

## BESZÉDHANGTÖRLÉS A MAGYAR SPONTÁN BESZÉDBEN

Váradí Viola

### Bevezetés

A spontán beszéd Wacha (1974) definíciója szerint előszó, amely a gondolataink megfogalmazásával párhuzamosan, azzal egyidőben zajlik le. A mondanandónk megtervezése és elhangzása (meghangosítása) szinkrón tevékenység. A spontán beszédet a nem spontán beszédajtáktól (pl. felolvasás) a beszédproduktív folyamatok eltérő működése különbözteti meg (Markó 2005).

A spontán megnyilatkozások különböző szempontú vizsgálata napjainkban a fonetikai kutatások középpontjába került. Gósy (1997) vizsgálatai szerint a magánhangzók jelentős része neutralizálódik, vagyis [ə]-ként realizálódik a spontán beszédben. Az alveoláris spiránsok spontán beszédbeli megvalósulásának akusztikai fonetikai vizsgálatát végezte el Gráczí (2008). Gráczí–Horváth (2010) elemezte a magyar magánhangzók első két formánsának realizációját spontán beszédben. Gósy (2000) jellegzetes különbségeket mutatott ki két zöngétlen explozívra, a [p] és a [k] zöngékezdési idejében izolált szavak kiejtése és spontán beszéd során. Bóna (2011) az idősek és a fiatalok [p, t, k] mássalhangzóinak zöngékezdési idejét összehasonlítva azt találta, hogy a bilabiális és az alveoláris zárhangok az idősek beszédében szignifikánsan hosszabbak, mint a fiataloknál, ugyanakkor a veláris mássalhangzónál ellentétesen alakultak a zöngékezdési idők. A zöngétlen alveoláris és posztalveoláris résmássalhangzók szerkezetét elemezte Beke–Gyarmathy (2010) a spontán beszédben. A zöngésségi hasonulás érvényesülését is vizsgálták spontán beszédben (Gósy 2002), illetve különböző beszédajtákban (Bóna et. al. 2008; Markó et. al. 2009). A magánhangzók nazalizációjának megvalósulását vizsgálta Beke–Horváth (2009) spontán beszédben.

A köznapi, spontán megnyilatkozásokat nagymértékű variancia jellemzi (Ács–Siptár 1994). A beszélő artikulációs sajátosságait spontán beszéd során számos tényező befolyásolja, még az azonos nyelvközösséghez tartozók között is nagyok a kiejtési különbségek (Gósy 2004). Ez az alapja Lindblom (1990) H&H (Hyper and hypo speech – 'túlartikulált és alulartikulált beszéd') elméletének, amely a beszédproduktív és –percepció összefüggéseit modellezi. Az elmélet alapja, hogy a beszédhangokat és a hangkapcsolatokat sohasem ejtjük egyformán, mert a kiejtést több tényező befolyásolja (szövegkörnyezet, hangerő, beszédtempó, beszédstílus stb.). A spontán beszéd során létrejövő megnyilatkozások a generatív fonológia kötelező szabályaival ke-

vésbé, funkcionális elvekkel sokkal inkább magyarázhatóak. A beszélő a legkisebb artikulációs energiával szeretné létrehozni közlését, a hallgató érdeke azonban a lehető legkisebb erőfeszítéssel történő megértése az elhangzottaknak. Az előbbi az artikulációs kényelmesség, az utóbbi a perceptuális szeparáció elvével magyarázható. Az artikuláció kényelmességével összefüggő folyamatokat a fonológiai szakirodalom lenizációs, simító vagy lazítási folyamatoknak nevezi (Ács–Siptár 1994).

Szende (1997) a lazítási folyamatot a következőképpen definiálja: a „'lazítás' (lenition) a realizáció egy poláris ellenpont felé tartó tendenciája, amely a nyelvi jelek elkülönítésének vesztesége árán szűkíti az artikulációs mozgások egy elemre vetített kiterjedését” (167). A lazítás érvényesülésének különböző előmozdító és gátló feltételeit sorolja fel: fonotaktikai pozíció, az alapalakmátrix összetevői, közlés műfaja, pragmatikai szerep, szemantikai érték, szintaktikai szerkezeten belüli helyzet, beszédtempó stb. A lenizációs folyamatokat többféleképpen osztályozzák, más-más típusait különítik el. Ács–Siptár (1994) négy, míg Szende (1997) hét fokozatát különbözteti meg a lenizációnak. Ács–Siptár (1994) a hasonulási, a rövidülési és a centralizációs folyamatokat, illetve a törlést, míg Szende (1997) a redukciót, a törlést, a kihagyást és csonkítást, a szekvenciaredukciót, a szekvenciazsugorítást, illetve az egybeolvadást, fúziót sorolja fel. A kétféle csoportosításban mást jelent a törlés fogalma. Szende a következőképpen definiálja: egy szegmentum fő és másodlagos képzési összetevőinek kiiktatása fonetikai nyomok hátrahagyásával a szekvencia más helyein. A beszédhang teljes eltűnését kihagyásnak, csonkításnak nevezi. Ács–Siptár (1994) a törlést a lenizáció legradikálisabb formájának tekintti, amely a teljes szegmentum eltűnését jelenti. Az artikuláció kényelmességével függ össze, és csökkenti a perceptuális szeparáció lehetőségét azáltal, hogy nehezíti a hallgató észlelési, megértési mechanizmusainak működését. A jelen kutatásunkban az utóbbi, funkcionális szemlélettel közelítettük meg a beszédhangok törlését.

Számos nyelvben a spontán beszéd fontos jellemzői a redukált, vagyis nem kodifikált ejtési változatok, ezt a tényt kvantitatív vizsgálatok is megerősítik. Johnson (2004) 40 amerikai angol anyanyelvű interjújából 88 000 szót elemzett. A szavaknak először a teljes alakját jegyezték le automatikusan, majd a lejegyzést képzett fonetikusok korrigálták manuálisan. Johnson azt találta, hogy a tartalmas szavak 6%-a, a funkciószavak 4,5%-a legalább egy szótaggal rövidebben realizálódott, mint a teljes alakjuk. Továbbá, a szavak 5–12%-ából legalább egy szegmentum hiányzott a teljes alakjukhoz képest. Ezek az eredmények összhangban vannak Dalby (1984) – amerikai angol televíziós interjúkat jegyzett le manuálisan – szótagtörlődésre vonatkozó vizsgálati eredményeivel, illetve Greenberg (1999), valamint Shattuck-Hufnagel és Veilleux (2007) korpuszokból származó adataival. Schuppler és munkatársai (2011) hasonló eredményeket kaptak dán nyelvű korpusz alapján. Ők automatikusan jegyezték le egy 153 200 szóból álló korpuszt, amelyet 20 dán férfi beszélőtől

rögzítettek, és a szótagok törlése 19%-ban, míg a szegmentum váltakozása/törlése 40%-ban fordult elő. Bürki és munkatársai (2011) a franciában elemezték a svátörlést, amely jól ismert folyamat az angolban bizonyos fonológiai környezetben. Az extrém redukció jelensége, amelyet Niebuhr és Kohler (2011) vizsgált percepció szempontból a németben, ismert más nyelvek spontán beszédében is, főképp a nagyon gyakori funkciószavak esetében. Más vizsgálatok azt mutatják, hogy még a tipológiailag rokonságban álló nyelvek is lényegesen különbözhetnek a redukció jellemzőiben. A redukció egyes típusait kategoriálisnak tekintik (például a szó belseji svá törlése a franciában), de a folyamatok többségére a fokozatosság jellemző. Mivel a beszélők létrehozzák, a hallgatók pedig feldolgozzák a redukált ejtési változatokat, ezért a beszédprodukción és a -percepció mechanizmusát bemutató pszicholingvisztikai modelleknek számolniuk kell ezekkel. A létező modelleket főképp gondozott, izolált ejtésű szavak vagy egyszerű mondatok laboratóriumi körülmények között rögzített vizsgálatának tanulságai alapján fejlesztették ki. Nem magától értetődő, hogy ezek a modellek a redukált kiejtési változatok produkcióját és percepcióját miként magyarázzák (Ernestus–Warner 2011).

Úgy tűnik, hogy a redukció elsősorban a beszéd legkevésbé informatív részét befolyásolja (Jurafsky et al. 2001), például a kontextusból nagy valószínűséggel megjósolható funkciószavakat, idiómákat, morfológiai elemeket (különösen a végződéseket), dátumokat, diskurzusjelölőket. A redukció következtében létrejöhetnek különböző (centralizált) fonémák és kevesebb szótagból felépülő realizációk is (Adda-Decker–Snoeren 2011).

Gyarmathy (2008) vizsgálta a magyar spontán beszéd fantomhangjait. A beszéd folyamatán azon szegmentumait nevezte így, amelyek percepciósan igen, de vizuálisan nem észlelhetők, vagyis az oscillogramon és a spektrogramon nem jelennek meg tipikus formájukban. Elemzése során arra a következtetésre jutott, hogy nem minden beszédhang realizálódik fantomhangként, és ez összefügg a mássalhangzók spontán beszédbeli előfordulásának gyakoriságával. A jelenség létrejöttét más tényezők is elősegítik: a beszélők artikulációs biztonsága, az intervokális hangkörnyezet – főképp a középső és az alsó nyelvtámasztó magánhangzók –, a képzéshelyek közötti távolság. A szótagokban statisztikailag igazolhatóan magasabb arányú volt a fantomhangok realizációja, mint a toldalékokban.

A jelen kutatás célja, hogy spontán beszédanyagon elemezzük a beszédhangok törlésének sajátosságait. Számos tényező befolyásolhatja egy beszédhang „eltűnését”, a jelen vizsgálatban ezek közül a beszédhang artikulációs sajátosságait (magánhangzó, ill. mássalhangzó, képzésmód) és a beszédszakaszok hosszát, illetve artikulációs tempóját elemeztük. Feltételezésünk szerint a mássalhangzók gyakrabban törlődnek, mint a magánhangzók (vö. Gyarmathy 2008), nem minden mássalhangzó hajlamos egyforma mértékben a törlődésre, és a törlődés mértékét a képzés módja is befolyásolja. Feltételez-

tük továbbá, hogy a beszédszakasz időtartama és artikulációs tempója összefügg a beszédhangok törlésének arányával.

### **Anyag, módszer, kísérleti személyek**

A jelen kutatásunkban a magyar spontánbeszéd-adatbázis (BEA) 10 női adatközlőjének hangelvételeit elemeztük (Gósy 2008). Az adatközlők átlagéletkora 26 év volt (22–32 év). Az összesen 27 percnyi korpusz mintegy 3500 szóból és 16 000 beszédhangból állt. Az elemzéshez a Praat 5.1 szoftvert használtuk (Boersma–Weenink 2010). A hanganyagot manuálisan beszédszakaszszinten – két szünet közötti szöveges szakasz –, majd kényszerített automatikus címkézést követően kézi javítással (a rezgés- és hangszínkép alapján folyamatos auditív ellenőrzéssel) beszédhangszinten annotáltuk. Elemeztük a törlődött beszédhang artikulációs sajátosságait, egy erre írt Praat szkript segítségével automatikusan kiszámoltuk a beszédszakaszok hosszát és artikulációs tempóját. A törlődött beszédhangok arányát minden esetben az előforduló fonémák számához viszonyítottuk.

A statisztikai elemzésekhez az SPSS 19.0 verzióját használtuk (Pearson-féle korrelációelemzés).

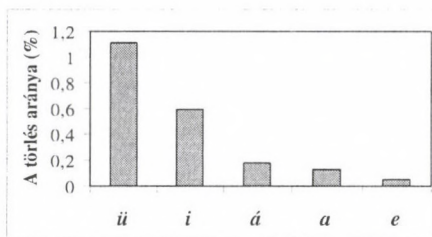
### **Eredmények**

A korpusz 16 606 fonémájából 464 darab (2,79%) törlődött, a szavak 12%-át érintette a redukció legradikálisabb típusa. Angol anyanyelvűekkel végzett vizsgálat során hasonló eredményre jutottak, a beszédhang törlődése a szavak 5–12%-át érintette (Johnson 2004). A jelen korpuszban a törlés jelensége főképp a mássalhangzókat érintette (4,73%), összesen csak 10 magánhangzó (0,14%) törlődött.

Öt magánhangzót [y, i, a, ɔ, ε] érintett a törlés (1. ábra). A két felső nyelvállású palatális magánhangzó törlődött a legnagyobb arányban. A labiális felső nyelvállású palatális egy ([y] 1,11%-a), az illabiális öt esetben ([i] 0,59%-a) (vö. 2. ábra). Középső nyelvállású palatális és veláris magánhangzó [ø, e:] egy esetben sem törlődött, az alsó nyelvállású nagyon kis arányban törlődtek, a palatális egy ([ɔ] 0,05%-a), a veláris két esetben ([ε] 0,13%-a). A magánhangzótörlések mindig a szótagok szerkezetének megváltozásával, esetleg a szótagszám változásával járnak együtt, vagyis olyan folyamatok, amelyek magasabb nyelvi szinteken érvényesülnek (Szende 2011).

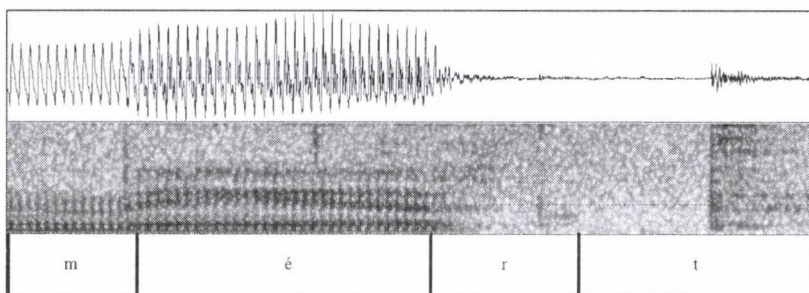
Adda-Decker és munkatársai (2005) francia nyelvű rádióinterjúkban elemezték a szótagszerkezeteket, és megfigyelték, hogy a korpuszban előforduló összes magánhangzó 15%-át érintette a törlés. Ha kizárták az elemzésükből a svát, akkor 6%-ra csökkent ez az arány. A következő magánhangzók törlését adatolták nagy arányban: [ɔ] 10%, [u] 8%, [ɛ̃] 7%, [ε] 7%, [i] 5%, [a] 5%. A két vizsgálat eredményei közötti eltérések feltehetően nyelvspecifikus sajátosságokkal és beszédstílusbeli különbségekkel (monologikus vs. dialogikus) magyarázhatók. A jelen vizsgálat anyagát magyar nyelvű monologikus spon-

tán beszéd, míg Adda-Decker és munkatársainak vizsgálatában francia nyelvű dialógusok képezték.



1. ábra

A magánhangzók törlésének aránya

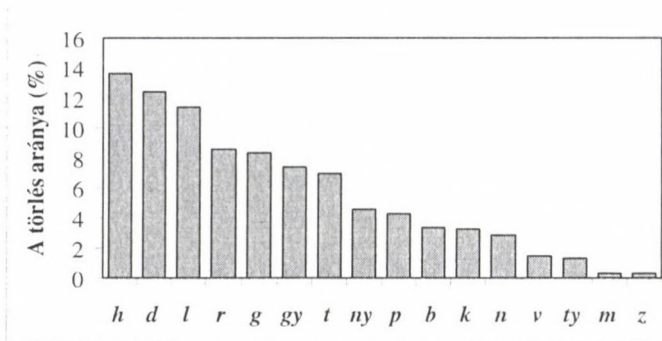


2. ábra

A *miért* szó rezgés- és hangszínképe a törlődött [i] nélkül

Gyarmathy (2008) vizsgálatában egyetlen magánhangzó fantomizálódását sem adatolta. A két vizsgálat között megfigyelt különbségek érdekes kérdéseket vetnek fel a humán észlelési mechanizmus működéseinek sajátosságai-val kapcsolatban (bár a két vizsgálat más-más módszerrel és korpuszon történt, ezért csak óvatos összehasonlításra van lehetőségünk). Feltételezésünk szerint a magánhangzó törlése nem kedvez a fantomizálódásnak, vagyis nem marad észrevétlen a hiánya a hallási percepció számára.

Szende (2011) megfigyelésen alapuló fonológiai szempontú tanulmányában megállapítja, hogy „a fonématörlés leggyakoribb áldozatai a mássalhangzók” (110). Hipotézisünknek megfelelően nem minden mássalhangzó hajlamos egyforma mértékben a teljes redukcióra. Korpuszunkban 16 mássalhangzóra volt jellemző a törlés, a 3. ábra szemlélteti, hogy milyen arányban törlődtek ezek a mássalhangzók a korpuszban adatolt összes előfordulásukhoz viszonyítva.



3. ábra

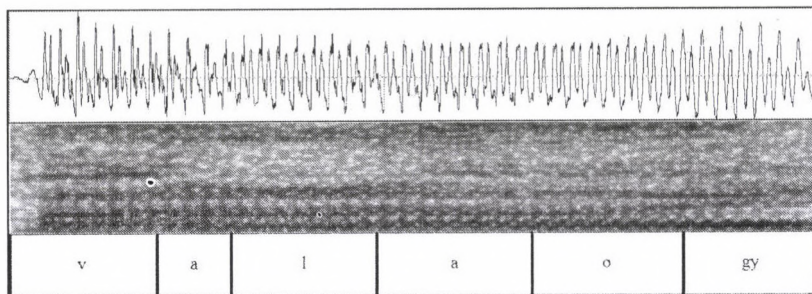
A mássalhangzók törlésének aránya

Az affrikáták, három zöngétlen ([f], [s], [ʃ]) és a [ʒ] zöngés spiráns, valamint a [j] approximáns egyetlen esetben sem törlődtek. Nagy arányban érintette a törlés a következő mássalhangzókat: [h] 13,67% (vö. 4. ábra), [d] 12,42%, [l] 11,39%. Gyarmathy (2008) korábban említett vizsgálata szerint a leggyakoribb fantomhangok a [h], a [l] és a [r]. A tremuláns a jelen korpuszban is nagy arányban törlődött (8,63%), de Gyarmathynál a zöngés alveoláris explozív a kisebb arányban fantomizálódott, mint a mi korpuszunkban törlődött. Gyarmathy azokat a törlődött beszédhangokat elemezte, amelyek akusztikusan észlelhetők voltak. Feltételezésünk szerint az eltérő sorrend háttérében az állhat, hogy egy zöngés explozív hiánya feltűnőbb az észlelésben, mint más beszédhangoké. Ács és Siptár (1994) is megállapítja, hogy a [h] az egyik leggyakrabban törölt mássalhangzó, utána következnek a [l], [r] és a [j]. Szende (2011) is megfigyelte, hogy a [l, r, j] mássalhangzókra jellemző a törlés, a nazálisokat azonban kevésbé érinti ez a változás. A különböző beszélők tendenciaszerűen azonos beszédhangokat töröltek, de nem várható el egy uni-formizált stratégia.

Elemeztük, hogy mely képzésmódú mássalhangzókra legjellemzőbb a törlés az adott képzésmódú mássalhangzók összes előfordulásához képest (5. ábra). A tremulánsok (8,63%), az approximánsok (7,97%) és az explozívak (6,25%) a legnagyobb, míg a spiránsok (2,70%) és a nazálisok (1,84%) kisebb arányban törlődtek.

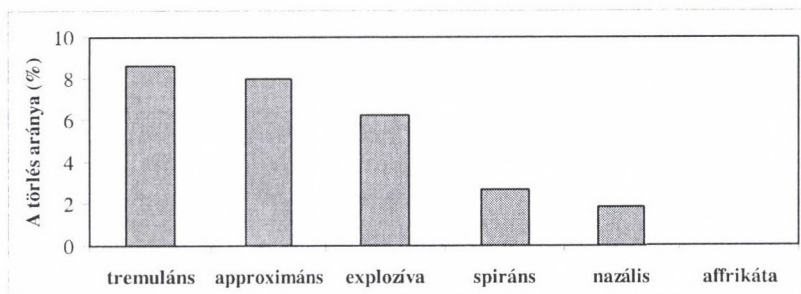
Ács–Siptár (1994) fonológiai szempontú összefoglalása szerint leginkább a zöngétlen zörejhangok állnak ellen a törlésnek, még azonos magánhangzók között sem törlődnek. A spiránsok fesztelen beszédben még akkor sem törlődnek magánhangzó-környezetben, ha zöngések. A jelen, korpuszalapú vizsgálatunkban azonban legkevésbé az affrikátákra volt jellemző a törlődés, illeten egyetlen esetben sem adatoltunk. Az affrikáták akusztikai szerkezetüket tekintve összetett hangok, vagyis nem állandóak a paraméterek az akusztikai

szerkezetükben, több képzési mozzanatból tevődnek össze (Gósy 2004). Feltételezésünk szerint az ilyen képzésmódú mássalhangzókra a redukció kevésbé radikális formái (az időtartam rövidülése; spektrális redukció, vagyis a spektrális minőség megváltozása) a jellemzőbbek a törlődés helyett.



4. ábra

A *valahogy* szó rezgés- és hangszínképe a törlődött [h] nélkül



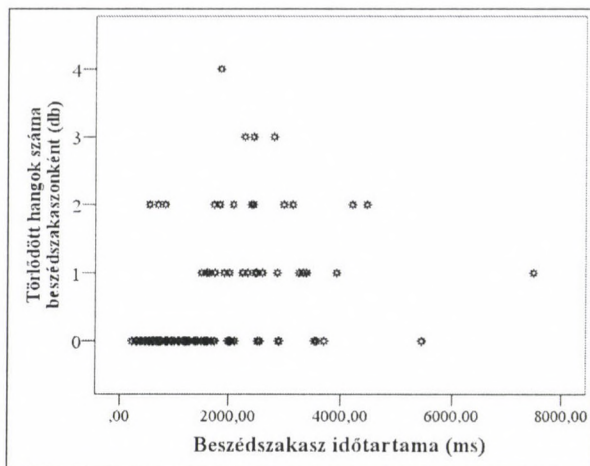
5. ábra

A mássalhangzók törlésének aránya a képzésmód szerint

Feltételeztük, hogy a beszédszakaszok, vagyis a szünettől szünetig terjedő szöveges szakaszok hossza összefüggést mutat a beszédhangtörlések számával (6. ábra). Hipotézisünk részben igazolódott, a Pearson-féle korrelációelemzés szerint szignifikáns, de gyenge az összefüggés a két tényező között ( $r = 0,366$ ;  $p < 0,001$ ). Megfigyelhető az a tendencia, hogy a hosszabb időtartamban realizálódó beszédszakaszokból nagyobb arányban törlődnek beszédhangok.

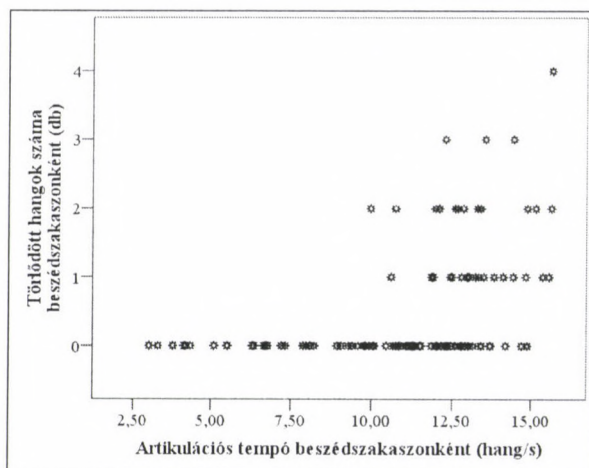
A generatív fonológia gyorsbeszéd-folyamatoknak nevezi azokat a folyamatokat, amelyek nem illenek bele az invarianciákébbe, vagy amelyeket nem tud kezelni megfelelő szabályapparátus híján (Ács-Siptár 1994). Ezek közé a folyamatok közé sorolható a törlés jelensége is. Felmerül a kérdés, hogy való-

ban a sebesség-e a legmeghatározóbb tényező. A kérdés megválaszolása érdekében elemeztük a beszédszakaszonként mért artikulációs tempó és az adott beszédszakaszban adatolt törlések számának összefüggését (7. ábra).



6. ábra

A törlés arányának és a beszédszakasz hosszának összefüggései

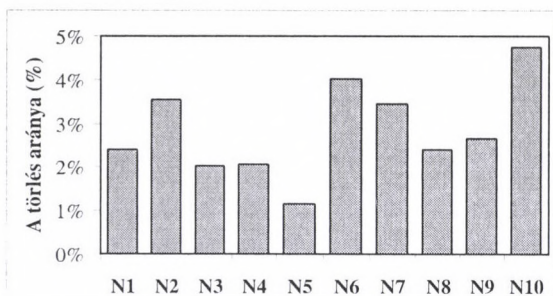


7. ábra

A törlés és a beszédszakaszok artikulációs tempójának összefüggései

A Pearson-féle korrelációelemzés szerint szignifikáns és közepesen erős az összefüggés ( $r = 0,436$ ;  $p < 0,001$ ). A törlések jellemzően a magasabb artikulációs tempójú beszédszakaszokban realizálódtak, de nagy az aránya azoknak a nagyobb artikulációs tempójú beszédszakaszoknak is, amelyekben nem ment végbe törlés. Eredményeink azt mutatják, hogy a törlés aránya nagyobb mértékben függ a beszédszakasz artikulációs tempójától, mint a hosszától.

A beszélők egyéni beszédjellemei – ejtési tudatosság, artikulációs biztonság, beszédtapasztalat – szintén befolyásolhatják a beszédhangok törlésének arányát (8. ábra).



8. ábra

A beszédhangok törlésének aránya adatközlőnként

Az adatközlők között jelentős különbségeket adatoltunk a beszédhangtörlés mértékének tekintetében. Az N5 beszélőre jellemző a legkevesbé a beszédhangok törlése (1,16%), míg az N10 beszélőre sokkal nagyobb arányú törlés jellemző (4,75%).

### Következtetések

A tanulmány célja a beszédhangok törlésének elemzése volt magyar spontánbeszéd-korpuszon. Számatalan tényező befolyásolhatja a beszédhangok törlődését, a jelen vizsgálatban ezek közül a képzési sajátosságokkal, a beszédszakasz hosszával és artikulációs tempójával foglalkoztunk.

A spontán beszéd variabilitásának, produktív sajátosságainak köszönhetően a beszédhangtörlés a magyarban sem elhanyagolható jelenség, a szavak 12%-át érintette a korpuszban. Hipotéziseink igazolódtak: a mássalhangzók gyakrabban törlődtek, mint a magánhangzók; nem minden mássalhangzó törlődött egyforma arányban; és a mássalhangzók képzésmódja szerint eltérő mértékű volt a törlés. A beszédszakasz időtartama és artikulációs tempója is összefüggést mutatott a beszédhangok törlésének arányával, de a korreláció mértéke magasabb volt az artikulációs tempó esetén, mint az időtartamnál. Feltételezésünk szerint más tényezők, például a szó hossza is befolyásolhatja

a törlés arányát. A beszélők egyéni beszédjellemezői szintén befolyásolhatják a beszédhangok törlésének arányát, az adatközlők között jelentős eltéréseket adatoltunk a törlés mértékét illetően. Feltételezésünk szerint a beszédben való jártasság, a beszéd témához való érzelmi viszonyulás, az artikulációs tudatosság és biztonság, a beszédhelyzethez való alkalmazkodás számos egyéb tényező mellett befolyásolhatják, hogy hány és melyik beszédhang törlődik a szekvenciából. Ennek vizsgálatához elengedhetetlen a több beszélő bevonásával, többféle situációban rögzített nagyméretű korpuszon történő elemzés.

A redukált kiejtési változatokkal, így a beszédhangtörlésekkel foglalkozó kutatásoknak köszönhetően hipotéziseket állíthatunk fel arra nézve, hogy az egyes szegmentumok artikulációs jellemzőinek mekkora szerepe van az adott szegmentum azonosításában. Ha a megfigyelt tendenciákat rávetítjük a nyelvtörténet idősíkjára, akkor betekintést nyerhetünk a hangtörténeti változások folyamatainak fonetikai hátterébe is (Szende 2011).

A spontán beszéd variabilitása, a nem kanonikusan realizálódott alakok és a beszédhangtörlés kezelése az automatikus beszéd felismerés egyik alapvető problémája. Korpuszokon végzett vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy az automatikus beszéd felismerő rendszerek jóval kisebb hibaszázalékkal működnek olvasott beszéd (10% körül), mint spontán telefonbeszélgetések (30–50% körül) esetén (vö. Nakamura et al. 2008 és Novotney et al. 2010). A humán észlelési mechanizmus működése sem tökéletes a redukált ejtési változatok feldolgozása során. A hallgató nem feltétlenül tudja eldönteni egy fonémáról, hogy törlődött-e, ha a hiányzó fonéma akusztikai jellemzői jelen vannak a környező beszédhangokban.

Számos kutatás foglalkozott az agy hanghelyreállító hatásával (vö. Warren 1970, Dankovics–Pléh 2011, Kashino 2006). A kísérletekben köhögéssel vagy más zajjal helyettesítették egy szegmentumsor egy vagy több fonémáját, amely többszöri meghallgatás során is észlelhető maradt. Régóta ismeretes a beszédpercepció vizsgálatában, hogy az előre jelzés, illetve a szó fonológiai formájának aktiválása a percepcióban biztosítja a hallgató számára a sikeres dekódolást. Sokszor rejtve marad a törlés ténye, a hallgató tudatosan nem észleli a hiányt, mert a magasabb rendű megértési folyamatok működésének következtében sikeres a szófelismerés.

## Irodalom

- Ács Péter – Siptár Péter 1994. Túl a gondozott beszéden. In Kiefer Ferenc (szerk.): *Strukturális magyar nyelvtan 2. Fonológia*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 550–580.
- Adda-Decker, Martine – Boula de Mareüil, Philippe – Adda, Gilles – Lamel, Lori 2005. Investigating syllabic structures and their variation in spontaneous French. *Speech Communication* 46. 119–139.
- Adda-Decker, Martine – Snoeren, Natalie D. 2011. Quantifying temporal speech reduction in French using forced speech alignment. *Journal of Phonetics* 39. 261–270.

- Beke András – Gyarmathy Dorottya 2010. Zöngétlen résmássalhangzók akusztikai szerkezete. *Beszédkutatás* 2010. 57–75.
- Beke András – Horváth Viktória 2009. A nazális koartikuláció variabilitása a spontán beszédben. *Beszédkutatás* 2009. 28–45.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2010. Praat: doing phonetics by computer (Version 5.1.13). [http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download\\_win.html](http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html).
- Bóna, Judit – Gráczai, Tekla Etelka – Markó, Alexandra 2008. Coarticulation rules and speaking style dependency. In Sock, Rudolph – Fuchs, Susanne – Laprie, Yves (eds.): *International Seminar on Speech Production 2008*. Strasbourg, 245–248.
- Bürki, Audrey – Fougeron, Cécile – Gendrot, Cedric – Fraunfelder, Ulrich Hans 2011. Phonetic reduction versus phonological deletion of French schwa: Some methodological issues. *Journal of Phonetics* 39. 279–288.
- Dalby, Jonathan Marler 1984. *Phonetic structure of fast speech in American English*. Dissertation. Indiana University Linguistic Club, Bloomington.
- Dankovics Natália – Pléh Csaba 2001. Hangrestaurációs jelenségek és alaktani feldolgozás a magyarban: azt halljuk-e, amit várunk? In Pléh Csaba – Lukács Ágnes (szerk.): *A magyar morfológia pszicholingvisztikája*. Osiris Kiadó, Budapest, 55–83.
- Ernestus, Mirjam – Warner, Natasha 2011. An introduction to reduced pronunciation variants. *Journal of Phonetics* 39. 253–260.
- Gósy Mária 1997. Semleges magánhangzók a magyar beszédben. *Magyar Nyelvőr* 121. 9–19.
- Gósy Mária 2000. A [p, t, k] mássalhangzók zöngekezdési ideje. *Magyar Nyelvőr* 124. 195–204.
- Gósy Mária 2002. Temporal coding of voicing assimilation in speech production. *Acta Linguistica Hungarica* 49. 257–276.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gósy Mária 2008. Magyar spontánbeszéd-adatbázis – BEA. *Beszédkutatás* 2008. 194–207.
- Gráczai Tekla Etelka 2008. Alveoláris spiránsok akusztikai fonetikai vizsgálat. *Beszédkutatás* 2008. 33–51.
- Gráczai Tekla Etelka – Horváth Viktória 2010. A magánhangzók realizációja spontán beszédben. *Beszédkutatás* 2010. 5–16.
- Greenberg, Steven 1999. Speaking in shorthand – A syllable-centric perspective for understanding pronunciation variation. *Speech Communication* 29. 159–176.
- Gyarmathy Dorottya 2008. Fantomhangok a magyar spontán beszédben. *Beszédkutatás* 2008. 67–76.
- Johnson, Keith 2004. Massive reduction in conversational American English. In Yoneyama, Kyoko – Maekawa, Kikuo (eds.): *Spontaneous speech: Data and analysis*. The National International Institute for Japanese Language, Tokyo, 29–54.
- Jurafsky, Daniel – Bell, Alan – Gregory, Michelle – Raymond, William D. 2001. Probabilistic relations between words: Evidence from reduction in lexical production. In Bybee, Joan – Hopper, Paul (eds.): *Frequency and the emergence of linguistic structure*. John Benjamins, Amsterdam, 229–254.
- Kashino, Makio 2006. Phonemic restoration: The brain creates missing speech sounds. *Acoustical Science and Technology* 27/6. 318–321.

- Lindblom, Björn 1990. Explaining phonetic variation: A sketch of the H&H theory. In Hardcastle, William J. – Marchal, Alain (eds.): *Speech production and speech modelling*. Kluwer, Dordrecht, 403–439.
- Markó Alexandra – Grácsi Tekla Etelka – Bóna Judit 2009. Zöngésségi hasonulás a spontán beszédben és a felolvasásban. (Esettanulmányok.) *Beszédkutatás 2009*. 5–27.
- Nakamura, Masanobu – Iwano, Koji – Furui, Sadaoki 2008. Differences between acoustic characteristics of spontaneous speech and their effects on speech recognition performance. *Computer Speech and Language* 22. 171–184.
- Niebuhr, Oliver – Kohler, Klaus J. 2011. Perception of phonetic details in the identification of highly reduced words. *Journal of Phonetics* 39. 319–329.
- Novotney, Scott – Callison-Burch, Chris 2010. Cheap, fast and good enough: Automatic speech recognition with non-expert transcription. In: *Human Language Technologies: The 2010 annual conference of the North American chapter of the ACL*. Los Angeles, 207–215.
- Schuppler, Barbara – Ernestus, Mirjam – Scharenborg, Odette – Boves, Louis 2011. Acoustic reduction in conversational Dutch: A quantitative analysis based on automatically generated segmental segmental transcriptions. *Journal of Phonetics* 39. 96–109.
- Shattuck-Hufnagel, Stefanie – Veilleux, Nanette 2007. Robustness of acoustic landmarks in spontaneously-spoken American English. In *Proceedings of the 16th international congress of phonetic sciences ISPhS-07*. Saarbrücken. 925–928.
- Szende Tamás 1997. *Alapalak és lazítási folyamatok*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest.
- Szende Tamás 2011. Változási tendenciák a mai magyar beszédben. *Magyar Nyelvőr* 135. 107–112.
- Wacha Imre 1974. Az elhangzó beszéd főbb akusztikus stílus kategóriáiról. *Általános Nyelvészeti Tanulmányok* X. 203–216.
- Warren, Richard M. 1970. Perceptual restoration of missing speech sounds. *Science* 167. 392–393.