

MAGYAR MAGÁNHANGZÓK VIZSGÁLATA ELEKTROMÁGNESES ARTIKULOGRÁFFAL NORMÁL ÉS GYORS BESZÉDBEN

Mády Katalin

Bevezetés

A magyar magánhangzók artikulációját a korábbi évtizedben többen is vizsgálták különféle módszerekkel, így pl. legutóbb Bolla (1995) röntgenfelvételek, fotolabiogramok, valamint palato- és lingvogramok alapján. Az azóta eltelt időben elterjedtté vált néhány újabb módszer, amelyek lehetővé teszik az artikuláció pontosabb, többdimenziós, valamint dinamikus, azaz időbeli vizsgálatát. Erre teszünk kísérletet az alábbiakban az elektromágneses artikulográfia módszerével, különös tekintettel arra a kérdésre, hogy a magánhangzó-hosszúság milyen szerepet játszik a magyar magánhangzók artikulációjában.

A magyar magánhangzók artikulációs jellemzése

A magánhangzók artikulációját szegmentális szinten alapvetően három jegy alapján szokás leírni, ezek: a nyelv nyugalmi pozíciójához viszonyított vízszintes és függőleges helyzete, valamint az ajakaktivitás.¹ Egyes szerzők a függőleges nyelvállással párhuzamosan, ennek szinonimájaként helyenként megadják a zártság fokát, valamint az ajakműködés tágasságát is (Kassai 1998).

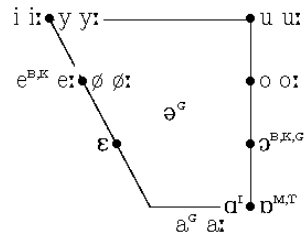
A magyar magánhangzók pontos számát illetően nincs teljes egyetértés. A leírásokban közös, hogy megadnak három felső nyelvállású magánhangzót (elől képzett ajakréses /i/, elől képzett kerekített /y/, hátul képzett kerekített /u/), valamint két középső nyelvállású hangzót (elől képzett kerekített /ø/, valamint hátul képzett kerekített /o/). Ezek a hangok rövid és hosszú hangzóként egyaránt előfordulnak, a rövid hang többnyire kis mértékben nyíltabb, tehát centralizált. Függetlenül attól, hogy ez a különbség a sematikus ábrázolásban kifejezésre jut-e vagy sem, a legtöbb szerző e hangokat egy hosszúsági oppozíció mentén helyezi el.

Kevésbé egységesek az álláspontok a fennmaradó magánhangzókra illetően a következő pontokban (Bolla 1995, Kassai 1998, Gósy 2004): 1. a rövid elől képzett ajakréses hangok száma, azaz az *e* graféma ejtészváltozatai; 2. az *á* vízszintes nyelvállása (centrális, ill. hátsó) és a hangszínen neki megfelelő

1. Ezek a paraméterek finomíthatók, valamint kiegészíthetők szupraszegmentális és tonális jegyekkel, mint pl. a hosszúság vagy a hangsúlyosság.

rövid hang státusza; 3. az *a* függőleges nyelvállása (alsó, ill. legalsó), valamint a vele járó ajakműködés; 4. a svá státusza a magánhangzórendszerben.

Az 1. ábra a fent említett különböző magánhangzókat, ill. különböző hangszíneket összesíti.²



1. ábra

A magyar magánhangzók összefoglaló ábrázolása

(Amennyiben egy hang nem szerepel minden leírásban, megadjuk a forrás kezdőbetűjét, ahol az adott hang előfordul: **B** = Bolla 1995, **G** = Gósy 2004, **I** = IPA 1999, **K** = Kassai 1998, **M** = Maddieson 1984, **T** = Ternes 1987.)

A kvantitás szerepe a magyar magánhangzórendszerben

Kovács (2002) és Gósy (2004) a magyar magánhangzórendszer felső és középső nyelvállású magánhangzóit egy hosszúsági oppozíció mentén felsorakozó öt magánhangzópárnak tekinti. Gósy (2004) az [a:] magánhangzó mellett feltételez egy azonos minőségű rövid [a] hangot is, amely gondozott beszédben, bizonyos idegen szavak ejtésekor fordul elő egyes beszélők nyelvhasználatában.

Más tanulmányok, amelyek eltekintenek a csupán bizonyos nyelvváltozatokban létező magánhangzóktól, és négy alsó, ill. legalsó nyelvállású magánhangzót tekintenek a rendszer részének, ezeket a magánhangzókat is párokba szervezik, szem előtt tartva a nyilvánvalóan fennálló hangszínbeli különbséget. Így tehát az [e:] rövid párja a nyíltabb [ɛ], a centrális vagy hátul képzett [a:] rövid megfelelője az alsó vagy legalsó, ajakkerekítéses vagy ajakréses [ɔ]/[ɒ]/[ɑ]. Ezzel a hosszúsági oppozíció a magánhangzórendszer egészére kiterjed, amely hét rövid-hosszú párként fogható fel. Emellett a következő érveket szokás felhozni: 1. a hosszúsági jegy **jelentésmegkülönböztető szerepe** (IPA 1999); 2. a **többségi elv**, amely a rendszer gazdaságosságát és szimmetriáját szolgálja (Ternes 1987); 3. valamint a fenti érvek kiegészítése a hét magánhangzó-párra érvényes **morf fonológiai alternációkkal** (Nádasdy–

2. Bolla (1995: 92) a fentiek mellett egy [ɛ̃] hangot is megad. Ez a diakritikum a Bolla által használt IPA jelölésrendszerben „megemelt” (raised) képzésmódra utal.

Siptár 1994), amelyek fényében a rövid és hosszú alsó/legalsó magánhangzók szembeállításuk is értelmessé válik.

Tekintettel arra, hogy az alább bemutatandó kísérletben felolvasott álszavakat vizsgálunk, a jelen tanulmányban kézenfekvő volt a magánhangzók írásképeiből kiindulni. A magyar helyesírás 14 magánhangzót feleltet meg külön grafémának, ehhez hét rövid magánhangzót, valamint ezek ékezettel jelölt hosszú megfelelőjét használja fel. Mivel tanulmányunk egyik tárgya a magánhangzók artikulációjának leírása, nem tűnik célszerűnek fonetikai jelekkel hivatkozni a beszédhangokra, hiszen ezzel állást foglalnánk olyan kérdésekben is, amelyeket csak az Eredmények fejezetben fogunk megválaszolni.³

Lindblom H&H-elmélete

Amennyiben elfogadjuk, hogy mind az *i – í*, mind az *e – é* hangpár fonológiai szempontból egy hosszúsági oppozíció két eleme, felvetődik a kérdés, hogy az eltérő hosszúságból következő rövidebb vagy hosszabb tartam milyen szerepet játszik az artikulációs folyamatban. Az artikulációs kutatásban a kérdést gyakran Lindblom elmélete alapján szokták megvilágítani, amely a szerző 1990-es írását követően H&H-elmélet (Hyper and hypo speech – túlartikulált és alulartikulált beszéd) néven vált ismertté, és a beszédprodukciónak és -percepciónak összefüggéseit modellezi (Lindblom 1990).

Lindblom szerint a beszélő a kommunikációs helyzetben kétféle célt követ. Egyrészt érthetővé akarja tenni beszédét a hallgató számára, ezért igyekszik a szegmensek megkülönböztetéséhez elegendő jegyet produkálni. Amennyiben ez a cél dominál, hiperartikulálttá válik a beszéd (pl. az adott nyelvet rosszul ismerő külföldivel szemben, fontos információ közlésekor, vagy ha zajos háttér mellett kell megértetnünk magunkat). A beszélő egyszerre törekszik a gazdaságos produkcióra, azaz az artikulációs befektetés minimalizálására.

A H&H-elmélet alapjául a **célkonfiguráció** fogalma szolgál, amely alatt az adott beszédhangra jellemző idealizált artikulációs és akusztikai mintát értjük. Míg a túlartikulált beszédben feltételezzük, hogy a beszédképző szervek elérik vagy megközelítik az adott hang célkonfigurációját, redundáns közlések esetén nagyobb fokú alulkonfiguráltságot, ún. célalulmúlást (target undershoot) várunk. Ez utóbbi egyrészt a centralizált képzésmódról, másrészt az erősebb koartikulációs befolyásról ismerhető fel, és értelemszerűen fokozatos, nem kategorikus jellemző.

A hosszúsági oppozíciót tartalmazó magánhangzórendszerek kapcsán felmerül a kérdés, hogy az egymásnak megfelelő hosszú és rövid magánhangzók célkonfigurációja azonos-e. Különböző modellek képzelhetők el: 1. a két magánhangzó célkonfigurációja azonos, rövid magánhangzók képzésekor a beszélőszervek mozgása gyorsabb; 2. a két magánhangzó célkonfigurációja azonos, de a rövid magánhangzók jellemzően alulkonfiguráltak; 3. a célalul-

3. Erre elsősorban az *a* különböző jelölésmódjai miatt van szükség.

múlás nem a rövidebb tartam következménye, hanem a fonológiai rendszer része, azaz a rövid magánhangzó hosszabb képzés esetén sem éri el a hosszú magánhangzó célkonfigurációját. Az 1. pont a tisztán kvantitatív nyelvekre jellemző (pl. cseh, finn, japán), a 3. pedig például azokra a nyelvekre, ahol a hosszúsági oppozíció feszességi oppozícióval jár együtt (pl. angol, német).

A korábban elmondottak alapján azt várnánk, hogy a magyar magánhangzórendszerben a hosszúsági oppozíció különböző artikulációs mintákat hív elő. A felső és középső nyelvállású magánhangzó párok feltehetően a 2. pontban vázolt elv szerint viselkednek, tehát a rövid magánhangzók tipikusan alulkonfiguráltak – erre utal szisztematikus redukáltságuk (lásd pl. Gósy 2004). Az *e* és *é* esetében feltételezzük, hogy nem célalulmúlásról, hanem eltérő célkonfigurációról van szó. Valamivel összetettebb a kép az *a* hang esetén, mert a függőleges nyelv helyzet a leírások tanúsága szerint valamivel közelebb van a magánhangzó-trapez középpontjához, mint az *á* esetében (azaz legalsó helyett alsó nyelvállásról beszélünk), ami a célalulmúlás jele is lehet, ám az ajakkerekítés mint aktív gesztus ellene szól a célalulmúlás modelljének. Tovább bonyolítja a képet, ha az *á*-t nem hátul képzett, hanem centrális hangnak tekintjük, ez esetben ugyanis a hátul képzett *a* hang biztosan nem alulkonfiguráltság eredménye.

Egy hang akkor alulkonfigurált, ha képzésére a beszélő prozódiai, ritmikai vagy pragmatikai okokból nem tud vagy nem akar elegendő időt fordítani. A következő kísérletben a túl-, illetve alulartikulált beszéd módot a beszédtempó változtatásával vizsgáltuk. Lassú beszédben valószínűbb a célkonfiguráció elérése, valamint a kisebb koartikulációs befolyás, gyors beszédben pedig az alulkonfiguráltság mértékének növekedése.

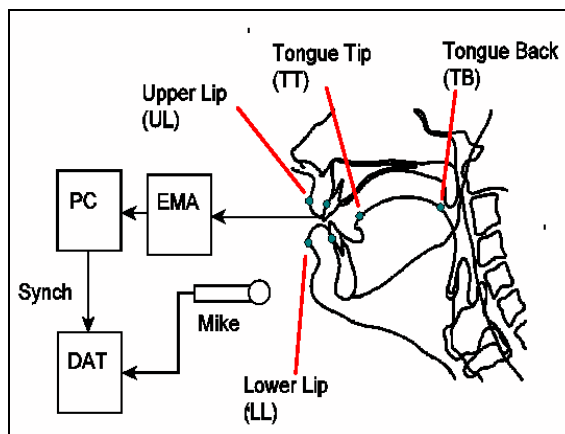
Anyag és módszer

14 magyar magánhangzót vizsgáltunk C_Ca szerkezetű álszavakban, amelyek mondatonként kétszer, szimmetrikus /p/, /t/, /k/ környezetben fordultak elő, azaz a kiejtendő mondatok a *Most a kéka meg a kéka volt* séma szerint épültek fel.

A kísérletben két köznyelvi normát beszélő egyetemi hallgató vett részt, egy nő és egy férfi, akik beszédüket, nyelvi készségüket, valamint hallásukat tekintve egészségesek voltak. A kísérleti személyek feladata az volt, hogy a képernyőn látott mondatot a megadott útmutatás szerint gyorsan, valamint kényelmes tempóban olvassák fel. A női beszélő, HM egy magánhangzót a három mássalhangzó-környezetben és a két tempóban összesen nyolcszor ejtett ki. Az ismétlések számát a jobb statisztikai megbízhatóság érdekében MI esetében tízre növeltük. A mondatokat a berlini Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft beszédkutató laboratóriumában rögzítettük kétdimenziós elektromágneses artikulográffal és DAT-magnóval.

Elektromágneses artikulográf

Az elektromágneses artikulográf (EMA)⁴ alapelve, hogy a szájüregben és a fejen rögzített néhány milliméteres szenzorok mozgását rögzíti. A kísérleti személy a felvétel alatt egy keretben ül, amelynek a szélére hat adó van rögzítve. Az adók váltakozó pólusú mágneses teret hoznak létre, amely a szenzorokban váltóáramot indukál, ez lehetővé teszi a szenzorok helyzetének pontos követését (a berendezés szerkezetét a 2. ábra szemlélteti). A szenzorok szigetelésének és a váltóáram parányi feszültségének köszönhetően az eljárás az egészségre teljességgel ártalmatlan.



2. ábra

Az elektromágneses artikulográf sematikus ábrázolása

Az EMA nagy előnye, hogy magas időbeli felbontásának (200 kép/s) és a viszonylag alacsony mérési hibahatárnak (2 mm) köszönhetően igen megbízható képet ad a beszélőszervek mozgásáról. Mivel az eljárás zajmentes, lehetőség nyílik egyidejű jó minőségű hangfelvételek készítésére is. Természetesen szem előtt kell tartani, hogy a rögzített beszéd nem teljesen természetes, hiszen a szenzorok és a hozzájuk csatlakozó kábelek kétségkívül befolyásolják a beszélőszervek mozgását. A magánhangzók vizsgálatára mindezzel együtt az EMA a jelenleg legalkalmasabb módszer.

Vizsgálatunkban hat szenzor adatait elemezzük, ezek helyzete a következő: 1. alsó ajak kívül, 2. alsó fogmeder és alsó ajak között, 3. nyelvhegy, 4. nyelvperem, 5. a nyelv hát kemény szájpaddlás felé eső része, 6. a nyelv hát lágy száj-

4. A kétdimenziós artikulográfot EMMA-ként is szokás emlegetni, az *Electromagnetic Midsagittal Articulography* elnevezésre utalva.

padlás felé eső része. Az 1. szenzor eszerint az ajakműködést (tehát a kerekítettséget) jelzi, a 2. az állkapocs nyíltsági fokát, a 3. és 4. a nyelv első részének vízszintes és függőleges mozgását, az 5. szenzor nagyjából a palatális képzéshelyhez tartozó nyelvhelyzetet, a 6. pedig a veláris képzéshelyhez tartozó nyelvhelyzetet.

Az EMA-felvételt egy előzetes vizsgálat előzte meg. Ennek során a kísérleti személynek megmutattuk a berendezést, és próbaképp rögzítettünk egy szenzort a nyelvéhez. Ezzel egyrészt azt teszteltük, természetes marad-e a beszéde a megváltozott körülmények között, másrészt hogy tolerálja-e a szájüreg átmeneti irritálását, főként a nyelvhat érintését. Az előkészítő vizsgálatok ellenére nem garantálható, hogy a felvétel értékelhető lesz – így vizsgálatunkból például utólag ki kellett zárni egy harmadik kísérleti személy adatait.

Az elemzés statikus, a magánhangzók tartamának felezőpontjában mért adatokra támaszkodik. A felvétel közben készített hanganyag alapján mértük a magánhangzók tartamát, valamint 1. és 2. formánsát.

Eredmények

Tartam

A gyors beszédtempó elsősorban a hosszú magánhangzók rövidülését vonta magával, ezek ugyanis HM esetében a 123 ms-os középértékről átlagosan 30 ms-mal csökkentek a megnövelt tempó hatására, a rövidek 63 ms-os középértékről viszont átlagosan csak 10 ms-mal (azaz 25%-kal, ill. 16%-kal). MI lényegesen hosszabb magánhangzói 181 ms-ról átlagosan szintén kb. 30 ms-mal rövidültek a gyorsabb tempó esetén (= 15%-os rövidülés), átlag 106 ms-os rövid magánhangzói viszont alig 3 ms-mal, azaz 3%-kal. HM rövid magánhangzói esetében a viszonylag kismértékű tempócsökkenés nem meglepő, hiszen a rövid magánhangzók tartamcsökkenése az érthetőség megőrzése mellett csak bizonyos mértékig lehetséges. MI rövid magánhangzói esetén ez a probléma nem áll fenn – úgy tűnik azonban, hogy e kísérleti alanyok általában véve nehezebbre esett a gyorsítás.

A rövid és hosszú magánhangzók tartama HM esetében többnyire egyértelműen elkülönült. Ez alól kivételt képez az *i* lassú és gyors beszédben egyaránt, valamint a lassú tempójú *u*. Ezzel szemben MI magánhangzói többségükben nem különülnek el egyértelműen, ami alól csak az *a* és *á* kivétel. Ez egybecseng korábbi eredményeinkkel, miszerint a felső nyelvállású magánhangzók tartama jelentős átfedést mutat, szemben az egyértelműen elkülönülő *a* és *á* hangokkal (Mády–Reichel 2007). Természetesen az átfedés mértéke kisebb, ha a tartamokat a szomszédos mássalhangzók szerint elkülönítve vizsgáljuk.

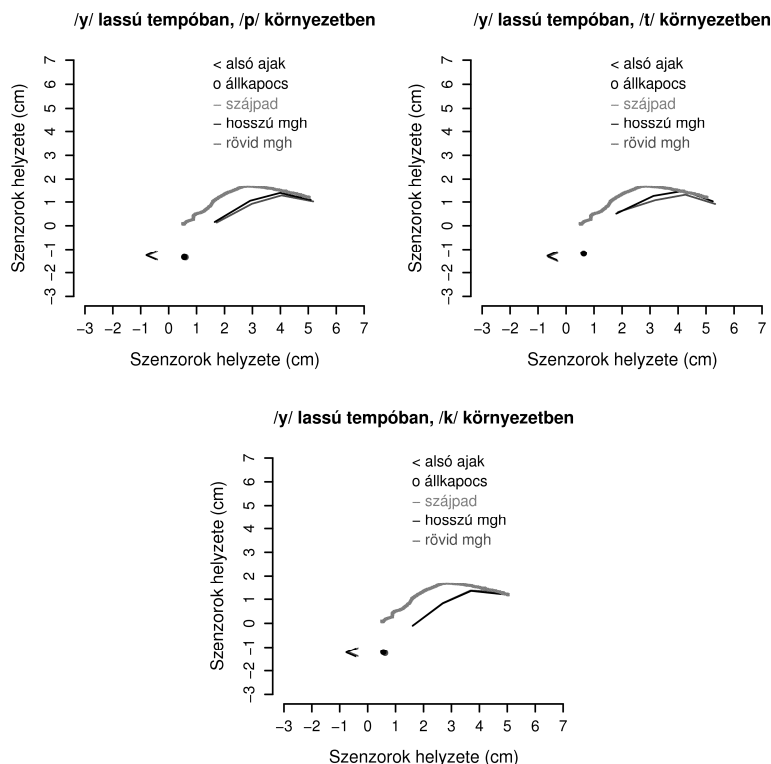
A kísérlet egyik célja az volt, hogy tartambeli átfedéseket generáljon a lassú, rövid és a gyors, hosszú magánhangzók között. Így ugyanis választ kaphattunk volna arra, hogy a felső és középső nyelvállású rövid magánhangzók hosszú párjukhoz képest azért centralizáltak-e, mert képzésükhöz rövidebb

idő áll rendelkezésre (ahogy ezt egy klasszikus kvantitatív nyelvben várnánk), vagy azért, mert célkonfigurációjuk eleve eltérő, tehát azonos tartam mellett sem fedik egymást (mint az angolban vagy a németben, lásd fent).

Kísérleti anyagunk erre a kérdésre nem ad választ: ha a környező mássalhangzót is figyelembe vesszük, egyik beszélő sem rövidítette le a hosszú magánhangzókat gyors beszédében olyan mértékben, hogy azok elérték volna a lassan ejtett rövid magánhangzók tartamát. Ezért a konfiguráció és tartam összefüggését egy következő kísérletben fogjuk vizsgálni.

Artikulációs minták lassú beszédben

Felső nyelvállású magánhangzók (*i, ü, u*): A nyelv helyzete, az állkapocs nyíltsági foka, valamint az ajakműködés a hosszú magánhangzók ejtésekor igen kis mértékben tért el (a különbség többnyire nem volt szignifikáns). Az egyetlen lényeges különbség a /t/ koartikulációs befolyásában látszott, ami a

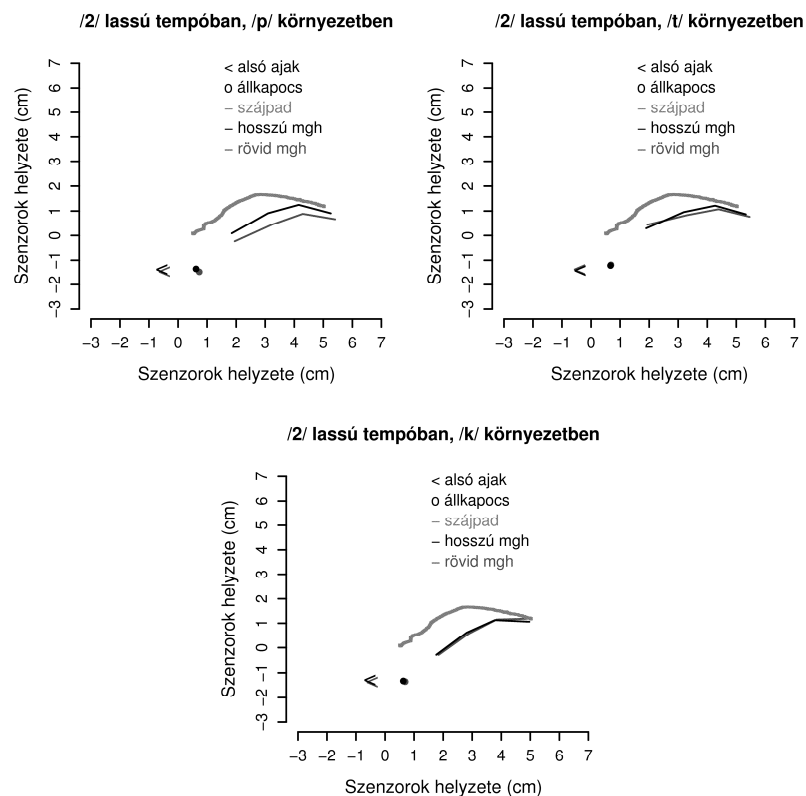


3. ábra

A beszélőszervek helyzete *ü* és *ű* képzésekor (medián értékek HM adataiból)

rövid magánhangzónál az első két nyelvészor magasabb helyzetében mutatkozott meg. A toldalékcső keresztmetszete HM *ü* hangja esetében mutatta a legnagyobb különbséget a rövid és hosszú magánhangzó között (3. ábra). MI kerekített magánhangzói ejtések az 1., azaz az alsó ajak helyzetét jelző szenzor jóval nagyobb kitérést mutat az ajakréses magánhangzókhoz képest, mint HM ejtésében – ez a többi nyíltsági fok esetében is fennáll.

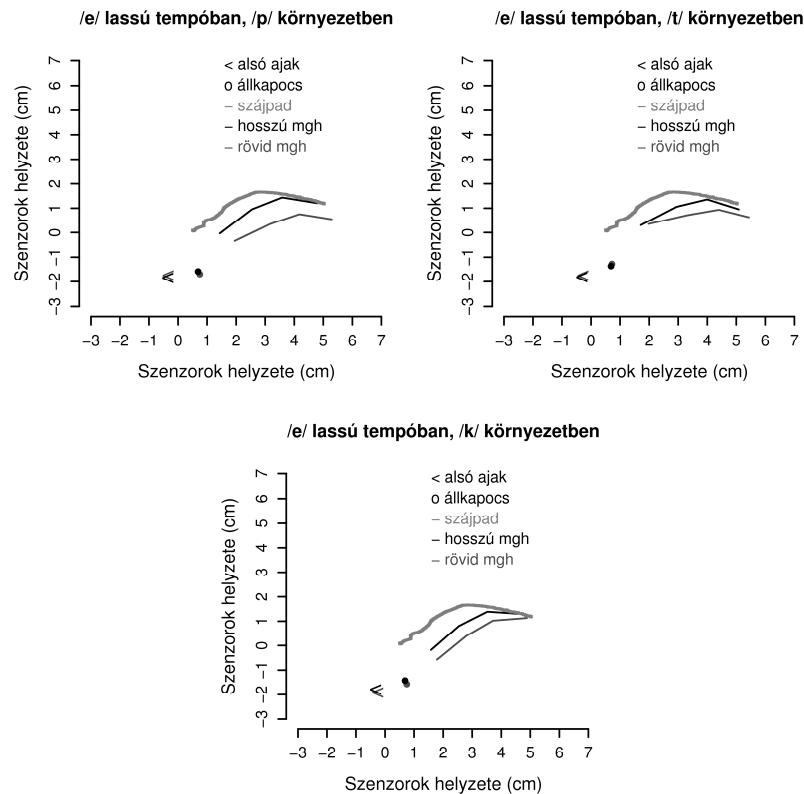
Kerekített középső nyelvallású magánhangzók (*ö, o*): A nyelv helyzete a rövid és a hosszú magánhangzó képzésekor egyértelműen eltér. Az ajakműködés részben, de nem minden esetben intenzívebb a hosszú magánhangzó képzésekor, egyes esetekben az állkapocs helyzetét jelző szenzor is előrébb található a rövid magánhangzóhoz képest (4. ábra). A veláris mássalhangzó koartikulációs hatása mindkét magánhangzóra jelentős, a rövid hangzó ejtések a nyelv valamivel hátrébb kerül a hosszúhoz képest.



4. ábra

A beszélőszervek helyzete *ö* és *ó* képzésekor (medián értékek HM adataiból)

Az *e* és *é* hang: A hosszú és rövid hang képzése egyértelműen eltérő nyelvhelyzetekhez kötődik. Feltűnő azonban, hogy a rövid hangra jellemző alacsonyabb nyelvállás nem jár együtt az állkapocs nagyobb nyíltsági fokával. HM esetében az *e* képzésekor az állkapocs függőleges kitérése a környező mássalhangzó függvényében átlagosan 0,9–1,5 mm-rel nagyobb, mint az *é* artikulációjában (5. ábra). MI esetében a különbségek valamivel nagyobbak, de a 3 mm-t nem lépik túl. (Emlékeztetőül: az EMA-ban 2 mm-es eltérések még mérési hibából is származhatnak.)



5. ábra

A beszélszervek helyzete *e* és *é* képzésekor (medián értékek HM adataiból)

Az itt megfigyelt jelenséget már Wood (1975) is leírta egy általánosabb összefüggésben: szerinte a magánhangzók nyíltsági fokának az artikulációban az állkapocs nyíltsága feleltethető meg. Ha két magánhangzóban az áll-

kapocs helyzete megegyezik, a nyelv függőleges helyzete viszont eltér, az a feszességi oppozíció korrelátuma.⁵ Konkrét példával szemlélítve: az [i:] – [e:] szembenállása az állkapocs nyíltsági fokában, az [i] – [ɪ] szembenállása pedig a nyelvállásban manifesztálódik. Érdekes, hogy bár a magyarban a feszesség nem számít elsődleges fonológiai jegynek, az *e* és *é* mégis hűen tükrözi a feszességi oppozíció artikulációs mintáját.

Az *a* és *á* hang: Amint a bevezetésben elmondtuk, a rövid *a* minőségét illetően a leírások meglehetősen megosztottak. Adatainkból a következő kép rajzolódik ki: 1. a rövid és a hosszú hang képzésekor megfigyelt nyelvállás foka azonos; 2. az *á* és az *a* nyelvállása kismértékben alacsonyabb, mint az *e* hangé, vagy megegyezik azzal; 3. az ajakműködés az *a* esetében intenzívebb, tehát a hang kerekített – ez fokozottan érvényes MI artikulációjára; 4. az állkapocs az *á* képzésekor 2–4 mm-rel nyíltabb; 5. az *a* képzéshelye az *á* hangénál hátrébb, feltehetőleg a leghátsó szenzor helyzete mögött található, míg az *á* képzésekor a palatális nyelv szenzor függőleges kitérése nagyobb, mint a velárisé (6. ábra).

Artikulációs minták gyors beszédben

A gyors tempóban ejtett magánhangzók artikulációjában megfigyelhető tendenciák csupán az *a* és *á* hangok esetében különböznek a fent elmondottaktól: a rövid és hosszú magánhangzó függőleges nyelvállása még kis mértékben sem tér el egymástól, a különbség kizárólag az ajakműködésben, az állkapocs nyíltságában, valamint a vízszintes nyelvállásban manifesztálódik. Ugyanez érvényes a lassan ejtett *a* és a gyorsan ejtett *á* hangzóra is.

Adatainkban az *á* tartama azonos beszédtempó mellett egyértelműen különbözik az *a* tartamától, ami a két beszédtempó összehasonlításában is fennáll, sőt az *á* kiemelkedik hosszú tartamával a többi magánhangzó közül. Valószínű, hogy a lassú tempóban megfigyelt alacsonyabb nyelvállás ennek a ténynek köszönhető, vagyis annak, hogy a beszédképző szervek a rendelkezésre álló idő alatt jobban meg tudták közelíteni célkonfigurációjukat, mint az *a* vagy a gyorsan ejtett *á* esetén. Ez egyszersmind arra is utal, hogy az *a* és *á* célkonfigurációjában a függőleges nyelvállás nem játszik megkülönböztető szerepet, az ajakműködés, az állkapocs nyíltsági foka, valamint a vízszintes nyelvhelyzet viszont igen.

Alulkonfiguráltság

Amint a fenti ábrák mutatják, /t/ környezetében a nyelvhegy és a nyelvpepem magasabban található, mint a nem apikális mássalhangzók szomszédságában. Ez a hatás jóval erősebb a rövid magánhangzók esetén, tehát elmond-

5. Ebben az összefüggésben megtévesztő, hogy az angol *high*, *mid-high*, *mid-low*, *low vowel* megnevezések magyar megfelelője *felső*, *középső*, *alsó és legalsó nyelvállású magánhangzó*, hiszen Wood a nyelvállást a laza-feszesség oppozíció paramétereként fogja fel.

Az *a* artikulációs besorolása

Amint a Bevezetésben említettük, a magyar magánhangzórendszer leírásában vitás kérdés az *a* hangzó artikulációs jellemzése. Amint az Eredményekben láttuk, az *a* és az *á* közötti különbség az állkapocs nyíltsági fokában, valamint az ajakműködésben nyilvánul meg. Felmerül a kérdés, hogy az alsó ajak és az állkapocs mozgása egymástól független-e. Wood (1975) és Hoole-Kühnert (1996) vizsgálataiból kiderül, hogy azonos nyíltsági fokú magánhangzók esetén (a *nyelvállás* kifejezést itt szándékosan kerüljük el) a kerekített magánhangzó alacsonyabb nyelvállással és szűkebb állkapocsnyílással valósul meg. (Wood az [y] – [i], valamint az [o]/[ɔ] – [a]/[ɑ] magánhangzó párokat vizsgálta különféle nyelvekben.)

Az 1. és 2. táblázatban elől képzett kerekítetlen és kerekített magánhangzók állkapocsnyílását és függőleges nyelv helyzetét hasonlítjuk össze. HM adatai alapján az *ő* állkapocsnyílásának nem az *é*, hanem az egy fokkal magasabb nyelvállású *í*, valamint esetenként az *ű* nyílása felel meg. A nyelvhat helyzete igazodik a Wood (1975), valamint Hoole-Kühnert (1996) által megfogalmazott mintához: az *ű* és *ő* képzésekor a nyelvhat alacsonyabb, mint a megfelelő nyelvállásfokú kerekítetlen magánhangzó esetében. Az *ű* nyelvállása az *é*-hez képest a környező mássalhangzó koartikulációs hatásától függ, tehát nem írható le általános tendenciaként.

1. táblázat: Az állkapocs (Ák, 2. szenzor) és a nyelvhat (Nyh, 5. szenzor) függőleges kitérése, HM adatai alapján (centiméterben, átlagolva)

	<i>í</i>		<i>ű</i>		<i>é</i>		<i>ő</i>	
	Ák	Nyh	Ák	Nyh	Ák	Nyh	Ák	Nyh
<i>p</i>	-1,43	1,49	-1,34	1,39	-1,56	1,47	-1,34	1,24
<i>t</i>	-1,26	1,52	-1,19	1,46	-1,37	1,36	-1,20	1,25
<i>k</i>	-1,36	1,47	-1,25	1,34	-1,45	1,40	-1,33	1,15

2. táblázat: Az állkapocs (Ák, 2. szenzor) és a nyelvhat (Nyh, 5. szenzor) függőleges kitérése, MI adatai alapján (centiméterben, átlagolva)

	<i>í</i>		<i>ű</i>		<i>é</i>		<i>ő</i>	
	Ák	Nyh	Ák	Nyh	Ák	Nyh	Ák	Nyh
<i>p</i>	-1,41	1,50	-1,37	1,38	-1,71	1,26	-1,59	1,00
<i>t</i>	-1,18	1,58	-1,13	1,43	-1,39	1,25	-1,28	1,06
<i>k</i>	-1,41	1,32	-1,26	1,21	-1,75	1,11	-1,57	0,81

MI magánhangzóiban ezzel szemben nem találkozunk az állkapocs vagy a nyelv kitérésének kategóriaváltásával. Az *ő* magánhangzói az állkapocs kitérése szempontjából a következő sorrendet mutatják: *ű* – *í* – *ő* – *é*, a zártabbtól a nyíltabb hang felé. A nyelvhat helyzetét tekintve a felsőbbtől az alsóbb

nyelvállásokig a sorrend a következő: *i – ű – é – ő*. A megfigyelt tendencia nem változik a koartikuláció hatására.

A fentiekből következik, hogy az *a* és *á* képzésekor mért állkapocsnyílás különbsége önmagában nem jelenti azt, hogy a két hangot eltérő nyelvállásfokúnak kell tekintenünk. Ellenkezőleg: amennyiben a kerekített *a* alsó nyelvállású, akkor az állkapocs függőleges kitérése az eggyel felsőbb nyelvállású kerekítetlen *é*-nek felel meg, ha pedig legalsó nyelvállású, akkor az alsó nyelvállású *e*-nek. (A nyelvhelyzet összehasonlításának az *e* és *é*, ill. az *a* eltérő képzéshelye miatt nincs értelme.)

A 3. táblázatból kiderül, hogy HM artikulációjában az *a* képzésével járó állkapocsnyílás nagyjából megegyezik az *e*-re jellemző adatokkal, az *é*-hez képest viszont lényegesen nagyobb nyíltságot mutat. Ezzel szemben MI ejtésében (4. táblázat) az *a* állkapocsnyílása az *e* és az *é* állkapocsnyílása közé esik, eltekintve a /p/ környezettől, ahol az *a* kitérése nagyobb, mint az *e* vagy az *é* ejtésékor tapasztalt érték. Nem világos, hogy az eltérést a nála tapasztalt lassabb beszédtempó okozza-e, vagy az, hogy MI ajakműködése kerekítéskor intenzívebb. Az adatok alapján azonban megkérdőjelezhető, hogy az *a* alsó nyelvállású magánhangzóként való besorolása helytálló-e, hiszen HM adatai alapján egyértelműen a legalsó kategóriához tartozik, és MI ejtésében /p/ szomszédságában ugyanez a tendencia mutatkozik.

3. táblázat: Az állkapocs (Ák, 2. szenzor) függőleges kitérése, HM adatai alapján (centiméterben, átlagolva)

	<i>a</i> Ák	<i>á</i> Ák	<i>e</i> Ák	<i>é</i> Ák
<i>p</i>	-1,73	-1,94	-1,71	-1,56
<i>t</i>	-1,21	-1,64	-1,26	-1,37
<i>k</i>	-1,51	-1,90	-1,58	-1,45

4. táblázat: Az állkapocs (Ák, 2. szenzor) függőleges kitérése, MI adatai alapján (centiméterben, átlagolva)

	<i>a</i> Ák	<i>á</i> Ák	<i>e</i> Ák	<i>é</i> Ák
<i>p</i>	-2,07	-2,83	-1,97	-1,71
<i>t</i>	-1,44	-2,19	-1,49	-1,39
<i>k</i>	-1,93	-2,62	-2,17	-1,75

Összegzés

Vizsgálatunk alapkérdése Lindblom H&H elméletéből kiindulva az volt, hogy a magyar rövid és hosszú magánhangzók célkonfigurációja különbözik-e, és ha igen, miben, valamint hogy a rövid magánhangzók leírhatóak-e hosszú párjaik alulkonfigurált gesztusaként.

A rendelkezésre álló adatok alapján a következőket állapíthatjuk meg: a koartikulációs hatás lényegesen erősebb a rövid magánhangzók esetén, nyelvállástól függetlenül. A felső nyelvállású és a kerekített középső nyelvállású magánhangzókra igazolódott a várt tendencia, miszerint az előbbieket esetében az artikulációs különbség csekély, az utóbbiak esetében a nyelvállások általában eltérnek, az ajakműködés pedig általában aktívabb a hosszú hangzó ejtésekor.

Az adatok – a korábbi leírásoknak megfelelően – jelentős különbséget mutatnak az eltérő hangszínű magánhangzók esetében: az *e* és az *é* között egyértelmű különbség mutatkozik, méghozzá elsősorban a függőleges nyelvállás tekintetében. Az *á* és *a* állkapocsnyílásban megfigyelt különbség csak az *a* kerekítettségének figyelembevételével értelmezhető. Mind HM, mind MI adataiban megfigyelhető, hogy a kerekítettség a nyelv alacsonyabb helyzetével és az állkapocs csekélyebb függőleges kitérésével jár együtt. A két beszélő eltérő stratégiát alkalmaz a kerekítettség jelzésére: míg MI ajakműködése intenzívebb, HM nagyobb mértékben alkalmazza a kerekítettség társult jezeit. Annak kiderítésére, hogy az eltérő stratégiák személyfüggőek-e, vagy a két beszélő eltérő beszédtempójára vezethetőek-e vissza, csak egy kiterjedtebb vizsgálat keretében tudnánk válaszolni.

Irodalom

- Bolla Kálmán 1995. *Magyar fonetikai atlasz. A szegmentális hangszerkezet elemei.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya.* Osiris Kiadó, Budapest.
- Hillenbrand, James M. – Clark, Michael J. – Nearey, Terrance M. 2001. Effects of consonant environment on vowel formant patterns. *Journal of the Acoustic Society of America* 109/2. 748–763.
- Hoole, Phil – Kühnert, Barbara 1996. Tongue-jaw coordination in German vowel production. In *Proceedings of the 1st ESCA Tutorial and Research Workshop on Speech Production Modelling. 4th Speech Production Seminar.* Aufrans, France. 97–100.
- IPA (ed.) 1999. *Handbook of the International Phonetic Association.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Kassai Iлона 1998. *Fonetika.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Kovács Magdolna 2002. *Tendenciák és szabályszerűségek a magánhangzó-időtartamok produkciójában és percepciójában.* Doktori disszertáció. Debreceni Egyetem.
- Lindblom, Björn 1990. Explaining phonetic variation: a sketch of the H and H theory. In Hardcastle, William J. – Marchal, Alain (eds.): *Speech production and speech modeling.* Kluwer, Dordrecht, 403–439.
- Maddieson, Ian 1984. *Patterns of sounds.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Mády Katalin – Reichel, Uwe D. 2007. Quantity distinction in the Hungarian vowel system—just theory or also reality? In Trouvain, Jürgen – Barry, William J. (eds.): *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences. Saarbrücken 6–10 August 2007.* Pirrot GmbH., Dudweiler, 1053–1056.

- Nádasdy Ádám – Siptár Péter 1994. A magánhangzók. In Kiefer Ferenc (szerk.): *Strukturális magyar nyelvtan 2. Fonológia*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 42–182.
- Ternes, Elmar 1987. *Einführung in die Phonologie*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- Wood, Sidney 1975. The weakness of the tongue-arching model of vowel articulation. *Lund Working Papers* 11. 55–107.

Köszönöm Christian Gengnek és Phil Hoole-nak,
hogy az adatok felvételekor és feldolgozásakor számíthattam a támogatásukra.
Hálával tartozom továbbá Markó Alexandrának konstruktív javaslataiért,
és mindenekelőtt az Alexander von Humboldt Alapítványnak,
hogy kutatásaimat ösztöndíjjal támogatta.