tálaljuk.	
Füstöl, mint a kéménygyár.	gyárkémény
Gyere, fossunk mogat □ mossunk fogat!	
Hogy is hívják a Varos Beba □ Babos Vera férjét?	
Hogy végül is mi az a motívum, amit valaki, ami valakit arra indít, nem tudom megmondani.	
Húzd rá az ágyat a lepedőre!	a lepedőt az ágyra
Igen, és volt még egy szarvasrombás gizottó is.	szarvasgombás rizottó
Igen, voltak a szerelők, most már jó lesz a dariátor.	radiátor

Megakadás	Szándékolt közlés
katipány	kapitány
Kávával iszom a cukrot.	Cukorral iszom a kávét.
Kérsz kocsit? Mármint csokit.	
Két napra lesz egy vizsgám □ vagy mi □ két vizsgám lesz egy napra.	
Kihültem tenni.	Kitettem hűlni.
Kiríttam a falra, amit kértél.	kiírtam
Már úgy is ott van.	Már ott is úgy van.
Mi a biztos úr, probléma?	Mi a probléma, biztos úr?
Mikor töltjük meg a vizet medencével?	
Mármint a medencét vízzel.	
Mindig olyan sokáig tart a reklám,	elkezdődhetne
elkezdhetődne már ez a film.	
Muszáj prá példát találnom.	pár
Okszár-díj	Oscar-díj
Ötvennégy éves, és túl van a második infarktusan.	infarktus
pakucsínó	kapucsínó
Rakd rá az edényt a fedőre!	a fedőt az edényre
Száguldozni kezdett San Diego környékén	
□ egy autópálya kirájarónál kisodródott, és összetörte.	kijárájánál
Tegnap meg papucsot menni ventem.	venni mentem
Tettem kávét a cukroba.	Tettem cukrot a kávéba.
Van kép a bőrödön.	bőr a képeden
Viszek majd tirlis vésztát.	virslis téstát
Volt ró szóla.	Volt szó róla.

9. Egyszerű nyelvbtlás

Megakadás	Szándékolt közlés
A kormány meggyőződése, hogy különösen grízis krízishelyzetekben...	
A létrával gaj van.	baj
A listát később osztjam ő osszam.	
A rumos teát ne íszeszítsük.	ízesítsük
A stúdióban volt nálam is egy kamerás és nálja is.	nála
apa ész anya	és
Azokra is kell gondolni, akik nem szeretnék óvodába hordani a gyerüket □ a gyereküket.	

Megakadás	Szándékolt közlés
Aztán beletöltjük a pisokótába.	piskóta
Bazsalikos citromfagyit kérek szépen.	bazsalikomos
Becsujhatom az ablakot?	becsukhatom
Belemegy olyan helyzetekbe, ami tulajdonképpen vejszteteti mások életét is, meg a sajátját is.	veszélyezteteti
Cupa csupa sár lettem.	
deszegregációs folyamatok	deszegregációs folyamatok
Egy évezredes sztereópiának próbáltak gátat szabni.	sztereotípiá
Egy gerezd fogmát megeszek, az egészséges.	fokhagymát
Ennek apropóján szalmából készült emléktárgyagat készítettek.	emléktárgyakat
És akkor most át is adom a szőt.	szőt
Esténként a fiúk nézik a Micimackát.	Micimackót
Fáj az ollom.	orrom
Három órája itt mászkál le-fel, meg leül a lépcsőre, meg itt zárandoskodik.	zarándokoskodik
Holnap jössz korlyázni?	korcsolyázni
Így jelennek meg a darabban a különböző szereplék.	szereplők
Így nem lesz nyálkás a szampan soha.	szappan
Ingyenes nyíl hét □ nyílt hét.	
Itt egy gis kocsma.	kis
Józannak tűndek □ tűntek.	
Két fő részére foglaltak asztalt.	asztalt
Laudia, kinyitná az ajtót? Klaudia...	
Megint lefritymálta.	lefítymálta
Miért fula?	fura
Mit csináltok? Gyerök, gyerünk a pályára!	
Na jó, na jó, akkor hagyjuk.	
Nagyon sok olyan gyerek van, aki nem kap	
őő olyan ellátást otthon, akár táplálkozás-	
ra, akár higénás őő ellátottságra gondol-	
lok.	higiénias
Tihányi camembert	Tihanyi
Úgyse tudunk menni idén Görbe.	Görögbe
viselkedési, érzéklési változásokat okoz	érzékelési

10. Több típusba sorolható jelenségek

Megakadás	Szándékolt közlés
A barátaimmal fogok találkozni. A barátaimmal.	
A dolgok mélységébe kell elásni.	mélyére kell leásni
A megállított betegség ott van a papíron.	megállapított
A mű tele van eufeminizmusokkal.	eufemizmusokkal
A ötös lottó főnyereménye 4 milliárd fölött van.	az
A valóság éppen a fordítja fordítottja.	
A videó elérte a méretet a méret! A méretkorlátot.	
Abból jönnek ki ebből a legjobban.	Akkor
Áhh, egyszerűen borzasztóak vagyok!	borzasztóak vagytok
Annyit még, hogy ez milyen szellőből készült, azt lehet tudni?	szőlőből
Az az egy előnye van a repülőnek, hogyha valaki fel □ beszáll a repülőre, utazik másfél órát, és ott van a célpontnál.	repülőbe
Az egyik megakadásjelenség típusa például a malarp malapropizmus.	típusa a megakadásjelenségnek, malapropizmus
Az elmúlt évtizedek alatt írt publikációit, irodalmi értékezéseit olvashatjuk.	értekezéseit
Az ógrammatikusok úgy gondolták, hogy a nyelv egy élő orgazmus öőö organizmus.	
Az útszűkület délelőttig okoz útszűkületet.	Az útszűkület délelőttig okoz torlódást, fennakadást stb.
Azért, mert annak olyan a képje.	képe
Azt kívánom, hogy álmodban lóvé alakulj.	lóvá
Be lettem úgy azzal, ezzel a nevekkel húzva a csőbe.	ezekkel a nevekkel
Belemegy olyan helyzetekbe, ami tulajdonképpen vejszteteti mások életét is, meg a sajátját is.	veszélyezteteti
Csak viccelik velünk.	viccelődik
Danta Dante és Petrarca műveiből adták ki az első rímszótárakat.	
Egy rágalmazó cikkben inszituálták, ezért pert indít.	inszinuál
Először te mondom el, aztán én.	mondod
És legtöbbször nem is vesi észre az, aki olvassa.	veszi

Megakadás	Szándékolt közlés
Ez a biliárd is nagyon jó volt, pláne, hogy a Fi □ Fruzsival egy csapatba kerültem.	kísérlet
Ez a kísértet jól sikerült.	fokhagymás
Ez egy olyan állatfajta őő államfajta.	Ferenc
Ez nagyon fakhagymás.	feltárcsáztad
Ezt jól összefogtam □ összefogdostam.	fújja a szél a fákat
Faludi Farenc Akadémia	elmegyek vécére
felcsárdáztad	felállásából × összeállításából
Fúj a szél a fákat.	masszázsra
Gondolt egyet, és felült a tóra □ a lóra.	messze van, a város másik végében
Gyorsan velmegyek mécére.	
Ha a bizottság a jelenlegi összeállításából valaki hiányozna.	
Hányra mész a masszírra?	
Innen azért messe van, a máros vásik végében.	
Itt vannak a borjaink. Mármint boraink.	pókhálóba, útra
Jaj, belementem egy pókhólóba. Menjünk már ki az útba.	
Jesszusom, ez a hír most teljesen letablózott ööö letaglózott.	
Kellenének aztán még a marketek markerek meg az indikátorok is.	
Kifejezetten olyan feladatokat is ööö old megoldanak, vagyis megold a pedagógus.	
Királylány, alszol? Nem, a királylány épp tortát hajszol majszol.	
Komorú képet fest.	komor/szomorú
Külön árulják a szuverént.	szuterént
magánykézbe kerül	magánkézbe
Mást is lehet ott enni, és úgy számolta, hogy salátát kérek meg pitát.	számolta
Melle van a mosdó?	merre
Miért kattogtatod a tallad □ a tollad?	
Nagy rálátásom volt a logopé □ óvodai logopédiai munkába.	munkára
Nem hiszem, hogy ez mont □ hogy ez most fontos.	
Nem könnyű élete van az EU terminológusoknak.	nincs könnyű élete × nem könnyű az élete

Megakadás	Szándékolt közlés
Nem nagyon különbözik az offline verzió az online verzióról.	verziótól
Némák között cinkos, aki nem csinál semmit.	Vétkesek közt cinkos, aki néma.
Orgonát fakaszt a rotható tetem.	Orgonát fakaszt a rothadó tetem.
Ott van mellette az Orondi □ – Szőlők? – Nem, bőrvidék!	borvidék
Ők a esztergomiak.	az
Számtalan újrahasznosítási, újrahasznosítási, bocsánat, újrahasznosítási módszer létezik.	
Szerintetek lehet valahol venni cseraterjét?	teacserjét
Te összehajottfogott.	összefogott hajú
Uram, úgy látom, nem egy malomban örzünk!	örlünk
Valahol ott van az iz az asztal alatt.	is
Vele □ velük nem annyira vagyok jóban.	
Veszek helyette jegesmeciset.	jegesmecisat
Volt olyan gyerekem, aki középső ööö kis-csoportba úgy került be az óvodába, hogy minden szónak csak a végét tudtam elmondani.	tudta

A MAGYAR ÉS A NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS ÉLET ESEMÉNYEI

18th International Congress of Phonetic Sciences

Glasgow, Skócia, Egyesült Királyság, 2015. augusztus 10–14.

2016 augusztusában tizennyolcadik alkalommal került megrendezésre a beszéd vizsgálatával foglalkozó tudományoknak szentelt legnagyobb szabású és legrangosabb konferencia, az International Congress of Phonetic Sciences, azaz a Fonetikai Világkongresszus. A négyévente megrendezett vándorkongresszusnak ez alkalommal Glasgow városa adott otthont.

A szokásokhoz híven a Fonetikai Világkongresszus számadatai ez alkalommal is grandiózusak: a két szakaszos bírálati eljárás után a bizottság a beérkezett jelentkezések 85%-át fogadta el, így összesen 774 előadás került bemutatásra szóbeli vagy poszter előadás keretében, illetve plenáris előadás-ként, összesen 13 párhuzamos szekcióban. (Az előadásokat összefoglaló cikkek online elérhetők: <http://www.icphs2015.info/pdfs/proceedings.html>.) A közel 800 előadásból 8 jelenleg is hazánkban dolgozó magyar kutatók nevéhez kötődött, a konferencián mind az ELTE Bölcsészettudományi Kar Fonetikai, illetve Spanyol Nyelvi és Irodalmi tanszékeinek oktatói, mind pedig az MTA Nyelvtudományi Intézet Fonetikai Osztályának, illetve Elméleti Nyelvészeti Osztályának kutatói szerepeltek. Ezzel hazánk a résztvevő 48 ország közül a tizenhetedik legrepresentatívabb ország volt.

A szerteágazó és izgalmas téma palettán kiemelt hangsúllyal jelent meg az artikuláció műszeres vizsgálata, a prozódia, a szociofonetika és a nyelvi változás, illetve a beszédészlelés vizsgálata. A plenáris előadások a tudomány nagy megválaszolatlan kérdéseit feszegették, és jövőbeni kutatási irányokat fogalmaztak meg a mesterséges beszéd-előállításához (Simon King, University of Edinburgh, UK), a beszédpercepció működéséhez (Anne Cutler, Max Planck Institute for Psycholinguistics, Hollandia), a beszédprodukciónak és beszédpercepciónak kapcsolatához (Patrice Beddor, University of Michigan, USA), valamint a beszéd neurális hátteréhez kapcsolódóan (Frank Guenther, Boston University, USA).

A magyar résztvevők előadásaikban a következő témákból tartottak beszámolót:

- a szakaszvégi glottalizáció és időzítés összefüggései a beszéd módjában függvényében (felolvasásban és spontán beszédben);
- a kitöltött szünetek fonetikai sajátosságai magyar (L₁) és angol (L₂) beszélők spontán közléseiben;

DOI: 10.15775/Beszkut.2016.24.13

- több szótagú és toldalékolt szavak időviszonyainak alakulása;
- a prozódiai tagolás és a zöngésségi hasonulás összefüggései a magyarban;
- a beszédészlelési mechanizmus működésének sajátosságai magas alaphékvencíájú szopránénekben;
- nazalizált magánhangzók automatikus detektálása MFCC és rejtett Markov-modell segítségével;
- a singleton és gemináta felpattanó mássalhangzók időtartambeli oppozíciójának vizsgálata;
- a szonoráns mássalhangzók részvétele a zöngésségi hasonulásban a szlovák nyelvben.

A következő kongresszus négy év múlva kerül megrendezése Melbourneben, Ausztráliában.

A magyar résztvevők által bemutatott előadások betűrendben:

Bárkányi Zsuzsanna – Štefan Beňuš: Prosodic conditioning of pre-sonorant voicing

Beke András – Horváth Viktória: Hidden Markov Model-based approach for nasalized vowels recognition in spontaneous speech

Deme Andrea: Speech perception at its best: Extracting linguistic information from acoustically underspecified input. The case of singing

Gósy Mária – Gyarmathy Dorottya – Beke András: Development of a learner database. Analysis of filled pauses (felkért előadás)

Krepsz Valéria – Gósy Mária: Temporal interactions of stems, suffixes, and the number of syllables of the words in Hungarian spontaneous speech

Mády Katalin – Bárkányi Zsuzsanna: Voicing assimilation at accentual phrase boundaries in Hungarian

Markó Alexandra – Kohári Anna: Glottalization and timing at utterance final position in Hungarian: Reading aloud vs. spontaneous speech

Neuberger Tilda: Durational correlates of singleton-geminate contrast in Hungarian voiceless stops

Deme Andrea

Phonetics and Phonology in Europe 2015

Cambridge, Anglia, Egyesült Királyság, 2015. június 29–30.

A Fonetika és Fonológia Európában elnevezésű konferenciát első alkalommal rendezték meg az Ibériai-félszigeten kívül, ahol kicsit több mint tíz évvel ezelőtt hozták létre Phonetics and Phonology in Iberia (PaPI) néven. A nemzetközi konferenciának – amely arra volt hivatott, hogy a fonetika és

fonológia, valamint különös tekintettel e kettő speciális kapcsolatára koncentrálnak kutatókat hozza össze – a Cambridge-i Egyetem adott otthont. Már a program összeállításában tükröződött, hogy a szervezők a hangsúlyt az interdiszciplináris jellegű legfrissebb kutatásokra szeretnék helyezni, így az előadókat a legkülönbözőbb tudományágak (történeti nyelvészet, tipológia, neurolingvisztika, nyelvelsajátítás, kognitív pszichológia, beszédtechnológia) képviselői közül várták.

A meghívott előadók a konferencia küldetésének megfelelően szintén igen eltérő területen dolgoznak. David House (KTH Stockholm) két olyan kutatásról számolt be, amely a gesztusok és a beszéd viszonyát vizsgálta. Az első kutatás a bólintásra irányult svéd párbeszédekben. Azt találta, hogy a fejbiccentés általában egybeesik a hangsúlyos szótagokkal, valamint hogy azokat a szótagokat, amelyeket bólintás kísér, nagyobb intenzitás és magasabb f_0 -érték jellemzi. A másik kutatás, amely a kézmozdulatokat vizsgálta, azt mutatta ki, hogy a megszólalások kétharmada együtt jár valamilyen gesztussal (természetesen a beszélőtől és magától a párbeszédétől függően). Az eredmények alapján azt a tendenciát látták kirajzolódni, amely szerint a megszólalás kissé megelőzi a gesztust, ami ellentétes a bólintás megjelenésének tendenciájával.

Sarah Hawkins (University of Cambridge) előadásában olyan vizsgálatokról számolt be, amelyek bizonyították, hogy a ritmus és az ütem alapvető tulajdonsága a sikeres kommunikációnak, hiszen egyre többen vallják azt, hogy az egyes emberek ritmusa összehangolódik beszéd során. Egy példa az általa említett kutatások közül: 56 kérdés-válasz párt vizsgáltak 5 angol felnőtt kötetlen beszélgetésében, és azt találták, hogy a legtöbb kérdés a vége felé egyre ritmikusabbá válik, és ha a válasz egyszerű, akkor tipikusan azonos lüktetéssel kezdődik, mint ahogy a kérdés véget ért.

Leo Wetzels (Vrije Universiteit Amsterdam) a Wänsöhot, ismertebb nevén a Puinave nevű bennszülött csoport mássalhangzórendszerét vizsgálta. Ennek a csoportnak körülbelül 3500 beszélője van, akik területileg két részre tagolódnak: az egyik, nagyobb csoport Kolumbiában él, a másik, kisebb csoport pedig Venezuelában. 2008-ban Giron írta le a mássalhangzórendszerüket, amely leírás Wetzels szerint nem állja meg teljesen a helyét.

A konferenciát megelőző és követő napokon workshopokat tartottak a prozódiai fejlődés, a dialektológiai eltérések fonetikai vetülete, valamint a statisztikai vizsgálatok témakörökben.

A magyar kutatásokról az MTA Nyelvtudományi Intézetének munkatársai számoltak be.

A konferenciát két évente szervezik meg, a soron következő, 2017-es esemény a Laboratory Phonology-val egyesülve Kölnben kerül megrendezésre.

Ausmann Anita

Beszéd kutatás 2016 konferencia (felhívás)

Új kihívások a beszéd kutatásában

A konferencia időpontja: 2016. október 17–18.

Helyszín: MTA Nyelvtudományi Intézet Etele úti konferenciaterme,
1119 Budapest, Etele út 59.

A konferenciára az előadásokat elsősorban az alábbi témakörökben várjuk:

- fonológiai folyamatok érvényesülése a beszédben;
- akusztikum és percepció;
- prozódia, szintaxis;
- anyanyelv, idegen nyelv, kétnyelvűség;
- diszharmóniás jelenségek a beszédben;
- beszédzavarok, patológias beszéd;
- adatbázisok fejlesztése;
- beszédtechnológia, beszédfelismerés, beszéd-szintézis, kriminalisztikai felhasználás;
- további vonatkozások.

Jelentkezési határidő előadás bejelentésére: 2016. május 31.

Jelentkezés és további információ: beszedkutatas.nyttud.hu.

A konferenciára jelentkezni lehet mind magyar, mind angol nyelvű előadással. Az előadás elfogadásáról a szakmai lektorok véleménye alapján 2016. június 20-ig küldünk értesítést.

Idén is, ahogy a megelőző években az előadóknak lehetőségük lesz az előadás írásos változatát tanulmány formájában megjelentetni a *Beszéd kutatás* 2017-es kötetében, illetve a *The Phonetician* következő számában.

Előadók és résztvevők jelentkezését egyaránt várjuk.

A konferencia részvételi díja előadók számára: 12 000 Ft, PhD-hallgatóknak: 6 000 Ft; résztvevők számára egységesen: 3 000 Ft.

Idén első alkalommal kiosztásra kerül a Vértes O. András-díj, amellyel a legjobb 35 év alatti előadót jutalmazzuk. A díjat a szakmai zsűri a legkiemelkedőbb és legérdekesebb eredménnyel szolgáló kutatást bemutató fiatal tehetségnek ítéli oda. A pályázati szándékot az online felületen a regisztráció során kérjük jelezni.

Gósy Mária (szerk.):
Diszharmonias jelenségek a beszédben

MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest, 2015

A beszéd bonyolult kognitív folyamatok eredménye. A beszédprodukciónak egyes részfolyamatai, a tervezés és a kivitelezés, nagyrészt egy időben, párhuzamosan zajlanak, így a különböző műveletek közben könnyen zavar alakulhat ki, amely megakadásokhoz vezethet. E diszharmonias jelenségek vizsgálata a beszédtervezés rejtett folyamataira világíthat rá. A Gósy Mária által szerkesztett tanulmánykötet az ezeket a jelenségeket vizsgáló legfrissebb kutatásokból nyújt válogatást.

A Bevezető szavak után két nagyobb lélegzetvételű írást olvashatunk, amelyek előzetes ismereteket szolgáltatnak a beszédben előforduló diszharmonias jelenségekről. Gyarmathy Dorottya általános bevezetője átfogó képet ad a megakadásjelenségekről. Mivel a beszédben előforduló megakadásjelenségek a beszédtervezés pillanatnyi zavaraira vezethetők vissza, így univerzálisak, minden nyelvben előfordulnak. Ugyanakkor nyelvspecifikusak is, hiszen az egyes nyelvek eltérnek egymástól felépítésükben, így különböző nyelvekben más és más típusú diszharmonias jelenségek fordulnak elő. Bizonyos jelenségek a legtöbb nyelvben megjelennek, ennek ellenére mégsem lehetséges egy általános, minden nyelvre érvényes tipológiát felállítani. A tanulmány bemutatja a megakadásjelenségek definícióját és tipológiáját érintő szakirodalmi különbségeket és az önkorrektációs folyamatok jellemzőit is.

Gósy Mária és Neuberger Tilda az anyanyelv-elsajátítás szemszögéből foglalkozik a tudnivalókkal a gyermekek megakadásjelenségeiről. Az anyanyelv elsajátítása rendkívül összetett folyamat, ennek következtében a gyermekek sokkal több megakadást produkálnak, mint a felnőttek. Az anyanyelv elsajátításával párhuzamosan a monitorozási és korrekációs folyamataik is fejlődnek. Felnőttnyelvi minta alapján elsajátítják a megakadásjelenségeket, aminek következtében egyre több megakadástípus jelenik meg beszédükben, és megtanulják egyre hatékonyabban javítani a hibáikat. A tanulmány nemcsak az ép beszédfejlődésű gyermekek megakadásaira fókuszál, ízelítőt nyújt az atipikus anyanyelv-elsajátítás esetén jelentkező diszharmonias jelenségekről is.

A megakadásjelenségek előfordulása számos tényezőtől függ (életkor, beszédstílus, beszédhelyzet, beszédpartner, beszédtempó stb.), így a kötetben szereplő tanulmányok is különböző szempontok szerint elemzik őket: különböző életkorokban, beszédstílusokban vizsgálják a megakadásokat, a tipikus beszélőktől a siketek beszédprodukcójáig.

Az első kutatást bemutató tanulmány szerzői a MTA Nyelvtudományi Intézet Fonetika Osztályának munkatársai, akik a spontán narratívákban és a társalgásokban előforduló megakadásjelenségeket hasonlították össze.

A szerzők (Beke András, Gósy Mária, Horváth Viktória, Gyarmathy Dorottya, Neuberger Tilda és Auszmann Anita) kérdése az volt, hogy létezik-e beszédstílusra jellemző megakadás. A narratívát különösen a kitöltött szünetek jellemzik, míg a társalgásokban a töltelékszavak és ismétlések voltak nagyobb számban. Ezek alapján megállapítható, hogy a beszédstílus meghatározó a megakadások szempontjából. A nemek tekintetében is különbség volt megfigyelhető, mivel a férfiak több megakadást produkáltak a spontán narratívákban, amelyek főként bizonytalanságból származó megakadások voltak.

Az irreguláris zöngeminőség (glottalizáció) szempontjából vizsgálta a kitöltött szüneteket Markó Alexandra. A kutatás eredményei szerint a kitöltött szünetek kimagasló százalékában fordul elő irreguláris fonáció, ami a férfiakra jellemző inkább. Az irreguláris zöngé az esetek többségében a kitöltött szünet teljes időtartama alatt vagy annak kezdetén jelentkezik. Szignifikánsan hosszabbak azok a hezitálások, amelyek irreguláris zöngét tartalmaznak. A kutatásban leggyakrabban azok a hezitálások voltak glottalizáltak, amelyeket mindkét oldalról néma szünet, avagy beszédszakasz követett.

A következő tanulmányban az ismétlések és az újraindítások temporális jellemzőit elemezte a spontán beszédben Gyarmathy Dorottya, Neuberger Tilda és Auszmann Anita. Az első és a második kimondás időtartambeli különbségeit vizsgálták a szerzők. A második kimondás jelentősen rövidebb időtartam alatt valósult meg, mint az első, mind az ismétlések, mind az újraindítások esetében. Ez azt jelenti, hogy a beszélőnek a szerkesztési szakasz elegendő időt biztosít, hogy javítani tudja a hibát, így a második kiejtés kevesebb időt vesz igénybe.

Bóna Judit különböző korosztályokban elemezte az ismétléseket. Vizsgálataiban fiatalok, idősebbek és idősek beszédében előforduló ismétléseket vetett össze. A fiatalok beszédét gyakrabban tarkítja ez a típusú megakadás, mint az idősekét, ami összefüggésben lehet azzal, hogy az idősek beszédében kevesebb bizonytalansági megakadás fordul elő. Az ismétlések időtartamában is különbség mutatkozik az életkor függvényében: a fiataloknál döntő többségében az első kimondás a hosszabb, az idősebbek folyamatával ez a tendencia azonban fokozatosan csökken. Ez azzal magyarázható, hogy az idősek esetében több idő szükséges a monitorozásra és a korrekcióra.

Az újraindítások és a téves kezdések szerkesztési szakaszait vetette össze Gyarmathy Dorottya, Gósy Mária, Horváth Viktória, Neuberger Tilda és Beke András. A téves kezdések szerkesztési szakaszai hosszabbak, mint az újraindításoké. A téves kezdés esetében a hosszabb önmonitorozási idő magyarázza azt, hogy a beszélőnek több idő szükséges a hiba javításához. A szófaj jelentősen befolyásolja a szerkesztési szakasz időtartamát az újraindítások esetében. A szerkesztési szakasz kitöltési módozata jelzi a diszharmonia súlyosságát. Néma szünet akkor jelenik meg, ha a beszélő úgy érzi, a javítás gyorsan végbemehet; ha viszont hosszabb időre van szüksége, akkor hezitálni kezd, annak érdekében, hogy kitöltse a hosszabb szünetet és magánál tartsa a szót.

Krepsz Valéria a beszédtempó függvényében vizsgálta a megakadásjelenségeket. Gyorsabb és lassabb tempójú beszélők spontán megnyilatkozásait elemezve az eredmények nem támasztják alá azt a korábbi feltevést, mely szerint, ha kevesebb idő áll a beszélő rendelkezésére a nyelvi szerkezetek megformálására, akkor a beszédét több megakadás szakítja meg. Különbség mutatkozik a gyors és lassú beszélők között a megakadások típusát tekintve: míg a gyorsabb beszélők a folyamatos beszédet ismétlésekkel és töltelésszavakkal érik el, a lassú beszélőknél a nyújtások, a töltelésszavak és a szünet a szóban típusú megakadások fedezhetők fel nagyobb számban. A csoportok különböző megakadásai eltérő beszédtervezési stratégiákra utalnak, amelyek összefüggésben állnak a beszédtempóval.

A spontán beszéd mai időviszonyait hasonlította össze a 40 évvel korábbi beszédvel Auszmann Anita. A kutatás nem igazolta azt a feltevést, miszerint négy évtized alatt a beszéd gyorsult volna. A mai beszélők kevesebb szótagból álló, rövidebb beszédszakaszokban beszélnek, mint 40 évvel ezelőtt. Ezzel egyidejűleg beszédüket gyakrabban szakítják meg szünetek, főként hezitálások, amelyek hosszabb időtartamban valósulnak meg, mint egykor. A néma szünetek gyakoriságában nincs különbség, de az időtartamuk jelentősen rövidebb.

Elsőként vizsgálta a siket beszélők megakadásjelenségeit szövegfelolvasásban ép beszélőkével összevetve Auszmann Anita és Gyarmathy Dorottya. A siketek gyakorlatlanok a hangos olvasásban, ezért rövidebb szövegszakaszokat hangosítanak meg, és több megakadásjelenséget produkálnak, mint az ép beszélők. Megakadásait kisebb számban javítják, valószínűleg az akusztikai visszacsatolás hiánya miatt. Azokban az esetekben, amikor a siket beszélők javítják a megakadásait, a szerkesztési szakaszok rövidebbek az ép hallású beszélőkhöz képest. Ebből a szerzők arra következtetnek, hogy az önmonitorozó folyamatok náluk másképp működnek.

A kötet zárásaként betekintést kaphatunk a megakadásjelenségek gyűjtésének és lejegyzésének módszereibe Neuberger Tilda és Gyarmathy Dorottya által. A megakadásjelenségek vizsgálatához elsőként elengedhetetlen a megfelelő mennyiségű és minőségű korpusz megléte/létrehozása. A spontán beszédből származó megakadások gyűjtésének kétféle módszere van: 1. a spontán beszédből származó valós idejű gyűjtés, amikor a hallgató lejegyzi az elhangzott hibázásokat; 2. rögzített hangfelvételtől származó megakadásjelenségek gyűjtése. A tanulmányban bemutatják néhány nemzetközi és hazai korpusz alapján a megakadásjelenségek kutatásának egyes lépéseit az adatgyűjtéstől a lejegyzésig, a lejegyzés módszerét pedig a BEA adatbázison részletesen szemléltetik.

A tanulmányok eredményei rendkívül fontosak, ami nélkülözhetetlenné teszi a kötetet a nyelvészek számára. A kötet nemcsak a szakmabeliekhez szól, a szövegek megformáltsága révén hasznos ismeretekkel szolgálhat azok számára is, akik távolabb állnak a pszicholingvisztikától. A nyelvészeken túl

hasznos lehet a pszichológusok, a logopédusok és mindazok számára, akik érdeklődnek a beszédtervezés folyamatai iránt.

Lakatos Boglárka

**Bóna Judit (szerk.):
*Fonetikai olvasókönyv***

ELTE Fonetikai Tanszék, Budapest, 2016

A beszédtudományok területén belül kiemelkedően nagy szerep jut a fonetikának, hiszen a kutatási eredmények a gyakorlati alkalmazás során egyre szélesebb körben felhasználhatók, akár az oktatásban, a beszédfejlesztésben, akár a mesterséges beszédben. A naprakész tudás átadásához, a legújabb tanulmányok és legkorszerűbb kutatások eredményeinek megismeréséhez nyújt segítséget a *Fonetikai olvasókönyv*.

A kötet 18 tanulmányt tartalmaz a fonetika tudományterületéről. A szerkesztők törekedtek arra, hogy minél szélesebb körű ismereteket közöljenek, hogy a tudományág legfontosabb, leghasznosabb, legérdekesebb és legújabb kutatásai által a könyv olvasója közelebb kerülhessen a fonetikához. A tanulmányok érintik a beszéd életkori sajátosságait, a spontán beszéd beszédhangjainak viselkedését, az olyan különleges beszédképzési módokat, mint az éneklés vagy a hasbeszélés, a svát, azaz a semleges magánhangzót, a zöngékezdési időt, a beszéd nonverbális hangjelenségeit, a beszédre ható különböző tényezőket, úgymint a hallássérülés, a zaj vagy az alkohol, a beszéd ritmusát, a beszélői tulajdonságokat, a beszéd temporális sajátosságait, a beszéd típusok fonetikai hasonlóságait és különbözőségeit, valamint a szociofonetikát. Megtudhatjuk, hogy milyen egységekre tagolható a magyar beszéd, továbbá a kötet foglalkozik a mesterséges beszéd előállításával és a beszélőfelismerés kérdéseivel. Emellett átfogó képet kapunk a beszédatbázisokról és a fonetika történetéről is.

A tartalomjegyzéket követően a szerkesztői előszó olvasható. Az első tanulmány Balázs Boglárka és Bóna Judit írása, amely a beszédképzés és beszédfeldolgozás életkoronként változó sajátosságaival foglalkozik, és biológiai, pszicholingvisztikai, illetve fonetikai szempontból is bemutatja a beszédet jellemző tulajdonságokat gyermekkorban, felnőttkorban és időskorban.

A teljesség igénye nélkül a kötetből néhány további kutatást kiemelve Gósy Mária a *Beszédhangok viselkedése a spontán beszédben* című tanulmányában az artikulációs átmenetek jelentős szerepéről és a beszédhangok nyelvspecifikus egymásra hatásairól, valamint azok jelentőségéről olvashatunk. Mindezeknek kiemelt fontossága lehet a mesterséges beszéd-előállítás-

ban és a mesterséges (gépi) beszédfelismerés esetében is, hiszen csökkentheti a hibaarányt a spontán beszéd automatikus felismerése során.

Deme Andrea, Grácz Tekla Etelka és Markó Alexandra tanulmányában olyan különleges beszédképzési módokról olvashatunk, mint az éneklés, a suttogás, a nyelöcsőbeszéd vagy a hasbeszélés, amelyek vizsgálata mind hozzájárul a beszédképző szervek alapvető működésének még közelebbi megismeréséhez. A különleges beszédképzési módok által ugyanis többek között olyan hangadási aspektusok is vizsgálhatók válnak, amelyekre a mindennapi beszéd elemzése során nem feltétlenül adódik lehetőség.

A különböző lehetséges hatásokról, amelyek a beszédre hathatnak, bővebben is olvashatunk a kötetben. Ezek között szerepel Gyarmathy Dorottya *A zaj hatása a beszédre* című tanulmánya, amely arra is kitér, hogy a krónikus zajterhelés napjainkban milyen civilizációs megbetegedésekért lehet felelős.

Németh Máttyás *Milyen tulajdonságokra következtethetünk a beszédből?* címmel írt tanulmányában a beszélőről alkotott benyomásainkról olvashatunk bővebben. A bemutatott eredmények a beszéd és beszélő közötti kapcsolat megértésében, illetve a beszélőazonosítás és a beszélőprofil-építésben is nagy szerepet játszanak.

Az alkalmazásokról szóló tanulmányok között megemlítenéd Markó Alexandra és Beke András *Beszél(get)ünk a számítógéppel? A beszéd mesterséges előállítása, számítógépes beszéd- és beszélőfelismerés* című írása, amelyben a beszédtechnológián belül többek között a beszéd- és beszélőfelismerés folyamatát ismerhetjük meg részletesebben.

Az olvasókönyv nagy előnye, hogy digitális formában érhető el, így biztosítva a könnyű hozzáférhetőséget. A kötet szerzőinek nem titkolt szándéka ugyanis, hogy tanulmányaikkal, kutatásaikkal az elsőéves Fonetika kurzusához adjanak támogató segítséget. Mindemellett a tanulmányok a laikus olvasó számára, előképzettség és előzetes tudás nélkül is érthetők. A kötetben e kettősségből adódóan minden tanulmány úgy épül fel, hogy az elején a szerzők az adott téma legfontosabb fonetikai kérdéseit vázolják fel, s általában a mindennapok felől, problémaközpontú nézőpontból közelítik meg azt. Emellett a hallgatók számára könnyítik meg a felkészülést a tanulmányok végén megfogalmazott ellenőrző kérdéssorokkal is. A kötet végén lévő fogalomtár szintén a könnyebb érthetőséget és az ismeretek elsajátítását szolgálja.

A kötet tehát egyedülálló módon tölti be a fonetika tudományterületét összefoglaló tanulmányok és a tankönyvek ötvözött szerepét.

A *Fonetikai olvasókönyvet* bátran ajánlom a beszédtudományokkal és a fonetikával foglalkozó egyetemi hallgatók figyelmébe, illetve a nyelvtudomány iránt elköteleződött, vagy az iránt akár még csak érdeklődő olvasók számára is.

Mihályi Réka

A KÖTET SZERZŐI

Név	Intézmény	E-mail
Abari Kálmán	Debreceni Egyetem Pszichológiai Intézet	abari.kalman@arts.unideb.hu
Ausmann Anita	MTA Nyelvtudományi Intézet	ausmann.anita@nytud.mta.hu
Bartók Márton	ELTE Fonetikai Tanszék	bartokmarton@gmail.com
Bóna Judit	ELTE Fonetikai Tanszék	bona.judit@btk.elte.hu
Czap László	Miskolci Egyetem Automatizálási és Infokommunikációs Tanszék	czap@uni-miskolc.hu
Deme Andrea	ELTE Fonetikai Tanszék	andrea_deme@hotmail.com
Gósy Mária	MTA Nyelvtudományi Intézet	gosy.maria@nytud.mta.hu
Gocsál Ákos	PTE Művészeti Kar, Zeneművészeti Intézet és MTA Nyelvtudományi Intézet	gocsal@gmail.com
Greisbach, Reinhold	Universität zu Köln	reinhold.greisbach@uni-koeln.de
Heltai Pál	Kodolányi János Főiskola	pal.heltai@gmail.com
Lakatos Boglárka	ELTE Fonetikai Tanszék	bogi.lakatos@gmail.com
Jankovics Julianna	Budapesti Gépészeti Szak-képzési Centrum Óveges József Szakközépiskolája és Szakiskolája	jankovicsjuli@gmail.com
Krepsz Valéria	ELTE Fonetikai Tanszék és MTA Nyelvtudományi Intézet	krepszvaleria@gmail.com
Markó Alexandra	ELTE Fonetikai Tanszék	marko.alexandra@btk.elte.hu
Meier, Michelle	Universität zu Köln	mmeier@smail.uni-koeln.de
Mihályi Réka	ELTE Fonetikai Tanszék	mihrek@gmail.com
Olaszy Gábor	BME Távközlési és Média-informatikai Tanszék	olaszy@tmit.bme.hu
Tóth Andrea	ELTE Fonetikai Tanszék	tothandii@gmail.com
Trošelj, Davor	ELTE Fonetikai Tanszék	davor_troselj@yahoo.com
Varjasi Gergely	ELTE Fonetikai Tanszék	varjasi.gergely@gmail.com
Weidl Zsófia	Angol–Magyar Érdekelt-ségű Gimnázium és Szak-középiskola, Gödöllő	weidlzsofi@gmail.com