

A RÖVID-HOSSZÚ MAGÁNHANGZÓK REALIZÁCIÓI IDŐSEK SPONTÁN BESZÉDÉBEN

Bóna Judit

Bevezetés

A magyar magánhangzórendszerben fonológiai hét rövid-hosszú magánhangzópár található (Nádasdy–Siptár 2001); fonetikailag azonban csak öt olyan magánhangzópár van, amelynek tagjai mindössze egy képzésjegyben, az időtartamban különböznek (Gósy 2004). Ezek a fonetikai párokba rendezhető, rövid és hosszú magánhangzók fonológiai funkciójuknak megfelelően megkülönböztetik a szavak jelentését: pl. *kint* ~ *kínt*; *koma* ~ *kóma*; *növel* ~ *növel*; *furat* ~ *fúrat*; *tűzet* ~ *tűzet*. A nyelvileg rövid és a nyelvileg hosszú magánhangzók fizikai időtartamában lehet átfedés; a fonológiai rövid–hosszú párok realizációi spektrálisan is különböznek. Nádasdy és Siptár (2001) fonológusok hallási benyomásuk alapján megállapítják, hogy a köznyelvi ejtésben olyan időtartambeli ingadozások tapasztalhatók, amelyek a rövid-hosszú oppozíció különbségének a csökkenését mutatják. Különösen igaznak vélik ezt a felső nyelvvállású párokra; véleményük szerint valódi fonetikai és fonológiai rövid–hosszú szembenállás csak a középső nyelvvállású magánhangzóknál, az *o/ó*¹ és az *ö/ő* párnál tapasztalható. Ugyanakkor a szerzők a magyar magánhangzók fonológiai szempontú elemzéséhez a kvantitatív megközelítést tartják adekvátnak, azaz elsősorban – az említett rövidülés tendencia ellenére – az időtartamban érzik a nyelvileg rövid és a nyelvileg hosszú magánhangzók közötti legfőbb különbséget.

A magánhangzók időtartamát fonetikailag számos tényező befolyásolja a különböző nyelvekben. Meghatározó például maga a beszédhang minősége, spektrális jellemzői, a hangsúly, az alaphangmagasság (Engstrand–Krull 1994; Kovács 2002); a hangidőtartamokat befolyásolhatja a közlés teljes hossza, a beszédstílus (spontán beszéd vagy felolvasás), a beszéd- és artikulációs tempó, a beszédhelyzet, a szógyakoriság, a beszélő egyéni tulajdonságai stb. (Crystal–House 1982; Bell et al. 2003; Gósy 2004). További tényezők még a magánhangzók időtartamának alakulásában a szomszédos beszédhangok, a magánhangzó helyzete a szótagban, a szótag típusa, a szó helyzete a mondatban, a magánhangzót megelőző és követő szótagok száma a mondatban stb. (van Santen 1992).

1. A fonémákat, illetve esetenként a beszédhangokat IPA-jelek helyett dőlt betűkkel jelenítjük meg.

A magyar magánhangzók időtartamára vonatkozóan számos kutatás ismeretes. Az első vizsgálatokat több mint száz évvel ezelőtt, 1909-ben végezte Gombocz és Meyer; később például Hegedűs Lajos (1941), Magdics Klára (1966), Szende Tamás (1976), Kassai Ilona (1979; 1982; 1991), Bolla Kálmán (1995), Kovács Magdolna (2002), Olasz Gábor (2006), Bata Sarolta (2007), Mády Katalin (2008), Gósy Mária és Beke András (2010) elemezték különböző szempontok szerint a magánhangzókat. A kutatások eredményei nem összehasonlíthatók, mivel különböző módszerrel, különböző beszédstílusú anyagon (szavak felolvasása, mondatok felolvasása, spontán beszéd stb.) készültek.

Több fonetikai vizsgálatban elemezték a nyelvileg rövid és nyelvileg hosszú magánhangzók közötti időtartam-különbségeket; spontán beszédanyagra öt kutatás ismeretes. Hegedűs Lajos 1941-ben 2000 beszédhang időtartamát mérte meg. Kassai Ilona 1979-ben egy spontán rádióbeszélgetésben elemezte a hangidőtartamokat, három beszélőtől 921 db olyan magánhangzót elemzett amely fonetikailag is egy rövid-hosszú magánhangzópár tagja volt. A rövid magánhangzók időtartamát 40–100 ms között, a hosszúakét 60–145 ms között mérte. Olasz Gábor (2006) egyetlen beszélő felolvasását elemezve azt találta, hogy bár van átfedés a nyelvileg rövid és hosszú hangok között, a nyelvileg hosszú magánhangzók fizikai időtartama átlagosan hosszabb, mint a rövid magánhangzók átlagos tartama; a rövid/hosszú arány 1 : 1,4. Olasz (2006) egy rövid spontán rádióriportot is elemzett, amelyben négy beszélő szólalt meg; és megállapította, hogy a spontán beszédben adatolt rövid magánhangzók az *ö* kivételével kissé rövidebbek a felolvasásban mért értékeknél. Bata Sarolta (2007) négy adatközlő spontán beszédében vizsgálta a magánhangzók időtartamait (az anyagban 559 olyan magánhangzó szerepelt, amely valamely fonetikai magánhangzópár egy tagja volt). Az *ö* eredményei is megerősítik azt, hogy a hosszú magánhangzók átlagos időtartama hosszabb, mint a rövid magánhangzóké. Az említett kutatások objektív mérési eredményeket közöltek, és igazolták, hogy van különbség a nyelvileg rövid és a nyelvileg hosszú magánhangzók fizikai időtartamában, de azt nem elemezték, hogy statisztikailag van-e különbség a rövid és a hosszú hangok között.

Az eddigi legátfogóbb, legtöbb magánhangzót érintő és statisztikai vizsgálatot is tartalmazó kutatást a magyar nyelvre vonatkozóan Gósy Mária és Beke András végezték 2010-ben. Kutatásukban 10 fiatal beszélő spontán beszédében 5258 magánhangzó időtartamát elemezték, ebből 4362 fonológiaiilag rövid és 896 fonológiaiilag hosszú hangét. Az adataik egyrészt megerősítették a korábbi kutatások eredményeit, azaz igazolták a fizikai időtartam különbségét a fonológiaiilag rövid-hosszú magánhangzópárok mindegyikénél; másrészt további fontos megállapításokat tettek arra vonatkozóan, hogy milyen paraméterek befolyásolják még az időtartam-különbségeket. Eszerint a legfontosabb tényező a hangidőtartamok alakulásában a fonológiai időtartam, ezután következik a nyelv függőleges mozgása, majd kevésbé meghatározó a

nyelv vízszintes mozgása és az ajakműködés, végül a legkevésbé hat az első szótagi pozíció (Gósy–Beke 2010). Az objektív, akusztikai fonetikai vizsgálatok tehát nem igazolták statisztikailag a fonológusok azon benyomását, hogy a hosszú hangok rövidülnek. Ez egyes szavakban igaz lehet, de nagyszámú spontán beszédbeli adat szerint nem érvényesül ez a feltételezés.

Az első szótagi pozíció a hangsúlyos helyzettel áll összefüggésben. A magyar nyelv szabályai szerint, ha van hangsúly, ez az első szótagra esik (Gósy 2004). Az esetek döntő többségében így van ez a spontán beszédben is, de a pozíció nem jelenti azt, hogy valóban megjelenik a hangsúly az első szótagon. A korábbi, akár több évtizeddel ezelőtti szakirodalomban ellentmondó adatok olvashatók a hangsúlyos helyzet és a magánhangzók időtartamának összefüggéseire vonatkozóan. Fónagy Iván és Baráth Judit azt találták (1966), hogy a hangsúlyos szótagban általában hosszabb a magánhangzó, mint a hangsúlytalanban. Hasonló eredményre jutott Magdics Klára (1966), Olaszy Gábor (1994) és Kassai Ilona is (1979). Ezzel szemben Kovács Magdolna kísérletének (2000) tanúsága szerint a rövid magánhangzók időtartama a hangsúlyos szótagokban átlagosan 10%-kal volt rövidebb a szóbelsei és a szóvégi hangsúlytalan magánhangzókhoz képest. Szintén Kovács kutatásaiban, nagyobb elemszámú korpusz vizsgálata azt mutatta, hogy a hangsúlyos és a hangsúlytalan magánhangzókat nem állítja szembe a fizikai időtartamuk (Kovács 2002). Gósy és Beke (2010) hasonló eredményeiket azzal indokolják, hogy a spontán beszéd hangsúlyviszonyait főként a tételhangsúlyok, az érzelmi hangsúlyok és az aktuális beszédtervezési sajátosságok határozzák meg. A magánhangzó-időtartamokat befolyásoló tényezők még a hangkörnyezet (vö. Kovács 2000; 2002), a hangsor hossza (a hosszabb hangsorokban rövidebbek a magánhangzók, vö. Kassai 1993), a hangnak a hangsorban elfoglalt helye, az artikulációs tempó (a gyors beszédben csökken a különbség a rövid és a hosszú magánhangzók időtartama között, vö. Kassai 1993) stb.

Az 1. táblázatban a magyar rövid-hosszú oppozícióban álló magánhangzók időtartamára kapott szakirodalmi adatok olvashatók.

A nyelvelég rövid-hosszú magánhangzópárok esetén felmerül a kérdés, hogy a rövid és a hosszú magánhangzópárok célkonfigurációja azonos-e, avagy nem csak az időtartamban különböznek (Kovács 2002; Mádý 2008).

Kovács Magdolna 430 hangsúlyos pozícióban álló magánhangzó formánszerkezeti adatait vizsgálta, és azt találta, hogy a rövid–hosszú magánhangzópárok spektrális szembenállásának mértéke függ a nyelvtállás fokától. Az eltérés nagysága szerint a magánhangzópárok sorrendje a következő: *o/ó* > *ö/ő* > *u/ú* > *i/í* > *ü/ű* (Kovács 2002). A percepciósi vizsgálatok azt mutatják, hogy a spektrális minőség másodlagos felismerési kulcs a magyar középső nyelvtállású, rövid–hosszú oppozícióban álló magánhangzópárok azonosításában (Kovács 1998).

1. táblázat: Az átlagos magánhangzó-időtartamok a szakirodalomban (ms)

Mgh	Olaszy (2006) felolvasás, 1 beszélő, 480 mondat, 1913 be- szédhang	Bata (2007) spontán beszéd (tár- salgás), 4 beszélő, 559 beszédhang	Gósy–Beke (2010) spontán beszéd (narratíva), 10 beszé- lő, 5258 beszédhang
<i>i</i>	69	70	57
<i>í</i>	87	–	73
<i>o</i>	81	69	58
<i>ó</i>	116	103	82
<i>ö</i>	78	83	63
<i>ő</i>	105	137	73
<i>u</i>	75	65	52
<i>ú</i>	106	90	71
<i>ü</i>	76	78	50
<i>ű</i>	101	–	62

Mády Katalin (2008) két beszélő ejtésében vizsgálta a magyar magánhangzókat kétdimenziós elektromágneses artikulográffal. Az adatközlők kétféle tempóban (gyorsan és átlagosan) olvastak fel álszavakat tartalmazó mondatokat, amelyekben szimmetrikus [p, t, k] környezetben szerepelt a 14 magánhangzó. Egy magánhangzó a női beszélő ejtésében a három mássalhangzó-környezetben és a kétféle tempóban nyolcszor, a férfi beszélő felolvasásában tízszer fordult elő. Az eredmények azt mutatták, hogy a felső nyelvállású magánhangzók esetén nincs jelentős különbség az artikulációban a rövid és a hosszú hangok között. A középső nyelvállású ajakkerítéses hangoknál (*o/ó* és *ö/ő*) azonban a nyelv helyzete egyértelműen eltér a kétféle nyelvi időtartamú hang ejtésékor; az ajakműködés pedig a hosszú hangzók képzésékor általában intenzívebb, mint a rövid hangok artikulációjakor.

A nyelvileg rövid-hosszú magánhangzók vizsgálata a magyarra vonatkozóan eddig főként a fiatal és középkorú felnőttek beszédére korlátozódott (Gombocz 1909; Magdiics 1966; Kassai 1979; Kassai 1991; Kovács 1998; 2000; 2002; Olaszy 2006; Bata 2007; Gósy–Beke 2010); a gyermeknyelvi magánhangzó-időtartamokról csak sporadikus vizsgálatok vannak (vö. Gósy 1984; Bóna–Imre 2010; holland–magyar összevetésben van der Stelt et al. 2005); az időskori beszédben előforduló rövid-hosszú magánhangzókról pedig nincsenek akusztikai fonetikai adataink a magyarban. Holott a hangidőtartamokat és a spektrális szerkezetet befolyásolja az artikulációs és a beszédtempó, amely a különböző életkorokban szignifikáns különbséget mutat (Gósy 1997; Gocsál 2000; Menyhárt 2000; Bóna 2010); illetőleg az artikuláció pontossága is, ami szintén változik az életkor előrehaladtával.

Az anyanyelv-elsajátítás során a magyar gyermekek beszédhangképzése az 5-6. életévben stabilizálódik; ennek hátterében a beszédhang-differenciálás stabil működése áll. Egyedül a rövid-hosszú fonológiai oppozícióban álló be-

szédhangok fizikai időtartamának megbízható elkülönülése tehető későbbre, 6-7 éves korra a beszédpercepcióban (Gósy 2006). 5-6 éves óvodások és 9 éves kisiskolások magánhangzóinak elemzése azt mutatta, hogy amíg az óvodásoknál a rövid-hosszú oppozícióban álló magánhangzók időtartama nem mutat stabil elkülönülést minden magánhangzó esetében (csak az *o/ó* és az *u/ú* hangoknál, ami a gyakorisággal és az anyanyelv-elsajátításban korábbi megjelenéssel magyarázható), addig a 9 évesek beszédében a fizikai időtartamok egyértelműen definiálják a fonológiailag rövid-hosszú magánhangzókat. A formánsszerkezetre vonatkozóan csak egyetlen esetben mutatkoztak eltérések, az *o/ó* magánhangzópárnál az óvodások ejtésében az F_1 és az F_2 is, a kisiskolások beszédprodukciónak pedig csak az F_2 mutatott szignifikáns különbséget a rövid-hosszú hangok között (Bóna–Imre 2010).

Amíg a gyermekek ejtése az artikulációs gyakorlatlanság miatt tér el a felnőttek ejtésétől, addig az idősek artikulációja anatómiai és fiziológiai változások miatt válik pontatlanabbá (vö. Balázs 1993; Torre–Barlow 2009). Ez a beszédhangok akusztikai fonetikai sajátosságaiban is tetten érhető. A magánhangzók spektrális szerkezetének megváltozását az életkor előrehaladtával több nyelvre is igazolták. Egy amerikai angol anyanyelvűekkel végzett kutatásban kapott eredmények azt mutatták, hogy az F_1 szignifikánsan eltér az idősek és a fiatalok ejtése között minden magánhangzónál; míg az F_2 -ben a hátul képzett magánhangzók esetén találtak szignifikáns eltérést (Watson–Munson 2007). Egy másik, szintén amerikai angol anyanyelvűekkel végzett kutatás az életkori változásokat a nemek, illetve a hallásállapot függvényében vizsgálta. 27 fiatal és 59 idős személy beszédében elemezték az alapfrekvenciát, az első három formánst, illetve a zöngeskedési időt (VOT). A nemek és életkorok szerint differenciált csoportok között az F_0 , az F_1 és a VOT értékeiben találtak szignifikáns eltérést, de az egyes paraméterek erősen függtek a vizsgált beszédhangok minőségétől is (Torre–Barlow 2009).

A magyarra vonatkozóan *a*, *á*, *e*, *é*, *i*, *o*, *ö*, *u* hangok formánsértékeit elemeztük fiatal és idős (70 év feletti) női beszélők ejtésében. Az eredmények szerint az idősek kisebb frekvenciatartományban, illetőleg valamivel hátrébb képzik a magánhangzókat. Az előbbi jelenti, hogy kevésbé különítik el az ejtés során a különböző magánhangzó-minőségeket. Az *ö* és az *u* kivételével a többi vizsgált beszédhang esetében – a magánhangzó képzési jegyeitől függetlenül – szignifikáns eltérést találtunk az egyes formánsértékek között a két életkori csoport ejtésében (Bóna 2009). Ezek az eltérések a formánsértékekben összefüggésben lehetnek az időzítéssel is. Egyrészt az ejtés pontossága befolyásolhatja az időtartamot, másrészt az időtartam hatással lehet a képzési konfigurációra is.

A magyarra vonatkozóan tehát nincsenek adataink a magánhangzó-időtartamok realizációjáról az időskori beszédben, illetőleg arról, hogy az idősek kevésbé pontos artikulációja hogyan befolyásolja a rövid-hosszú magánhangzók akusztikai sajátosságait. A jelen kutatásunk fő kérdései a követ-

kezők: 1. Hogyan realizálódnak a rövid-hosszú magánhangzópárok az idők spontán beszédében? 2. Különböznek-e a rövid-hosszú magánhangzók az időtartamban és a spektrális szerkezetben? 3. Miben térnek el a magánhangzók a fiatalokéihoz képest? A tanulmányban először közlünk adatokat az idők magánhangzóinak időtartamáról, illetve először mutatjuk be nagyszámú és spontánbeszédbeli magánhangzón a rövid-hosszú magánhangzók spektrális szerkezetének hasonlóságait és különbségeit. Hipotéziseink a következők. 1. A szignifikánsan lassabb artikulációs tempó miatt nincs akkora különbség a rövid és a hosszú hangok között az idők beszédében, mint az átlagos artikulációs tempójú fiataloknál. 2. Az idők pontatlanabb artikulációja miatt a spektrális sajátosságokban nincs szignifikáns különbség a rövid-hosszú hangok között.

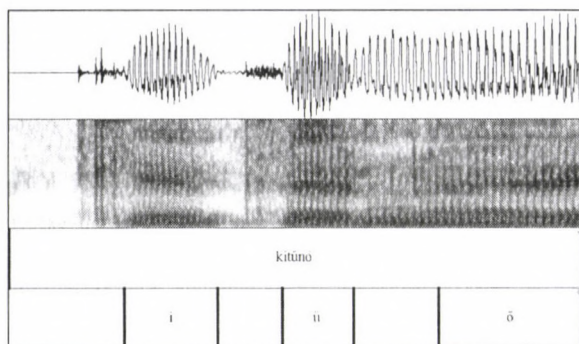
Anyag, módszer, kísérleti személyek

A kutatáshoz a BEA adatbázisból (Gósy 2008) választottuk ki nyolc idős (életkoruk 70–80 év) és nyolc fiatal (életkoruk 20–32 év) női adatközlő spontán narratíváját. Beszélőnként mintegy 5 percet; összesen 80 percnyi hanganyagot elemeztünk.

A hangfelvételekben a Praat 5.0 szoftverrel annotáltuk a vizsgálandó magánhangzókat: *i/i*, *o/o*, *ö/ő*, *u/ú*, *ü/ű*, illetve a beszédszakaszokat (1. ábra). Kiszámítottuk az artikulációs tempót; majd elemeztük a magánhangzókat. Egy erre a célra írt szkript segítségével kiírttuk Excel-táblázatba a hangidőtartamokat, illetve az F_1 és F_2 értékeit. A szkript a magánhangzó tiszta fázisának a közepén mérte a formánsértékeket. A hangidőtartamok mérése ugyanakkor több problémát is felvet, hiszen a koartikulációs hangátmenetek megnehezítik az adott hang határának pontos kijelölését. Ezekben az esetekben egyrészt az auditív, másrészt a vizuális jelre támaszkodva jelöltük ki a szegmentum határát; amikor azonban nem lehetett egyértelműen meghatározni a hanghatárt, a hangátmenet közepén jelöltük azt ki. Az esetleges mérési hibák miatt az adatokat kézzel ellenőriztük.

A hanganyagban összesen 5520 olyan magánhangzót adatoltunk, amelynek volt nyelvileg rövid vagy nyelvileg hosszú párja. Ez 4458 rövid és 1062 hosszú magánhangzót jelentett; az időseknél 2536, a fiataloknál 2984 magánhangzót elemezhetünk. A különbség adódhat abból, hogy a fiatalok ugyanannyi idő alatt több hangot ejtettek, illetőleg a beszédükben előforduló szavak, hangok gyakoriságából is. Az egyes magánhangzók előfordulásának száma a 2. táblázatban olvasható. A legtöbb előfordulást a rövid *o* hangnál, a legkevesebbet a hosszú *ű*-nél adatoltuk mindkét életkori csoportban. A hosszú *ű* annyira ritka, hogy összesen mindössze 41-szer fordult elő a vizsgált hanganyagban, 21-szer a fiataloknál, 20-szor az időseknél.

Az adatokon statisztikai elemzést végeztünk az SPSS 13.0 szoftverrel (egytényezős varianciaanalízis és Tukey post hoc teszt) 95%-os konfidenciaszinten.



1. ábra

A *kitűnő* szó magánhangzóinak annotálása

2. táblázat: A vizsgált magánhangzók előfordulása életkoronként (a nyelvileg elvárt formát számoltuk a darabszámba, függetlenül a realizációtól)

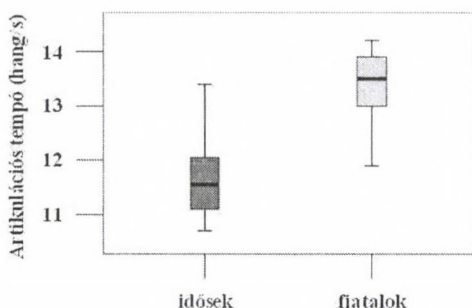
	i	í	o	ó	ö	ő	u	ú	ü	ű
Fiatalok	805	134	1062	162	218	173	205	86	118	21
Idősek	737	111	876	149	146	148	196	58	93	20

Eredmények

Az eredmények bemutatásakor először az artikulációs tempót tárgyaljuk, mivel ez az egyik legfontosabb befolyásoló tényező a magánhangzók akusztikai szerkezetének alakulásában. Az időtartamok és a formánsértékek bemutatásakor először megvizsgáljuk az egyes életkorok jellemzőit, majd összevetjük a két életkori csoportban kapott adatokat.

Az artikulációs tempó

Az artikulációs tempó adatai alátámasztották a korábbi eredményeinket (Bóna 2010). Az idősek szignifikánsan lassabb tempóval beszéltek, mint a fiatalok (2. ábra): $F(1, 14) = 17,678$; $p \leq 0,001$. Az idősek átlagos artikulációs tempója (11,7 hang/s) a fiatalokénál (13,4 hang/s) 1,7 hang/s-mal lassabb volt. Három olyan idős adatközlő volt, aki gyorsabb tempóval (12,0–13,4 hang/s) artikulált, mint a leglassabban beszélő fiatal (11,9 hang/s; a leglassabb artikulációs tempóra az időseknél 10,7 hang/s-ot számítottunk). Ez utóbbi (leglassabb artikulációjú) fiatalot leszámítva a fiatalok artikulációs tempója legalább 13,0 hang/s volt. Az időseknél nagyobb szórást adatoltunk az artikulációs tempó értékeiben (0,9 hang/s), mint a fiataloknál (0,7 hang/s).



2. ábra

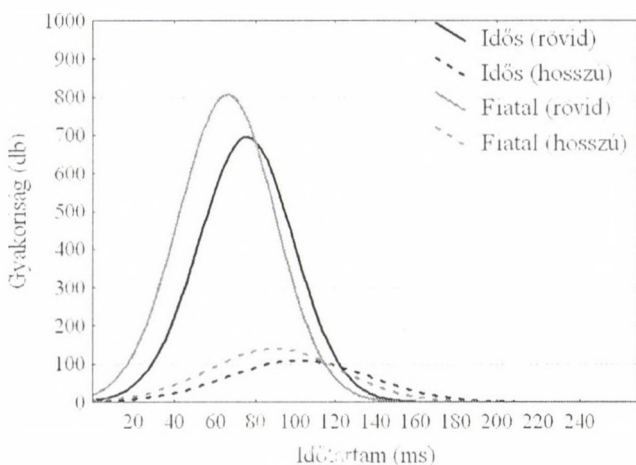
Az artikulációs tempó a két életkori csoportban (hang/s)

A hangidőtartamok

A hangidőtartamok eloszlása a 3. ábrán látható. Megfigyelhető, hogy nagy átfedések vannak mind a rövid-hosszú beszédhangok, mind a különböző életkorú beszélők ejtése között. Ennek ellenére azonban van különbség a rövid-hosszú hangidőtartamokban. Az idősök vizsgált rövid magánhangzóinak átlagos időtartama 75 ms (szórás: 23 ms) volt; a hosszú hangjaik átlaga 101 ms (szórás: 35 ms). A fiatalok rövid magánhangzóinak átlagosan 66 ms tartamúak voltak (szórás: 24 ms); a hosszú hangjaik 89 ms-osak (szórás: 33 ms). Ez utóbbi adatok gyakorlatilag megegyeznek Gósy Mária és Beke András 2010-es adataival; ők hasonló artikulációs tempójú fiatalok (nők és férfiak) beszédében vizsgálták a magánhangzókat. Az idősök átlagosan hosszabb magánhangzókat ejtettek a szignifikánsan lassabb artikulációs tempó miatt, mint a fiatalok, ugyanakkor a hangidőtartamok szórásában nem volt különbség a két életkori csoport között. Az idősök rövid hangjainak a szórása 23 ms volt, a hosszú magánhangzóiké 35 ms. A fiatalok rövid magánhangzóinak a szórása 24 ms, a hosszú hangzóiké 33 ms. Az, hogy a hosszú hangok időtartamainak szórása mindkét életkorban nagyobb volt, mint a rövid hangoké, azt mutatja, hogy ezeket a hangokat kisebb artikulációs biztonsággal ejtették a beszélők. Az összes rövid-hosszú magánhangzó időtartamára elvégzett statisztikai próba szignifikáns különbséget mutatott mind a rövid-hosszú párok, mind az életkori csoportok között: $F(3, 5517) = 327,193$; $p \leq 0,001$; a Tukey post hoc teszt szerint mind a négy magánhangzócsoporthoz (idősök rövid, idősök hosszú, fiatalok rövid, fiatalok hosszú hangjai) $p \leq 0,001$.

Elvégeztük az időtartamok elemzését hangpáronként is mindkét életkorban (2. táblázat). Gósy és Beke (2010) kutatásukban a következő sorrendet állították fel a hangidőtartamok alapján: a rövid magánhangzók esetén $\ddot{u} < u < i < o < \ddot{o}$; a hosszú magánhangzóknál $\ddot{u} < i < \ddot{o} < \ddot{u} < \ddot{o}$. A saját adataink ettől némileg különböznek mind az időséknél, mind a fiataloknál. A különbség okára

a hanggyakoriság, a szavak szótagszáma, a fonetikai kontextus és a spontán beszéd változó temporális viszonyai adhatnak magyarázatot; illetve az is, hogy nem azonos szavak fordultak elő a beszélőknél, a fonetikai pozíció a két kutatás anyagában nem feltétlenül volt azonos stb. Ugyanakkor több hasonlóság is megfigyelhető Gósy és Beke (2010) és a saját sorrendünk között: a rövid magánhangzók közül az *ö*, majd az *o* időtartama a leghosszabb; míg a hosszú hangoknál az *ű* a legrövidebb magánhangzó életkortól függetlenül, mindkét kutatásban. Az időseknél a rövid magánhangzók sorrendje az átlag-időtartamok alapján a következőképpen alakult: $i = u = ü < o < ö$. A hosszú magánhangzók sorrendje: $ü < ú < í < ó < ő$. A fiatalok rövid magánhangzóinak a sorrendje: $i < ü < u < o < ö$. A fiatalok hosszú magánhangzóinak a sorrendje: $ű < í < ú < ő < ó$.



3. ábra

Az összes magánhangzó időtartama a fonológiai hosszúság és az életkor függvényében

A statisztikai elemzés szerint egy kivétellel mindkét életkori csoportban szignifikáns különbség volt a magánhangzópárok rövid és hosszú hangjainak időtartama között ($p \leq 0,007$). A kivételt az *ü/ű* hangpár jelentette az idősek ejtésében; azt, hogy ebben az esetben nem volt szignifikáns a különbség, az *ü/ű* hangok ritka előfordulása is okozhatta.

Nem volt szignifikáns különbség az idősek és a fiatalok által ejtett hosszú *ó* hangok időtartamában, illetve a hosszú *ú* hangokéban sem; azaz az idősek és a fiatalok hasonló időtartamban ejtették ezeket a magánhangzókat. Az idősek rövid *ö* hangjainak időtartama statisztikailag nem különbözött a fiatalok *ő* idő-

tartamaitól. Az idősek hosszú *ü*-je nem mutatott szignifikáns különbséget a fiatalok *ü/ű* hangjainak időtartamától. Ennek az *ü* hang ritka előfordulása mellett a kérdéses hangot tartalmazó szavak fonológiai felépítése is lehetett az oka. Mindkét életkori csoport spontán beszédében előfordult az *egyszerűen* szó. Az idősek beszédében a hosszú *ü*-t tartalmazó szavak egy részében az *ü* gyakran rövidült: *törvényszerűség, törvényszerűen, sugárszerűen, törvényszerű, kitűnően*. Ugyanakkor mindkét életkori csoport beszédében voltak olyan szavak, amelyekben nem rövidült a hosszú *ü*. Az időseknél ilyen szavak voltak például a *szűken, tűrőképességem, eltűnni, hűségesebbek, műszaki, nyelvű; a fiataloknál pedig olyanok fordultak elő, mint például szellemű, sűrűn, egyszerű, műve, betűtornyozunk, működik*. Azokban a szavakban, ahol röviden ejtették az *ü*-t, a rövidülés oka valószínűleg a szóhosszúságban, a magánhangzó-kapcsolat könnyebb ejtésében és a szógyakoriságban keresendő.

2. táblázat: A fonológiaiilag rövid-hosszú magánhangzók átlagos időtartama és szórása életkoronként

A magánhangzó-minőség	A magánhangzók időtartama (ms)			
	Fonológiaiilag rövid		Fonológiaiilag hosszú	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
Idősek				
<i>i/í</i>	71	23	95	32
<i>o/ó</i>	78	23	105	34
<i>ö/ő</i>	85	23	109	38
<i>u/ú</i>	71	24	93	34
<i>ü/ű</i>	71	22	72	18
Fiatalok				
<i>i/í</i>	60	20	83	30
<i>o/ó</i>	69	26	93	36
<i>ö/ő</i>	71	22	92	31
<i>u/ú</i>	64	24	87	32
<i>ü/ű</i>	62	23	80	31

A spektrális szerkezet

Az egyes magánhangzók F_1 -re és F_2 -re kapott átlagos formánsértékeit a 3. táblázatban tüntettük fel. A formánsértékek összevetése szerint az idősek kevésbé különböztetik meg spektrálisan a rövid-hosszú magánhangzó-párok tagjait, mint a fiatalok. Ez azt jelenti, hogy az idősek ejtésében kevésbé különbözik a fonetikai értelemben vett magánhangzó-párok rövid és hosszú tagjának a formánszerkezete, mint a fiatalok beszédprodukciónak. Az idősek beszédében nagyobb a variabilitása az egyes magánhangzók ejtésének, mint a fiataloknál; azaz az idősek kevésbé stabilan képzik az egyes magánhangzókat. A 4. és az 5. ábrán például megfigyelhetjük, hogy az idősek *o/ó* hangjai

sokkal szélesebb frekvenciatartományban realizálódtak, mint a fiatalokéi. Ennek a már említett artikulációs változások (Balázs 1993), a fonetikai kontextus, a tempóértékek stb. állhatnak a háttérben.

3. táblázat: A fonológiaiilag rövid-hosszú magánhangzók átlagos formánsértékei és (zárójelben) szórásuk életkoronként

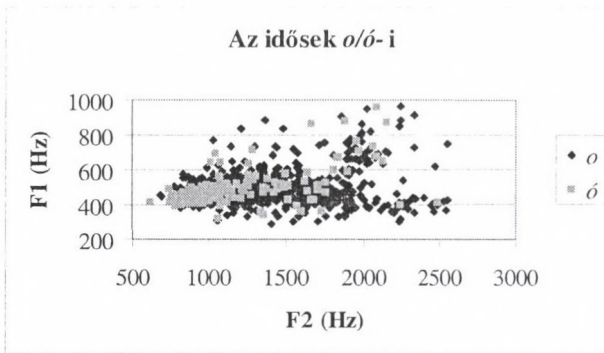
A magánhangzó-minőség	A magánhangzók formánsai (Hz)			
	Fonológiaiilag rövid		Fonológiaiilag hosszú	
	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
Idősek				
<i>íí</i>	451 (190)	2204 (353)	409 (113)	2317 (307)
<i>óó</i>	508 (201)	1379 (468)	506 (135)	1230 (406)
<i>őő</i>	503 (161)	1736 (253)	458 (75)	1744 (220)
<i>úú</i>	435 (156)	1392 (406)	436 (238)	1364 (493)
<i>üü</i>	494 (250)	1863 (316)	405 (37)	1773 (143)
Fiatalok				
<i>íí</i>	416 (68)	2315 (293)	397 (51)	2404 (291)
<i>óó</i>	519 (89)	1391 (287)	476 (62)	1216 (357)
<i>őő</i>	499 (68)	1724 (167)	470 (110)	1761 (179)
<i>úú</i>	403 (52)	1276 (314)	390 (48)	1257 (335)
<i>üü</i>	389 (43)	1682 (288)	383 (41)	1919 (211)

Az időseknel az *óó*; *üü* és az *úú* hangpárok között nem volt spektrális különbség. Az idősek ejtésében az *íí* hangpár tagjai mind az F₁-ben ($p = 0,012$); mind az F₂-ben ($p = 0,003$) szignifikánsan különböztek; az *őő* esetén pedig (csak) az F₁ mutatott szignifikáns különbséget a fonológiaiilag rövid-hosszú hangok között ($p = 0,002$).

A statisztikai próba a fiataloknál csak az *úú* hangpár között nem mutatott szignifikáns különbséget a formánsértékeket illetően. A fiatalok *íí* hangjai az F₂-ben különböztek szignifikánsan ($p = 0,014$). Ugyanők *óó* hangjai mindkét formánsértékben szignifikáns különbséget mutattak ($p \leq 0,001$). Az *őő* esetén – hasonlóan az idősekhez – az F₁ mutatott szignifikáns különbséget a fonológiaiilag rövid-hosszú hangok között ($p \leq 0,033$). Az *üü* esetén a fiataloknál az F₂-ben volt statisztikailag szignifikáns különbség ($p = 0,001$).

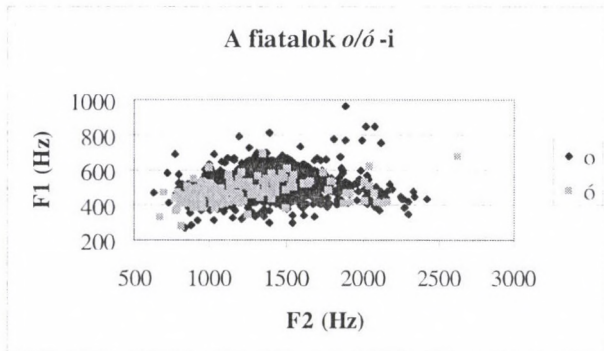
Összevetettük a fiatalok és az idősek magánhangzó-realizációinak formánsait is. Mindegyik magánhangzó-minőség tekintetében volt valamilyen különbség a két életkori csoport között. Az *íí* hangpárnál szignifikáns különbség volt az F₁-értékekben a fiatalok és az idősek rövid hangjai között ($p \leq 0,001$); a fiatalok hosszú *i* hangjainak és az idősek rövid *i*-jeinek F₁-ei között ($p \leq 0,001$); illetve az F₂-ben a két életkori csoport rövid hangjai között ($p \leq 0,001$), továbbá a fiatalok hosszú és az idősek rövid hangjai között ($p \leq$

0,001). Az *o/ó* hangpár esetén az F_1 a fiatalok hosszú és az idősek rövid hangjaiban különbözött szignifikánsan ($p = 0,013$); míg az F_2 a fiatalok rövid és az idősek hosszú hangjaiban mutatott szignifikáns különbséget ($p = 0,027$).



4. ábra

Az F_1 - és az F_2 -értékek az idősek *o/ó* hangjaiban



5. ábra

Az F_1 - és az F_2 -értékek a fiatalok *o/ó* hangjaiban

Az *ö/ő* hangok ejtésekor az F_1 -ben volt csak szignifikáns különbség a fiatalok rövid és az idősek hosszú ($p = 0,002$), illetve a fiatalok hosszú és az idősek rövid hangjai között ($p = 0,027$). Az *u/ú* esetén a fiatalok hosszú és az idősek rövid hangjainak F_1 -eiben mutatott a statisztikai próba szignifikáns különbséget ($p = 0,032$); illetőleg az F_2 -ben az idősek rövid hangjai és a fiatalok mind rövid ($p = 0,011$), mind hosszú hangjai között ($p = 0,028$). Végezetül az *ü/ű* hangpár vizsgálatokor azt találtuk, hogy a fiatalok és az idősek rö-

vid hangjai mind az F_1 -ben ($p = 0,032$), mind az F_2 -ben ($p \leq 0,001$) szignifikánsan különböznek.

Következtetések

Kutatásunkban a rövid-hosszú magánhangzópárok realizációit vizsgáltuk az időtartam és a spektrális minőség szempontjából két életkori csoportban. Az eredményeink szerint az idősek szignifikánsan lassabb artikulációs tempóval beszéltek, és szignifikánsan hosszabb magánhangzókat ejtettek, mint a fiatalok. Statisztikai különbséget találtunk az összes rövid és az összes hosszú magánhangzó időtartamában is mindkét életkori csoportban. A hangonkénti elemzés során a kiinduló hipotéziseink azonban csak részben igazolódtak. Az eredmények azt mutatták, hogy az idősek is megkülönböztetik a fizikai időtartam szerint a nyelvileg rövid és a nyelvileg hosszú magánhangzókat (a nagyon ritka *ü/ű* kivételével). Ugyanakkor az időseknél mért szignifikánsan lassabb artikulációs tempó hatása, ami időt biztosítana az adott magánhangzó elvárt képzési konfigurációjának létrehozására, nem mutatkozik meg a spektrális szerkezetben. Azaz önmagában a tempó nem határozza meg a hangidőtartamokat, illetve az ejtés pontosságát. Az adatok azt igazolják, hogy az életkor előrehaladtával nehezítetté váló nyelvmozgás, a renyhülő izomműködés, a zörejeesebb zöngképzés miatt a rövid és a hosszú hangok spektrális szerkezete nem különül el úgy, mint a fiataloknál.

Kutatásunk elején azt vártuk, hogy a pontatlanabb artikuláció és a köznyelvi átlagos artikulációs tempónál szignifikánsan lassabb tempó a rövid-hosszú oppozícióban álló magánhangzók fizikai különbségének semleges(ebbé) válásához vezet mind az időtartamokat, mind a spektrális minőséget tekintve. Ez az időtartamokra nem érvényesült. Az objektív adatok azt mutatják, hogy a nyelvileg rövid és a nyelvileg hosszú magánhangzók időtartamának megkülönböztetésére való törekvés olyan erős, hogy nemcsak a fiatalokra (sőt már a kilencévesekre is) igaz, hanem a hetven év feletti idősekre is. Mivel a magyarban fonológiai funkcióval bírnak a hangidőtartamok, és a különböző életkorokban az ejtés pontossága nem mindig éri el a célkonfigurációt, a rövid-hosszú hangok eltéréseit a beszélők a fizikai időtartammal tudják realizálni.

Irodalom

- Balázs Boglárka 1993. Az időskori hangképzés jellemzői. *Beszédkutatás* '93. 156–165.
- Bata Sarolta 2007. Időszerkezeti mintázatok a spontán beszédben. Szakdolgozat. ELTE, Budapest.
- Bell, Alan – Jurafsky, Daniel – Fosler-Lussier, Eric – Girand, Cynthia – Gregory, Michelle – Gildea, Daniel 2003. Effects of disfluencies, predictability, and utterance position on word form variation in English conversation. *Journal of the Acoustical Society of America* 113. 1001–1024.

- Boersma, Paul – David Weenink 1998. Praat: doing phonetics by computer (Version 5.0.1). http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html.
- Bolla Kálmán 1995. *Magyar fonetikai atlasz*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Bóna Judit 2009. Az idős életkor tükröződése a magánhangzók ejtésében. *Beszédkutatás* 2009. 76–87.
- Bóna Judit 2010. Beszédtervezési folyamatok az életkor és a beszédstílus függvényében. *Magyar Nyelvőr* 134. 332–341.
- Bóna Judit – Imre Angéla 2010. A rövid-hosszú magánhangzók óvodás és kisiskolás gyermekek beszédprodukcójában. In Navracsics Judit (szerk.): *Nyelv, beszéd, írás. Pszicholingvisztikai tanulmányok I. Segédkönyvek a nyelvészet tanulmányozásához* 107. Tinta Könyvkiadó, Budapest. 49–56.
- Crystal, Thomas H. – House, Arthur S. 1982. Segmental durations in connected-speech signals: Preliminary results. *Journal of the Acoustical Society of America* 72. 705–16.
- Engstrand, Olle – Krull, Diana 1994. Durational correlates of quantity in Swedish, Finnish and Estonian: Cross-language evidence for a theory of adaptive dispersion. *Phonetica* 51. 80–91.
- Fónagy Iván – Baráth Judit 1966. Időtartam és hangosság. *Nyelvtudományi Közlemények* 68. 115–124.
- Gocsál Ákos 2000. A beszéd időviszonyai különböző életkorú személyeknél. *Beszédkutatás* 2000. 39–50.
- Gombocz Zoltán 1909. A magyar hangok időtartamáról. *Nyelvtudomány* 2. 93–100.
- Gombocz Zoltán – Meyer, E. A. 1909. *Zur Phonetik der ungarischen Sprache*. Edv. Berlings Buchdruckerei, Uppsala.
- Gósy Mária 1984. *Hangtani és szótani vizsgálatok hároméves gyermek nyelvében. Nyelvtudományi Értekezések* 102. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Gósy Mária 1997. A magyar beszéd tempója és a beszédmegértés. *Magyar Nyelvőr* 121. 129–139.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gósy Mária 2006. A beszédhangok megkülönböztetésének fejlődése. *Beszédkutatás* 2006. 147–159.
- Gósy Mária – Beke András 2010. Magánhangzó-időtartamok a spontán beszédben. *Magyar Nyelvőr* 134. 140–165.
- Hegedűs Lajos 1941. Elektro-akusztikai berendezések a beszéd- és nyelvjáráskutatás szolgálatában. *Magyar Nyelv* 27. 162–185.
- Kassai Ilona 1979. *Időtartam és kvantitás a magyar nyelvben. Nyelvtudományi Értekezések* 102. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kassai Ilona 1982. A magyar beszéd időtartamviszonyai. In Bolla Kálmán (szerk.): *Fejezetek a magyar leíró hangtanból*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 115–154.
- Kassai Ilona 1991. Hol tart és kvantitás a magyar magánhangzók időtartamának ingadozása? Szociolingvisztikai próbainterjúk tanulságai. *Magyar Nyelvőr* 115. 69–80.
- Kassai Ilona 1993. Gyorsult-e a magyar beszéd tempója az elmúlt 100-120 évben? *Beszédkutatás* '93. 62–69.
- Kovács Magdolna 1998. A spektrális minőség és az időtartam szerepe a magánhangzók percepciójában. *Beszédkutatás* '98. 35–46.
- Kovács Magdolna 2000. Beszédhangok kontextusfüggő időviszonyai. *Beszédkutatás* 2000. 15–25.

- Kovács Magdolna 2002. *Tendenciák és szabályszerűségek a magánhangzó-időtartamok produkciójában és percepciójában*. Doktori Értekezések 16. Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadója, Debrecen.
- Magdics Klára 1966. A magyar beszédhangok időtartama. *Nyelvtudományi Közlemények* 68. 125–139.
- Mády Katalin 2008. Magyar magánhangzók vizsgálata elektromágneses artikulográffal normál és gyors beszédben. *Beszédkutató 2008*. 52–66.
- Menyhárt Krisztina 2000. A beszéd temporális sajátosságai kétnyelvűeknél (kisiskoláskortól időskorig). *Beszédkutató 2000*. 51–62.
- Nádasdy Ádám – Siptár Péter 2001. A magánhangzók. In Kiefer Ferenc (szerk.): *Strukturális magyar nyelvtan 2. Fonológia*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 42–94.
- Olaszy Gábor 1994. Hangidőtartam-módosító kísérletek a gépi beszéd ritmusának javításához. *Beszédkutató '94*. 140–151.
- Olaszy Gábor 2006. *Hangidőtartamok és időszerkezeti elemek a magyar beszédben*. Nyelvtudományi Értekezések 155. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- van Santen, Jan P. H. 1992. Contextual effects on vowel duration. *Speech Communication* 11. 513–546.
- van der Stelt, Jeannette M. – Zajdó, Krisztina – Wempe, Ton G. 2005. Exploring the acoustic vowel space in two-year-old children: Results for Dutch and Hungarian. *Speech Communication* 47/1–2. 143–159.
- Szende Tamás 1976. *A beszéd folyamat alaptényezői*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Torre, Peter – Barlow, Jessica A. 2009. Age-related changes in acoustic characteristics of adult speech. *Journal of Communication Disorders* 42. 324–333.
- Watson, Peter J. – Munson, Benjamin 2007. A comparison of vowel acoustics between older and younger adults. In *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences*. 561–564.

Köszönöm Beke Andrásnak az adatok kinyerésében nyújtott segítségét.
A kutatás a Bolyai János kutatási ösztöndíj támogatásával készült.