

KOHÁRI ANNA – UWE D. REICHEL – SZALONTAI ÁDÁM – MÁDY KATALIN

HUN-REN Nyelvtudományi Kutatóközpont
kohari.anna@nytud.hun-ren.hu
<https://orcid.org/0000-0003-2500-0149>
uwe.reichel@nytud.hun-ren.hu
<https://orcid.org/0000-0002-2733-2959>
szalontai.adam@nytud.hun-ren.hu
mady.katalin@nytud.hun-ren.hu
<https://orcid.org/0000-0002-4968-7849>

Kohári Anna – Uwe D. Reichel – Szalontai Ádám – Mády Katalin: A magánhangzók zöngeminősége frázisok határán a dajkanyelvi beszédben
Alkalmazott Nyelvtudomány, XXIV. évfolyam, 2024/1. szám, 33–52.
doi:<http://dx.doi.org/10.18460/ANY.2024.1.003>

A magánhangzók zöngeminősége frázisok határán a dajkanyelvi beszédben¹

Investigations on voice quality features of infant-directed speech (IDS) have revealed that speakers talking to infants tend to produce vowels using a breathier voice compared to their adult-directed speech (ADS) in various languages (Cheng et al., 2023; Chládková et al., 2019; Miyazawa et al., 2017). However, the voice quality of prosodic boundaries in IDS has not yet been investigated, even though marking such boundaries by glottalization – similar to phrase-final lengthening or pauses – may help infants parse the speech stream and thus support their language acquisition. Here, we addressed whether or not voice quality is typically used in IDS for marking the final syllables of intonational phrases and whether the archetypal acoustic features of glottalization appear at these positions. Furthermore, we investigated whether and to what extent speakers alter the voice quality of vowels at phrase boundaries in IDS compared to ADS.

In the present study, we utilized acoustic measurements to explore voice quality at phrase boundaries in IDS using recordings from 20 mothers. The speakers told the same story to an adult experimenter and their own child, using partly their own words, and partly pre-scripted sentences built into their narratives. The experiments were repeated at 4, 8, and 18 months of the babies' age among laboratory conditions. We selected three of the pre-scripted sentences in which the word „látlak” (I can see you) appeared in prosodic boundary positions of different types: inside a phrase as word (W) boundary, at accentual (AP), and intonational phrase (IP) boundary. The acoustic measurements (of quantities, e.g., H1*–H2*, CPP, HNR) were conducted on the vowel of the final syllable (,-lak”) before the phrase boundary, using the VoiceSauce software.

Our results showed that the spectral tilt of the vowels at the IP boundary was somewhat lower than that of the W boundary. It may imply that speakers tend to produce intonational phrase boundaries in a more glottalized manner. However, the values of the other two measured variables (HNR, CPP) indicate that vowels at IP boundaries were characterized by more periodic voice than the ones in phrase-medial positions. Besides the different types of phrase boundaries, the register (IDS or ADS) also affected voice quality. IDS typically exhibited more periodic voice than ADS, and the spectral tilt was also higher, which may imply that voice quality in IDS is shifted towards a more modal voice. Future research utilizing perception-based categorization (breathy, modal, glottalized voice) may reveal the practical

¹ A vizsgálat A korai nyelvfejlődés neuro-kognitív előjelzői című projekt (NKFI-115385), a *Prozódiai szerkezet és mondat típusok vizsgálata nagy beszédatbázisokon mély tanulási támogatással* című projekt (NKFI-135038) és *A dajkanyelv longitudinális vizsgálata multimodális módszerekkel* című projekt (NKFI-134775) keretében készült. Az első szerző a tanulmány kiemelt szerzője.

significance of the differences in the measured variables between the registers and types of prosodic boundaries.

Keywords: phrase-final boundaries, infant-directed speech, voice quality, glottalization, modal voice

1. Bevezetés

1.1. A dajkanyelv és tipikus akusztikai tulajdonságai

A babák életük korai szakaszában rendkívüli gyorsasággal tanulják meg a beszédet elemeire bontani, és kinyerni azokat a szükséges információkat, amelyekre a nyelvelsajátításhoz szükségük van (Bergelson, 2020). A környezetükben lévő felnőttek pedig igyekeznek beszédük jellemzőit a gyerek igényeihez igazítani, ezt a sajátos regisztert nevezzük dajkanyelvnek (infant-directed speech: IDS). A dajkanyelv akusztikai sajátosságainak használatáról kimutatták, hogy elősegítheti a nyelvelsajátítási folyamatot (Saint-Georges et al., 2013; Spinelli et al., 2017), ezen összefüggés felismerésének köszönhetően pedig az utóbbi évtizedben megnőtt az érdeklődés e sajátos regiszter jellemzőinek feltárása iránt (Cox et al., 2023a; Hilton et al., 2022).

A dajkanyelvnek lexikai és szintaktikai sajátosságai is ismertek; például tipikusan rövidebb megnyilatkozásokat, ismétlődő szavakat és szerkezeteket is tartalmaz (Genovese et al., 2019; Harmati-Pap et al., 2021; Harmati-Pap et al., 2022; Soderstrom, 2007). Továbbá történetmesélés esetében a narratíva makrostrukturális elemeiben is találtak egyedi jellegzetességeket (Murányi et al., 2024). Mindezek mellett a dajkanyelv sajátos akusztikai tulajdonságait is feltárták már különböző nyelvekben (Hilton et al., 2022). Kimutatták például, hogy a gyerekekhez szóló beszéd tipikusabban lassabb, mint a felnőttekhez szóló beszéd (Fernald & Simon, 1984; Narayan & McDermott, 2016). Továbbá a dajkanyelvnek tipikusan magasabb az alaphangja és nagyobb a hangterjedelme, mint a felnőttekhez szóló beszédnek (Fernald et al., 1989; Narayan & McDermott, 2016). A dajkanyelv magánhangzóteréről azonban ellentmondásos eredmények születtek. Több kutatásban azt találták, hogy a magánhangzóter ténylegesen nagyobb a gyerekhez szóló beszédben a felnőttekhez szóló beszéd sajátosságaihoz képest (Kalashnikova & Burnham, 2018; Kuhl et al., 1997; Liu et al. 2003). Más vizsgálatok eredményei azonban nem mutattak ilyen eltérést a két regiszter között, vagy éppen ellentétes irányú összefüggésre utaltak (Cox et al., 2023b; Dodane & Al-Tamimi, 2007; Englund & Behne, 2006, McMurray et al., 2013). A magánhangzóterrel kapcsolatos eltérő eredmények háttérben nyelvi különbségek és mérés módszertani különbségek is állhatnak (Cox et al., 2023a). Az imént felsorolt, regiszterre jellemző akusztikai tulajdonságok a baba különböző életkoraiban eltérhetnek. Megfigyelték, hogy a dajkanyelv tempója és alaphangja az idő előrehaladtával hasonlóbbá válik a felnőttekhez szóló beszéd sajátosságaihoz, viszont az alaphang variabilitása és a magánhangzóter nem mutatott ilyen összefüggést (Cox et al., 2023a).

Magyar anyanyelvű anyák gyerekükhöz szóló beszédében hasonló akusztikai sajátosságokat tártak fel, mint más nyelvekben (Deme et al., 2019; Kohári et al., 2019; Mády et al., 2020; Zajdó, 2006). A magyar dajkanyelvi beszéd tempóját lassabbnak, alaphangját magasabbnak mérték (Kohári et al., 2019). A magánhangzótér esetében két tanulmány is arra a következtetésre jutott, hogy a magyar anyanyelvűek dajkanyelvi beszédükben nagyobb magánhangzóteret használnak, mint a felnőttekhez szóló beszédben (Gergely et al., 2017; Mády et al., 2020).

1.2. A zöngeminőség és a dajkanyelv

A gyerekekhez szóló beszéd zöngeminőségéről több vizsgálat is született, amelyek alapján elmondható, hogy a dajkanyelv és a felnőttekhez szóló beszéd eltér egymástól ezen fonetikai tulajdonság tekintetében is. Az ezzel kapcsolatos eredmények megértéséhez elsőként tekintsük át röviden, hogyan írható le a beszéd zöngeminősége akusztikai szempontból (vö. Garellek, 2019).

A beszéd képzésekor a kiáramló levegő megrezegteti a hangszalagokat, így jön létre az úgynevezett zöngé (Markó, 2013). Habár számtalan zöngeminőség-kategóriát felállítottak már (részletesen lásd Keating et al., 2015), tipikusan három alapvető, perceptuálisan is felismerhető kategóriát szoktak meghatározni (Garellek, 2019). Az egyik kategória a modális zöngé, amelynek képzése során a hangszalagok kvázi periodikusan rezegnek, és pont megfelelően záródnak, ez a periodikusság pedig mérhető az akusztikai jelben. A leheletes zöngé esetében a hangszalagok nem teljesen érnek össze, ennek következtében pedig hallható súrlódási zörej jön létre, ami tetten érhető az akusztikai jelben is. A harmadik zöngeminőség-kategória a glottalizáció, amelynek számtalan típusa ismert (Garellek, 2019, 2022; Markó, 2013). Tipikus megvalósulásának jellemzője, hogy a hangszalagok közel vannak egymáshoz és feszítettek, a glottális levegőáramlás pedig gyakran alacsony, továbbá általában alacsony és/vagy irreguláris az alaphang (Keating et al., 2015). A különböző zöngeminőség-kategóriák határai gyakran összemosódnak, főként, ha egy nyelvben az eltérő kategóriák nem alkotnak fonológiai oppozíciót. Egy lehetséges megközelítés szerint a különböző zöngeminőségű magánhangzók elsősorban egymáshoz viszonyítva, akusztikai mérőszámokkal skálán elhelyezve hasonlíthatók össze (Garellek, 2019; 2022).

A dajkanyelv zöngeminőségét is vizsgálták már ezekkel az ismert akusztikai mérőszámokkal. Cseh és japán anyanyelvi beszélők esetében is azt találták, hogy a dajkanyelvi beszédben a magánhangzók hajlamosak leheletesebb zöngével megvalósulni, mint a felnőttekhez szóló beszédben (Chládková et al., 2019; Miyazawa et al., 2017). A kanadai angolban ugyanakkor ellentmondó eredményeket kaptak. Míg McClay és munkatársai (2022) azt a következtetést vonták le, hogy a Kanadában élő angol anyanyelvű beszélők zöngeminőségben nem különböztetik meg a dajkanyelvet a felnőttekhez szóló beszédétől, ugyanazon

adatok újraelemzésekor Cheng és munkatársai (2023) azt találták, hogy a dajkanyelv mégis leheletesebb zöngeminőséggel valósul meg. Az eltérések hátterében az állhat, hogy az első vizsgálatkor nem vették figyelembe, hogy a magánhangzók formánsai befolyással lehetnek az egyik mérőszám értékeire, míg a második elemzésben a korrigált mérőszámmal számoltak, illetve további mérőszámokkal egészítették ki a méréseket. McClay és munkatársai (2022) Vanuatuban élő emberek lenakel, illetve délnyugati tanna beszédét is megvizsgálták a két regiszterben, és arra a következtetésre jutottak, hogy a dajkanyelvre kevésbé jellemző a leheletes zöngé, mint a felnőttekhez szóló beszédre. Kérdés, hogy vajon a formánsokra korrigált mérőszámmal is ugyanezt az eredményt kapták volna-e vagy sem.

Percepciós vizsgálatok kimutatták, hogy a dajkanyelvben általában megjelenő leheletesebb zöngeminőség feltehetően pozitív érzelmek kifejezéséhez és a figyelemirányításhoz kapcsolódhat (Kao et al. 2022). Másfelől ismert, hogy a kisgyerekek tipikusan leheletesebb zöngével képzik a magánhangzókat, mint a nagyobbak vagy a felnőttek (Kent et al., 2021; Zhang 2021), így a beszédpartner vélt vagy valós produkciójához való igazodás is motiválhatja az eltérő zöngeminőség használatát dajkanyelvben.

A dajkanyelvi zöngeminőséges elemzésekben igen változatos volt a gyerekek életkora. Az egyik kísérletben az édesanyák még meg nem született gyermekükhöz beszéltek prenatális korban (Chládková et al., 2019), és már akkor is megjelent a dajkanyelvi beszédre általában jellemző leheletesebb zöngéképzés. A többi tanulmányban a gyerekek életkora 6 és 24 hónapos között szóródott (Cheng et al., 2023; McClay et al., 2022; Miyazawa et al., 2017). Ugyanakkor az elemzések egyike sem volt valódi longitudinális vizsgálat, amelyben ugyanazon gyerek növekedésével nyomon követték volna a dajkanyelv változását. Továbbá az egyik tanulmányban szerepel, hogy a statisztikai elemzésnél figyelembe vették a megnyilatkozáson belüli pozícióját a vizsgált magánhangzónak (McClay et al., 2022), de a frázisok vagy a megnyilatkozások végi illetve eleji zöngeminőségről nem szolgáltak részletes információkkal. Az eddigi eredmények alapján tehát nyitott marad a kérdés, hogy a dajkanyelvben milyen zöngeminőség realizálódhat a frázisok határainál.

1.3. A beszéd frázisokra tagolása és határjelölés eltérő zöngeminőséggel

A beszédfolyam egységekre, úgynevezett frázisokra tagolódik, amelyek hierarchikus struktúrába rendeződnek a fonológiai megközelítés szerint (Ladd, 1988). Ennek a hierarchikus prozódiai struktúrának kettő, három vagy több szintjét szokták feltételezni nyelvtől függően (Beckman & Pierrehumbert, 1986; Jun, 2005). A legkisebb egység a prozódiai szó (prosodic word: W), amely a szó határát jelenti és állhat egy vagy több szótagból, egy vagy több fonémából. Ebben a megközelítésben a legnagyobb prozódiai egységnek az intonációs frázist

(intonational phrase: IP) szokták tekinteni. A kettő között eltérő szintek képzelhetők el, a magyarban többen feltételezik az akcentuális frázis (accentual phrase: AP) meglétét (Beňuš et al., 2014, Szalontai et al., 2018), amelynek kezdete egy hangsúlyos szótag, és a következő hangsúlyos szótagig vagy az intonációs frázis végéig tart. Ily módon minden akcentuális frázis definíció szerint csak egyetlen hangsúlyos szótagot foglal magába, a többi szótag mind hangsúlytalan. A magyar beszédet vizsgáló akusztikai elemzések igen gyakran feltételeznek egy nagyobb egységet, az úgynevezett megnyilatkozást (utterance), amely egy vagy több intonációs frázisból állhat (Markó & Kohári, 2015; Markó et al., 2018). Mivel a megnyilatkozások határai mindig intonációs frázishatárok is egyben, továbbá nem minden tanulmány követi a fentebb vázolt elméleti keretet, ezért a *Bevezetés* fejezetben eltekintünk a két határ különbségeinek részletezésétől, és egyszerűen frázishatárként hivatkozunk rájuk.

Fonetikai szempontból a frázishatárok, elsősorban az intonációs frázisok (IP) határai akusztikailag gyakran jelöltek, hogy könnyebben tagolható legyen a folyamatos beszéd (Himmelman et al., 2018; Turk & Shattuck-Hufnagel, 2007). A magyar beszédben a frázisok végén gyakran jelentkezik frázisvégi nyúlás, alacsony határjelző tónus, szünet vagy akár glottalizáció (Gósy & Krepsz, 2018; Krepsz et al., 2023; Markó, 2013, Markó & Kohári 2015, Reichel & Mády 2014). Ugyanakkor a frázis vége egy másik frázis kezdetét is jelenti, és ahogy a szünet szétválaszthatja őket, ahhoz hasonlóan a glottalizáció frázisok végén és elején lévő szótagokban is megjelenhet (Markó et al., 2018).

A frázishatárok akusztikai jelölése nemcsak a felnőttek közötti interakcióban gyakori, hanem a dajkanyelvben is kimutatták már. A felnőttekhez szóló beszédhez hasonlóan a dajkanyelvben a frázisok határait éppúgy jelölheti szünet megjelenése, szünet hossza vagy akár frázisvégi nyúlás is (Kohári et al., 2019; Ludusan et al., 2016; Martin et al., 2016). A dajkanyelv alaphangjának változásában viszont nem feltétlen mutatható ki különbség a frázis végén és a frázis belsejében lévő szótagok között (Ludusan et al., 2016). Japán anyanyelvi beszélők esetében azt találták, hogy a szünetek hosszának különbsége frázishatáron és nem frázishatáron még nagyobb volt a dajkanyelvben, mint felnőttekhez szóló beszédben. Továbbá hasonló összefüggést mutattak ki a frázishatár végén és a frázis belsejében lévő magánhangzók időtartamának különbségében is. Gépi tanulós módszerekkel azt is feltárták, hogy ezen kulcsok alapján a dajkanyelvet könnyebb egységeire bontani, mint a felnőttekhez szóló beszédet (Ludusan et al., 2016).

Magyar anyanyelvi beszélők dajkanyelvében is vizsgálták már az intonációs és akcentuális frázisok határainak jelölését. Az eredmények azt mutatták, hogy az intonációs és az akcentuális frázishatár is jelölt volt a frázis belsejéhez képest. Minél erősebb volt a határ, jellemzően annál inkább megnyúlt az utolsó magánhangzó, és annál gyakoribbak voltak a szünetek mind a felnőttekhez szóló

beszédben, mind a dajkanyelvben (Szalontai et al., 2018). A dajkanyelvi frázishatárok zöngeminőségének vizsgálatára azonban eddig még nem került sor.

1.4. A jelen vizsgálat célja és kérdései

A jelen vizsgálat célja az volt, hogy megvizsgálja a frázishatárok zöngeminőséggel történő jelöltségét a dajkanyelvben. Arra a kutatási kérdésre kerestük a választ, hogy a felnőttekhez szóló beszédhez hasonlóan vajon a dajkanyelvben is jellemző-e az intonációs frázisok végi szótagokra a zöngeminőséggel történő jelöltség, azaz megjelennek-e a prototipikus glottalizáció akusztikai sajátosságai ebben a pozícióban. Legjobb tudomásunk szerint az akcentuális frázisok végén lévő szótagok, magánhangzók zöngeminőséget mindezidáig még nem vizsgálták a magyar beszédben. Így a következő kérdésünk az volt, hogy vajon a felnőttekhez szóló beszédben hogyan jelölik a beszélők az akcentuális frázisokat a zöngeminőség tekintetében, és ettől eltér-e a dajkanyelvbéli megvalósulás. Továbbá arra is kerestük a választ, hogy vajon a különböző prozódiai helyzetekben, frázisok végén eltér-e a két regiszter zöngeminősége. A frázishatár jelölését nemcsak a frázisok végén, hanem a következő frázis elején lévő szótag, vagy magánhangzó részben vagy teljesen glottalizált zöngeminősége is hordozhatja. Ezek alapján azt a kérdést is feltettük, hogy a különböző típusú frázisok kezdetének zöngeminősége eltér-e az általunk vizsgált két regiszterben.

2. Kísérleti személyek, anyag és módszertan

Elemzéseinkhez 20 magyar anyanyelvű női beszélő hangfelvételeit választottuk ki *A korai nyelvfejlődés neuro-kognitív előjelzői* című projekt (NKFI-115385) keretében készült adatbázisból (Mády et al., 2022). A beszélőket első gyermekük megszületésekor toborozták a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Szülészeti-nőgyógyászati Osztályán. Mindannyian Budapesten vagy a környező településeken, Pest megyében laktak, nem volt nyelvi vagy beszédzavaruk. Gyermekük megszületésekor életkoruk 25 és 36 között mozgott, átlagosan 29 évesek voltak. Középfokú vagy egyetemi végzettséggel rendelkeztek.

A longitudinális vizsgálatokhoz többször készült felvétel a gyerekek különböző életkoraiban, amelyek a nyelvfejlődés egy-egy állomásának tekinthetők (Bergelson & Swingley, 2012; 2015; Tincoff & Jusczyk, 2012). Az édesanyák beszédét a baba 4, 8 és 18 hónapos korában is rögzítették szuperkardioid, kondenzátoros fejmikrofonnal (Beyerdynamic TG H74c) 44,1 kHz-es mintavételezéssel, 16 biten digitalizálva, stúdiókörmények között az akkori MTA Természettudományi Kutatóközpont Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézetének babalaborjában. Az adatbázisból kifejezetten olyan beszélők adatait választottuk ki, akik mindhárom mérési időpontban rendelkeztek jó minőségű hangfelvételekkel.

Az édesanyák először megismerkedtek egy képes mesekönyvvel, amelynek bizonyos oldalain mondatok szerepeltek képekkel együtt, míg más oldalakon csak képek voltak láthatók szöveg nélkül. Arra kérték a résztvevőket, hogy mesélgék el a képeken látható történetet saját szavaikkal úgy, hogy a leírt mondatokat szóról szóra beleszövik a meséjükbe. A résztvevőknek elsőként a kísérlet vezetőjének kellett elmondaniuk a történetet (adult-directed: AD-kondíció), majd saját gyermeküknek meséltek (infant-directed: ID-kondíció). A kötelezően felolvasott mondatok biztosították, hogy az akusztikai méréseket azonos magánhangzó-minőségen és azonos mássalhangzó-környezetben, valamint nagyon hasonló prozódiai helyzetben vizsgálhassuk a két regiszterben (a dajkanyelvben és a felnőttekhez szóló beszédben). A spontán beszédrészek pedig segítettek előhívni a megnyilatkozások minél természetesebb prozódiai megvalósulását. Jelen vizsgálatban a kötelezően felolvasott *látlak* szó *a* magánhangzójának zöngeminőségét vizsgáltuk meg különböző prozódiai helyzetekben: szóhatárként (W), akcentuális frázishatáron (AP), valamint intonációs frázishatáron (IP). A kötelezően felolvasandó mondatok a következők voltak: *Látlak ám a málnásban.* (W); *Látlak odalent a tóparton.* (AP); *Látlak, ott vagy a barlangban.* (IP). Egyrészt a határt megelőző szótag magánhangzóján, másrészt a határt követő szótag magánhangzóján is végeztünk akusztikai zöngeminőséggel kapcsolatos méréseket a VoiceSauce programmal (Shue et al., 2011). A magánhangzók határait a második formáns kezdetéhez és végéhez igazítottuk, hozzávéve a nem modálisan képzett szakaszokat is. A határokat kézzel ellenőriztük a Praat 6.1.08 szoftverben (Boersma & Weenink, 2019). A méréseket a magánhangzó teljes időtartamán végeztük a VoiceSauce program alapbeállításával, és az automatikusan kinyerhető átlagolt értékeket vettük figyelembe. Az alaphang elemzéséhez a programba beépített STRAIGHT algoritmust használtuk az alapbeállításokkal (Kawahara et al., 2016). Az utóbbi évek zöngeminőséggel kapcsolatos akusztikai vizsgálatai feltárták, hogy több mérőszám (pl. CPP, HNR, H1*–H2*) szoros összefüggést mutatott a zöngeminőség észleletével, és hasznosnak bizonyultak a glottalizáció, a leheletes és a modális zöngé elkülönítésében (lásd Garellek, 2019; 2022). Elemzésünkben ezért erre a három fő mérőszámra koncentrálunk a VoiceSauce programból kinyerhető mérőszámok közül. A harmonikus-zaj arány (harmonic-to-noise ratio: HNR) a kepsztrumban az alaphang harmonikus komponenseinek energiáját veti össze a zaj jellegű komponensek energiájával (Krom, 1993), amit a 0–500Hz közötti tartományban mérünk. A glottalizáció a modális zöngénél gyakran alacsonyabb HNR értékeket eredményez olyankor, amikor az f₀ ténylegesen irreguláris zöngével valósul meg, és ezért megnő a zajarány. A leheletes zöngé képzésekor szintén megnő a zörejes elemek aránya, ami alacsonyabb HNR értékhez vezet. A kepsztrális csúcs kiemelkedés (cepstral peak prominence: CPP) hasonlóan a HNR-hez a jel periodikusságának egyfajta mérőszáma. A CPP a kepsztrum legnagyobb

amplitúdójával rendelkező csúcs és az átlagos hangenergiát reprezentáló lineáris regressziós görbe közti különbséget adja meg (Hillenbrand et al., 1994). Ha egy hangzó erősen periodikus, akkor a CPP értéke nagy értéket mutat, amennyiben a hangzó kevésbé periodikus, akkor a CPP kisebb értéket vesz fel. A leheletes zöngé és a glottalizáció legtöbb típusának képzésénél tapasztalható aperiodikusság a hangzóban, és ez alacsonyabb CPP értékhez vezet. A harmadik mérőszám a spektrális lejtés egyik mérőszáma; a spektrum első és második harmonikusának amplitúdója közti különbséget adja meg ($H1^*-H2^*$) oly módon, hogy a magánhangzó formánsainak hatásait korrigálja (Iseli et al., 2007). A $H1^*-H2^*$ mérőszám korábban összefüggést mutatott az úgynevezett nyitottsági hányadossal, azaz azzal, hogy a hangszalagok nyitott állapotának időtartama hogyan aránylik a zöngéképzés teljes periódusidejéhez. Minél hosszabban nyitottak a hangszalagok a zöngéképzés során, ez a mérőszám annál inkább nagyobb értékeket mutat (Kreiman et al., 2012). Leheletes zöngé esetében magas érték jellemző rá, míg a prototipikus glottalizáció esetében alacsony. Ez a skála két végpontja, modális zöngé esetén ugyanakkor a mérőszám valahol a kettő között lévő értéket vesz fel (Garellek, 2019). Mivel a használt mérőszámhoz szükséges több zöngeperiódus vizsgálata, ezért jelen tanulmányban eltekintünk a gégezárlhang külön elemzésétől.

Az adatok elemzéséhez lineáris kevert modelleket alkalmaztunk az R 3.6.2 szoftverben (Team, 2022) az lmerTest csomag segítségével (Bates et al., 2015; Kuznetsova et al., 2017). A modellekben a függő változó a három zöngeminőséget mérő mérőszám értéke (HNR, CPP, $H1^*-H2^*$) volt, a független változók között szerepelt a regiszter (IDS vagy ADS), a prozódiai helyzet (W, AP vagy IP), a gyerek életkora (4, 8 vagy 18 hónapos) és ezek interakciói. A beszélőket tekintettük random hatásnak a modellekben. A modell kiválasztás során a lehető legtágabb modelltől indultunk ki random meredekség (slope) használatával, majd egyszerűsítés során jutottunk el az *Eredmények* fejezetben tárgyalt modellekig. A különböző modelleket az *anova()* függvényvel hasonlítottuk össze (hasonlóan Winter, 2019), a p-értékeket a Satterthwaite approximáció segítségével adtuk meg (Kuznetsova et al., 2017). A kettőnél több szintű faktorok esetében szignifikáns eltérés esetén Tukey-féle post hoc tesztet végeztünk az *emmeans* csomag segítségével. A kondicionális és marginális R^2 -et a *MuMIn* csomaggal nyertük ki (Bartón, 2022).

3. Eredmények

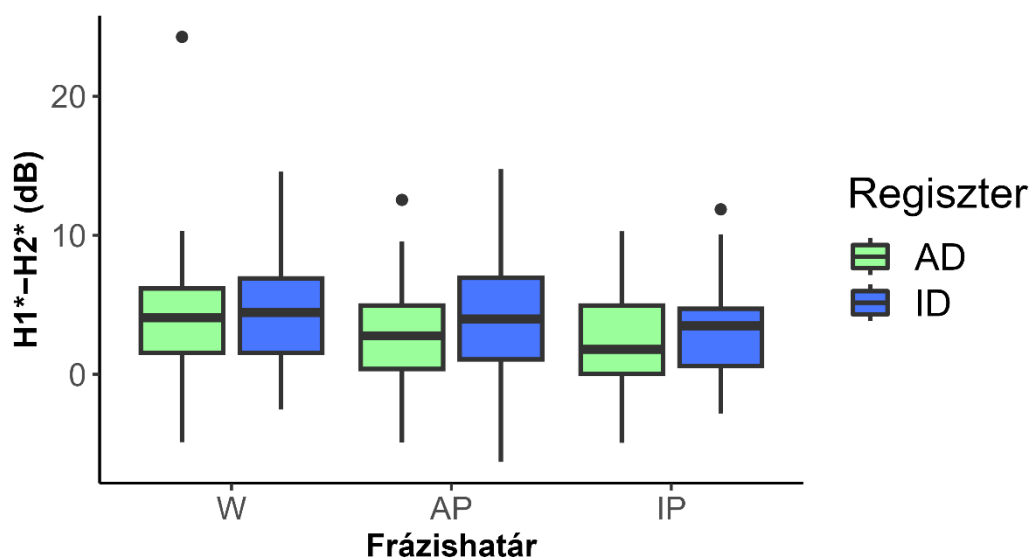
3.1. A frázishatárt megelőző magánhangzó zöngeminősége

Kétféle frázishatárt, az akcentuális frázishatárt (AP) és az intonációs frázishatárt (IP) megelőző szótag magánhangzójának zöngeminőségét is összevetettük a szóhatárt (W) megelőző szótag magánhangzójának zöngeminőségével a felnőttekhez és a gyerekekhez szóló beszédben. Mivel a különböző prozódiai

határok előtt lévő szó minden esetben a *látlak* szó volt, így lehetőségünk volt összehasonlítani nemcsak a regiszterek közti különbségeket, hanem a különböző erősségű határok zöngeminőségre gyakorolt hatását is. Minden vizsgált mérőszámra külön lineáris kevert modellt állítottunk.

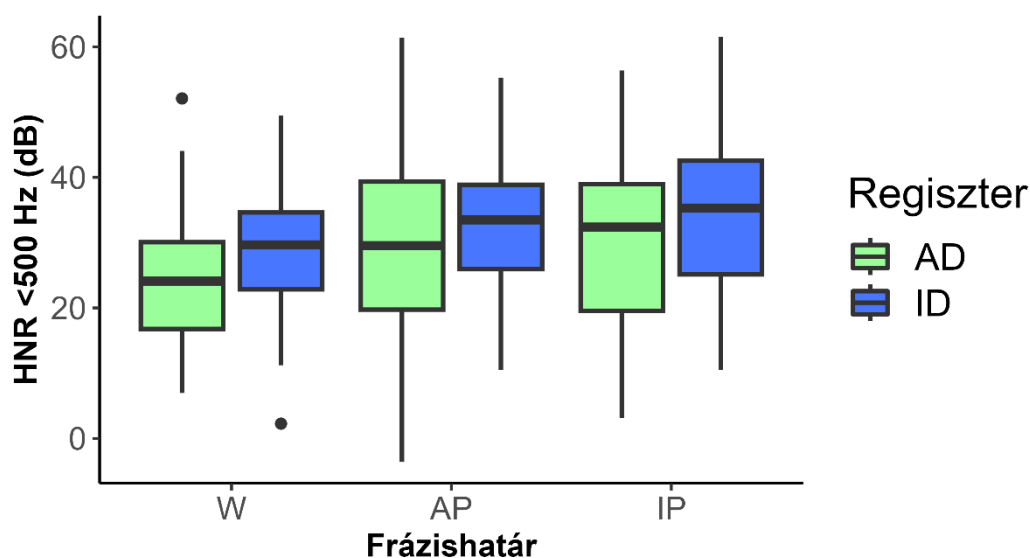
A H1*–H2* mérőszám esetében a végső modell fix hatásként tartalmazta a regisztert, a gyerek életkorát és a prozódiai határ típusát, random hatásként a beszélőket, és random meredekségként a gyerek életkorát (marginális R^2 : 0.05, kondicionális R^2 : 0.33). A legszűkebb modell nem tartalmazott interakciókat. Az eredmények szerint mind a prozódiai határ, mind a regiszter szignifikáns hatással volt a mérőszám értékeire. Mivel a prozódiai határ három szintből állt, ezért post hoc tesztet alkalmaztunk, hogy megtudjuk, mely kategóriák tértek el egymástól. Az eredmények azt mutatták, hogy az intonációs frázis végén szereplő szótag magánhangzójának H1*–H2* értéke szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a szóhatáron lévő magánhangzóé ($\beta = 1.41$, $SE = 0.41$, $t = 3.46$, $p = 0.001$). Ez arra utal, hogy az intonációs frázis végén lévő magánhangzó alatt képzett zöngé nyitottsági hányadosa alacsonyabb, tehát feltehetően glottalizáltabb zöngéképzés valósul meg az intonációs frázisok határán a frázis belsejéhez képest mind a felnőttekhez, mind a gyerekekhez szóló beszédben. A regiszter külön ható tényezőként ugyanakkor szintén hatással volt a H1*–H2* mérőszám értékére ($\beta = 0.84$, $SE = 0.33$, $t = 2.07$, $p = 0.01$). A dajkanyelvben nagyobb értékek realizálódtak (1. ábra), mint a felnőttekhez szóló beszédben, ami arra utal, hogy a nyitottsági hányados valamivel nagyobb lehet dajkanyelvben a másik regiszterhez képest. A gyerek életkora habár a modellben szignifikáns tényezőnek tűnt (8 hónapos korban: $\beta = -1.09$, $SE = 0.53$, $t = -2.06$, $p = 0.05$; 18 hónapos korban: $\beta = -0.87$, $SE = 0.47$, $t = -1.85$, $p = 0.08$), a párosított post hoc tesztek nem erősítették meg, hogy ez a tényező valóban hatással lenne a H1*–H2* értékére ($p > 0.05$).

1. ábra. A $H1^*-H2^*$ zöngeminőség-mérőszám értékei a különböző prozódiai határok végén lévő magánhangzók esetében a dajkanyelvi és felnőttekhez szóló beszédben



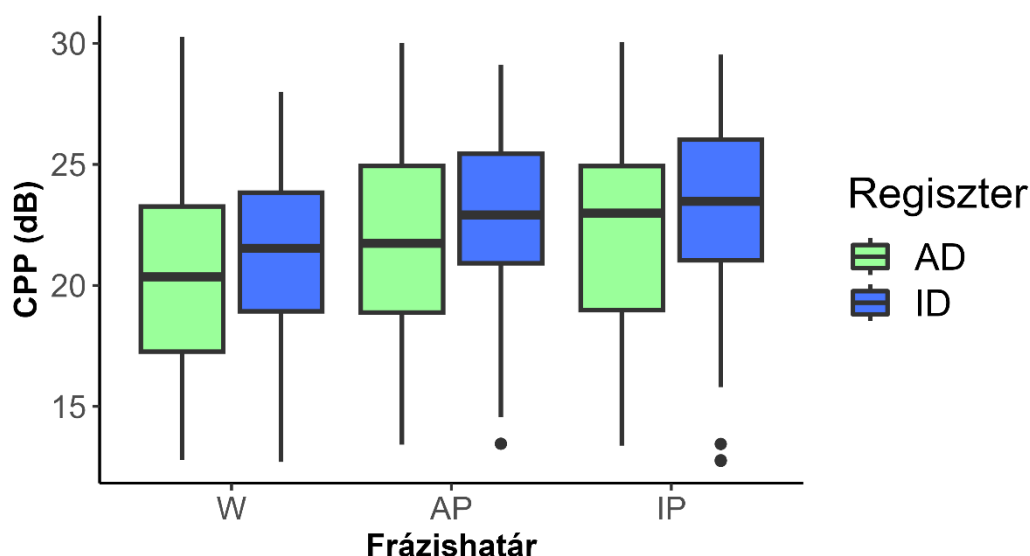
Következőnek a HNR mérőszámot vizsgáltuk meg, amely a zöngé periodikusságáról avagy zörejességéről szolgál információkkal. A végső modell fix hatásai között szerepelt a regiszter, a prozódiai határ típusa és az életkor is, random hatásnak a beszélőket tekintettük, valamint a modell random meredekségként tartalmazta a regisztert és az életkort is (marginális R^2 : 0.08, kondicionális R^2 : 0.45). A végső, legszűkebb modell nem tartalmazott interakciókat. A prozódiai határ típusa itt is hatással volt a HNR mérőszám értékeire (2. ábra). A post hoc tesztek alapján a magánhangzók az intonációs és akcentuális frázisok végén is nagyobb HNR értékkel valósultak meg, mint nem frázisvégen a szó utolsó szótagjában (AP-W: $\beta = -4.26$, $SE = 1.17$, $t = -3.65$, $p < 0.001$; IP-W: $\beta = -5.61$, $SE = 1.19$, $t = -4.73$, $p < 0.001$). Az intonációs frázis végi és akcentuális frázis végi pozíció viszont nem mutatott eltérést a mérőszám értékeiben ($p > 0.05$). Összefoglalva ez azt jelenti, hogy a magánhangzók a frázisok végén tipikusan periodikusabb zöngével, kevesebb zajjal valósultak meg a nem frázisvégi szótagi helyzethez képest mindkét regiszterben. A regiszter ugyanakkor általában hatással volt a HNR mérőszámra, a dajkanyelvben ugyanis jellemzően nagyobb értékkel valósult meg, mint a felnőttekhez szóló beszédben ($\beta = 4.14$, $SE = 1.50$, $t = 2.77$, $p = 0.01$). A gyerekekhez szóló beszédben mért magánhangzók tehát tipikusan periodikusabb zöngével valósultak meg a felnőttekhez szóló beszédhez képest. Habár az életkor a kevert modellben szignifikáns eltérést mutatott az egyik esetben (4 és 8 hónapos kor összevetésében: $\beta = 3.32$, $SE = 1.63$, $t = 2.04$, $p = 0.05$), a post hoc teszttel nem sikerült kimutatni, hogy páronként bármelyik életkor között különbség lenne a HNR értékében ($p > 0.5$).

2. ábra. A HNR zöngeminőség-mérőszám értékei a különböző prozódiai határok végén lévő magánhangzók esetében a dajkanyelvi és felnőttekhez szóló beszédben



A HNR mérőszámhoz hasonlóan a CPP mérőszám értéke szintén a zöngé periodikusságától, illetve zöreijességétől függ, így hasonló eredményekhez is vezetett. A legszűkebb modellben fix hatásként vettük figyelembe a regisztert, a gyerek életkorát és a prozódiai határ típusát, random hatásként a beszélőket, és random meredekségként a gyerek életkorát (marginális R^2 : 0.07, kondicionális R^2 : 0.40). A végső modell nem tartalmazott interakciókat. A kevert modell szerint a prozódiai határ típusa hatással volt a CPP mérőszám értékeire. A post hoc teszt megmutatta, hogy mind az intonációs frázis, mind az akcentuális frázis végén lévő magánhangzó CPP értéke nagyobb, mint a szó utolsó szótagjában szereplő magánhangzóé (AP-W: $\beta = -1.49$, SE = 0.41, $t = -3.58$, $p = 0.001$; IP-W: $\beta = -1.88$, SE = 0.42, $t = -4.45$, $p < 0.001$). Ez arra utal, hogy az akcentuális és intonációs frázisok végén lévő szótag magánhangzója periodikusabban, kevesebb zajjal realizálódott, mint a szó végén lévő szótag magánhangzója függetlenül a regisztertől. Az intonációs frázis végi és akcentuális végi pozíció egymással összehasonlítva nem mutatott eltérést a mérőszám értékeiben ($p > 0.05$). A CPP értékére a prozódiai határtípus mellett a regiszter is hatással volt ($\beta = 0.97$, SE = 0.34, $t = 2.83$, $p = 0.01$). A CPP értéke valamivel nagyobbnak mutatkozott a dajkanyelvben, mint a felnőttekhez szóló beszédben (3. ábra). Ez arra utal, hogy periodikusabb zöngével realizálódtak a magánhangzók a gyerekekhez szóló beszédben a másik regiszterhez képest. Bár a kevert modell marginálisan összefüggést mutatott a gyerekek életkora és a CPP között (4 és 18 hónapos kor: $\beta = 1.12$, SE = 0.62, $t = 1.82$, $p = 0.08$), a post hoc tesztel közelebbről megvizsgálva a gyerek életkora valójában nem gyakorolt szignifikáns hatást a vizsgált mérőszám értékére ($p > 0.5$).

3. ábra. A CPP zöngeminőség-mérőszám értékei a különböző prozódiai határok végén lévő magánhangzók esetében a dajkanyelvi és felnőttekhez szóló beszédben



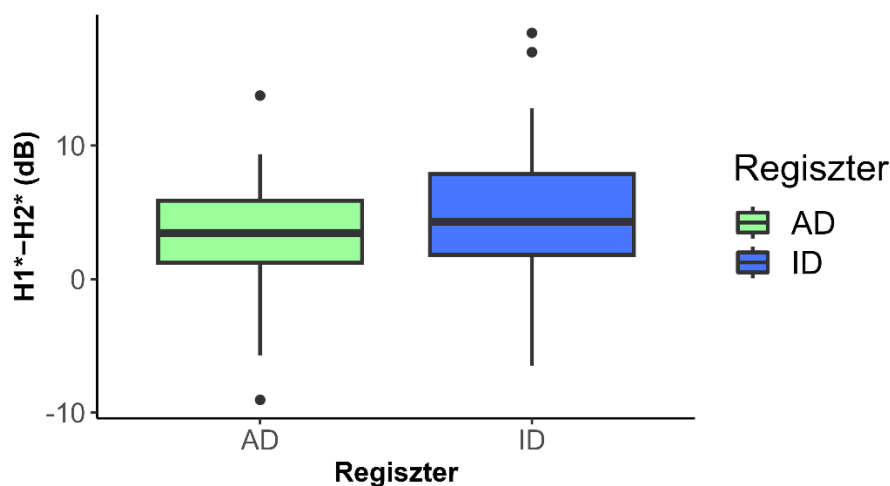
3.2. A frázist követő magánhangzó zöngeminősége a két regiszterben

Nemcsak a frázisokat megelőző szótag, hanem az azt követő szótag jellemzői is utalhatnak a határ megvalósulására (Markó et al., 2018). Ezért megvizsgáltuk a különböző prozódiai helyzetben lévő *látlak* szó után következő szótag magánhangzóját is, hogy teljesebb képet kapjunk a dajkanyelv zöngeminőségéről frázishatárokon. Mivel a zöngeminőség-mérőszámokat befolyásolhatja a magánhangzó minősége és a mássalhangzó-környezete, ezért prozódiai helyzetenként külön-külön kevert modelleket állítottunk.

Elsőként a H1*–H2* mérőszámot vizsgáltuk meg az *ám*, *odalent* és *ott* szavak első szótagjának magánhangzóin. Ezek a szavak a különböző prozódiai határtípusokat követték (sorrendben: W, AP, IP). A szóhatárt (W) követő magánhangzó esetében fix hatásként csak a regiszter szerepelt a végső modellben interakciók nélkül, ugyanis a gyerekek életkorának hozzáadása a modellhez vagy elvétele a modelltől nem jelentett szignifikáns eltérést ($\chi^2(2) = 1.34$, $p = 0.51$). A végső modell random hatásként a beszélőket tartalmazta (marginális R^2 : 0.02, kondicionális R^2 : 0.30). Szóhatáron azt találtuk, hogy a követő magánhangzó H1*–H2* nagyobb volt dajkanyelvben, mint felnőttekhez szóló beszédben ($\beta = 0.97$, $SE = 0.34$, $t = 2.83$, $p = 0.01$). Ez arra utalhat, hogy a nyitottsági hányados tipikusan nagyobb a gyerekekhez szóló beszédben, mint a felnőttekhez szólóban. Az akcentuális frázishatárt követő magánhangzó esetében fix hatásként szintén csak a regiszter szerepelt a végső modellben, mivel a gyerekek életkorának fix hatásként történő bevonása a kevert modellbe itt sem eredményezett jelentős változást ($\chi^2(2) = 2.44$, $p = 0.30$). A szóhatárhoz hasonlóan az akcentuális frázishatárt követő magánhangzó H1*–H2* értéke a dajkanyelvben volt magasabb a felnőttekhez szóló beszédhez képest ($\beta = 3.14$, $SE = 0.96$, $t = 3.28$, p

= 0.001, marginális R^2 : 0.08, kondicionális R^2 : 0.24). Az intonációs frázisokat követő magánhangzó esetében sem a regiszter, sem az életkor fix hatásként való figyelembe vétele nem jelentett volna változást a felállított kevert modellekben (regiszter: $\chi^2(1) = 2.64$, $p = 0.10$; életkor: $\chi^2(2) = 0.61$, $p = 0.74$), tehát egyik tényezőről sem sikerült kimutatni, hogy hatással lenne a $H1^*-H2^*$ értékére. Összefoglalva, míg a szóhatárt és akcentuális frázist követő magánhangzó jellemzően magasabb $H1^*-H2^*$ értékeket mutatott dajkanyelvben a felnőttekhez szóló beszédhez képest, addig az intonációs frázisokat követő magánhangzó esetében a regiszternek nem volt szisztematikus vagy jelentős hatása erre a mérőszámra.

4. ábra. A $H1^*-H2^*$ zöngeminőség-mérőszám értékei szóhatárt követő magánhangzó esetében a dajkanyelvi és felnőttekhez szóló beszédben



A HNR volt a következő mérőszám, amelyet megvizsgáltunk a frázisokat és szóhatárt követő magánhangzókon. A nem frázishatáron, azaz csak szóhatáron megvalósuló magánhangzó esetében sem a regiszter, sem az életkor, sem az interakciók fixhatásként szerepeltetése a kevert modellben nem mutatott eltérést a minimálmodelltől (regiszter: $\chi^2(1) = 0.20$, $p = 0.65$; életkor: $\chi^2(2) = 2.51$, $p = 0.29$), azaz ezek a tényezők nem voltak kimutatható hatással a HNR mérőszámra. Az akcentuális frázist követő magánhangzó esetében az életkor szintén nem került be a legszűkebb modellbe ($\chi^2(2) = 1.51$, $p = 0.47$). A regiszter is csak marginálisan befolyásolta az akcentuális frázist követő magánhangzó HNR értékét (marginális R^2 : 0.02, kondicionális R^2 : 0.17). Valamivel nagyobboknak mutatkozott ez a mérőszám a dajkanyelvben, mint a felnőttekhez szóló beszédben ($\beta = 3.17$, $SE = 1.81$, $t = 1.74$, $p = 0.08$). Az intonációs frázist követő magánhangzó esetében fix hatásként csak az életkor szerepelt, és a regiszter nem került bele a végső modellbe ($\chi^2(1) = 0.05$, $p = 0.82$). Az életkor, habár marginálisan összefüggést mutatott a kevert modellben (4 és 8 hónapos kor: $\beta = 3.31$, $SE = 1.72$, $t = 1.93$, p

= 0.06), a post hoc tesztek páronkénti összehasonlításban nem mutatott életkor szerinti eltéréseket. Összefoglalva a HNR mérőszámmal kapcsolatos eredményeket, tényleges (nem marginális), szignifikáns eredményt semelyik prozódiai pozícióban nem találtunk.

A CPP mérőszám esetében nagyon hasonló eredményekre jutottunk, mint a HNR mérőszámnál. Lényegében sem a regiszter, sem az életkor, sem interakciójuk egyik prozódiai helyzetben sem volt kimutatható hatással a CPP mérőszámokra (W esetében regiszter: $\chi^2(1) = 0.15$, $p = 0.70$; életkor: $\chi^2(2) = 2.61$, $p = 0.27$; AP esetében regiszter: $\chi^2(1) = 1.78$, $p = 0.18$; életkor: $\chi^2(2) = 2.23$, $p = 0.89$; IP esetében (regiszter: $\chi^2(1) = 1.67$, $p = 0.68$; életkor: $\chi^2(2) = 1.33$, $p = 0.51$).

4. Következtetések

Jelen tanulmányban a dajkanyelv frázishatárainak zöngeminőségbeli sajátosságait próbáltuk meg feltárni akusztikai mérésekkel. A dajkanyelv zöngeminőségéről több nyelvben is megállapították, hogy a beszélők a magánhangzókat hajlamosak leheletesebb zöngével ejteni a felnőttekhez szóló beszédhez képest (Cheng et al. 2023; Chládková et al., 2019; Miyazawa et al., 2017). A prozódiai határok zöngeminőségéről ugyanakkor mindeztáig nem született vizsgálat ebben a regiszterben. Miközben a frázishatárok glottalizációval történő jelölése, hasonlóan például a frázis végi nyúláshoz vagy a szünetek megjelenéséhez, akár segíthetik is a beszéd egységekre bontását, ezáltal a nyelvelsajátítást.

Vizsgálatunkban részben arra kerestük a választ, hogy a felnőttekhez szóló beszédhez hasonlóan vajon a dajkanyelvben is jellemző-e az intonációs frázisok végén realizálódó szótagokra a zöngeminőséggel történő jelöltség, azaz megjelennek-e a prototipikus glottalizáció akusztikai sajátosságai ebben a pozícióban is. A kérdés megválaszolása érdekében összehasonlítottuk a szóhatár végén, az akcentuális frázishatár, valamint az intonációs frázishatár utolsó szótagjában lévő magánhangzók zöngeminőségének akusztikai sajátosságait. Eredményeink alapján kimutatható volt, hogy a zöngeminőség valóban eltért a prozódiai helyzettől függően mindkét vizsgált regiszterben. A spektrális lejtés ($H1^* - H2^*$) az intonációs frázishatár végi szótag magánhangzója esetében alacsonyabb volt, mint a csak szóhatáron lévő magánhangzóé. A $H1^* - H2^*$ mérőszámról ismert, hogy pozitívan korrelál az úgynevezett nyitottsági hányadossal, azaz azzal, hogy a hangszalagok nyitott állapotának időtartama hogyan aránylik a zöngképzés teljes periódusidejéhez (Kreiman et al., 2012). Ezen mérőszám alacsonyabb értéke tehát arra utal, hogy a „glottalizáció-modális zöngé-leheletes zöngé”-tengely mentén a glottalizáció felé történik elmozdulás modális vagy esetleg leheletes zöngé felől. Az eredmények úgy értelmezhetők, hogy a beszélők hajlamosabbak glottalizáltabb zöngét használni intonációs frázisvégen a frázis belsejéhez képest nemcsak felnőttekhez, hanem gyerekekhez szóló beszédben is. Az eltérő zöngeminőséggel történő frázishatár-jelölés pedig

segíthet a beszéd egységekre tagolásában. A zöngé periodikusságára utaló (HNR, CPP) mérőszámok esetében ugyanakkor azt találtuk, hogy a beszélők hajlamosak az intonációs frázis végén lévő magánhangzókat periodikusabb zöngével megvalósítani a frázis belseji szótag magánhangzójához képest mindkét regiszterben. A glottalizációnak számtalan típusa létezik, prototipikus megjelenésétől azt várnánk, hogy növekszik a zörejelemek aránya a beszédben, viszont van periodikus zöngével megvalósuló altípusa is (Keating et al., 2015). Elképzelhető, hogy az általunk talált esetekben ez az altípus jelent meg. A fentebbi mérőszámok előnye, hogy kvantitívan tudják megragadni a zöngeminőségbeli különbségeket, és skálákon helyezik el a vizsgált jelenségeket. A továbbiakban viszont csak percepción alapuló vizsgálatok adhatnak választ arra a kérdésre, hogy a különböző mérőszámok által mutatott eltérések a prozódiai határok esetében ténylegesen milyen hagyományos kategóriáknak (leheletes, modális, glottalizált) feleltethetők meg egy nyelvben.

Az intonációs frázisok mellett az akcentuális frázisok végén lévő magánhangzók zöngeminőségét is megvizsgáltuk mindkét regiszterben. Az akcentuális frázis végén lévő magánhangzók mérőszámtól függően hol elkülönültek a szóvégi magánhangzók zöngeminőségétől, hol nem. Az intonációs frázis és akcentuális frázis végén megjelenő zöngeminőség ugyanakkor egyetlen esetben sem mutatott eltérést. Pusztán a zöngeminőség alapján tehát az akcentuális frázis kevésbé különült el a többi prozódiai egységtől, ettől még más akusztikai jegyek indokolhatják külön prozódiai kategóriaként való kezelését a magyar beszédben (Beňuš et al., 2014; Szalontai et al., 2018).

Vizsgálatunkban arra a kérdésre is kerestük a választ, hogy a beszélők mennyiben módosítják a frázishatárokon ejtett magánhangzók zöngeminőségét dajkanyelvben a felnőttekhez szóló beszédhez képest, ha módosítják egyáltalán. Az eredményeink azt mutatták, hogy valóban kimutatható eltérés a frázishatárok környékén ejtett magánhangzók zöngeminősége között a két regiszterben. A dajkanyelvben prozódiai helyzettől függetlenül periodikusabb, kevésbé zörejes zöngeminőséget tapasztaltunk, mint felnőttekhez szóló beszédben (HNR, CPP), azaz általánosan modálisabb zöngeminőség volt jellemző nemmodális helyett. Továbbá a spektrális lejtéshez kapcsolódó mérőszám ($H1^* - H2^*$) értéke szintén nagyobb volt a dajkanyelvben a másik regiszterhez képest. Alapvetően a magasabb érték azt jelenti, hogy a „glottalizáció-modális zöngé-leheletes zöngé”-tengely mentén a glottalizáció felől elmozdulás történik modális vagy még nagyobb eltolódás esetén akár leheletes zöngé irányába. Mivel a leheletes zöngé képzésekor a zörejes, aperiodikus elemek felerősödnek a jelben (Garellek, 2019), ezért az ahhoz kapcsolódó mérőszámok (HNR, CPP) eredményeinek figyelembevételével feltételezhetjük, hogy ez a mérőszám is inkább a modálisabb zöngéképzésre utal a dajkanyelvben. Ahogy fentebb is írtuk, a modálisabb zöngéképzés nem jelenti azt, hogy a percepcióban valóban kategorikusan modális

zöngképzés valósulna meg dajkanyelvben, pusztán a két regiszter között eltolódás figyelhető meg a fentebb említett skálákon.

A frázishatár jelölését nemcsak a frázisok végén, hanem a következő frázis elején lévő szótag, vagy magánhangzó részben vagy teljesen glottalizált zöngeminősége is hordozhatja (Markó et al., 2018). Ezek alapján arra a kérdésre is kerestük a választ, hogy a különböző típusú frázisok kezdetének zöngeminősége eltér-e az általunk vizsgált két regiszterben. A spektrális lejtéshez köthető mérőszám ($H1^* - H2^*$) a szóhatárt és az akcentuális frázist követő magánhangzó esetében is magasabb értéket mutatott a dajkanyelvben a felnőttekhez szóló beszédhez képest. Ez arra utalhat, hogy a dajkanyelvben képzett zöngeminőség a nyitottsági hányados tekintetében nagyobb lehet a felnőttekhez szóló beszédben realizálódó zöngeminőséghez képest, tehát a még modálisabb vagy akár még leheletesebb zöngeminőség megvalósulására utalhat. A periodikusságra reagáló mérőszámokban ugyanakkor nem találtunk eltérést, a két regiszter között. Az intonációs frázisok kezdetén lévő hangzók zöngeminősége szintén nem tért el a két regiszterben. Ennek egyik magyarázata z lehet, hogy a magyar beszédben a modálistól eltérő zöngeminőség, glottalizáció vagy glottális zár nem olyan következetesen jelenik meg megnyilatkozás vagy frázis elején, mint megnyilatkozás vagy frázis végén (Markó, 2013; Markó et al., 2018). Így nem meglepő, hogy kevésbé szisztematikus összefüggéseket találtunk, mint a frázisok végi zöngeminőség vizsgálatakor. A glottalizáció mellett gyakran jelenik meg glottális zár is a frázisok elején a magyar beszédben (Markó et al., 2018). A glottális zár megjelenése az általunk használt mérőszámok értékére hatással is lehet (vö. Garellek, 2019), egyértelmű detektálásukra azonban nem alkalmas. A jövőben mindenképp további elemzés szükséges ahhoz, hogy átfogó képet kapjunk a dajkanyelvben a frázisok kezdetén lévő hangzók zöngeminőségéről. Szintén további vizsgálatot igényelne a szóhatáron lévő hangzók zöngeminőségének vizsgálata. A szóhatáron alapvetően nem várunk glottalizációt felnőttek közötti interakcióban, viszont a dajkanyelvben általában a magánhangzók hajlamosak leheletesebb zöngeminőséggel megvalósulni (Chládková, et al., 2019; Miyazawa et al., 2017; Cheng et al., 2023) a felnőttekhez szóló beszédhez képest. Eredményeink valóban mutattak olyan eltéréseket, amelyek a nyitott hányadoshoz köthető skálán ($H1^* - H2^*$ alapján) való elmozdulást jelentik a dajkanyelvben a modális, esetleg tovább a leheletes zöngeminőség irányába. A leheletes zöngére jellemző zörejeesebb megvalósulás a dajkanyelvben ugyanakkor nem volt kimutatható a szóhatár elején lévő magánhangzó vizsgálatakor, szóhatár végén pedig kifejezetten magasabb periodikus volt megfigyelhető gyerekekhez szóló beszédben a felnőttekhez szóló beszédhez képest. Egyrészt az egyéni eltérések befolyásolhatják az eredményeket, másrészt a leheletesebb zöngeminőség feltehetően nem minden egyes magánhangzón jelenik meg dajkanyelvben. Erre utal, hogy a korábbi

vizsgálatokban a zöngeminőség-mérőszámok értékének variabilitását a regiszter és a felállított modellek csak kis mértékben tudták magyarázni (Cheng et al., 2023).

A dajkanyelv zöngeminőségéről eddig megfogalmazott állításokról hangsúlyoznunk kell, hogy csak általánosságban jellemzők, beszélőkön átívelő trendek. Az eredmények (elsősorban a kevert modellek marginális R^2 magas értékei az alacsony kondicionális R^2 értékekhez képest) viszont egyértelműen feltárták, hogy nagy egyéni eltérések vannak a zöngeminőség realizációiban. Így a jövőben érdemes lenne vizsgálni nagyobb mintán a regiszterre jellemző egyéni stratégiákat is, ami feltehetően közelebb vihetne például annak megértéséhez is, hogy mi történik kifejezetten a szóhatár végi magánhangzók zöngeminőségével. Egyúttal több beszélő bevonása lehetőséget teremtene annak megvizsgálására az adatbázisban, hogy a dajkanyelvben megjelenő eltérő zöngeminőség, például frázisvégek jelölése vajon segíti-e a gyerekek nyelvfejlődését, és hatással van-e a szókincs elsajátításának ütemére.

Irodalom

- Bartoň, K.** (2022). *Mumin: Multi-model inference*.
<https://cran.rproject.org/web/packages/MuMIn/index.html>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. & Walker, S.** (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67, 1–48.
- Beckman, M. E. & Pierrehumbert, J.** (1986). Intonational structure in English and Japanese. *Phonology Yearbook*, 3, 255–310.
- Beňuš, Š., Reichel, U. D. & Mády, K.** (2014). Modelling accentual phrase intonation in Slovak and Hungarian. In Veselovská, L. and Janebová, M. (eds.), *Complex Visibles Out There. Olomouc modern language series* (677–689). Olomouc, Czech Republic: Palacký University. doi: 10.5282/ubm/epub.22775
- Bergelson, E.** (2020). The comprehension boost in early word learning: Older infants are better learners. *Child development perspectives*, 14(3), 142–149.
- Bergelson, E. & Swingle, D.** (2012). At 6–9 months, human infants know the meanings of many common nouns. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(9), 3253–3258.
- Bergelson, E., & Swingle, D.** (2015). Early word comprehension in infants: Replication and extension. *Language Learning and Development*, 11(4), 369–380.
- Boersma, P., & Weenink, D.** (2019). *Praat: doing phonetics by computer*. <http://www.praat.org/>.
- Chládková, K., Černáa, M., Paillereau, N., Skarnitzla, R. & Ocelákováa, Z.** (2019). Prenatal Infant-directed Speech: Vowels and Voice Quality. In Calhoun, S., Escudero, p., Tabain, M. & Warren, P., (eds.), *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences* (1525–1529). Melbourne, Australia: Australasian Speech Science and Technology Association Inc. Letöltés: <https://fonetika.ff.cuni.cz/wp-content/uploads/sites/104/2019/08/Chl-etal19-prenatal-IDS.pdf>
- Cox, C., Bergmann, C., Fowler, E., Keren-Portnoy, T., Roepstorff, A., Bryant, G., & Fusaroli, R.** (2023a). A systematic review and Bayesian meta-analysis of the acoustic features of infant-directed speech. *Nature Human Behaviour*, 7(1), 114–133.
- Cox, C., Dideriksen, C., Keren-Portnoy, T., Roepstorff, A., Christiansen, M. H. & Fusaroli, R.** (2023b). Infant-directed speech does not always involve exaggerated vowel distinctions: Evidence from Danish. *Child Development*, 94(6), 1672–1696.

- Cheng, A., McClay, E. & Yeung, H. H.** (2023). An Exploration of Voice Quality in Mothers Speaking Canadian English to Infants. *Language Learning and Development*, 1–18. doi: <https://doi.org/10.1080/15475441.2023.2256708>
- Deme Andrea, Kohári Anna, Mády Katalin, Reichel Uwe D. & Szalontai Ádám** (2019). A magánhangzós hosszúsági fonológiai kontraszt a dajkanyelvben a csecsemő életkorának függvényében. *Beszédkutatás*, 27, 221–242.
- Dodane, C. & Al-Tamimi, J.** 2007. An acoustic comparison of vowel systems in adult-directed-speech and child-directed speech: Evidence from French, English and Japanese. In Trouvan, J., Barry, W. J. (eds), *16th International Congress of Phonetics Sciences* (6–10). Dudweiler: Pirrot GmbH.
- Englund, K. & Behne, D.** 2006. Changes in infant directed speech in the first six months. *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*, 15(2), 139–160.
- Fernald, A. & Simon, T.** (1984). Expanded intonation contours in mothers' speech to newborns. *Developmental Psychology*, 20, 104–113. doi: <https://doi.org/10.1037/0012-1649.20.1.104>
- Fernald, A., Taeschner, T., Dunn, J., Papousek, M., de Boysson-Bardies, B. & Fukui, I.** (1989). A cross-language study of prosodic modifications in mothers' and fathers' speech to preverbal infants. *Journal of Child Language*, 16, 477–501.
- Garellek, M.** (2019). The phonetics of voice. In W. Katz & P. Assmann (Eds.), *Handbook of phonetics* (75–106). New York, NY: Routledge.
- Garellek, M.** (2022). Theoretical achievements of phonetics in the 21st century: Phonetics of voice quality. *Journal of Phonetics*, 94, 101–155.
- Genovese, G., Spinelli, M., Romreo, L. L., Aureli, T., Castelletti, G. & Fasolo, M.** (2019). Infant-directed speech as a simplified but not simple register: A longitudinal study of lexical and syntactic features. *Journal of Child Language*, 47, 22–44.
- Gergely, A., Faragó, T., Galambos, Á. & Topál, J.** (2017). Differential effects of speech situations on mothers' and fathers' infant-directed and dog-directed speech: An acoustic analysis. *Scientific Reports*, 7, 137–139.
- Gósy, M. & Krepesz, V.** (2018). Phrase-final Lengthening of Phonemically Short and Long Vowels in Hungarian Spontaneous Speech across Ages. In Gósy, M., Grácsi, T. E (eds.), *Challenges in analysis and processing of spontaneous speech* (99–126). Budapest: Research Institute for Linguistics, Hungarian Academy of Sciences (RIL HAS).
- Harmati-Pap Veronika, Vadász Noémi, Kas Bence & Tóth Ildikó** (2021). Anyai dajkanyelvi narratívák lexikai és szintaktikai jellemzőinek longitudinális vizsgálata. *Beszédtudomány – Speech Science*, 2, 207–242.
- Harmati-Pap Veronika, Vadász Noémi, Tóth Ildikó & Kas Bence** (2022). A lexikai és szintaktikai adaptáció idői mintázata az anyai dajkanyelvben. In Bóna Judit, Murányi Sarolta (szerk.), *A nyelvfejlődés folyamata koragyermekkorától kamaszkorig* (9–27). Budapest: Cser Kiadó–ELTE Eötvös Kiadó. Letöltés: <https://www.eltereader.hu/media/2022/11/Bona-Muranyi-A-nyelvfejlodes-folyamata-web4.pdf>
- Hilton, C. B., Moser, C. J., Bertolo, M., Lee-Rubin, H., Amir, D., Bainbridge, C. M. & Mehr, S. A.** (2022). Acoustic regularities in infant-directed speech and song across cultures. *Nature Human Behaviour*, 6(11), 1545–1556.
- Himmelman, N. P., Sandler, M., Strunk, J. & Unterladstetter, V.** (2018). On the robustness of intonational phrases in spontaneous speech: A crosslinguistic interrater study. *Phonology*, 35, 207–245.
- Iseli, M., Shue, Y.-L. & Alwan, A.** (2007). Age, sex, and vowel dependencies of acoustic measures related to the voice source. *Journal of the Acoustical Society of America*, 121, 2283–2295.
- Jun, S.** (2005). Korean intonational phonology and prosodic transcription. In Jun, S. (Ed.) *Prosodic typology: The phonology of intonation and phrasing* (201–229). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Kalashnikova, M. & Burnham, D.** (2018). Infant-directed speech from seven to nineteen months has similar acoustic properties but different functions. *Journal of child language*, 45(5), 1035–1053.

- Kao, C., Sera, M. D. & Zhang, Y.** (2022). Emotional speech processing in 3-to 12-month-old infants: Influences of emotion categories and acoustic parameters. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 65(2), 487–500.
- Kent, R. D.** (2021). Developmental functional modules in infant vocalizations. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64(5), 1581–1604.
- Kohári Anna, Deme Andrea, Reichel Uwe D., Szalontai Ádám & Mády Katalin** (2019). A dajkanyelv temporális jellemzői 4 és 8 hónapos csecsemőkhöz szóló beszédben. *Beszédkutatás*, 27, 243–258.
- Keating, P. A., Garellek, M. & Kreiman, J.** (2015). Acoustic properties of different kinds of creaky voice. In *Proceedings of the 18th international congress of phonetic sciences (2–7)*. Glasgow, Scotland. Glasgow, UK: the University of Glasgow Letöltés: https://idiom.ucsd.edu/~mgarellek/files/Keating_etal_2015_ICPhS.pdf
- Kreiman, J., Shue, Y. L., Chen, G., Iseli, M., Gerratt, B. R., Neubauer, J. & Alwan, A.** (2012). Variability in the relationships among voice quality, harmonic amplitudes, open quotient, and glottal area waveform shape in sustained phonation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 132(4), 2625–2632.
- Krepsz, V., Huszár, A. & Horváth, V.** (2023). Acoustic realization of prosodic cues in boundary functions in Hungarian. In Revithiadou, A., Konta, E., Fotiadou, G., Loukas, A. (eds.), *Studies in Greek Linguistics (232–239)*. Thessaloniki, Görögország: Aristotle University of Thessaloniki Faculty of Philosophy.
- Kuhl, P. K., Andruski, J. E., Chistovich, I. A., Chistovich, L. A., Kozhevnikova, E. V., Ryskina, V. L., Stolyarova, E. I., Sundberg, U. & Lacerda, F.** (1997). Cross-language analysis of phonetic units in language addressed to infants. *Science*, 277(5326), 684–686.
- Ladd, D. R.** (1988). Declination “reset” and the hierarchical organization of utterances. *Journal of the Acoustical Society of America*, 84, 530–544.
- Liu, H. M., Kuhl, P. K. & Tsao, F. M.** (2003). An association between mothers’ speech clarity and infants’ speech discrimination skills. *Developmental science*, 6(3), F1–F10.
- Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H.** (2017). lmerTest package: tests in linear mixed effects models. *Journal of Statistical Software*, 82, 1–26.
- Lenth, R., Singmann, H., Love, J., Buerkner, P. & Herve, M.** (2019). Package ‘emmeans’. *estimated marginal means, aka least-squares means*. Letöltés: <https://cran.r-project.org/web/packages/emmeans/index.html>.
- Ludusan, B., Cristia, A., Martin, A., Mazuka, R. & Dupoux, E.** (2016). Learnability of prosodic boundaries: Is infant-directed speech easier? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 140(2), 1239–1250.
- Mády, K., Reichel, U. D., Kohári, A., Deme, A. & Szalontai, Á.** (2020). Primary functions in infant-directed speech and their longitudinal development. In Gocsál, Á., Gósy, M., Grácsi, T. E., Gyarmathy, D., Horváth, V., Huszár, A., Kohári, A., Krepsz, V., Mády, K. (eds.), *Speech Research Conference (61–63)*. Budapest: Hungarian Research Institute for Linguistics.
- Mády, K., D Reichel, U., Szalontai, Á., Kohári, A. & Deme, A.** (2018). Prosodic characteristics of infant-directed speech as a function of maternal parity. In Katarzyna, K., Bachan, J., Wagner, A., Karpiński, M., Śledziński, D. (eds.), *9th International Conference on Speech Prosody 2018 (294–298)*. Dublin, Írország: International Speech Communication Association (ISCA). doi: <http://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2018>
- Mády Katalin, Kohári Anna, Szalontai Ádám & Reichel, Uwe D.** (2022). Észlelt érzelemkifejezés a dajkanyelvben. In Mády Katalin, Markó Alexandra (szerk.), *Általános nyelvészeti tanulmányok 34 (221–246)*. Budapest, Magyarország : Akadémiai Kiadó.
- Mangiafico, S.** (2022). *rcompanion: Functions to support extension education program evaluation*. Letöltés: <https://CRAN.R-project.org/package=rcompanion>.
- Markó, A.** (2013). *Az irreguláris zöngé funkciói a magyar beszédben*. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó.

- Markó, A. & Kohári, A.** (2015). Glottalization and timing at utterance final position in Hungarian: reading aloud vs. spontaneous speech. In Wolters, M. et al. (eds.), *Proceedings of 18th ICPHS*. Glasgow, Egyesült Királyság / Skócia: University of Glasgow. Letöltés: <https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2015/Papers/ICPHS0722.pdf>
- Markó, A., Deme, A., Bartók, M., Grácsi, T. E. & Csapó, T. G.** (2018). Word-initial irregular phonation as a function of speech rate and vowel quality in Hungarian. In *Studies on Speech Production: 11th International Seminar* (134–145). Cham, Svájc: Springer International Publishing.
- Martin, A., Igarashi, Y., Jincho, N. & Mazuka, R.** (2016). Utterances in infant-directed speech are shorter, not slower. *Cognition*, 156, 52–59.
- McClay, E. K., Cebioglu, S., Broesch, T. & Yeung, H. H.** (2022). Rethinking the phonetics of baby-talk: Differences across Canada and Vanuatu in the articulation of mothers' speech to infants. *Developmental Science*, 25(2), e13180.
- McMurray, B., Kovack-lesh, K. A., Goodwin, D. & McCechron, W.** 2013. Infant directed speech and the development of speech perception: Enhancing development or an unintended consequence? *Cognition*, 129(2), 362–378.
- Miyazawa, K., Shinya, T., Martin, A., Kikuchi, H. & Mazuka, R.** (2017). Vowels in infant-directed speech: More breathy and more variable, but not clearer. *Cognition*, 166, 84–93.
- Murányi Sarolta, Harmati-Pap Veronika, Kas Bence, Kohári Anna** (2024, megjelenés alatt) Narratív elemek a 6 hónapos csecsemőkhöz szóló beszédben. MANYE (1–10). Akadémiai Kiadó.
- Narayan, C. R. & McDermott, L. C.** (2016). Speech rate and pitch characteristics of infant-directed speech: Longitudinal and cross-linguistic observations. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 139, 1272–1281.
- Reichel, U. D. & Mády, K.** (2014). Comparing parameterizations of pitch register and its discontinuities at prosodic boundaries for Hungarian. In Haizhou, L., Meng H., Ma, B., Siang, E., Xie, L. (eds.), *Interspeech 2014: Celebrating the Diversity of Spoken Languages* (1–5). Singapore, Szingapúr: International Speech Communication Association (ISCA).
- Saint-Georges, C., Chetouani, M., Cassel, R., Apicella, F., Mahdhaoui, A., Muratori, F., Laznik, M.-C. & Cohen, D.** (2013). Motherese in interaction: at the cross-road of emotion and cognition? (a systematic review). *PloS one*, 8, e78103.
- Spinelli, M., Fasolo, M., & Mesman, J.** (2017). Does prosody make the difference? A meta-analysis on relations between prosodic aspects of infant-directed speech and infant outcomes. *Developmental Review*, 44, 1–18.
- Szalontai, Á.** (2018). Prosodic boundaries in Hungarian infant-directed speech. In *Proceedings Experimental and Theoretical Advances in Prosody (ETAP) 4*. Letöltés: http://real.mtak.hu/89350/1/ETAP4_paper_53.pdf.
- Team, R. C.** (2022). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Letöltés: <https://www.R-project.org/>.
- Tincoff, R. & Jusczyk, P. W.** (2012). Six-month-olds comprehend words that refer to parts of the body. *Infancy*, 17(4), 432–444.
- Turk, A. E. & Shattuck-Hufnagel, S.** (2007). Multiple targets of phrase-final lengthening in American English words. *Journal of Phonetics*, 35(4), 445–472.
- Winter, B.** (2019). *Statistics for linguists: An introduction using R*. New York: Routledge.
- Zhang, Z.** (2021). Contribution of laryngeal size to differences between male and female voice production. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 150(6), 4511–4521.