

## ZÖNGÉTTLEN ZÁRHANGOK IDŐSZERKEZETE A FONOLÓGIAI HOSSZÚSÁG FÜGGVÉNYÉBEN

Neuberger Tilda

### Bevezetés

A nyelvtudomány két különböző ága, a fonológia és a fonetika a nyelvi rendszer egyazon szintjén lévő egységek kutatásával foglalkozik – egyik fő céljuk a nyelv fonémáinak/ beszédhangjainak egzakt leírása –, ábrázolásmódjuk azonban eltérő. A fonológiai reprezentáció elsődlegesen kvalitatív, kognitív, és önmegfigyelésen is alapulhat, ezzel szemben a fonetikai jellemzően kvantitatív, fizikailag hozzáférhető és mérhető, valamint kevésbé introspektív (Pierrehumbert 1990). A két tudományág azonban számos közösnek tekinthető kérdéskörrel foglalkozik. A határterületen megjelenő kérdések egyike abból fakad, hogy a fonológiai megkülönböztető jegyek, amelyek egy adott nyelv magánhangzó- és mássalhangzórendszerét meghatározzák, a beszédhangok szintjén is realizálódnak az artikulációban, az akusztikumban és a percepcióban. A magyar mássalhangzók artikulációs konfigurációja például négy paraméterrel adható meg, amelyek alapján az adott mássalhangzó egyértelműen definiálható: a képzés módja, a képzés helye, a hangszalagok működése (zöngéesség) és a nyelvi időtartam (Gósy 2004). A fonetikai rendszerezés szerinti jegyek fonológiailag is relevánsnak tekinthetők. A mássalhangzókészlet elemeinek ábrázolására a klasszikus generatív fonológiai keretben a megkülönböztető jegyes elemzést (a jegymátrixos formát), míg az autoszegmentális fonológiai keretben a geometrikus jelölésmódot szokták alkalmazni (Siptár 1995). A fonológiai ábrázolásban például a [szon] jegy alapján különböztethetők meg az obstruensek és a szonoránsok (amely a képzés módjáról ad információkat), vagy a [zöng] jegy alapján a zöngés és a zöngétlen mássalhangzók (amely a hangszalagok működéséről ad információkat) (Vago 1980).

A hangidőtartam szerepe háromféleképpen jelenhet meg a nyelvi rendszerben: a) fiziológiailag determinált, fonológiailag irreleváns; b) nyelvi feltételektől függően automatikusan létrejövő, nyelvi funkciók ellátására nem képes, redundáns; c) nyelvi kód által determinált, disztinktív funkcióval rendelkező (Kassai 1979). A beszédhangok időtartama a világ nyelveinek többségében a magánhangzórendszeren belül jut nagyobb nyelvi szerephez. Több olyan nyelv van, amelyben a magánhangzók hosszúság szerint oppozícióban állnak, a mássalhangzók viszont nem; ennek fordítottja azonban ritkább. (Ezen megállapításunkat az UPSID adatbázis 451 nyelve alapján tettük, vö. Maddieson 1984.) Bizonyos nyelvekben a mássalhangzó-időtartam morfémán belül nem

kontrasztív. Ilyen például az angol, amelyben gemináták ('ikerhangok', kettőzött mássalhangzók) csak morféma határán jöhetnek létre (például *top pick* : *topic*); ellentétben a japánnal, amelyben a morféma belüli rövid és hosszú mássalhangzók minimálpárokat alkotnak (például *oto* 'hang' : *otto* 'férj') (Hayes 2001). Delattre (1971) négy nyelv geminátáinak akusztikai és artikulációs korrelátumait vizsgálta angol, német, spanyol és francia anyanyelvű beszélők rögzített anyagában. A gemináták mind a négy nyelvben előfordulhatnak morfémahatáron, például angol *will lend* : *will end*; német *Stiehl Loden* : *Stiehl Oden*; spanyol *el lecho* : *el hecho*; francia *Il l'aime* : *Il aime* (a példák az említett tanulmányból származnak). Az eredmények szerint a rövid mássalhangzót és a geminátát tartalmazó szavak elkülönítésében nemcsak az érintett mássalhangzók időtartambeli, hanem azok intenzitáskülönbségei is szerepet játszanak.

A magyarban a nyelvi kvantitást releváns (kontrasztív) fonológiai jegynek szokás tekinteni, amelynek disztinktív szerepe erőteljesen érvényesül a magyar magánhangzórendszerben, a mássalhangzórendszerben azonban csak korlátozottan jelenik meg. A mássalhangzó-hosszúság mint fonológiai jegy leggyakrabban olyan minimális párokat különböztet meg, amelyek egyik vagy mindkét tagja a) levezetett (morféma határon vagy hasonulással keletkezett) szóban, például *vasal* : *vassal*; b) hangutánzó, hangulatfestő vagy indulatszóban, például *csat* : *csatt*; c) jövevényszóban vagy mozaikszóban, például *kasza* : *kassza*; d) tulajdonnévben fordul elő, például *Bereg* : *berreg* (Siptár 2001). A mögöttes, tehát a szótárban is ilyen alakban szereplő (például *ép* : *épp*), nem levezetett szembenállások alacsony terheltsége periferikus jelenséggé teszi a fonológiai kvantitást (Obendorfer 1975; Siptár 2012). Ebből kifolyólag a magyar mássalhangzórendszerben a kvantitásoppozíciót számos tanulmány szükségtelennek tartja, a rendszertakarékoság végett a hosszú mássalhangzókat két azonos mássalhangzó kapcsolatának, geminátának tekintik (pl. Deme 1971; Siptár 2001). A hosszúság disztinktív jegyét nem a fonéma tulajdonságaként kezeli, hanem a morfémaékeként. A hosszú mássalhangzók morfofonológiai voltát támasztja alá az is, hogy polifonematikusak (azaz két fonéma értékűek), ugyanis szótaghatáron a két elemük külön-külön szótagba kerül (Deme 1971). Az ikeredés szabályát a kis előfordulású, mögöttes hosszú mássalhangzót tartalmazó szavakra is alkalmazva a mássalhangzórendszer terjedelme felére csökkenthető (Siptár 2001). Ettől függetlenül az így keletkező gemináták a fonetikai ábrázolásban hosszú felszíni mássalhangzóként jelennek meg.

A levezetett alakok egy része fonológiai koartikuláció és/vagy lenizációs folyamatok eredményeképpen keletkezik. A természetes fonológia elméleti keretében a lenizációs (simító) folyamatok közé olyan folyamatok tartoznak, amelyek az artikuláció kényelmességével függenek össze. Ezek a beszélő és a hallgató szempontjait figyelembe véve (vagyis funkcionális osztályozás szerint) a beszélő szempontjait részesítik előnyben – a szegmentumok artiku-

lációjának leegyszerűsítésével (Kiefer 2001). A magyarban ilyen lenizációs folyamat az (időértékeket is befolyásoló) hasonulás (például *adta* [ɔtɔ]) vagy a mássalhangzó-rövidülés/degemináció (például *add meg* [ɔdmɛg]) (Nádasdy 1989). Az egy képzési jegyet érintő hasonulás során az egyik hang a másikhoz hasonlóvá válhat a hangszalagműködés tekintetében (zöngésségi hasonulás) (Gósy 2004). A folyamat eredményeképpen a két szomszédos fonéma akár teljesen azonos beszédhanggá válhat (például *fogkefe* [fok:ɛfɛ]). Létrejöhhetnek teljesen azonos beszédhangok alakítani kötöttségű hasonulás folyamán is, mint ahogyan az a *-val/-vel*, *-vá/-vé* toldalékok vagy az *az*, *ez* mutató névmás ragozott formái esetében tapasztalható (például *fokkal* [fok:ɔl]). Általában egyetlen hosszú mássalhangzó jön létre a felszínen akkor is, ha morféma- (pl. *hattól*) vagy szóhatáron (pl. *hat tojás*) két azonos mássalhangzó kerül egymás mellé (az ikeredés szabálya szerint) (Siptár 2001). Ez azonban felveti a gemináta, az álgemináta és a hosszú mássalhangzó fogalmak közötti különbözőség kérdését.

A nemzetközi szakirodalomban a *gemináta* terminust alkalmazzák általánosan a hosszú mássalhangzókra, a hazai szakirodalomban azonban a múlt század közepétől kezdve találhatunk olyan munkákat, amelyek megkülönböztetik a *gemináta* és a *hosszú mássalhangzó* terminusokat, artikulációs szempontból, illetőleg a fonetikai realizáció tekintetében eltérő jelenségeket értenek alattuk (pl. Hegedűs 1956; Fónagy–Fónagy 1969). Ezek szerint a két fogalom közötti különbség abban rejlik, hogy míg a hosszú mássalhangzókra az „egységes artikuláció, nyújtott ejtés, emelkedő-ereszkedő szájüregi nyomás és izomfeszültség” jellemző, addig a geminátákra a kettős artikuláció, esetükben a regisztrátumon az izomfeszültség és a szájüregi nyomás két csúcspot jelez”, vagyis mintha egymás után két hang képzését követhetnénk nyomon (Kassai 1979: 16). Ilyen utóbbi fonetikai realizációkat találtak magyar, angol, német, spanyol, francia és észt nyelven is (Fónagy–Fónagy 1969; Delattre 1971; Lehiste et al. 1973). Az úgynevezett álgemináták esetében (vagyis amikor két azonos rövid mássalhangzó kerül egymás mellé morféma- vagy szóhatáron) nem ritka a kettős artikuláció, illetve szünet beillesztése a két hang közé (például az *un-* előjárós angol szavak esetében) (Földi 1989; Oh–Redford 2012). Mindazonáltal mind a valódi, mind az álgemináták hosszabb időtartamértékeket mutattak, mint a rövid mássalhangzók (pl. Oh–Redford 2012).

Fonetikai szempontból (a jelen tanulmány is elsődlegesen ebből a szempontból vizsgálja a jelenséget) a gemináták hosszú mássalhangzóknak tekinthetők. A rövid-hosszú mássalhangzók fizikai időtartamértékei nagy átfedéseket mutatnak, és arányuk nyelvenként igen változatos lehet (Ham 2012). Ladefoged és Maddieson (1996) vizsgálata szerint az egyes nyelvekben a hosszú mássalhangzók hossza átlagosan másfélszerese-háromszorosa rövid párjukénak. A japán zár- és réshangok akusztikai elemzésekor azt találták, hogy az időtartam-különbség a rövid és a hosszú explozívák között nagyobb (/t/-/tt/ között 180 ms), mint a rövid és a hosszú frikatívák között (/s/-/ss/ kö-

zött 134 ms) (Hayes 2001). Az olasz nyelvben ennek ellenkezőjét bizonyították; a hosszú explozívák időtartama rövid párjuk 201%-a volt, míg ez az arány a frikatívák esetében 173%-os (Giovanardi–Di Benedetto 1998).

A magyar nyelv mássalhangzóit tekintve a rövid-hosszú arány különféle értékeket mutat a különböző kutatásokban. Olasz (2006) vizsgálatában a hosszú mássalhangzók átlagos hossza a rövidekének 165%-a. Egy másik elemzésében (Olasz 2007) az intervokális helyzetű rövid mássalhangzók átlagosan 92 ms időtartamúak, a hosszúak pedig 162 ms-osak voltak (vagyis arányuk 176%-osnak bizonyult). Az alveoláris és a posztalveoláris zöngétlen résmássalhangzók nyelvileg rövid és hosszú előfordulásai között szignifikáns különbséget mutatott ki Beke–Gyarmathy (2010); akiknél a rövid [s]-realizációk átlagos időtartama 91 ms, a hosszúaké pedig 120 ms volt (vagyis arányuk 132%-osnak mutatkozott), a rövid [ʃ]-realizációk átlagosan 89 ms-osak, a hosszúak pedig 130 ms-osak voltak (vagyis arányuk 146% volt). Grácsi (2012) vizsgálatában a hosszú zöngés explozívák szó belseji intervokális helyzetben 20–50%-kal realizálódtak hosszabban rövid párjuknál, míg a zöngétlenek közül a /p/ esetében a hosszú fonéma megvalósulásai lényegében nem tértek el a rövidekétől, a /t/ és a /k/ esetében pedig 20–30%-os volt az időtartam-különbség. Szó belseji helyzetben vizsgálták a /t/ explozíva, a /ʃ/ réshang és a /tʃ/ affrikáta nyelvileg rövid és hosszú realizációit, és azt találták, hogy mindhárom konzonáns szignifikánsan hosszabban valósul meg geminátaként, mint egyes (vagyis rövid) mássalhangzóként (Pycha 2007). Ugyanebben a tanulmányban azt is igazolták, hogy a hosszú affrikáták esetében mind a zár-, mind a réselem időtartamában tapasztalható időtartamnyúlás, a záralkotás szakaszában azonban ez jelentősebb mértékű. A felpattanó zárhangok esetében a fonológiai kvantitás meghatározó paramétere a zárszakasz hosszában keresendő. Sem a pozitív VOT, sem a felpattanás ideje nem támogatja akusztikailag a rövid-hosszú kontrasztot. Ezt több nyelven is alátámasztották: olasz (Esposito–Di Benedetto 1996), török és bengáli (Lahiri–Hankamer 1988; Hankamer et al. 1989), levantei arab, magyar, madurai (Indonézia, Jáva szigete) (Ham 2012).

A jelen tanulmány a fonológiailag rövidnek tekinthető zöngétlen explozívák időszerkezetét elemzi, és hasonlítja össze a felszínen megjelenő hosszú mássalhangzók időértékeivel. A fő kutatási kérdés az, hogy a három elemzett zárhang /p, t, k/ esetében a beszédhangok teljes időtartamában és belső időviszonyaiban milyen különbségek mutathatók ki a fonológiai hosszúság szerint. Elemzésünk kiterjed a hosszú mássalhangzók különböző típusaira is, abban az értelemben, hogy azok fonológiai természetüket tekintve milyen kategóriába sorolhatók: mögöttes, valódi levezetett vagy ál-gemináták. Hipotézisünk szerint a különböző geminátatípusok felszíni megvalósítása fonetikailag azonos, legalábbis az időtartamuk alapján nem egyértelműen elkülöníthetők egymástól.

**Kísérleti személyek, anyag, módszer**

A kísérlethez a BEA adatbázisból (Gósy et al. 2012) választottuk ki hét beszélő hanganyagát. Mindegyik adatközlő egynyelvű, magyar anyanyelvű, budapesti férfi. Életkoruk 20 és 29 év közötti (átlagéletkor: 24,1 év). A spontánbeszéd-félvételben munkájukról, hobbijukról, valamint egy, a félvételvezető által megadott témáról (pl. ünnepek, iskolai emlékek, magántulajdon védelme) beszéltek kötetlenül.

A vizsgálat anyagát 855 zöngétlen felpattanó zárhang képezte, amelyek az 1. táblázatban foglaltak szerint oszlottak meg a képzési hely és az időtartam alapján. A képzési hely szerint összesen 154 bilabiális, 376 alveoláris és 325 veláris explozívát elemeztünk, közülük 589 volt rövid, 266 pedig hosszú mássalhangzó. Egy beszélőtől átlagosan 122 beszédhangot címkéztünk fel. A hosszú /t/ és /k/ esetében minden beszélőtől legkevesebb tíz előfordulást adatoltunk. A /p/ előfordulása spontán beszédben ritkának bizonyult, azon adatközlők eredményeit vetettük statisztikai elemzés alá, akiknél legalább öt nyelvíleg hosszú mássalhangzó-előfordulást találtunk (egy adatközlőnél egy, míg egy másiknál egy sem jelent meg a hosszú, zöngétlen, bilabiális explozívából).

1. táblázat: A vizsgált zárhangok megoszlása a képzési hely és a fonológiai hosszúság szerint

A vizsgált mássalhangzó	Fonológiai hosszúság		Összes (db)
	Rövid (db)	Hosszú (db)	
/p/	123	31	154
/t/	240	136	376
/k/	226	99	325

Mivel morfémán belül a hosszú mássalhangzók csak intervokális helyzetben vagy szó végén fordulhatnak elő, és a szó végi hosszú mássalhangzók egy esetleges (jobbról) szegélyező mássalhangzó hatására megrövidülhetnek (degeminálódhatnak) (l. Grácsi–Siptár 2013), az összes előfordulást úgy választottuk ki, hogy a hosszú mássalhangzót mindkét oldalról magánhangzó szegélyezze (V\_V vagy V\_#V).

Egyetlen hosszú beszédhangnak tekintettünk minden, a felszínen megjelenő hosszú mássalhangzót, legyen akár mögöttes gemináta (pl. *éppen, kettő, csökken*), valódi levezetett gemináta (pl. *kalappal, attól, dolgokkal*) vagy álgemináta (pl. *diákként, művészettörténet, másik kettő*). A /tt/ múlt idő jelét Vago (1980) alapján mögöttes alakként értelmezhetjük (pl. *látott*), amely egy másik mássalhangzót követően degeminálódik (pl. *várt*). Siptár–Törkenczy (2000) szerint azonban levezetett valódi geminátáról van szó, amely akkor jön létre (az úgynevezett *t*-terjedési szabály által), ha magánhangzót követ a múlt idő jele. Elemzésünkben az utóbbi álláspontot érvényesítettük. A valódi levezetett gemináták között adatoltunk még zöngésségi hasonulás kimenete-

ként létrejövő hosszú mássalhangzókat is, például *tudtam*, *légkört*. A 266 hosszú mássalhangzó közül 57 darab mögöttes (morfémán belüli), 197 darab levezetett valódi és 12 darab álgeminátát elemeztünk.

A vizsgált fonetikai paraméterek között a mássalhangzók teljes időtartama, a zárszakasz időtartama, a zárszakasznak a teljes időtartamhoz viszonyított aránya (zárarány), a zöngeskedési idő (VOT) és a felpattanások száma szerepeltek. Abban az esetben, amikor felpattanás nem volt adatolható, csak a beszédhang teljes időtartamát vizsgáltuk.

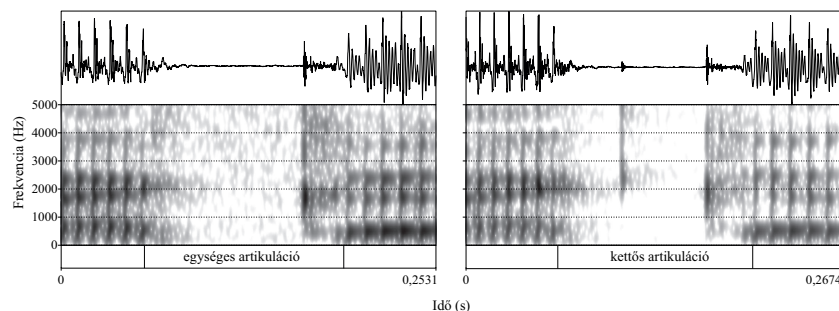
A címkézést és a mérést a Praat 5.3 verziójú szoftverrel végeztük (Boersma–Weenink 2013). Az annotálás manuálisan történt a spektrogram és az oscillogram mintázata alapján, auditív ellenőrzéssel. Magánhangzó-alapú szegmentálást alkalmaztunk, vagyis a vizsgált zárhang határait a megelőző, illetve a követő magánhangzó második formánsa alapján jelöltük. A többszöri felpattanások esetében a zárszakasz végét, valamint a VOT-értékeket az első felpattanástól számítottuk (még ha nem is minden esetben ez volt a legintenzívebb felpattanás).

Az adatokat statisztikai próbáknak vetettük alá, amelyekhez az SPSS 13.0 verziójú szoftvert használtuk. A rövid és a hosszú mássalhangzók időértékei közötti különbségek szignifikáns voltát beszélőkön belül vizsgáltuk a nem paraméteres, összetartozó mintás Wilcoxon-próbával (a Monte-Carlo sztochasztikus szimulációs módszerrel kiegészítve). A geminátatípusok normalizált időértékei közötti különbségeket pedig a nem paraméteres Kruskal–Wallis-próbával, valamint a Mann–Whitney *U*-próbával teszteltük. A statisztikai elemzéseket 95%-os konfidenciaintervallumon végeztük el.

### Eredmények

A bevezetésben említett hosszú mássalhangzó vs. gemináta megkülönböztetés szerint az elemzés anyagát képező hosszú konzonánsok túlnyomó többsége (99,25%-a) hosszú mássalhangzóként, egységes artikulációjú, nyújtott hangként realizálódott. Mindössze két előfordulást (0,75%) adatoltunk az úgynevezett kettős artikulációra, vagyis amikor a regisztrátumon a gemináta két egymást követő hangként valósult meg. Mindkét előfordulás zöngességi hasonulással keletkezett, levezetett gemináta esetében jelent meg (egyik a *tömegközlekedés*, másik a *kiadták* szóban). Az egységes és a kettős artikuláció akusztikai vetületét hasonlítja össze az 1. ábra a *tömegközlekedés* szó kétféle realizációjában. Mindkét előfordulást egyazon beszélő produkciójában adatoltuk. Míg az egységes artikuláció esetében egy felpattanás látható a regisztrátumon, és a zárszakasz relatíve hosszú, addig a kettős artikulációra jellemző volt a két külön felpattanás.

A fonológiai hosszúság fonetikai realizációjának kérdéskörében a továbbiakban a vizsgált zárhangok teljes időtartamát, zárszakaszuk időtartamát, valamint a VOT értékeit vetjük össze a rövid és a hosszú mássalhangzók esetében.



1. ábra

Egységes és kettős artikuláció a *tömegközlekedés* szó /gk/ kapcsolatában

### Teljes időtartam

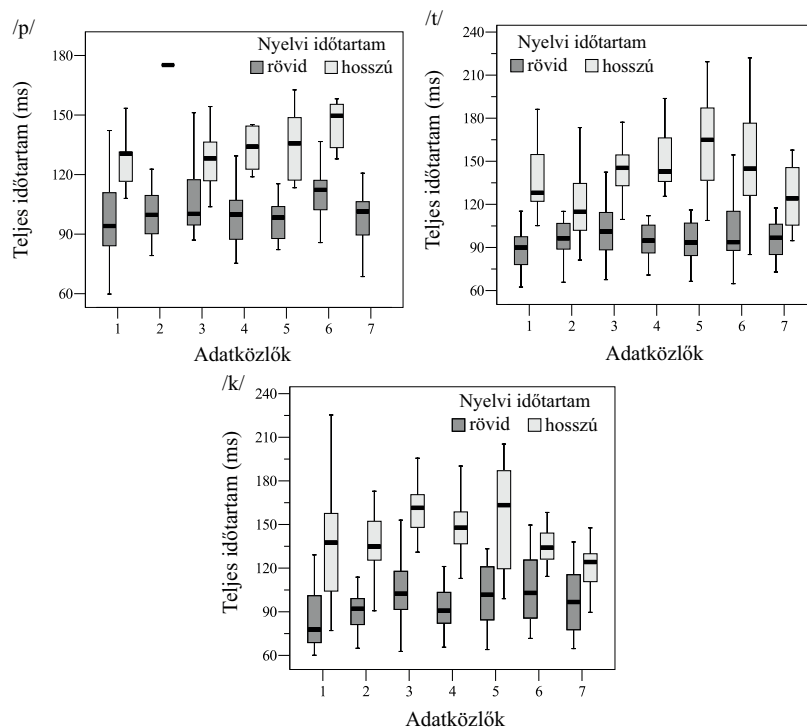
A három vizsgált explozíva teljes időtartamának átlaga és szórása a hét beszélőnél a következőképpen alakult. A rövid mássalhangzók esetében: a [p] 101 ( $\pm 16$ ) ms, a [t] 95 ( $\pm 19$ ) ms, a [k] 98 ( $\pm 22$ ) ms, míg a hosszú mássalhangzók esetében: a [p:] 137 ( $\pm 20$ ) ms, a [t:] 143 ( $\pm 31$ ) ms, a [k:] 143 ( $\pm 29$ ) ms időtartamú volt. Az összetartozó mintás, nemparaméteres Wilcoxon-próba szignifikáns különbséget mutatott a nyelvileg rövid és hosszú mássalhangzók teljes időtartamértékei között; a /p/ esetében ( $Z = -2,201$ ;  $p = 0,028$ ; Monte-Carlo-szimulációval:  $p = 0,033$ ), a /t/ esetében ( $Z = -7,646$ ;  $p = 0,018$ ; Monte-Carlo-szimulációval:  $p = 0,015$ ) és a /k/ esetében  $Z = -10,052$ ;  $p = 0,018$ ; Monte-Carlo-szimulációval:  $p = 0,015$ ) is. Elvárásainknak megfelelően mind a hét adatközlőnél a hosszú mássalhangzók időértékei bizonyultak hosszabbnak a rövidekéhez képest (2. ábra).

Beszélőnként megállapítottuk a rövid-hosszú mássalhangzók teljes időtartamának átlagértékeit, majd kiszámoltuk arányukat, vagyis azt, hogy a hosszú mássalhangzók időtartama hányszorosa a rövidekének. A bilabiális zöngétlen explozíva esetében a nyelvileg hosszú realizációk időtartama a rövid párjukénak 121–176%-a (az összes beszélő átlagértékét tekintve 140%-os), ez az arány az alveoláris explozíva esetében a beszélők között 129–179% (átlagosan 150%), a veláris explozívánál pedig 126–167% (átlagosan 149%). Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a hosszú mássalhangzók időértéke a rövid párok időtartamának körülbelül másfélszerese.

### A zárszakasz időtartama

A zárszakasz időtartamának átlaga és szórása a hét beszélőnél a következő értékeket mutatta. A rövid mássalhangzók esetében: [p] 79 ( $\pm 14$ ) ms, [t] 71 ( $\pm 18$ ) ms, [k] 63 ( $\pm 18$ ) ms, míg a hosszú mássalhangzók esetében: [p:] 115 ( $\pm 20$ ) ms, [t:] 122 ( $\pm 31$ ) ms, [k:] 106 ( $\pm 27$ ) ms időtartamú volt. Szignifikáns különbséget találtunk a nyelvileg rövid és hosszú mássalhangzók zárszakaszának időtartama között (Wilcoxon-próba) a /p/ esetében ( $Z = -2,201$ ;  $p = 0,028$ ; Monte-Carlo-szimulációval is:  $p = 0,035$ ), a /t/ esetében ( $Z = -2,366$ ;

$p = 0,018$ ; Monte-Carlo-szimulációval is:  $p = 0,017$ ) és a /k/ esetében  $Z = -2,366$ ;  $p = 0,018$ ; Monte-Carlo-szimulációval is:  $p = 0,017$ ) is.



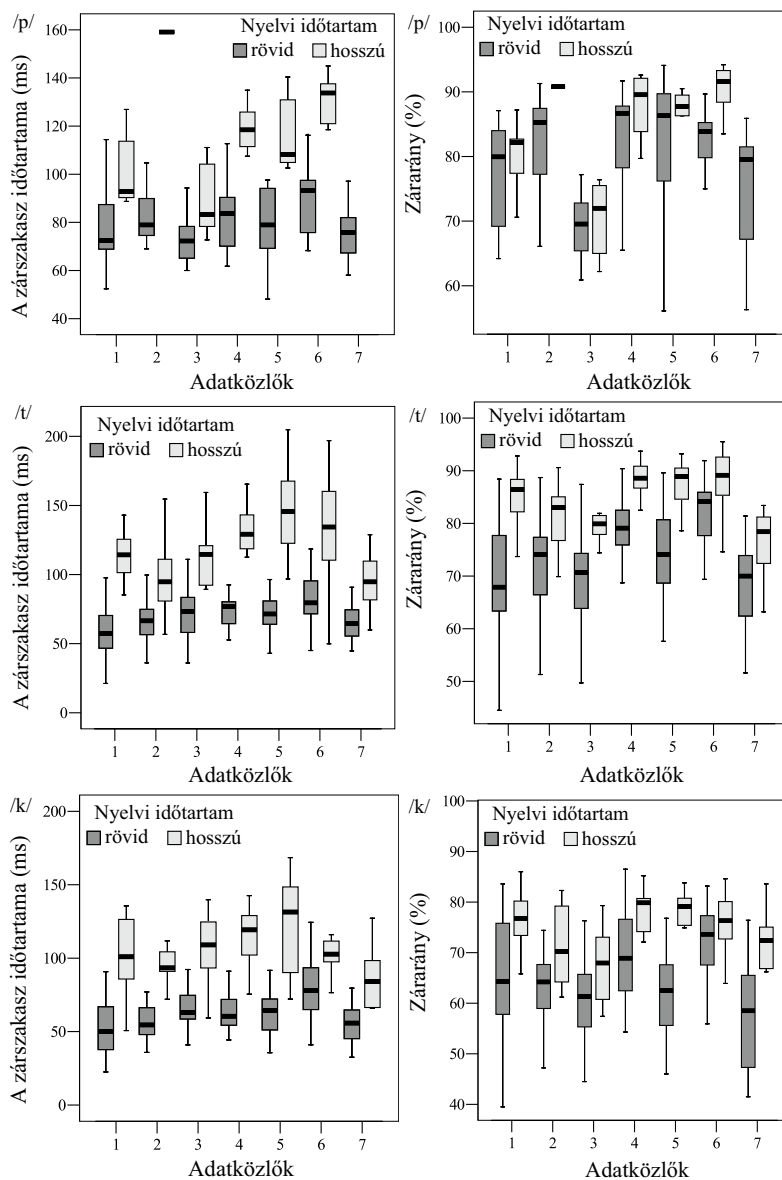
2. ábra

A nyelvileg rövid és hosszú explozívák teljes időtartama (ms) beszélőnként

A hosszú mássalhangzók zárszakaszának időtartamában megnyúlást tapasztaltunk a rövid párjukéhoz képest (3. ábra), ez a nyúlás a [p] hangnál a beszélők között 122–197%-os (átlagosan 149%-os) volt, a [t] hangnál 145–196%-os (átlagosan 171%-os), a [k]-nál pedig 135–194%-os (átlagosan 170%-os). A hosszú beszédhangok zárszakasza a képzési helytől függetlenül vizsgálva (vagyis mindhárom zárhangot együttvéve) átlagosan 164%-ban nyúlt meg a rövid explozívák zárszakaszának időtartamához képest.

Megvizsgáltuk, hogy a zárszakasz időtartama hogyan aránylik a beszédhang teljes időtartamához (3. ábra). A zárarány a fonológiaiag rövid beszédhangoknál átlagosan 78,6%-os volt a [p], 73,2%-os a [t], és 64,1%-os a [k] esetében, míg a hosszú zárhangoknál átlagosan 84,0% a [p:], 83,6%-os a [t:], és 73,7%-os a [k:] esetében.





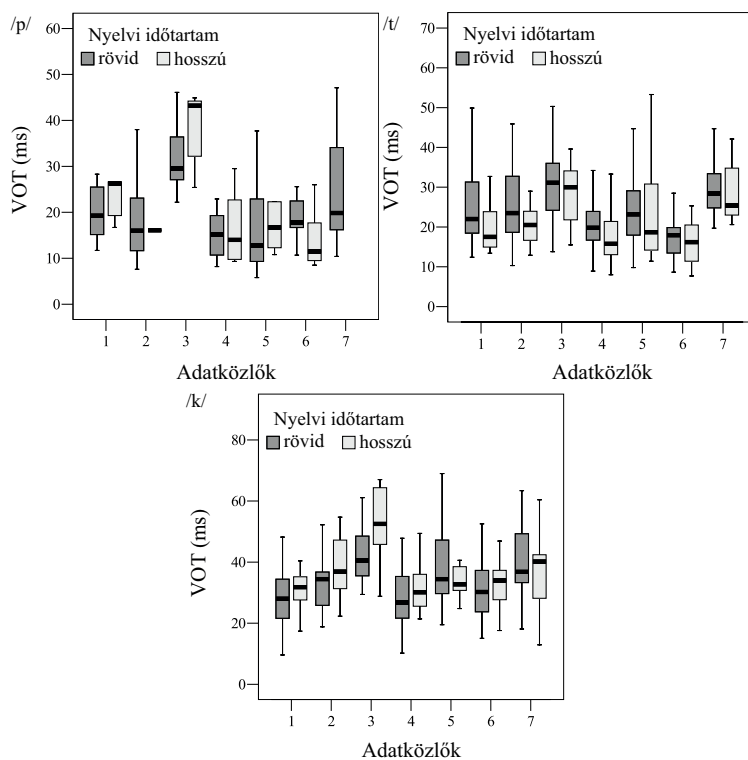
3. ábra

A nyelvileg rövid és hosszú explozívák zárszakaszának időtartama (ms) és a zárarány (%) beszélőnként

A rövid és a hosszú zárhangok zárarányában tapasztalt különbség mind a három hang esetében szignifikáns; a /p/ ( $Z = -2,201$ ;  $p = 0,028$ ; Monte-Carlo-szimulációval is:  $p = 0,035$ ), a /t/ ( $Z = -2,366$ ;  $p = 0,018$ ; Monte-Carlo-szimulációval is:  $p = 0,015$ ) és a /k/ ( $Z = -2,366$ ;  $p = 0,018$ ; Monte-Carlo-szimulációval is:  $p = 0,015$ ) esetében is. Ezek az adatok azt mutatják, hogy nemcsak a hosszú mássalhangzók teljes időtartama nőtt meg – magával vonva a zárszakasz időtartamának megnyúlását, hanem arányaiban is változás történt a zárhangok belső időszerkezetében.

#### A zöngelkedési idő

A VOT-átlagok és a szórások a hét beszélőnél hasonló értékeket mutattak a rövid és a hosszú hangok esetében (4. ábra). A rövid mássalhangzóknál: [p] 22 ( $\pm 11$ ) ms, [t] 25 ( $\pm 10$ ) ms, [k] 35 ( $\pm 13$ ) ms, míg a hosszú mássalhangzók esetében: [p:] 22 ( $\pm 13$ ) ms, [t:] 22 ( $\pm 10$ ) ms, [k:] 37 ( $\pm 13$ ) ms volt a VOT.



4. ábra

A nyelvileg rövid és hosszú explozívák zöngelkedési ideje (ms) beszélőnként

A statisztikai elemzés (Wilcoxon-próba) csak a /t/ esetében jelzett szignifikáns különbséget a rövid és a hosszú hangok zöngékezdési idejében ( $Z = -2,366$ ;  $p = 0,018$ ; Monte-Carlo-szimulációval:  $p = 0,016$ ). A másik két zárhang rövid-hosszú párjainak esetében nem mutatható ki különbség a VOT-értékekben. Érdekes eredmény, hogy a hosszú [t:] hangok VOT-értékei minden adatközlőnél rövidebb időtartammal realizálódtak, mint a rövid [t] VOT-értékei; az arány a beszélők között 77–98%-os (átlagosan 90%-os). A másik két mássalhangzó esetében jóllehet nem volt statisztikailag igazolható időtartam-különbség, a hosszú hangok zöngékezdési ideje bizonyult hosszabbnak, a /p/-nél a rövidekének 104%-a, a /k/-nál pedig 107%-a volt.

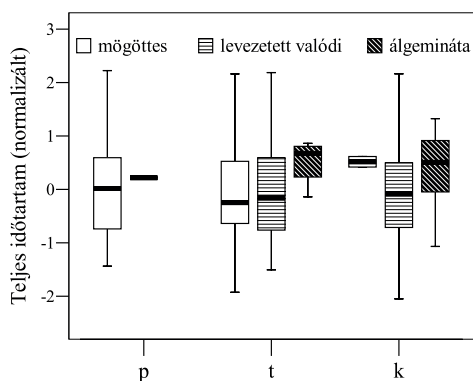
#### **A különböző geminátatípusok időviszonyai**

Annak érdekében, hogy a különböző geminátatípusok időértékeit össze tudjuk hasonlítani, az adatokat beszélőnként normalizáltuk az adott beszélő összes hosszú mássalhangzójának időtartamátlagához és -szórásához. Ezzel kívántuk kiküszöbölni az egyéni ejtési sajátosságokból, például a különböző artikulációs tempóértékekből fakadó beszélők közötti eltéréseket. A normalizálást a három beszédhangra külön-külön végeztük el, hiszen a képzési hely is befolyásolja az időértékeket. Összevetettük az egyes geminátatípusok normalizált teljes időtartamát (5. ábra), zárszakaszának időtartamát (6. ábra), valamint zöngékezdési idejét (7. ábra). A [p:] beszédhangokat a kis adatmennyiség miatt kizártuk a statisztikai elemzésből (álgeminátát egyáltalán nem adatoltunk belőle), de az ábrákon szemléltetésképpen megjelenítettük az időértékeit.

A mássalhangzók teljes időtartamát tekintve a /t/ esetében a legrövidebben a mögöttes gemináták (átlag: 143 ms), a leghosszabban pedig az álgemináták (átlag: 162 ms) realizálódtak; a /k/ esetében pedig a legrövidebb időtartamúak a levezetett valódi gemináták (átlag: 141 ms), leghosszabbak pedig a mögöttes gemináták (átlag: 175 ms) voltak (5. ábra). A statisztikai elemzés alapján nem találtunk szignifikáns különbséget a különböző típusú gemináták teljes időtartama között egyik mássalhangzó esetében sem (Kruskal–Wallis-teszt,  $p > 0,05$ ).

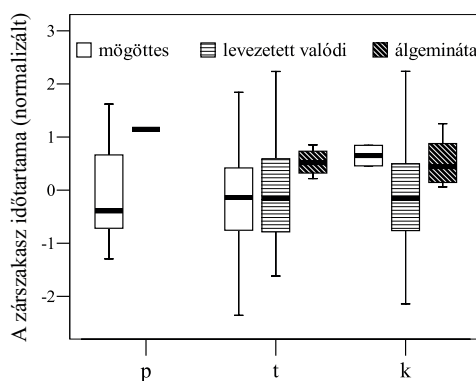
A gemináták zárszakaszának időtartama az egyes típusok közül a /t/-nél a legrövidebb a mögöttes geminátáknál (átlag: 118 ms) volt, míg a leghosszabb zárszakaszok az álgeminátákra (átlag: 141 ms) voltak jellemzőek; a /k/-nál – a teljes időtartamhoz hasonlóan – a levezetett valódi gemináták zárszakasza volt a legrövidebb (átlag: 104 ms), és a mögötteseké a leghosszabb (átlag: 133 ms) (6. ábra). A statisztikai elemzés ebben a vonatkozásban nem mutatott ki szignifikáns eltérést a /t/ esetében (Kruskal–Wallis-teszt,  $p > 0,05$ ), a /k/ esetében azonban szignifikáns különbséget találtunk ( $\chi^2 = 6,159$ ;  $p = 0,046$ ; Monte-Carlo-szimulációval is:  $p = 0,030$ ). Az utóbbi mássalhangzónál az egyes csoportok közötti összehasonlítást a Mann–Whitney  $U$ -teszttel végeztük, ami szignifikáns eltérést jelzett a levezetett valódi és az álgemináták között ( $Z = -2,131$ ;  $p = 0,033$ ). Mindent összevetve, mind az alveoláris, mind

a veláris zöngétlen zárhang esetében az adatok az álgejináták hosszabb teljes és zárzszakasz-időtartamára utalnak a levezetett valódi geminátákkal szemben. A mögöttes gemináták akusztikai korrelátumait vizsgálva azt találtuk, hogy míg a [t:] hangot illetően a levezetett valódi geminátákra hasonlít jobban, addig a [k:] hangnál az időértékek közelebb állnak az álgejináták értékeihez.



5. ábra

A különböző geminátatípusok teljes időtartama

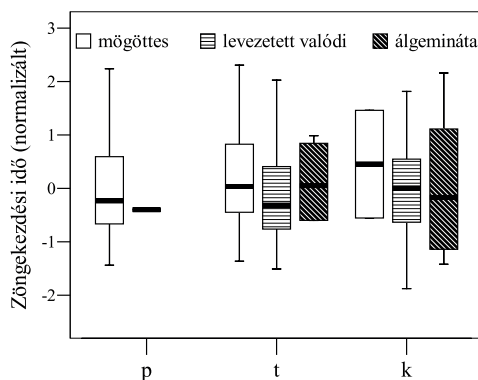


6. ábra

A különböző geminátatípusok zárzszakaszának időtartama

Végül elemeztük a VOT-értékeket is annak érdekében, hogy lehetséges különbségeket adatuljunk a három geminátatípus között. A zöngékezdesi idő a három típus közül az álgejináták esetében bizonyult a legrövidebbnek (átlag: /t/ 21 ms és /k/ 34 ms), és a mögötteseknél a leghosszabbnak (átlag: /t/ 24 ms és /k/ 43 ms) (7. ábra). Matematikailag igazolható különbséget azonban nem

találtunk közöttük (Kruskal–Wallis-teszt,  $p > 0,05$ ), ami abból is adódhat, hogy a VOT értéke a követő magánhangzó minőségétől is függ (vö. pl. Gósy 2000), ezt azonban a jelen kutatásban nem elemeztük.



7. ábra

A különböző geminátatípusok zöngékezdési ideje

### Következtetések

Tanulmányunkban a magyar zöngétlen explozívák időszerkezetét vizsgáltuk a fonológiai hosszúság függvényében. Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a fonológiai hosszúság és a gemináció típusa hogyan, milyen mértékben jelentkezik a fonetikai időviszonyok megváltozásában.

Az egységes artikulációval szemben a gemináták kettős artikulációja elenyésző számú volt vizsgálatunk anyagában. Kijelenthetjük, hogy az egységes, nyújtott artikulációt tekinthetjük a hosszú mássalhangzók tipikus ejtésének. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy az ettől eltérő, kisszámú előfordulás a hasonlással keletkezett geminátákat érintette. Ezen (tipikustól eltérő) realizációk háttérében két lehetséges magyarázat állhat. Egyfelől megemlíthetjük a hiperartikuláció jelenségét (Lindblom 1990), amely bizonyos mássalhangzókapcsolatokban a zöngésségi hasonulás szabályos megvalósulását is akadályozhatja, esetenként a két érintett hang közötti szünet beiktatásával (vö. Gósy 1999; Markó et al. 2010). Másfelől beszédtervezési, illetve kivitelezési nehézség (a fonológiai és/vagy az artikulációs tervezés szintjén bekövetkező bizonytalanság, illetve összehangolatlanság) is gátolhatta a hosszú mássalhangzó egységes artikulációs megvalósítását (vö. Frisch–Wright 2002).

A három zöngétlen zárhang elemzése során azt találtuk, hogy a fonológiai oppozíció jelölésére szolgáló időtartam-növekedés legkevésbé a [p] explozíva esetében jelent meg, a [t] és a [k] beszédhangra nagyobb mértékben volt jellemző. Ez a megállapítás Grácsi (2012) eredményeivel is összhangban áll, amelyek szerint a bilabiális rövid-hosszú zöngétlen explozívák időtartama

nem tér el jelentősen (rövid-hosszú átlagértékek: 110 ms, illetve 116 ms), a veláris zárhangok esetében nagyobb az eltérés (rövid-hosszú átlagértékek: 102 ms és 129 ms), a legnagyobb különbség pedig a rövid-hosszú alveoláris zöngétlen explozívum esetében mutatkozik (rövid-hosszú átlagértékek: 98 és 139 ms). Eredményeink szerint a hosszú mássalhangzók teljes időtartama mintegy másfélszerese a homorgán rövid zárhangokénak. A megnyúlás a felpattanó zárhangok belső időszerkezeti részei közül a zárszakaszt érintette. A zárszakaszok időtartamának meghosszabbodása a teljes időtartamhoz hasonlóan a [t] és a [k] zárhangok esetében nagyobb arányú volt (átlagosan 171%-os, illetve 170%-os), mint a [p] esetében. A zöngékezdesi idő értékei túlnyomórészt változatlanok bizonyultak annak függvényében, hogy az adott beszédhang nyelvileg rövid vagy hosszú. Mindebből arra következtethetünk, hogy a fonológiai hosszúság jelölésére a zárszakasz időtartam-növekedése szolgál (képzési helytől függően különböző mértékben), ellenben a zöngékezdesi idő többé-kevésbé változatlan marad, így a fonológiai kvantitás kifejezésében ez utóbbi paraméter nem tölt be jelentős szerepet.

A különböző geminátatípusok között az objektív időértékek alapján nem találtunk jelentős különbségeket, vagyis hipotézisünk, miszerint felszíni megvalósításuk fonetikailag azonos, beigazolódott. Tendenciaszerűen megjelent ugyan, hogy az álgemináták teljes időtartamban, illetve a zárszakaszuk időtartamában hosszabban realizálódtak, mint a mögöttes vagy a levezetett valódi gemináták, a zöngékezdesi idejük pedig rövidebb volt, mint a másik két típusé, a statisztikai elemzés azonban nem jelzett szignifikáns különbségeket. Minde mellett az egyes típusok kevés előfordulása miatt csak óvatos következtetéseket tehetünk, a megbízhatóbb eredmények érdekében nagyobb adatmennyiségre van szükség. Továbbá meg kell említenünk, hogy a jelen eredmények az adatközlők választott csoportjából kifolyólag a fiatal felnőtt férfi beszélőkre vonatkoznak; általánosabb képet akkor kaphatunk, ha a jelenségkörrel a női beszélőkre, más életkorokra is kiterjesztjük. Az esetlegesen megjelenő nemek közötti eltéréseket következő kutatásainkban tervezzük vizsgálni.

A fonetika és a fonológia egyik közös problémaköre arra vezethető vissza, hogy egyfelől a fizikai időtartam kvantitássá (nyelvileg hasznosított hangjellemzővé) válhat, másfelől a kvantitás a hangképzést kísérő fizikai hangtulajdonsággá alakulhat (Kassai 1979: 19). Ebből adódóan felmerül a kérdés, hogy a fizikai időtartam miként vetíthető le tartamra, vagyis a fonológiai kvantitás fokaira. A kvantitás az idő síkján elemezhető jelenségeken túl milyen más paraméterekben érvényesül (pl. formánsszerkezet, alaphangfrekvencia változása)? Hogyan lehet összhangba hozni/egymásra vonatkoztatni az esz-közfonetikai elemzés objektív értékeinek sokaságát az egynemű fonológiai kategóriákkal? Az ilyen és hasonló, határterületen lévő kérdések megválaszolására további vizsgálatok szükségesek, amelyek a két tudományterület eredményeit egymást kiegészítve értelmezik.

## Irodalom

- Beke András – Gyarmathy Dorottya 2010. Zöngétlen résmássalhangzók akusztikai szerkezete. *Beszédkutatás* 2010. 57–75.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2013. Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. 5.3. verzió. <http://www.praat.org/> (A letöltés ideje: 2013. október 10.)
- Delattre, Pierre 1971. Consonant gemination in four languages: An acoustic, perceptual, and radiographic study. Part I. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching* 9/1. 31–52.
- Deme László 1971. A magyar fonémák rendszeréhez és rendszerezéséhez. *Néprajz és Nyelvtudomány* 15–16. 89–99.
- Espósito, Anna – Di Benedetto, Maria Gabriella 1996. Acoustical and perceptual study of gemination in Italian stops. *The Journal of the Acoustical Society of America* 106/4. 2051–2062.
- Fónagy Iván – Fónagy Éva 1969. Szájüregi nyomásmérések. In Pais Dezső – Benkő Loránd (szerk.): *Dolgozatok a hangtan köréből*. Nyelvtudományi Értekezések 67. Akadémiai Kiadó, Budapest. 17–44.
- Földi Éva 1989. Magánhangzó-nazalizáció, hosszú mássalhangzó vagy gemináta? Hozzászólás Bolla Kálmán: A magyar hangtan időszerű problémái c. előadásához. *Egyetemi Fonetikai Füzetek* 2. 98–120.
- Frisch, Stefan A. – Wright, Richard 2002. The phonetics of phonological speech errors: An acoustic analysis of slips of the tongue. *Journal of Phonetics* 30/2. 139–162.
- Giovanardi, Maurizio – Di Benedetto, Maria-Gabriella 1998. Acoustic analysis of singleton and geminate fricatives in Italian. *The European Student Journal of Language and Speech* 1. 1–15.
- Gósy, Mária 1999. Predictability of voicing assimilation in speech production. In Ohala, John J. – Hasegawa, Yoko – Ohala, Manjari – Granville, Daniel – Bailey, Ashlee C. (eds.): *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences* (San Francisco). Vol. 3. University of California, Berkeley. 1905–1908.
- Gósy Mária 2000. A /p, t, k/ mássalhangzók zöngékezdési ideje. *Magyar Nyelvőr* 124/2. 195–203.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- 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.
- Grácsi Tekla Etelka 2012. *Zörejangok akusztikai fonetikai vizsgálata a zöngésségi oppozíció függvényében*. Doktori disszertáció. ELTE, Budapest.
- Grácsi Tekla Etelka – Siptár Péter 2013. Degemináció? *Beszédkutatás* 2013. 7–25.
- Hankamer, Jorge – Lahiri, Aditi – Koreman, Jacques 1989. Perception of consonant length: Voiceless stops in Turkish and Bengali. *Journal of Phonetics* 17/4. 283–298.
- Ham, William H. 2012. *Phonetic and phonological aspects of geminate timing*. Routledge, New York.
- Hayes, Rachel L. 2001. The perception of novel phoneme contrasts in a second language: A developmental study of native speakers of English learning Japanese singleton and geminate consonant contrasts. In Hayes, Rachel – Lewis, W. D. – O’Byrne, E. L. – Zamuner, T. S. (eds.): *Coyote Working Papers 12. Language in Cognitive Science*. University of Arizona. 28–41.

- Hegedűs Lajos 1956. A geminátákról. *Magyar Nyelv* 52. 415–428.
- Kassai Ilona 1979. *Időtartam és kvantitás a magyar nyelvben*. Nyelvtudományi Értekezések 102. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kiefer Ferenc 2001. A fonológia ma. In Kiefer Ferenc (szerk.): *Strukturális magyar nyelvtan 2. Fonológia*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 25–41.
- Ladefoged, Peter – Maddieson, Ian 1996. *The sounds of the world's languages*. Blackwell, Oxford.
- Lahiri, Aditi – Hankamer, Jorge 1988. The timing of geminate consonants. *Journal of Phonetics* 16/3. 327–338.
- Lehiste, Ilse – Morton, Katherine – Tatham, Mark A. 1973. An instrumental study of consonant gemination. *Journal of Phonetics* 1. 131–148.
- Lindblom, Björn 1990. Explaining phonetic variation: A sketch of the H&H theory. In Hardcastle, William J. – Marchal, Alain (eds.): *Speech production and speech modeling*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 403–440.
- Nádasdy, Ádám 1984. *Patterns of sounds*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Markó Alexandra – Grácsi Tekla Etelka – Bóna Judit 2010. The realisation of voicing assimilation rules in Hungarian spontaneous and read speech: Case studies. *Acta Linguistica Hungarica* 57/2–3. 210–238.
- Nádasdy, Ádám 1989. The exact domain of consonant degemination in Hungarian. *Hungarian Papers in Phonetics* 21. 104–107.
- Obendorfer, Rudolf 1975. The ambiguous status of Hungarian long consonants. *Lingua* 36. 325–336.
- Oh, Grace E. – Redford, Melissa A. 2012. The production and phonetic representation of fake geminates in English. *Journal of Phonetics* 40/1. 82–91.
- Olaszy Gábor 2006. *Hangidőtartamok és időszerkezeti elemek a magyar beszédben*. Nyelvtudományi Értekezések 155. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Olaszy Gábor 2007. *Mássalhangzó-kapcsolódások a magyar beszédben*. Segédkönyvek a nyelvészet tanulmányozásához 72. Tinta Könyvkiadó, Budapest.
- Pierrehumbert, Janet 1990. Phonological and phonetic representation. *Journal of Phonetics* 18/3. 375–394.
- Pycha, Anne 2007. Phonetic vs. phonological lengthening in affricates. In: *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences*. University of Saarland, Saarbrücken. 1757–1760.
- Siptár Péter 1995. *A magyar mássalhangzók fonológiája*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest.
- Siptár Péter 2001. A mássalhangzók. In Kiefer Ferenc (szerk.) *Strukturális magyar nyelvtan 2. Fonológia*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 183–272.
- Siptár Péter 2012. Tényleg van-e a magyarban degemináció? In Markó Alexandra (szerk.): *Beszédtudomány. Az anyanyelv-elsajátítástól a zöngékezdési időig*. ELTE BTK – MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest. 19–34.
- Siptár, Péter – Törkenczy, Miklós 2000. *The phonology of Hungarian*. Clarendon Press – Oxford University Press, Oxford.
- Vago, Robert 1980. *The sound patterns of Hungarian*. Georgetown University Press, Washington.