

Krepsz Valéria

A LÉGZÉSI SAJÁTOSÁGOK ALAKULÁSA A KÖZLÉS HOSSZÁNAK FÜGGVÉNYÉBEN

HUN-REN Nyelvtudományi Kutatóközpont, Humboldt-Universität zu Berlin

krepsz.valeria@nytud.hun-ren.hu

Bevezetés

A légzés az emberi hangadás, a verbális kommunikáció alapja, egyik forrása. A két folyamat szoros kapcsolatban áll egymással; mind a tervezés, mind a produkció tekintetében vizsgálták már korábban az együttjárásukat. Az emberi fejlődés során, a kezdetektől megmutató, szoros együttműködésüket mutatja, hogy a beszédképzés elsajátítása magába foglalja a légzés kontrollását, azaz a beszéd-légzés elsajátítását is (összefoglalóan lásd Fuchs–Rochet-Capellan 2021).

A légzés működését számos tényező befolyásolhatja. Néhány korábbi kutatás korrelációt igazolt a tüdőkapacitás és a beszélő fizikai jellemzői között. Kimutatták, hogy a tüdőkapacitás korrelál a magassággal, az életkorral, a beszélő nemével, az aktuális fizikai állapottal, de nagyon erős limitáció mellett (azaz speciális esetekben történő vizsgálatok eredményei alapján, kevéssé általánosítható módon) az etnikummal is (részletesen l. Braun 2015). Az eredmények alapján a férfiakra elsősorban a hasi, míg a nőkre inkább a mellkasi légzés dominanciája jellemzőbb, noha igen jelentősek az egyéni eltérések a beszélők között: az összehasonlítás során meghatározónak bizonyult például az életkor, a légzés típusa (nyugalmi vagy beszéd-légzés), az esetleges, légzést kísérő aktivitás típusa, erőssége, a betegségek, a személyek által felvett pozíció stb. (Kaneko–Horie 2012, LoMauro–Aliverti 2018). Általánosságban elmondható, hogy nagyobb a tüdőkapacitása a magasabb beszélőknek, mint az alacsonyabbaknak, nagyobb tüdőkapacitást mértek a fiatalabb beszélők esetében, mint az idősebbeknél, illetve kismértékű különbség mutatkozott a férfiak javára az azonos magasságú és súlyú nőkkel való összevetés során (e.g. Boren et al. 1966, Morris et al. 1992, Bellemare et al. 2003, Bhatti et al. 2014, Internmedicin 2019a, 2019b). Nehéz azonban a számos befolyásoló tényező homogenizálása, illetve egyes tényezők hatásának kizárása, így az elsődlegesen a beszédtervezés és a légzés viszonyát elemző kutatások száma is relatíve alacsonynak tekinthető. Korábban elsősorban pszichológiai vizsgálatok foglalkoztak olyan paraméterekkel, amelyek a beszédtervezésben is érintettek lehetnek, ám a legtöbbször maga a tervezés folyamata nem kerül explicit módon említésre. Így noha az eszközfonetika fejlődésével egyidejűleg

Krepsz Valéria 2023. A légzési sajátosságok alakulása a Közlés hosszának függvényében.

In: Horváth et al. (szerk.) Empirikus társalgáskutatás Magyarországon.

HUN-REN Nyelvtudományi Kutatóközpont, Budapest, 277–292.

<https://doi.org/10.18135/Empirikus.2023.13>

több vizsgálat készült a két folyamat kapcsolatát illetően, napjainkig számos kérdés maradt megválaszolatlanul (Fuchs–Rochet-Capellan 2021).

A legtöbb kutatási eredmény alátámasztja, hogy a respirációs tervezés erősen támaszkodik a közlések grammatikai és szintaktikai szerkezetére (noha napjainkban is kérdéses, hogy a légzési vagy a beszédtervezési folyamat tekinthető-e elsődlegesnek). Ennek bizonyítéka, hogy a belégzés legtöbbször szintaktikai határon történik (Rochet-Capellan–Fuchs 2013). Emellett jól ismert, hogy a légvétel nagyságát meghatározza a közlés hossza, azaz a légzés adaptálódik a követő mondat/közlés hosszúságához (vö. Hird–Kirsner 2002). A beszélők tehát – feltételezéseink szerint – körülbelül megbecsülik a következő közlési egység nagyságát a belégzés során, és megtervezik, hogy mekkora levegőmennyiség szükséges annak megvalósításához. Ez az összefüggés korábban nem csupán az olvasásban, de a spontán beszédben is igazolódott (vö. Winkworth et al. 1994, Whalen–Kinsella-Shaw 1997, Fuchs et al. 2013, Rochet-Capellan–Fuchs 2013). Fontos azonban kiemelni, hogy csak akkor volt megfigyelhető jelentősebb változás a légzésben, ha a közlések hossza is nagyobb eltérést mutatott; például nem igazolódott különbség a belégzés mértékében, ha a két közlés hossza maximum három szótaggal tért el egymástól (Włodarczak–Heldner 2017). Emellett a rövidebb közlések, például bizonyos háttércsatorna-jelzések meghangosítása esetén általában nem történt új belégzés (Law–Weissmann–Iwashyna 2020).

Kérdésként merül fel, hogy mennyivel előre terveznek a beszélők, illetve, hogy mennyire flexibilis a produkció a tervezett közléshez viszonyítva, valamint, hogy van-e különbség egyes beszédtypusok között tekintve, hogy azok mind a tervezés, mind a kivitelezés tekintetében eltérnek egymástól.

Míg a spontán beszéd esetében a beszédtervezés és kivitelezés egy időben, egymással párhuzamosan történik, addig az olvasásban a közlés grammatikailag, szókincsében, szintaktikai struktúrájában előkészített, így a tervezés elsősorban a meghangosításra korlátozódik (vö. pl. Bóna 2019).

Henderson és munkatársai (1965) az elsők között elemezték a légzés és a beszéd kapcsolatát felolvasásban. Eredményeik szerint ebben a beszédtypusban a belégzés kizárólag szintaktikai határon jelent meg, szemben a spontán beszéddel, ahol az esetek egyharmadában ettől eltérő pozícióban is megfigyelhető volt inhaláció. Grosjean és Collins (1979) kutatásukban összefüggést mutattak ki a határjelzés erőssége és a belégzés minősége között. Eredményeik szerint hosszabb belégzési szünet volt megfigyelhető a főbb (erősebb) szintaktikai szerkezeteket követően (szintaktikailag összetettebb szerkezetek esetében), míg rövidebb, általában belégzés nélküli szünettartásokat találtak a kisebb (gyengébb) határokon normál beszédtempó esetén. Amennyiben a beszélők növelték az artikulációs tempó értékét, a belégzéssel együttjáró szünetek megjelenése vált dominánssá, míg a belégzés nélküli szünetek szinte teljes mértékben eltűntek a beszédprodukciónak. Ebből a kutatók azt a következtetést vonták le, hogy a légzési tervezést

elsődlegesen a beszédtempó, másodlagosan a közlések szintaktikai szerkezete, és legkisebb mértékben a közlések hosszúsága határozza meg.

Conrad, Thalacker és Schönle (1983) vizsgálatukban arra keresték a választ, hogy hogyan koordinálja a beszélő a légzését rövid mondatok esetében, és milyen gyakran jelenik meg belégzés a produkció során. Eredményeik egyértelműen rámutattak arra a ma már evidenciának számító tényre, miszerint a beszélők nem csupán gázcsere céljából, hanem más okból (például a szöveg tagolása miatt, retorikai célzattal, vagy diskurzusszervezői funkció miatt (Esposito et al. 2007, Gyarmathy 2017) is tartanak szünetet. Conrad és munkatársainak (1983) eredményei szerint, míg a bekezdéseket követően mindig megjelent a néma szünet az olvasásban, addig a mondatok végén csak nagy valószínűséggel, de nem minden esetben realizálódtak szünetek, és még ritkább előfordulást adtak a tagmondatok határán.

Nagyobb és kisebb kognitív megterhelést jelentő feladatok során hasonlították össze a légzési jellemzőket Mitchell és munkatársai (1996). Az első esetben nem, míg a második esetben a beszélőknek lehetősége volt megterveznie és jegyzeteket készítenie a közléseikhez. Általánosságban elmondható, hogy a tüdőkapacitási értékekben nem, míg a légzési gyakoriságban jelentős különbség volt adatolható a két beszédhelyzet összehasonlítása alapján. A kognitív megterhelés tehát sokkal jelentősebb mértékben befolyásolta a közlések fluenciáját, mint a belégzés mértékét: a nagyobb kognitív megterhelést jelentő feladat esetén a beszélők kisebb egységeket hoztak létre, feltételezhető, hogy a tervezés is kisebb nyelvi egységekre korlátozódott, egy beszédegység pedig kevesebb szótagot tartalmazott.

Hoole és Ziegler (1997) a belégzés, a mondatok hosszának és a hangerőnek a kapcsolatát vizsgálta. Kutatási eredmények szerint a beszélők produkcióját a légzés tekintetében elsődlegesen a hangerő, és csupán másodsorban határozta meg a mondat hossza: a beszélők nagyobb tüdőkapacitással valószínűsítették meg az azonos hosszúságú mondatok közül a nagyobb hangerővel realizálódókat, mint a normál hangerővel produkált, ám hosszabb mondatokat. A kutatók szerint ugyanis az adott közlés hangerejének megtervezése valószínűsíthetően egy korai lépése a beszédtervezésnek, amely a kommunikációs szituációba való belépéskor, a beszédhelyzet felméréseivel egy időben történik, és globálisan vonatkozik a teljes kommunikációs tervezési folyamatra.

Egy másik kutatásban egyetlen beszélő vizsgálata alapján igazoltak korrelációt Sugito és munkatársai (1990) a belégzés időtartama és a közlés hosszúsága között japán nyelv esetén.

Winkworth és munkatársai (1994) hat beszélő elemzése alapján arra az eredményre jutottak, hogy a belégzés mértéke korrelál a követő mondat hosszúságával. Whalen és Kinsella-Shaw kutatásukban (1997) 5 és 82 szótagból, 1–7 tagmondatból álló mondatok felolvasását kérték az adatközlőiktől egyetlen levegővétellel. A vizsgálat összesen 3 beszélő bevonásával történt, a légzés elemzéséhez

pedig a jelen tanulmányban is használt légzésmérő készüléket (Respiratory Inductance Plethysmography) alkalmazták. Az eredmények pozitív korrelációt igazoltak a mondatok hossza és a belégzés mértéke között, tehát a hosszabb mondatokat megelőzően nagyobb belégzési időtartam és amplitúdóérték jelent meg. Az eredmények azonban egyéni különbségeket igazoltak a légzési stratégiák tekintetében, a fenti tendencia ugyanis a három beszélőből csupán kettőre volt igaz.

Összefoglalóan elmondható tehát, hogy korábban néhány kutatás vizsgálta a beszédtervezés és a légzés (légzési tervezés) együttjárását, egymásra hatását. A korábbi eredmények egyértelműen rávilágítottak arra, hogy mind a légzés, mind a beszédtervezés folyamatát számos tényező meghatározhatja, így a beszéd típus és a közlések hossza is. Ezek azonban elsődlegesen az angol nyelvről szolgálnak információkkal, és kevés ismerettel rendelkezünk a magyar nyelvet illetően. A jelen kutatás célja a légzési jellemzők vizsgálata különböző szótagszámú közlések esetében két beszéd típusban, olvasásban és spontán dialógusban. A kutatás fő kérdése, hogy hogyan változnak a be- és kilégzés jellemzői növekvő szótagszámú közlések esetén?

A kutatás megkezdése előtt a következő hipotéziseket állítottuk fel: Feltételeztük, hogy

- 1) A közlések hosszának növekedésével nő a be- és kilégzés időtartama.
- 2) A közlések hosszának növekedésével nő a belégzés intenzitása.
- 3) A vizsgált paraméterek változása a spontán dialógusban kevésbé szabályos változásokat mutat, mint az olvasás esetében.

Módszertan

A vizsgálati anyag

A felolvasás anyagát 4 egyszerű, bővített, növekvő hosszúságú célmondat alkotta, amelyek nem tartalmaztak felsorolást. Ez azért volt fontos, mert ilyen módon a vesszőhasználat nem indukálta a szünettartást a beszédprodukciónak során. A legrövidebb vizsgált mondat mindössze 14 szótagból állt: Betegség miatt maradt el a tegnapi adás.). Ezt követően minden mondatot 10 szótagos szövegrésszel kiegészítve bővítettünk (24: *Betegség miatt maradt el a tegnap estére tervezett színházi előadás.*, 34: *Súlyos betegség miatt maradt el a tegnap este nyolc órára tervezett színházi komédia előadása.*), így a felolvasásban szereplő mondatok hossza 14, 24, 34 szótag volt, a leghosszabb mondat (a mondatokkal kapcsolatban a hossz, hosszúság szavakat a tanulmány további részében a szótagszámok szerinti növekvő mondat hosszúság szerinti értelemben használjuk) összesen 44 szótagot tartalmazott (*A vendégszínész-társulatok ragályos betegsége miatt maradt el a fél nyolcra tervezett színházi komédia évadzáró előadása.*). A mondatokat a megadott, növekvő sorrendben kellett felolvasnia a kutatásban részt vevő tíz adatközlőnek, összesen három alkalommal, az egyes felolvasási alkalmakat más feladattal megszakítva, azaz az ismétlések rögzítése nem közvetlen egymás után

történt. A spontán beszéd anyagát ugyanezen beszélők egy másik részfeladatából, a társalgásból választottuk ki. Ennek során az adatközlőnek egy másik beszélővel közösen egy feladatorientált dialógusban kellett részt vennie. A két beszédpartnernek közösen arról kellett megegyeznie, hogy a tíz felsorolt (kitalált) alapítvány közül mely hármát támogatná a rendelkezésükre álló 12.000 eurós összegből. A teljes beszélgetés rögzítését követően, a felolvasáshoz illesztve minden beszélőtől kiválasztottunk háromszor négy darab közlést, amelyek hossza megfelelt az olvasásban vizsgált mondatok hosszának, azaz 14, 24, 34 és 44 (± 2) szótagból álltak (a szórás a spontán beszédben tapasztalt jelentősen változatosabb beszédprodukciónak adódott). A közlések mindegyike önálló beszédszakaszként fordult elő, tehát nem jelent meg bennük szünettartás, illetve nem a beszélőváltások közelében realizálódtak, tehát nem előzte meg vagy követte őket hallgatás. A vizsgálat során a két beszéd típus közléseit vetettük össze egymással.

Adatközlők

A kutatásban összesen tíz adatközlő vett részt (4 férfi és 6 nő), akik 20 és 40 év közötti fiatal (átlagéletkor: $32,4 \pm 5,4$ év), magyar anyanyelvű felnőttek voltak, hivatásukat tekintve nem voltak professzionális beszélők. Noha a felvételek rögzítése Németországban, a berlini Humboldt-Universität zu Berlin hangszigetelt, fonetikai laborjában történt, az adatközlők maximálisan 2 éve éltek német nyelvterületen. Ilyen módon igyekeztünk kizárni a német nyelv hatását a magyar prozódiaira, illetve homogenizálni az adatközlői csoport összetételét. A beszélők BMI indexe a normál tartományba esett, átlagosan: $22,1 \pm 2,0$ volt. A résztvevőknek saját bevallásuk szerint nem volt ismert légzési vagy beszédképzési, illetve hallási problémája sem a felvétel idején, sem korábban.

A vizsgálati eljárás

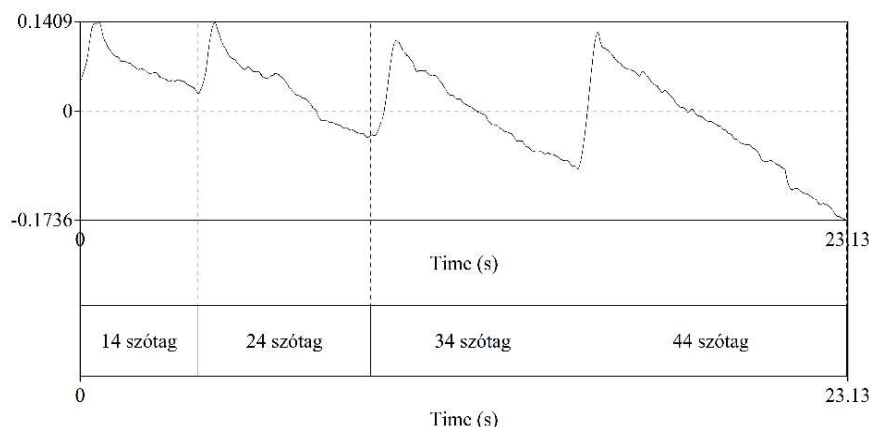
A kutatás során elemeztük a közlést kísérő légzési sajátosságokat. Megvizsgáltuk a közléseket megelőző belégzés időtartamát, a belégzés amplitúdóját, a produkció során a meghangosított közlések időtartamát, valamint a teljes légzési ciklus időtartamát a közlések szótagszámának, valamint a beszéd típusnak a függvényében.

A résztvevők nem kaptak közvetlen utasítást arra vonatkozóan, hogy egy levegővétellel igyekezzenek-e meghangosítani a növekvő hosszúságú mondatok felolvasását. Ennek ellenére a mondatok szintaktikai és grammatikai szerkezete (a tagmondatok, felsorolások hiánya) kevés lehetőséget biztosított a beszélők számára a mondat közbeni légvétel megvalósítására, így a beszélők törekedtek az egyszerű légvétellel történő felolvasásra. (Két előfordulást azonban kizártunk a 44 szótagos mondatok közül a mondat közbeni levegővétel miatt.)

A légzés objektív elemzése az ún. Respiratory Inductance Plethysmography készülék segítségével történt (Retory et al. 2016). A készülék két pántból áll, amelyből az egyiket a beszélő mellkasára, a másikat pedig a hasára rögzítve monitorozza a belégzés és kilégzés valós idejű realizációját a mellkas, valamint a hasüreg tágulásával és szűkülésével, összehangolva a beszédjellemzőkkel. A kutatás résztvevőinek beszédét ülő pozícióban rögzítettük. A rögzítéshez az RTRecorder, míg az elemzéshez az RTAnalyzer programokat használtuk (Heldner et al. 2019). Minden beszélőnél a nyugalmi légzéshez kalibráltuk a készüléket, és ehhez mérten elemeztük a belégzés és a kilégzés értékeit. Az elemzéshez a hasi és a mellkason mért légzési értékek összesített jellemzőit vettük figyelembe.

A légzés elemzése során a Praat szoftverben (Boersma–Weenink 2022) címkéztük elsőként a légzési ciklusok határait, majd ezen belül jelöltük a belégzés és a kilégzés egységeit is. A légzési amplitúdót kézzel mértük ki a maximum értékből kivonva a minimum értéket mondatonként, amelyeket meghatároztunk mind az olvasásra, mind pedig a feladatorientált társalgásra vonatkozóan (1. ábra).

A statisztikai vizsgálat során az időtartamok elemzésére lineáris kevert modelleket használtunk az R programban (R Core Team (2021), lme4 csomag (Bates et al. 2015)): a függő változó az időtartam (a belégzés esetén és a közlések esetében is) és a belégzési amplitúdó; a független változó a közlések hossza és a beszéd típus; a random faktor pedig a beszélők voltak.

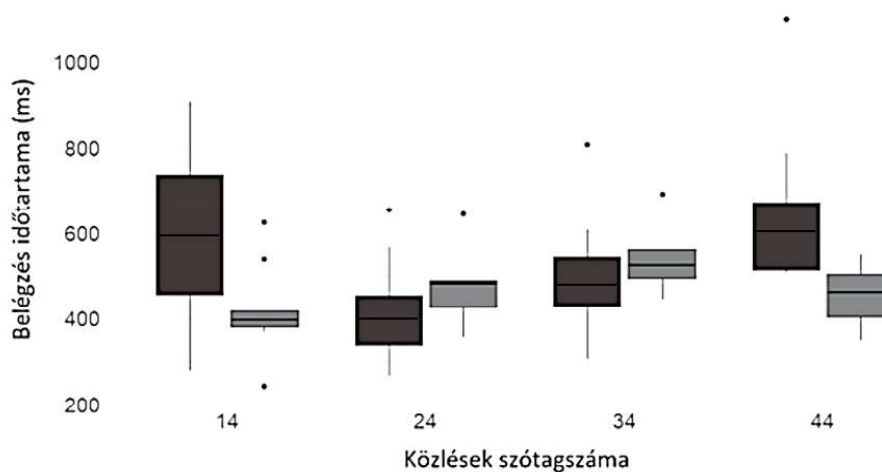


1. ábra: Példa a légzés alakulására a közlések hosszának függvényében

Eredmények

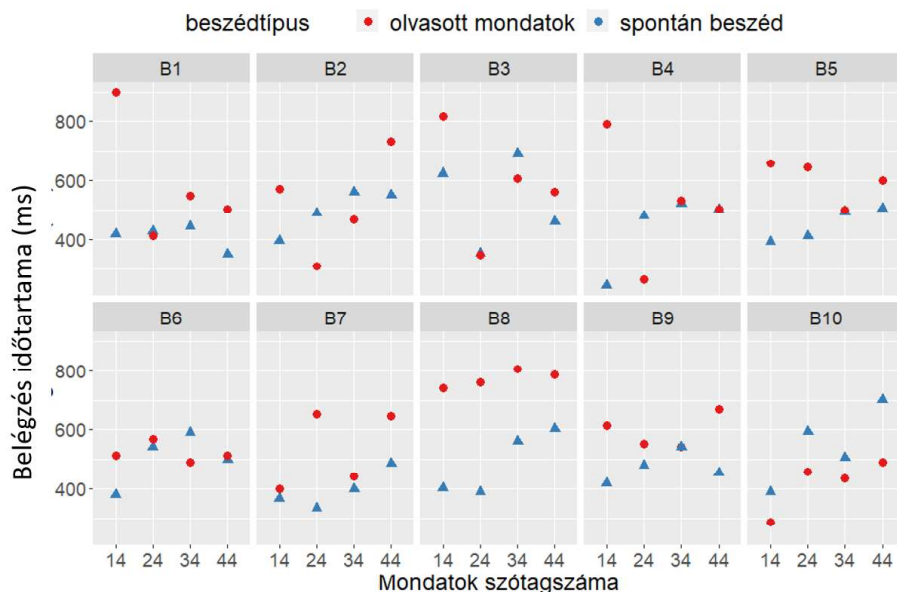
A belégzés időtartama

Elsőként a közléseket megelőző belégzés időtartamát vizsgáltuk a közlések hosszának függvényében. A belégzés időtartama tendenciaszerűen nőtt a nyelvi egységek hosszával egyidejűleg, noha a növekedés nem volt folytonos, és különbség mutatkozott a beszéd típusok szerint is (2. ábra). Az olvasásban a 14 szótagos mondatokat megelőző belégzés átlagos időtartama 604 ms volt, ám ebben a típusban mutatkozott a legnagyobb szórásérték is: 223 ms. Ezen a pontos fontos kiemelni, hogy míg az olvasás az első feladat volt a protokoll alapján (mindhárom felolvasási szekció ezzel kezdődött, és a növekvő szótagszámú mondatok esetén mindig ez volt az első mondat), a spontán beszédben a 14 szótagos mondatok pozíciója ettől eltért. A 24 szótagosoké 419±130 ms, a 34 szótagosoké 499±138 ms, míg a leghosszabb, 44 szótagosoké 653±191 ms-os értéként realizálódott. A spontán beszédben a 14 szótagos közléseket megelőző belégzés átlagos időtartama 417±108 ms, a 24 szótagosoké 478±107 ms, a 34 szótagosoké 542±94 ms, míg a 44 szótagosoké 452±100 ms volt. A statisztikai elemzés szignifikáns különbséget igazolt a belégzés időtartamában a beszéd típus szerint ($F(1, 238) = 8,933$; $p = 0,004$), ám sem a közlések hossza, sem a közléshossz és a beszéd típus interakciója szerint nem igazolódott szignifikáns különbség az értékekben.



2. ábra: A belégzés időtartama a közlések szótagszámának függvényében

Az egyéni bontás szerinti ábra (3. ábra) alapján látható, hogy míg néhány beszélőnél az átlagok alapján kirajzolódó tendencia mutatkozott (pl. B2, B9), másoknál ettől eltérő, a közlések hosszának növekedésétől független változások voltak megfigyelhetők (pl. B3, B6).

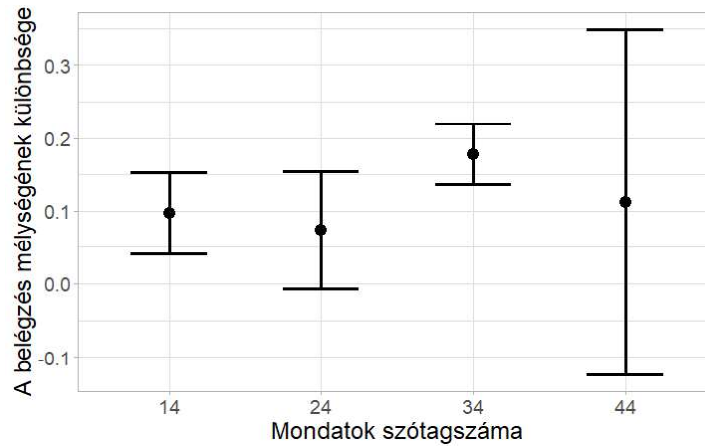


3. ábra: A belégzés átlagos időtartama a beszélők szerinti bontásban

A belégzés amplitúdója

Vizsgáltuk a belégzés amplitúdóját a különböző szótagszámú közlések tekintetében (4. ábra). A két beszédtípus összevetéséhez megadtuk a spontán beszédben és az olvasásban mért belégzési amplitúdó-értékek különbségét a közlések szótagszáma szerint. Eszerint, ha a kapott érték magasabb, mint 0, akkor a spontán beszédben mért amplitúdó-értékek voltak nagyobbak, amennyiben kisebb, akkor az olvasásé, míg a 0 érték esetében a két beszédtípusban mért belégzési amplitúdó egyenlő volt. A szótagszámtól függetlenül az látható, hogy a belégzési intenzitás átlagértéke a spontán beszéd esetében volt nagyobb, noha a 24 és a 44 szótagos közlések esetében is volt eltérő tendenciájú eset (összesen 2 beszélő esetében). A szóródás mértéke különböző, a legkisebb a 34 szótagos, míg a legnagyobb szóródás a 44 szótagos egységek esetében volt megfigyelhető, azaz itt mutatkozott a legnagyobb különbség a két beszédtípus között.

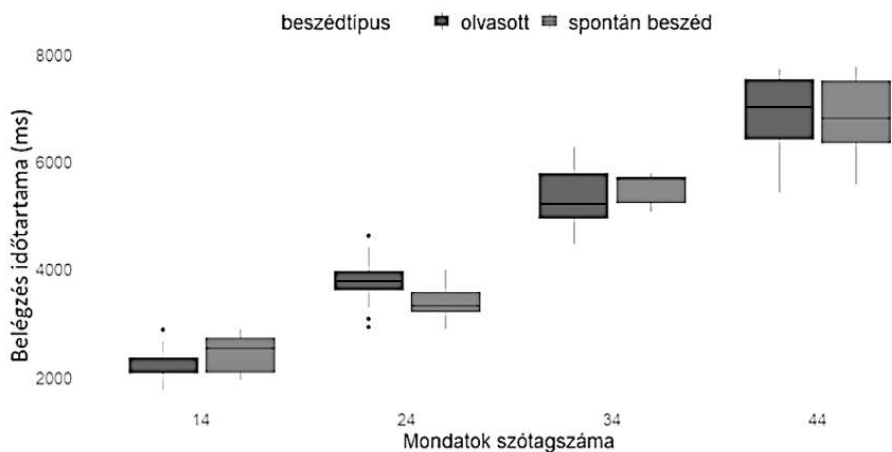
A légzési sajátosságok alakulása a közlés hosszának függvényében



4. ábra: A belégzési amplitúdó különbsége (átlag és szórásérték) a spontán beszéd és az olvasás esetében (*y*-tengely), a közlések hossza szerint (*x*-tengely)

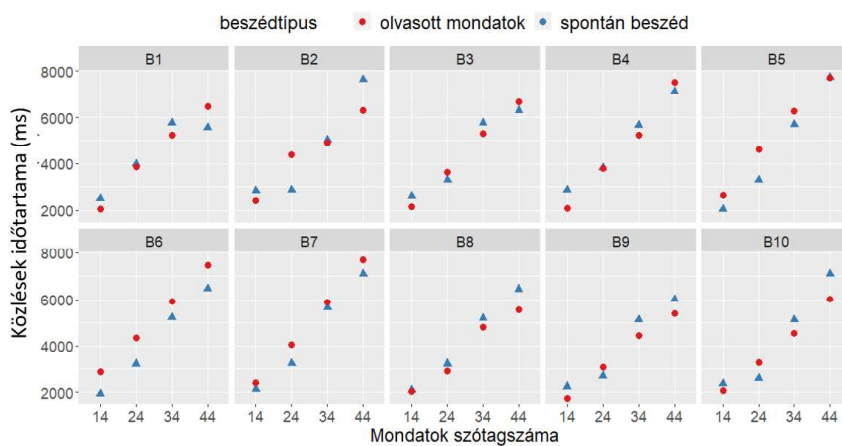
A különböző hosszúságú mondatok időtartama

Megvizsgáltuk a mondatok teljes időtartamát azok szótagszámának és a beszéd-típus függvényében. Az elvártaknak megfelelően a mondatok időtartama fokozatosan és közel arányosan nőtt a mondatok szótagszámának növekedésével egyidejűleg. A legrövidebb, 14 szótagos mondat a felolvasásban (átl. 2240 ms) és a spontán beszédben (átl. 2415 ms) közel azonos időtartamban valósult meg, a szórás értéke az utóbbi beszéd-típusban jelentősen nagyobb volt (olvasás: 268 ms, spontán beszéd: 379 ms) (5. ábra). A legnagyobb különbséget a 24 szótagos mondatok esetén mértük, ahol az olvasásban 3795 ± 456 ms, a spontán beszédben 3382 ± 386 ms volt a mondatok időtartama. A 34 szótagos mondatok tartama a spontán beszédben volt nagyobb (átl. 5502 ± 299 ms) az olvasással szemben (átl. 5299 ± 516 ms), míg a 44 szótagos mondatok esetében minimális volt a különbség (olvasás: 6896 ± 776 ms; spontán beszéd: 6801 ± 851 ms). A statisztikai elemzés szerint csupán a mondatok hossza szerint volt igazolható szignifikáns különbség ($F(1, 238) = 261,647$; $p < 0,001$), a beszéd-típus, valamint a beszéd-típus és a mondat-hossz szerint nem. Emellett a szórások értéke is fokozatos növekedést mutatott a hosszúság növekedésével, egyre jelentősebb egyéni különbségek mutatkoztak meg a felolvasásban és a spontán beszéd esetében is.



5. ábra: A közlések időtartamának alakulása azok szótagszáma szerint

Az egyéni bontás alapján látható (6. ábra), hogy a mondathosszal párhuzamos növekvő tendencia az időtartamokban minden beszélő esetében kimutatható volt, annak mértéke, valamint a beszédtípusok közti eltérés az egyes beszélők szerint változott.



6. ábra: A közlések átlagos időtartama a beszélők szerinti bontásban

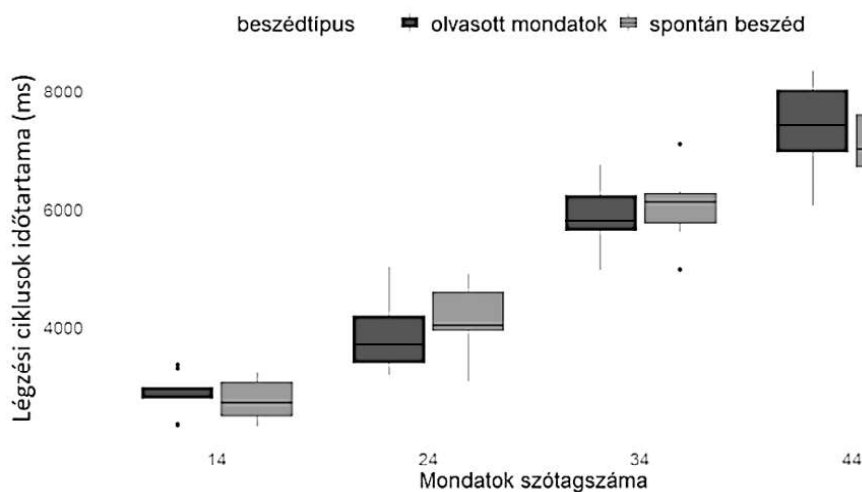
A légzési ciklusok időzítése

Elemeztük a teljes légzési ciklus, azaz a belégzés és a kilégzés együttes időtartamát a beszédtípusok és a mondatok hosszának tekintetében (7. ábra). A vizsgált paraméter eredendő limitációja, hogy a légzési ciklus időtartama és a közlések szótagszámának összevetése fiziológiailag is szoros összefüggést mutat egymás-

A légzési sajátosságok alakulása a közlés hosszának függvényében

sal, így a közel egyemes arányossággént realizálódó kapcsolat erősen valószínűsíthető volt már a vizsgálat megkezdése előtt is.

Az eredmények szerint – ahogyan azt a két légzési szakasz önálló elemzése is alátámasztotta – minél hosszabb egy adott beszédszakasz, annál nagyobb a légzési ciklus teljes időtartama is, azaz a beszélőknek arányosan nagyobb időtartamra van szükségük a hosszabb mondatok/közlések megvalósításához. A statisztikai elemzés a mondatok szótagszáma szerint igen ($F(1, 238) = 392,002; p < 0,001$), míg a beszéd típusok szerint nem igazolt különbséget az időtartamok alakulásában.



7. ábra: A beszédciklusok alakulása a közlések szótagszáma szerint

Következtetések

A jelen kutatás célja a légzési ciklus jellemzőinek vizsgálata volt növekvő hosszúságú, egyszerű bővített mondatok felolvasása esetén. Noha a beszélők a felvételek rögzítését megelőzően nem kaptak utasítást arra vonatkozóan, hogy hogyan hangosítsák meg az olvasási feladatban szereplő mondatokat, a strukturális szerkezetből, azaz a potenciális belégzési pont hiányából adódóan többségében egy levegővétellel olvasták fel azokat (a 2 esetet, amelyben nem így történt, nem vettük figyelembe). Az olvasott mondatokhoz azok szótagszáma alapján egyező hosszúságú közléseket választottunk spontán, feladatorientált dialógusokból, ugyanazon tíz beszélő közléseiből. A kutatás során összevetettük a két beszéd típus légzési jellemzőit: vizsgáltuk a légzési ciklusok időtartamát, a belégzések időtartamát és amplitúdóját, valamint a felolvasott mondatok időtartamát.

A vizsgálat eredményei részben alátámasztották azt a korábban több kutatás által valószínűsített tendenciát, miszerint a közlések hosszának növekedésével nő

és a belégzés időzítése is, azaz a hosszabb közlést nagyobb időtartamú és amplitúdójú belégzés előzi meg, noha a jelen eredmények más jellemzők hatását (például pszichés tényezők, kiegyenlítődési tendencia) is valószínűsítik (vö. pl. Winkworth et al. 1994, Whalen–Kinsella-Shaw 1997).

Emellett az elvártaknak megfelelően a közlések szótagszámának növekedésével egyidejűleg nőtt a közlés, illetve a teljes beszédciklus időtartama is. A növekedés mértéke közel egyenletes volt, és nem igazolódott szignifikáns különbség a két beszéd típus között. Mindez a természetes fiziológiai szükséglettel magyarázható, amely szerint hosszabb közlés megvalósításához hosszabb időre van szüksége a beszélőnek. Noha ismert, hogy a spontán beszédet sokszor jellemzi például egyszerűsítés, redukció (vö. Lanstyák 2009), a jelen kutatásban a megvalósított hangokat vettük figyelembe a hosszúság szerinti párok kialakításánál, és nem a tervezett alakot, így ezen hatás a jelen anyagon nem érvényesült.

Valószínűsíthető tehát, hogy a beszélők – függetlenül attól, hogy az olvasásban az adott írásos forma alapján, támaszkodva annak tagolására, illetve a használt írásjelekre, vagy a spontán társalgás során a tervezés és kivitelezés egyidejűségével párhuzamosan – felméri a következő közlési egység nagyságát, majd ehhez igazítják a belélegzett levegő mennyiségét. Noha az összefüggés viszonylag egyértelműnek tűnik, Whalen és Kinsella-Shaw (1997) saját kutatásukban rávilágítottak, hogy még az általuk vizsgált három beszélő is két külön stratégiát alkalmazott, amelyet további nyelvészeti tényezők bevonása támasztott alá. Míg két adatközlőnél a kilégzés időtartama a hosszabb mondatok esetén rövidebb volt a rövidebb közlésekéhez hasonlítva, illetve nagyobb hangerő volt tapasztalható a megnyilatkozások kezdetén, addig a harmadik résztvevő esetén sem a kilégzés időtartama, sem a kezdeti hangerő nem korrelált a közlés hosszával. A jelen kutatás eredményei ehhez hasonlóan egyértelműen igazolják az egyéni stratégiák megjelenését (noha erre vonatkozóan nem történt specifikus vizsgálat), hiszen a vizsgált paraméter realizációja gyakran jelentős eltérést mutatott az egyes beszélők között.

Egy másik megközelítés, a helyreállítási ('recovery') hipotézis szerint (vö. pl. Kallay et al. 2019), nem csupán a követő, de a megelőző mondat vagy közlés hossza is meghatározó. Tekintve, hogy a korábbi kutatások többsége alapvetően a mondatok egyéni, egyenkénti meghangosítására, felolvasására támaszkodott, a soron következő nyelvi egység hossza adott volt, ami lehetővé tette az anticipációs hatások megjelenését, blokkolta azonban az előzőleg megjelent közlés hatásának vizsgálatát. Saját vizsgálatukban éppen ezért 6 beszélő bevonásával végeztek elemzést, ahol a beszélők feladata 20, egymással nem összefüggő mondat emlékezetből történő visszamondása volt. Eredményeik szerint az előző nyelvi egység hossza szignifikánsan befolyásolta a szünetek alatti belégzés nagyságát, míg a követő mondat hossza nem. Ilyen módon tehát a jelen kutatás esetében is feltételezhető, hogy az olvasási feladat során nem csupán a követő mondat hossza, de feltehetően a megelőző mondat szótagszáma is hatást gyakorolhatott a légzési

és tervezési sajátosságokra. Ugyanakkor ebben az esetben egyrészt felmerül a szintaktikai összetettség kérdése, azaz, hogy egy hosszabb, felsorolást nem tartalmazó mondat már kevésbé tekinthető természetesnek, így meghangosítása kognitív kihívást is jelenthet a beszélőnek. Másrészt az olvasás során a résztvevők kaptak felkészülési időt, így átolvashatták a célmondatokat, illetve a beszélők számára kiadott, nyomtatott formán egyértelműen látszódott az, hogy a következő mondat a leírt formájában is hosszabb, ami indukálhatta a növekvő belégzési jellemzőket is. Ugyanez a tendencia nem mondható el biztosan a spontán beszéd vizsgálata alapján annak eltérő strukturáltságából és az eltérő módszertani megközelítésből adódóan, ami limitálja a levonható következtetéseket is ez esetben. Így tehát az anticipációs (tehát a következő mondat hosszának hatásából adódó), és a helyreállítási (tehát a megelőző mondat hosszának hatásából adódó) hipotézisek hatása és a közlésegyeségek nagyságának kapcsolatához további, eltérő strukturáltságú elemzések szükségesek.

A belégzés időtartama a közlések hosszának függvényében változott. A növekvő tendencia azonban sem az olvasás, sem a spontán beszéd esetében nem volt folytonos. Az olvasott mondatok esetén a legrövidebb mondat esetén találtuk a leghosszabb időtartamú belégzést, amely a fiziológiai sajátosságok, illetve a hosszabb mondatok esetében mért értékek alapján kevésbé tekinthető indokoltnak. Feltételezhető azonban, hogy a mondat szótagszáma mellett számos egyéb, akár nyelvi, akár nyelven kívüli (ez esetben akár pszichés vagy lelki) tényező is meghatározónak tekinthető a produkció során. Tekintve, hogy a felolvasás során a növekvő szótagszámú mondatok meghangosítása a teljes protokoll első feladata volt (az első ismétlés esetén), így a beszélők ilyen módon „készültek fel” a felvételekre. Később, az olvasás mindig a spontán beszéd feladatokat követte, így a mondatok meghangosítása minden esetben egy újabb „forduló” (tehát adott feladatok követték egymást minden esetben) kezdetét jelentette. A spontán beszédben a mondatok kiválasztása független volt azok pozíciójától, ami nehezíti az összevetést. Ez utóbbi esetében az első három megnyilatkozás esetében fokozatos növekedés volt látható a 14–34 szótagos közlésekben, később azonban az általunk vizsgált, 44 szótagos beszédszakaszok esetében csökkenés volt megfigyelhető. Ennek magyarázatához további szempontok bevonása szükséges. A korábbi kutatások igazolták többek között a tempó és a szintaktikai szerkezet hatását (Grosjean–Collins 1979), de felmerülhet bizonyos diskurzusszervezői elemek vagy a korábban említett helyreállítási hipotézis hatása is.

A belégzési amplitúdó noha kismértékű különbséget igazolt a vizsgált beszéd típusok között, az esetek többségében a spontán beszédben igazolt nagyobb értékeket. Ez egybevág a korábbi kutatások eredményeivel, amelyek szintén azt találták, hogy a spontán beszéd produkciója esetén a kiinduló tüdőkapacitás nagyobb, mint olvasásnál (vö. Wang et al. 2010, Kuhlmann–Iwarsson 2021). Eredményeik szerint a közléseket követően is nagyobb értékek voltak kimutathatók. Feltételezhető tehát, hogy mindez a két beszéd típus eltérő tervezéséből adódik,

azaz kevésbé pontos légzési tervezés valószínűsíthető a spontán beszéd esetében, mint az olvasásnál, ahol egy gyakorlottabb olvasó jobb arányban képes megbecsülni a szükséges levegőmennyiséget, mint a spontán beszédben, ahol a tervezés és kivitelezés számos nyelvi szint esetében egyszerre történik.

Az eredmények érvényességét limitálja, hogy az olvasás feladatát izolált mondatok alkották, illetve a társalgásokban előforduló közlések esetében sem ismert a követő közlés. Ahogyan a bevezetőben is olvasható, a légzésre számos tényező van hatással, amelyek befolyása ugyan csökkenthető például a feladattípus egységesítésével, illetve az azonos beszédhelyzet és következetes módszertan alkalmazásával, hatása a társalgás során, a szintaktikai komplexitás meghatározó ereje nem kizárható.

Az általánosabb következtetések levonásához az adatszám, valamint az adatközlők számának növelése szükséges a későbbi vizsgálatokban. Emellett a későbbiekben tervezzük a belégzési görbék alakjának összevetését a két beszéd típusban. Kérdés tehát, hogy az olvasásban vagy a spontán beszédben meredekebb-e a belégzés, illetve hogy a belégzés/kilégzés időtartamarány eltér-e a két esetben. Emellett a vizsgálat kiegészítését tervezzük egy olyan egyéni elemzés bevonásával, ami azt vizsgálja, hogy ahol az amplitúdó nagyobb, ott vajon hosszabb időtartamú-e a belégzés, vagy meredekebb-e a görbe, és ezek az összefüggések eltérnek-e a két beszéd típusban.

Irodalom

- Bates, D. – M. Maechler, B. Bolker – S. Walker. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software* 67, 1–48. <https://cran.r-project.org/web/packages/lme4/vignettes/lmer.pdf> Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Bellemare, F. – Jeanneret, A. – Couture, J. 2003. Sex differences in thoracic dimensions and configuration. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 168/3: 305–312.
- Bhatti, U. – Rani, K. – Memon, M. Q. 2014. Variation in lung volumes and capacities among young males in relation to height. *Journal of Ayub Medical College* 26/2: 200–202.
- Boersma, P. – Weenink, D. 2022. *Praat: doing phonetics by computer*. Ver. 6.2.09. <http://www.praat.org/>.
- Bóna J. 2019. A spontán beszéd és a felolvasás temporális jellemzői kisiskolás korban. *Beszédkutató* 2019. 272–290.
- Boren, H. G. – Kory, R. C. – Syner, J. C. 1966. The veterans administration army cooperative study of pulmonary function. *The American Journal of Medicine* 41/1: 96–114.
- Braun, L. 2015. Race, ethnicity and lung function: A brief history. *Canadian Journal of Respiratory Therapy* 51/4: 99–101.
- Conrad, B. – Thalacker, S. – Schönle, P. 1983. *Speech respiration as an indicator of integrative contextual processing*. Tokyo: Research Institute for the Languages and Cultures of Asia and Africa. 181–197.

- Esposito, A. – Stejskal, V. – Smékal, Z. – Bourbakis, N. 2007. The significance of empty speech pauses: cognitive and algorithmic issues. In Mele, F. – Ramella, G. – Santillo, S. – Ventriglia, F. (eds.): *Advances in brain, vision, and artificial intelligence*, LNCS 4729. Heidelberg: Springer Berlin. 542–554.
- Fuchs, S. – Petrone, C. – Krivokapić, J. – Hoole, P. 2013. Acoustic and respiratory evidence for utterance planning in German. *Journal of Phonetics* 41: 29–47.
- Fuchs, S. – Rochet-Capellan, A. 2021. *The Respiratory Foundations of Spoken Language*. Annual Review of Linguistics 7/1: 13–30.
- Grosjean, F. – Collins, M. 1979. Breathing, Pausing and Reading. *Phonetica* 36: 98–114.
- Gyarmathy D. 2017. A néma szünetek funkciói a spontán beszédben. *Beszédkutatás 2017*. 67–92.
- Heldner, M. – Włodarczak, M. – Branderud, P. – Stark, J. 2019. The RespTrack system. Proceedings of the 1st International Seminar on the Foundations of Speech (SEFOS 2019) (Sønderborg), 16–18.
- Henderson, A. – Goldman-Eisler, F. – Skarbek, A. 1965. Temporal patterns of cognitive activity and breath control in speech. *Language and Speech* 8: 236–242.
- Hird, K. – Kirsner, K. 2002. The relationship between prosody and breathing in spontaneous discourse. *Brain and Language* 80/3: 536–55.
- Hoole, P. – Ziegler, W. 1997. A comparison of normals' and aphasics' ability to plan respiratory activity in overt and covert speech. In Hulstijn, W. – Peters, H. – van Lieshout, P. (eds.): *Speech production: Motor control, brain research and fluency disorders*. Amsterdam: Elsevier. 205–212.
- Internmedicin 2019a. *Hedenström VC females*. https://www.internetmedicin.se/material/spiroref/Hedenstrm_VC_females.pdf.
- Kallay, J. – Mayr, U. – Redford, M. 2019. Characterizing the coordination of speech production and breathing. *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences 2019*. 1412–1416.
- Kaneko, H. – Horie, J. 2012. Breathing Movements of the Chest and Abdominal Wall in Healthy Subjects. *Respiratory Care* 57/9: 1442–1451.
- Kuhlmann, L. L. – Iwarsson, J. 2021. Effects of Speaking Rate on Breathing and Voice Behavior. *Journal of Voice*. 2021 Oct 25:S0892-1997(21)00305-2.
- Lanstyák I. 2009. *A magyar beszélt nyelv sajátosságai*. Pozsony-Bratislava: STIMUL.
- Law, A. C. – Weissmann, G. E. – Iwashyna, T. J. 2020. A dangerous myth: Does speaking imply breathing? Preliminary studies on respiratory activity in speech. *Annals of Internal Medicine* 173/9: 754–755.
- LoMauro, A. – Aliverti, A. 2018. Sex differences in respiratory function. *Breathe* 14: 131–140.
- Mitchell, H. L. – Hoit, J. D. – Watson, P. J. 1996. Cognitive-linguistic demands and speech breathing. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 39/1: 93–104.
- Morris, S. – Jawad, M. S. M. – Eccles, R. 1992. Relationships between vital capacity, height and nasal airway resistance in asymptomatic volunteers. *Rhinology* 30/4: 259–264.
- R Core Team 2021. R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

- Retory, Y. – Niedzialkowski, P. – de Picciotto, C. – Bonay, M. – Petitjean, M. 2016. New Respiratory Inductive Plethysmography (RIP) Method for Evaluating Ventilatory Adaptation during Mild Physical Activities. *PLoS One*. 11/3: e0151983.
- Rochet-Capellan, A. – Fuchs, S. 2013. The interplay of linguistic structure and breathing in German spontaneous speech. *Proceedings of Interspeech 2013*: 2014–18.
- Sugito, M. – Ohyama, G. – Hirose, H. 1990. A preliminary study on pauses and breaths in reading speech materials. *Annual Bulletin, Research Institute of Logopedics and Phoniatrics* 24: 121–130.
- Wang, Y. T. – Green, J. R. – Nip, I. S. – Kent, R. D. – Kent, J. F. 2010. Breath group analysis for reading and spontaneous speech in healthy adults. *Folia Phoniatrica et Logopaedica* 2/6: 297–302.
- Whalen, D. H. – Kinsella-Shaw, J. M. 1997. Exploring the relationship of inspiration duration to utterance duration. *Phonetica* 54: 138–52.
- Winkworth, A. L. – Davis, P. – Ellis, E. – Adams, R. D. 1994. Variability and consistency in speech breathing during reading: lung volumes, speech intensity and linguistic factors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 37: 535–65.
- Włodarczak, M. – Heldner, M. 2017. Respiratory constraints in verbal and non-verbal communication. *Frontiers in Psychology* 8: 708.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az Alexander von Humboldt Alapítvány támogatta.