

A beszédtempó és az artikulációs tempó gyermekek és kamaszok beszédében a beszéd típus és a mértékegység függvényében*

1. Bevezetés

A beszéd temporális jellemzői egyrészt megmutatják az artikulációs mozgások gyorsaságát, másrészt árulkodnak a beszédtervezési és önellenőrzési folyamatokról is (Gósy 2004). Több beszéd- és nyelvi zavar elsődlegesen a tempó zavarával áll összefüggésben, így például a dadogás, a hadarás, avagy a dizartria is (Ryan 1992; St. Louis–Schulte 2011; Tumanova et al. 2011; Chon et al. 2012). A szupraszegmentális szint temporális jellemzői közé tartoznak az artikulációs tempó, a beszédtempó és a szünettartás sajátosságai. Az artikulációs tempó elsősorban a beszédszervek működésének gyorsaságától függ. Értékét nem, illetve csak kis mértékben befolyásolják a magasabb szintű nyelvi folyamatok (Walker et al. 1992). Kiszámítása úgy történik, hogy a nyelvi jelek számát elosztjuk a kiejtésükre fordított idővel (a jelidővel). A beszédtempót ezzel szemben nagymértékben meghatározzák a beszédtervezési folyamatok, a kiszámításakor figyelembe vesszük a szünettartást is (a nyelvi jelek számát elosztjuk a teljes beszédidővel, vö. Gósy 2004).

A beszéd temporális sajátosságait számos tényező befolyásolja, ezek közül két fontos tényező a beszélő életkora (gyermekekre: pl. Laczkó 1991; Gósy 1997; Amir–Grinfeld 2011; Horváth 2013; 2016; Neuberger 2014; Vakula–Krepsz 2018; Gyarmathy–Horváth 2019; Vakula 2020) és a beszéd típus (Markó 2005, 2014; Váradi 2010; 2011; Bóna 2015). Mindkét tényező hatását számos tanulmányban elemezték már, ugyanakkor a gyermekek beszédének temporális jellemzőivel foglalkozó kutatások vagy csak az egyik paraméterre (pl. csak az artikulációs tempóra vagy a szünettartásra) fókuszálnak, vagy főképp a fiatalabb életkorokban (általában 6 éves korig) vizsgálják a beszédet. A különböző kutatásokban többféle beszéd típust is vizsgálnak, de általában vagy csak az artikulációs tempót, vagy csak a szünettartást vetik össze a beszéd típusok és az életkorok között (Deputy et al. 1982). Kevés tehát az olyan elemzés a gyermeki beszédben, amelyik a beszédtempót is vizsgálná különböző életkorokban és különböző beszéd típusokban összevetve.

A gyermeknyelvvel kapcsolatban a kutatók egyetértenek abban, hogy az életkor előrehaladtával a beszédtempó gyorsul, jóllehet ez a gyorsulás nem egyenletes (Walker–Archibald 2006; Amir–Grinfeld 2011; Horváth 2016), és az iskolai évek alatt is tart (Neuberger 2014; Aoyama et al. 2016). Az artikulációs tempó gyorsulása 13 éves kor után éri el a felnőttekhez hasonló szintet, 17 éves korig még fontos változások történnek a tempót tekintve is (Laczkó 2009; Amir–Grinfeld 2016). Magyar gyermekek beszédét vizsgálva Neuberger (2014) azt találta, hogy a beszédtempóban szótag/s-ot számítva szignifikáns a különbség a 13 évesek, illetve a 6, 7 és 9 évesek között, ugyanakkor a 6, 7, 9 és 11 évesek beszédtempója nem mutatott szignifikáns

* A kutatást a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal K-120234 számú pályázata és a Tématerületi Kiválósági Program támogatta.

különbséget. Horváth (2016) az artikulációs tempót vizsgálta 7, 8 és 9 éveseknél, és szignifikáns különbséget talált mindegyik csoport között.

A tempóváltozás egyrészt biológiai tényezőknek, másrészt tanult készségeknek köszönhető. Biológiai tényezők például a beszédszervek növekedése vagy a neurológiai és neuromotoros érés (pl. Vorperian–Kent 2007; Balázs–Bóna 2016); míg a tanult készségekhez tartozik a motoros tanulás, a motoros programozás, tervezés, illetve a nyelvi tudáshoz, így a szemantikai, lexikai és fonológiai szinthez való hozzáférés (pl. Nip–Green 2013). Ezzel összefüggésben kimutatták, hogy a munkamemória teljesítménye és a beszédsebesség is összefüggésben állnak egymással: az idősebb gyermekek beszédtempóját pozitívan befolyásolja a munkamemória tárolókapacitásának a növekedése, illetve a hosszú távú memória jobb működése is (Roodenrys–Hulme–Brown 1993; Henry 1994).

Amint arról már szó volt, az életkor mellett a beszéd típus is befolyásolja a tempóértékeket, hiszen a különböző beszéd típusok eltérő beszédtervezést igényelnek (Krepsz 2016). Az eltérő beszédtervezés megjelenhet a szünettartásban és a tempóértékekben is (Markó 2005; Jacewicz et al. 2010; Bóna 2015; Redford 2015). Magyar anyanyelvű fiatal felnőttek és idősek beszédét elemezve azt találták (Bóna 2015), hogy a beszéd típus szignifikánsan befolyásolja a beszédtempót, a szünetek gyakoriságát és arányát, illetve a szünetek átlagos időtartamát. A leglassabb tempó és a legtöbb, leghosszabb szünet a tartalom-visszamondásban fordult elő, míg a legkevesebb szünet a társalgásra volt jellemző. Markó (2005) spontán narratívákat, képleírást és társalgást hasonlított össze. Az eredményei szerint a képleírásban lassabb, a társalgásban gyorsabb tempóértékek voltak adatolhatók a spontán narratívákhoz képest. A spontán beszéd és a felolvasás összehasonlításakor pedig az utóbbi bizonyult gyorsabb tempójúnak (Váradi 2010; Markó 2014).

Több vizsgálatban elemezték azt, hogy együttesen hogyan hatnak az életkor és a különböző beszéd típusok az artikuláció sebességére különböző életkorú gyermekek-nél. Walker és Archibald (2006) egy longitudinális kutatásban azt vizsgálták, hogy hogyan változik az artikulációs tempó angol anyanyelvű gyermekeknél 4, 5 és 6 éves korban, és hogyan befolyásolja mindezt a beszéd típus, a közlés hossza és a beszélő neme. A négy beszéd típus a következő volt: spontán történetmesélés képsorok alapján, mondatok utánmondása, mondóka elmondása, illetve egy mondat ötszöri elismétlése. Ezek az eredményeik is igazolták, hogy az artikulációs tempó növekedése nem lineáris az életkorral. A tempó variabilitása sem csökkent az életkorral, minden életkorban nagy egyéni különbségek voltak adatolhatók. A vizsgált faktorok közül a beszéd típus hatását sikerült csak igazolni, míg a nem és a közlés hossza nem volt hatással az artikulációs tempóra. Amir és Grinfeld (2016) 140 gyermek artikulációs tempóját elemezte hét életkori csoportban: 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17 éves korban (mind-egyik életkori csoportban 20 gyermek volt). Az életkorok mellett két beszéd típust vetettek össze: spontán társalgást és képleírást.

A tempóértékeket különböző mértékegységekkel szokták megadni. A hazai gyakorlatban a legelterjedtebb a hang/s-os érték használata, de előfordul a szó/perc is (Gósy 2004). A nemzetközi szakirodalom főképp a szótag/s-os vagy a szó/perces értéket használja (vö. Amir–Grinfeld 2016). A hang/s használatát a magyar szakiro-

dalomban általában azzal indokolják, hogy nagyon változatos lehet a szótagszerkezet és a szóhosszúság is, egy szónak számítanak például az *is* és a *mértékegységekben*, egy szótagnak a *tartsd* és az *ül* szavak (Bóna 2009). Nyilvánvaló tehát, hogy a szavak és a szótagok egységként való alkalmazása csak egy kevésbé pontos, megközelítő értéket mutathat. A hang/s-os érték kiszámításánál ugyanakkor problémát okozhat az, ha a vizsgált beszédprodukció pontos szegmentálása a gyors tempó vagy a pontatlan artikuláció miatt lehetetlen. Ilyenkor nem lehet a beszédhangokat azonosítani, azaz a hang/másodperces érték kiszámítása nem lehetséges. Erre egyes kutatásokban a fonéma/s-os értéket használják, azaz nem a valóban elhangzott hangokat számolják meg, hanem a szavakat alkotó fonémákét. Ez viszont azt jelenti, hogy az artikuláció sebességéről megint csak közelítő értéket kapunk. Bóna (2009) tipikus beszédű felnőttek beszédében számította ki négyféleképpen a beszéd- és artikulációs tempót. Eredményei szerint a hang/s-ban és fonéma/s-ban megadott értékek között elhanyagolható volt a különbség, míg a szótag/s-os és a szó/perces tempóértékek függetlenek voltak a hang/s-ban kifejezett tempóértékektől, vagyis nem annak arányában jelennek meg. Voltak olyan beszélők, akiknek a szó/percben mért beszédtempójuk azonos volt, míg a másik három tempóértékben nagy különbséget mutattak. Egy másik beszélő, akinél a leglassabb tempó volt adatolható a hang/s-os, fonéma/s-os és a szótag/s-os mértékegység szerint, csak a második leglassabb beszédű volt a szó/perces értékek alapján.

Bár a szóhosszúság, az artikulációs pontossága, avagy a rövidülési tendenciák miatt nincs egyértelmű összefüggés a mértékegységek között, többen megkísérelték matematikai módszerekkel átváltani őket. Angol anyanyelvű felnőttek beszédében a szavak és a szótagok száma közötti arányt 1,5 szótag/szóban (Johnson et al. 1963), illetve 1,4 szótag/szóban (Andrews–Ingham 1971) határozták meg. A fentebb említett okok miatt ez az átváltás is problematikus lehet, a gyermekek esetében pedig nem alkalmazható. A kutatások ugyanis azt találták, hogy angol anyanyelvű tipikus fejlődésű gyermekeknél 3 és 8 éves kor között a szavak szótagszáma szignifikánsan megnő (Flipsen 2006). Több, gyermekekkel végzett kutatásban jutottak arra az eredményre, hogy a tempóértékek az egyik mérőszám esetében szignifikáns különbségeket mutattak a különböző életkori csoportok között, míg más mérőszámok esetén nem volt szignifikáns a különbség (Hall et al. 1999; Flipsen 2002; Neuberger 2014; Amir–Grinfeld 2016).

A fentebb említett kutatások tehát megerősítik a temporális paraméterek változásait, de vagy nem foglalkoznak a beszédtempó hatásával, vagy csak egy szűk életkori sávban vizsgálódnak, vagy egy paramétert elemeznek a különböző beszédtempók függvényében. A jelen kutatás kérdései a következők: 1) Hogyan változik a beszédtempó és az artikulációs tempó az életkor és a beszédtempó függvényében 6 és 17 éves kor között? 2) Mindegyik életkorban ugyanaz a beszédtempó lesz-e a leggyorsabb és a leglassabb? 3) A különböző mértékegységek azonos eredményeket mutatnak-e a beszédtempó és az artikulációs tempóval?

Hipotéziseink a következők voltak: 1) Az életkor előrehaladtával mindegyik beszédtempóban nő a beszédtempó és az artikulációs tempó is. 2) A tempóértékeket különböző módon befolyásolják a beszédtempók a kisebb gyermekeknél és a kamaszoknál. A két fiatalabb életkori csoportban a képsor alapján való történetmesélés

lesz a leggyorsabb, míg a kamaszoknál a spontán narratíva. 3) Az eltérő mértékegységekben megadott tempóértékek különböző eredményeket mutatnak: a szótag/s-os és a hang/s-os tempóértékek esetén hasonló statisztikai adatokat kapunk, míg a szó/perces értékek más különbségeket fognak mutatni.

2. Módszertan

2.1. Adatközlők

A vizsgálathoz 80 hangfelvételt választottunk ki a GABI beszédadatbázisból (Bóna 2017). A beszélők négy korcsoportból kerültek ki: 6 évesek, 9 évesek, 13 évesek és 17 évesek voltak. Mindegyik csoportban 10 fiú és 10 lány felvétele szerepelt. Minden beszélő magyar anyanyelvű, ép halló, tipikus beszédfejlődésű volt. Azért választottuk ezt a négy életkori csoportot a vizsgálathoz, mert mindegyik életkor fontos állomása az elsőnyelv-elsajátításnak. A 6 éves kor az iskolába lépés időszaka, a 9 éves kor az írott nyelv elsajátításának a megszilárdulása, 13 éves korban az artikuláció már felnőttzerű (pl. Auszmann 2016), a 17 éves kor pedig a kamaszkor vége.

2.2. Anyag

A felvételek csendesített helyiségben az adatközlők megszokott környezetében készültek. A vizsgálatban három beszédtypust elemeztünk, ezek különböző nehézségűek voltak: 1) interjúhelyzetben rögzített spontán beszédet (az adatközlők a saját életükről meséltek); 2) történetmesélést (az adatközlők egy hat képből álló képsorozat alapján meséltek el egy történetet); 3) tartalomösszegzést (az adatközlők feladata az volt, hogy egy hallott történetet azonnal meséljenek vissza a lehető legpontosabban). 1) Az interjú során a beszélő maga találta ki a mondandója tartalmát és formáját az interjúkészítő kérdéseinek megfelelően, és elegendő ideje volt a válasz megfogalmazására. A jelen vizsgálatban a téma könnyű volt, nem igényelt különösebb gondolkodást, illetve specifikus ismereteket. Az interjú során csak akkor került sor újabb kérdésre, amikor a gyermek egy adott kérdésről már nem tudott vagy nem kívánt többet beszélni. Voltak gyermekek, akik egy-egy kérdésre hosszan, összefüggően válaszoltak, ilyenkor valódi spontán narratíva jött létre. Voltak azonban olyan gyermekek is, akik csak néhány mondatos (néha egymondatos) választ adtak, majd újabb (segítő) kérdést kellett feltenni nekik. Ezért ezt a beszédtypust a továbbiakban interjúként nevezzük meg. 2) A történetmesélés során az adatközlőknek egy hat képből álló történetet kellett elmesélniük. A képsor – a képregényektől megszokott formában – fekete-fehér rajzként lett bemutatva. Az elmesélendő történet a gyermekek számára is könnyen értelmezhető volt. Ebben a beszédtypusban a beszélőknek előbb fel kellett ismerniük és értelmezniük a képeken bemutatott történetet, majd a struktúra ismeretében kellett nyelvi formába önteniük. A tartalom tehát adott volt, a feladatként a szöveg megfogalmazását kapták. 3) A tartalomösszegzés során az adatközlők először egy történetet hallgattak meg, majd ezt a lehető legpontosabban vissza kellett mesélniük. A tartalomösszegzés sikerességéhez több nyelvi és nyelvtől

független folyamat együttes jó működésére van szükség, ezek a következők: beszédmegértés, figyelem, rövid és hosszú távú memória, illetve narratív kompetencia (Juncos-Rabadán–Pereiro 1999).

Minden gyermektől mintegy hárompercnyi spontán narratívát elemeztünk, ami mindegyik életkorban több mint 400 szótagnyi közlést jelentett. A másik két beszéd-típus hossza a gyermektől is függött, különösen a képsorról való mesélésben voltak nagy egyéni különbségek, de átlagosan mindegyik életkorban és beszéd-típusban minimum 150 szótagnyi közlést elemeztünk. A legrövidebb történeteket a 17 évesek hozták létre a képsor alapján.

2.3. Módszer

A beszédszakaszokat (két szünet közötti nyelvi jelek) a Praat szoftverrel annotáltuk (Boersma–Weenink 2008). Egy szkript segítségével automatikusan megmértük a beszédszakaszok hosszát és a szünetek időtartamát, majd kiírtattuk egy Excel-táblázatba a hangok, szótagok és szavak számát. Ezután kiszámítottuk a beszédtempót és az artikulációs tempót három mértékegység szerint is: hang/s-ban, szótag/s-ban és szó/percben. Az adatokat az életkori csoportok és a beszéd-típusok függvényében vetettük össze.

A statisztikai elemzést az SPSS 20.0 szoftverrel végeztük el 95%-os konfidenciaszinten. Az életkori csoportok közötti összevetést UNIANOVA-val és Tukey post hoc teszttel, az ugyanazon életkori csoportokban adatolt tempóértékeket a különböző beszéd-típusok között az ismétléses ANOVA-val és páronkénti összehasonlítással vetettük össze.

3. Eredmények

A beszédtempó és az artikulációs tempó értékei az 1. és 2. táblázatban olvashatók az életkor, a beszéd-típus és a mértékegység függvényében.

1. táblázat. A beszédtempó az életkor, a beszéd-típus és a mértékegység függvényében (átlag és szórás)

	Mértékegység	6 évesek	9 évesek	13 évesek	17 évesek
Interjú	hang/s	5,8 (1,2)	6,6 (1,1)	7,2 (2,7)	9,2 (1,3)
	szótag/s	2,5 (0,5)	2,8 (0,5)	3,5 (0,7)	3,9 (0,6)
	szó/perc	79,6 (18,5)	86,4 (17,1)	109,3 (29,4)	107,4 (20,5)
Történet képsor alapján	hang/s	5,3 (1,2)	6,3 (0,9)	6,4 (2,4)	8,4 (1,2)
	szótag/s	2,4 (0,5)	2,8 (0,4)	3,3 (0,7)	3,7 (0,5)
	szó/perc	79,7 (17,8)	92,5 (15,6)	105,7 (24,7)	103,2 (18,3)
Tartalom-összegzés	hang/s	5,5 (1,2)	6,5 (1,6)	6,3 (2,3)	7,6 (1,6)
	szótag/s	2,4 (0,5)	2,8 (0,7)	3,1 (0,5)	3,3 (0,7)
	szó/perc	78,6 (14,6)	89,8 (23,4)	102,1 (34,7)	91,4 (20,0)

2. táblázat. Az artikulációs tempó az életkor, a beszéd típus és a mértékegység függvényében (átlag és szórás)

	Mértékegység	6 évesek	9 évesek	13 évesek	17 évesek
Interjú	hang/s	9,0 (1,1)	10,1 (1,4)	10,3 (3,5)	11,9 (1,0)
	szótag/s	3,8 (0,4)	4,3 (0,6)	5,0 (0,6)	5,4 (0,5)
	szó/perc	122,3 (17,9)	131,3 (21,5)	156,5 (35,2)	148,5 (20,9)
Történet képsor alapján	hang/s	8,4 (1,0)	9,4 (1,1)	9,5 (3,1)	11,0 (1,2)
	szótag/s	3,8 (0,5)	4,3 (0,5)	4,9 (0,6)	5,1 (0,5)
	szó/perc	126,7 (17,2)	139,2 (18,7)	169,4 (54,2)	144,6 (23,8)
Tartalom-összegzés	hang/s	8,3 (1,3)	10,0 (1,2)	9,4 (3,2)	10,5 (1,1)
	szótag/s	3,7 (0,6)	4,3 (0,6)	4,6 (0,7)	4,9 (0,5)
	szó/perc	118,1 (11,3)	139,1 (17,2)	151,3 (43,7)	137,1 (20,7)

3.1. Interjú

Általánosságban megfigyelhető, hogy mind a beszédtempó, mind az artikulációs tempó nőtt az idősebb életkori csoportokban. Ez a növekedés azonban nem volt egyenletes, és különböző eredmények születtek az eltérő mértékegységek esetében. A leglassabb tempóértékek a 6 éveseknél, a leggyorsabbak a 17 éveseknél voltak mérhetők a hang/s és a szótag/s esetén, míg a szó/perces értéket tekintve a 13 éveseknél mértük a leggyorsabb tempóértékeket.

A statisztikai elemzés szerint mindhárom mértékegység szerint szignifikáns különbség volt a beszédtempóban és az artikulációs tempóban is az életkori csoportok között [a beszédtempó esetén hang/s: $F(3, 77) = 14,161$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,359$; szótag/s: $F(3, 77) = 25,609$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,503$; szó/perc: $F(3, 77) = 9,306$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,269$; az artikulációs tempó esetén hang/s: $F(3, 77) = 6,875$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,213$; szótag/s: $F(3, 77) = 35,957$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,578$; szó/perc: $F(3, 77) = 7,983$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,240$]. Ugyanakkor a Tukey post hoc test szerint a beszédtempó a hang/s-os értéket tekintve csak a 17 évesek és a többi életkori csoport között különbözött szignifikánsan ($p < 0,001$; illetve a 13 éveseknél $p = 0,002$), míg a szótag/s-os és a szó/perces érték esetén a 6 és a 13 évesek ($p < 0,001$), a 6 és 17 évesek ($p < 0,001$), a 9 és 13 évesek (szótag/s: $p = 0,002$; szó/perc: $p = 0,008$), illetve a 9 és 17 évesek (szótag/s: $p < 0,001$; szó/perc: $p = 0,016$) között volt szignifikáns a különbség. Az artikulációs tempóban a hang/s-os értéket tekintve a 17 évesek és a 6 ($p < 0,001$), illetve 9 ($p = 0,042$) évesek között, a szótag/s-os és a szó/perces értéket tekintve a 6 és 13 évesek ($p < 0,001$), illetve a 6 és 17 évesek ($p < 0,001$ és $p = 0,007$), a 9 és 13 évesek ($p < 0,001$ és $p = 0,010$), és a csak a szótag/s-os értéket tekintve még a 9 és 17 évesek ($p < 0,001$) között volt szignifikáns a különbség.

3.2. Történetmesélés képsor alapján

A második beszéd típusban is megfigyelhető volt a tempóértékek növekedése az életkor előrehaladtával. Ebben az esetben is eltérés volt a különböző mértékegysé-

gekben megadott tempóértékek között: a leglassabb beszéd- és artikulációs tempót mindhárom érték szerint a 6 évesek produkálták, míg a leggyorsabbat a hang/s-os és a szótag/s-os mértékegység szerint a 17 évesek, a szó/perc szerint a 13 évesek.

A statisztikai elemzés szerint szignifikáns különbség volt a csoportok között mind a beszédtempóban, mind az artikulációs tempóban mindhárom tempóértéket tekintve [a beszédtempó esetén hang/s: $F(3, 77) = 13,601$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,349$; szótag/s: $F(3, 77) = 19,848$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,439$; szó/perc: $F(3, 77) = 7,479$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,228$; az artikulációs tempó esetén hang/s: $F(3, 77) = 6,664$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,208$; szótag/s: $F(3, 77) = 25,428$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,501$; szó/perc: $F(3, 77) = 6,211$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,197$]. Ugyanakkor a Tukey post hoc test szerint a beszédtempó a hang/s-os értéket tekintve csak a 17 évesek és a többi életkori csoport között különbözött szignifikánsan ($p < 0,001$; illetve a 13 éveseknél $p = 0,001$), a szótag/s-os és a szó/perces érték esetén a 6 és a 13 évesek ($p < 0,001$) és a 6 és 17 évesek között ($p < 0,001$ és $p = 0,001$), illetve csak a szótag/s-os értéket tekintve a 9 és 17 évesek ($p < 0,001$) között volt szignifikáns a különbség. Az artikulációs tempóban teljesen eltérő esetekben mutatott szignifikáns különbséget a Tukey post hoc test: a hang/s-os értéket tekintve a 6 és a 17 évesek között ($p = 0,001$), a szótag/s-os érték esetén a 9 és 17 évesek között ($p < 0,001$), míg a szó/percben mért tempóban a 6 és a 13 évesek ($p < 0,001$), illetve a 9 és a 13 évesek ($p < 0,020$) között.

3.3. Tartalomösszegzés

Hasonlóan a másik két beszédtypushoz a tartalomösszegzéskor is szignifikáns különbség volt az életkori csoportok között mind a beszédtempóban, mind az artikulációs tempóban. Ebben a beszédtypusban is a 6 évesek produkálták a leglassabb beszéd- és artikulációs tempót mindhárom mértékegységben megadva. Ugyanakkor váratlan eredmény volt, ebben a beszédtypusban a 17 évesek a 9 évesekhez nagyon hasonló artikulációs tempóval beszéltek a hang/s-ban és a szó/percben megadott értékek szerint. A szó/perces adatok alapján a 13 évesek, a hang/s-os és a szótag/s-os értékek szerint a 17 évesek produkálták a leggyorsabb beszéd- és artikulációs tempót. A mértékegységek szerepét mutatja az is, hogy amíg a hang/s-os átlagértékek szerint a 13 évesek lassabban beszéltek, mint a 9 évesek, addig a szó/perces átlagaik szerint gyorsabban.

A statisztikai elemzés szerint a beszédtempóban a hang/s esetén: $F(3, 76) = 5,060$; $p = 0,003$; $\eta^2 = 0,166$; a szótag/s esetén: $F(3, 77) = 6,677$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,209$; a szó/perc esetén: $F(3, 77) = 3,144$; $p = 0,030$; $\eta^2 = 0,110$; az artikulációs tempóban a hang/s esetén: $F(3, 76) = 5,183$; $p = 0,003$; $\eta^2 = 0,170$; a szótag/s esetén: $F(1, 79) = 15,902$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,386$; a szó/perc esetén: $F(3, 77) = 5,468$; $p = 0,002$; $\eta^2 = 0,178$. Ugyanakkor a Tukey post hoc test szerint a beszédtempó a hang/s-os értéket tekintve csak a 6 és a 17 évesek között ($p = 0,001$), a szótag/s-os érték esetén a 6 és a 13 évesek ($p = 0,013$), illetve a 6 és a 17 évesek ($p < 0,001$) között, míg a szó/perces értékben a 6 és a 13 évesek között ($p = 0,001$) volt szignifikáns a különbség. Az artikulációs tempóban a hang/s-os értéket tekintve a 6 és a 9 évesek ($p = 0,032$) és a 6 és a 17 évesek ($p = 0,002$), a szótag/s-os érték esetén a 6 és a 9 évesek

3.4. A beszéd típusok közötti különbség

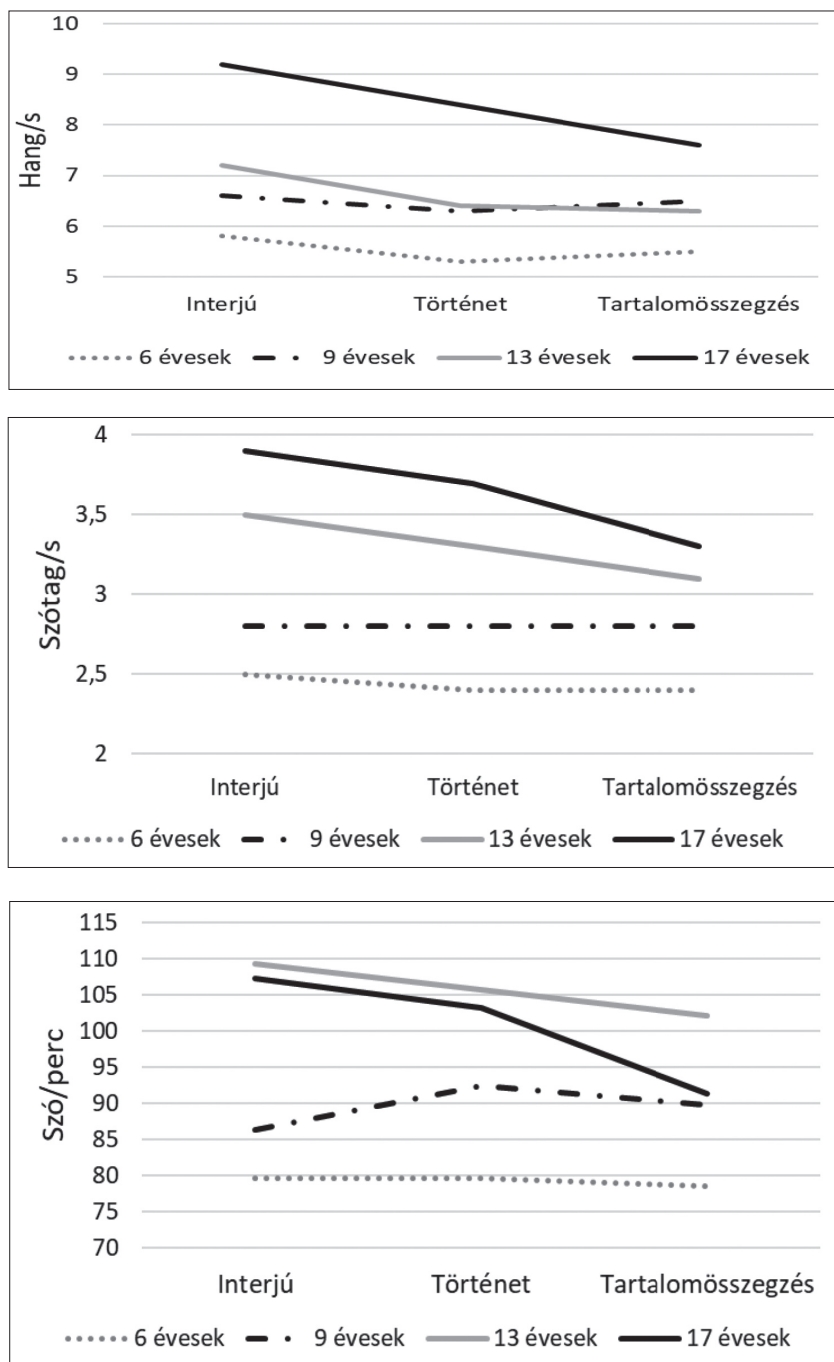
Végezetül összevetettük ugyanazon életkori csoportokon belül a háromféle beszéd-típusban mért tempóértékeket. A könnyebb átláthatóság érdekében az adatokat grafikonon is ábrázoltuk (1. és 2. ábra).

A 6 éveseknél a beszédtempóban egyik mértékegység esetén sem volt szignifikáns a különbség a beszéd típusok között. Az artikulációs tempót tekintve is csak a hang/s-os mértékegység esetében adatoltunk matematikailag kimutatható eltérést [$F(2, 38) = 4,899$; $p = 0,013$; $\eta^2 = 0,205$]. A páronkénti összehasonlítás szerint az interjú és a történetmesélés ($p = 0,030$), illetve az interjú és a tartalomösszegzés ($p = 0,035$) között volt szignifikáns a különbség.

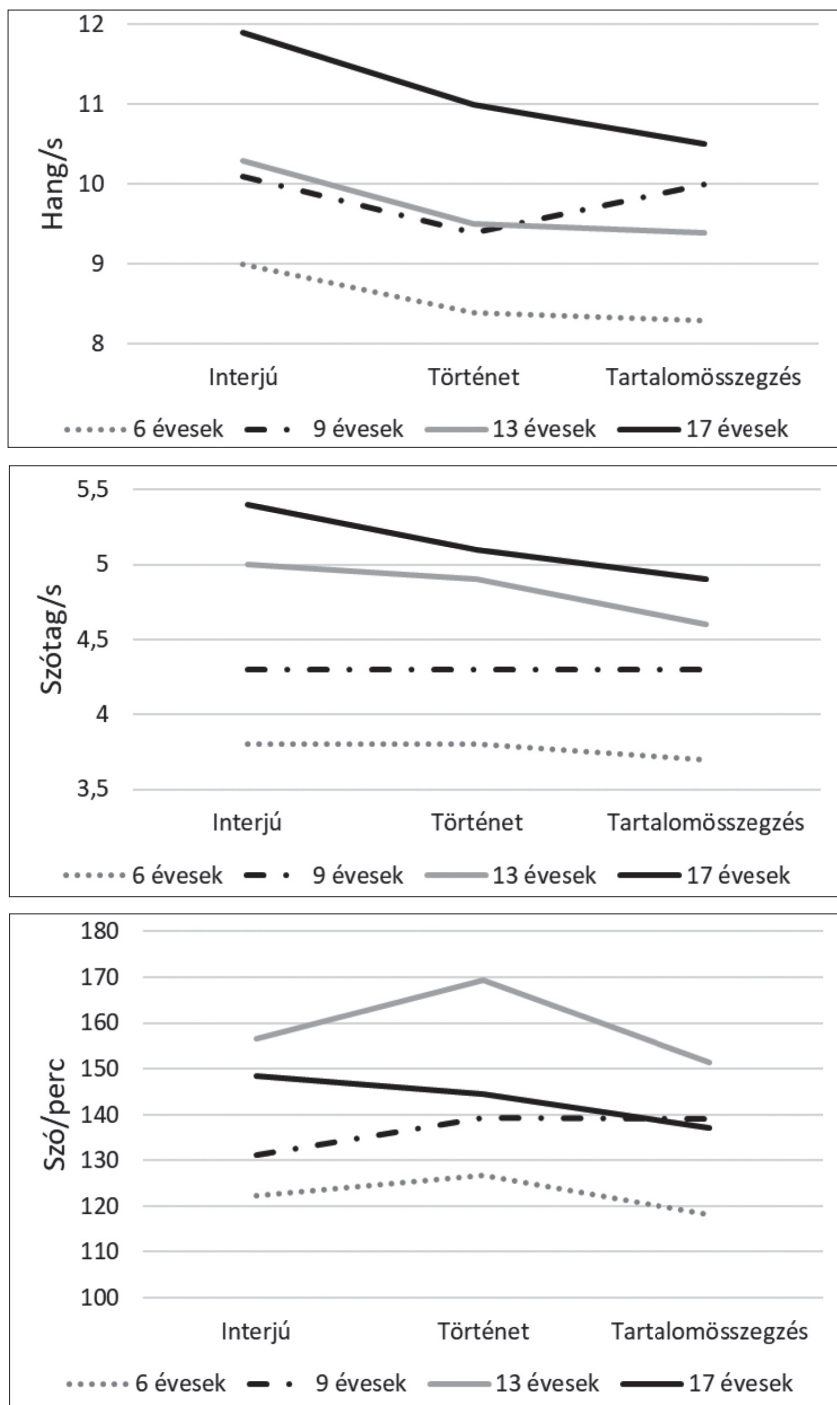
A 9 éveseknél szintén nem volt különbség a beszédtempóban a beszéd típusok között. Az artikulációs tempóban a 6 évesekhez hasonlóan náluk is csak a hang/s-ban mért értékek esetén volt szignifikáns az eltérés [$F(2, 38) = 9,916$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,343$], a páronkénti összehasonlítás a történetmesélés és az interjú ($p = 0,005$), illetve a történetmesélés és a tartalomösszegzés ($p = 0,001$) között mutatott szignifikáns különbséget.

A 13 éveseknél a statisztikai próba szignifikáns különbséget mutatott mind a beszédtempóban, mind az artikulációs tempóban a hang/s-os és a szótag/s-os érték esetén, míg a szó/percben egyik tempóértéket tekintve sem volt szignifikáns az eltérés [beszédtempó hang/s: $F(2, 38) = 6,692$; $p = 0,005$; $\eta^2 = 0,260$; szótag/s: $F(2, 38) = 4,942$; $p = 0,015$; $\eta^2 = 0,206$; artikulációs tempó hang/s: $F(2, 38) = 12,941$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,405$; szótag/s: $F(2, 38) = 4,978$; $p = 0,012$; $\eta^2 = 0,208$]. A páronkénti összehasonlítás szerint a beszédtempóban az interjú és a tartalomösszegzés között volt szignifikáns a különbség mindkét mértékegység szerint (hang/s: $p = 0,004$; szótag/s: $p = 0,007$). Az artikulációs tempóban a hang/s-os érték szerint az interjú és a történetmesélés ($p = 0,011$), illetve az interjú és a tartalomösszegzés ($p < 0,001$) között, míg a szótag/s-os érték szerint az interjú és a tartalomösszegzés ($p = 0,015$) között volt statisztikailag kimutatható eltérés.

A 17 éveseknél mindhárom mértékegység szerint szignifikáns különbség volt a beszédtempóban a beszéd típusok között, míg az artikulációs tempóban csak a hang/s-ban és a szótag/s-ban mért értékek esetén [beszédtempó hang/s: $F(2, 38) = 12,192$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,391$; szótag/s: $F(2, 38) = 10,803$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,362$; szó/perc: $F(2, 38) = 6,141$; $p = 0,006$; $\eta^2 = 0,244$; artikulációs tempó hang/s: $F(2, 38) = 15,852$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,455$; szótag/s: $F(2, 38) = 16,286$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,462$]. A páronkénti összehasonlítás szerint a beszédtempóban az interjú és a tartalomösszegzés között szignifikáns volt a különbség mindhárom mértékegység szerint (hang/s: $p < 0,001$; szótag/s: $p < 0,001$; szó/perc: $p = 0,012$). Emellett szignifikáns volt a különbség a hang/s-os értékekben az interjú és a történetmesélés között ($p = 0,027$), a szótag/s-os értékekben pedig a történetmesélés és a tartalomösszegzés között ($p = 0,049$). Az artikulációs tempóban a hang/s-os érték szerint az interjú és a történetmesélés ($p = 0,007$), illetve az interjú és a tartalomösszegzés ($p < 0,001$) között, míg a szótag/s-os érték szerint az interjú és a tartalomösszegzés ($p < 0,001$), valamint a történetmesélés és a tartalomösszegzés ($p = 0,034$) között volt statisztikailag kimutatható eltérés.



1. ábra. A beszédtempó átlagos értékei az egyes beszéd típusokban az életkor függvényében



2. ábra. Az artikulációs tempó átlagos értékei az egyes beszéd típusokban az életkor függvényében

4. Következtetések

Kutatásunkban 6, 9, 13 és 17 éves gyermekek és kamaszok beszédének temporális sajátosságait elemeztük háromféle beszédhelyzetben: interjúban, képsor alapján való történetmondáskor és egy hallott szöveg tartalmának összegzésekor. Azt feltételeztük, hogy a felnőttekhez hasonlóan az életkor és a beszédtempó is hatással lesz a beszédtempóra és az artikulációs tempóra. A vizsgálatunk egy másik fontos eleme volt, hogy a tempóértékeket háromféleképpen számítottuk ki: hang/s-ban, szótag/s-ban és szó/percben.

Az első hipotézisünk, amely szerint az életkor hatással lesz mindegyik beszédtempó típus beszédtempójára és artikulációs tempójára, méghozzá úgy, hogy minél idősebbek a beszélők, annál gyorsabb lesz a tempó, csak részben igazolódott. Egyrészt valóban a legfiatalabb beszélők beszéltek átlagosan a leglassabban mindegyik beszédtempó típusban és mértékegység szerint, másrészt viszont nem igazolódott, hogy a legidősebb csoport tempóértékei lennének minden beszédtempó típusban és mértékegység esetén a leggyorsabbak. A statisztikai elemzés még a 6 évesek és a 17 évesek között sem igazolt mindegyik beszédtempó típus és mértékegység esetén szignifikáns különbséget a tempóértékekben. Általánosságban azonban elmondható, hogy a 6 és 9 évesek tempói, illetve a 13 és 17 évesek tempói hasonlítottak egymáshoz a legjobban.

A második hipotézis a beszédtempó típus hatására vonatkozott, miszerint a tempóértékeket különbözőképpen befolyásolják a beszédtempó típusok a kisebb gyermekeknél és a kamaszoknál. Ez a hipotézisünk is csak részben igazolódott, függött az életkortól és a tempószámítás mértékegységétől is. A szó/perces értékben például egyáltalán nem volt szignifikáns különbség a beszédtempó típusok között egyik tempóértékben sem a 6, a 9 és a 13 éveseknél és a 17 évesek artikulációs tempójában sem. Ugyanakkor a hang/s-os értékben mindegyik életkorban szignifikáns eltérést mutattak a beszédtempó típusok az artikulációs tempót tekintve. A legtöbb különbség az interjú és a tartalomösszegzés között volt, ennek a háttérben a két feladat nehézsége közötti eltérés állhat. A tempóértékeket és a mértékegységeket együttesen tekintve megállapítható, hogy a kisebb gyermekeknél még nem vagy csak kismértékben meghatározó a beszédtempó típus a beszéd- és az artikulációs tempó tekintetében. Ez inkább 13 éves kor körül lesz befolyásoló tényező. Úgy tűnik, hogy a nagyobb kamaszoknak a felnőttekhez hasonlóan könnyedén ment a saját életükről való mesélés, ugyanakkor nehézséget okozott számukra a hallott szöveg visszamondása. Elképzelhető, hogy ez utóbbinak az oka az volt, hogy szerettek volna jobban megfelelni a feladatnak, vagy kevésbé volt ismerős számukra a feladat. A gyermekek ezzel ellentétben hasonlóan folyamatosan és nagyjából azonos tempóban mondták vissza a szöveget, mint ahogyan magukról meséltek. Az eredmények azzal magyarázhatók, hogy a gyermekek számára a mesehallgatás és a történetmesélés ismerős, mindennapos dolog, ugyanakkor ismeretlen szituáció egy (szinte idegen) felnőttnek mesélni a mindennapjaikról. A képsorozat és a hallott mese felidézése nagy segítséget nyújtott a komplex, hosszabb összefüggő beszéd létrehozásához.

Végezetül adataink nagyon fontos módszertani kérdésre hívják fel a figyelmet – a harmadik hipotézisünket is ezzel kapcsolatban fogalmaztuk meg. Nem mindegy

ugyanis, hogy milyen mértékegységet választunk a tempóméréshez: nagyon különböző eredményekhez és következtetésekhez juthatunk általuk. Amíg az egyik mértékegységben kapott adatok között szignifikáns különbséget mértünk, mások között nem volt statisztikai eltérés sem az életkorok, sem a beszéd típusok tekintetében. Úgy tűnik ez nyelvspecifikus jellemző is, mert amíg Amir és Grinfeld (2016) például a héberre vonatkozóan azt találta, hogy a hang/s és a szótag/s nagyon hasonló eredményeket mutat, addig a jelen vizsgálat adatai alapján ez nem jelenthető ki. Azt, hogy miért vannak ekkora különbségek a háromféle mértékegységben, nyelvi és artikulációs okokkal is magyarázhatjuk. Egyrészt befolyásoló lehet az adott beszédhelyzetben használt szavak hossza, szótagszáma stb. (bár ezek feltehetően hasonlóan egyenlítődnek ki mindegyik életkorban egy bizonyos szöveghossz után), másrészt az artikuláció pontossága (hány hangot ejt ki a beszélő valójában egy szótagból, milyen pontosan, milyen időtartamban valósítja meg az egyes hangokat, szótagokat, hogyan érvényesíti a koartikulációs szabályokat és a rövidülési tendenciákat stb.) is. Ezen tényezők további vizsgálatokat igényelnek. Összességében azonban fontos hangsúlyozni, hogy a mértékegység gondos megválasztása elengedhetetlen a különböző kutatási célokhoz megfelelően.

A vizsgálatunknak több korlátja is van. Egyrészt bár 80 gyermek beszédének vizsgálata nagy adatközlői számnak számít a fonetikai szakirodalomban, további gyermekek bevonásával pontosabb, általánosíthatóbb következtetésekre lehetne jutni. Másrészt érdemes lenne további paraméterek mentén is vizsgálni a beszéd típus hatását a gyermekek beszédére. Mindezek ellenére eredményeink újabb adalékokat szolgáltatnak az anyanyelv-elsajátítás különböző szakaszainak pontosabb megismeréséhez, a beszédtervezési stratégiák működésének feltérképezéséhez a különböző életkorokban, illetve a módszertan kiválasztásának kérdésére is felhívják a figyelmet.

SAKIRODALOM

- Amir, Ofer – Grinfeld, Doreen 2011. Articulation rate in childhood and adolescence: Hebrew speakers. *Language and Speech* 54/2: 225–240. <https://doi.org/10.1177/0023830910397496>
- Andrews, Gavin – Ingham, Roger J. 1971. Stuttering: Considerations in the evaluation of treatment. *British Journal of Disorders of Communication* 6/2: 427–9.
- Aoyama, Katsura – Akbari, Christina – Flege, James E. 2016. Prosodic characteristics of American English in school-age children. In: Barnes, Jon – Brugos, Alejna – Shattuck-Hufnagel, Stefanie – Veilleux, Nanette (eds.): *Proceedings of Speech Prosody*. Boston, 572–6. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2016-117>
- Ausmann Anita 2016. *Magyar gyermekek magánhangzóinak akusztikai-fonetikai jellemzői*. Doktori értekezés. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest.
- Balázs Boglárka – Bóna Judit 2016. Életkori sajátosságok a beszédképzésben és a beszédfeldolgozásban. In: Bóna Judit (szerk.): *Fonetikai olvasókönyv*. ELTE BTK Fonetikai Tanácsk, Budapest, 7–19.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2008. Praat: doing phonetics by computer (Version 5.0.1). http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html. (Letöltés ideje: 2021. január 21.)
- Bóna Judit 2009. *A gyors beszéd: Produkciós és percepció sajátosságok*. Lexika Kiadó, Budapest.

- Bóna Judit 2015. Különböző beszéd típusok temporális sajátosságai az életkor és a nem függvényében. *Magyar Nyelvőr* 139: 201–13.
- Bóna Judit 2017. GABI – Gyermekegyetemi beszédadatbázis a kutatásban. In: Bóna, Judit (szerk.) *Új utak a gyermeknyelvi kutatásokban*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 35–50.
- Chon, HeeCheong – Sawyer, Jean – Ambrose, Nicoline G. 2012. Differences of articulation rate and utterance length in fluent and disfluent utterances of preschool children who stutter. *Journal of Communication Disorders* 45/6: 455–67. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2012.08.003>
- Deputy, Paul N. – Nakasone, Hirotaka – Tosi, Oscar 1982. Analysis of pauses occurring in the speech of children with consistent misarticulations. *Journal of Communication Disorders* 15/1: 43–54. [https://doi.org/10.1016/0021-9924\(82\)90043-0](https://doi.org/10.1016/0021-9924(82)90043-0)
- Flipsen, Peter, Jr. 2002. Longitudinal changes in articulation rate and phonetic phrase length in children with speech delay. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 45/1: 100–10. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/008\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/008))
- Flipsen, P., Jr. 2006. Syllables per word in typical and delayed speech acquisition. *Clinical Linguistics and Phonetics* 20/4: 293–301. <https://doi.org/10.1080/02699200400024855>
- Gósy Mária 1997. A magyar beszéd tempója és a beszéd megértés. *Magyar Nyelvőr* 121: 129–39.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gyarmathy Dorottya – Horváth Viktória 2019. Characteristics of silent pauses in the spontaneous speech of kindergarten and primary school children. In: Bányi Szilvia (szerk.): *A nyelv – tanítás, tanulás, reprezentáció, feldolgozás. Pszicholingvisztikai tanulmányok* 6. Language – teaching, learning, representation, processing. *Studies in Psycholinguistics* 6. Pannon Egyetem Modern Filológiai és Társadalomtudományi Kar, Veszprém, 190–208.
- Hall, Kelly D. – Amir, Ofer – Yairi, Ehud 1999. A longitudinal investigation of speaking rate in preschool children who stutter. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 42/6: 1367–77. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4206.1367>
- Henry, Lucy A. 1994. The relationship between speech rate and memory span in children. *International Journal of Behavioral Development* 17/1: 37–56. <https://doi.org/10.1177/016502549401700103>
- Horváth Viktória 2013. Temporális szerveződés kilencéves gyermekek spontán beszédében. *Beszéd kutatás* 21: 144–59.
- Horváth Viktória 2016. Kisiskolás gyermekek spontán beszédének jellemzői. *Alkalmazott Nyelvtudomány* 16/1. doi:<http://dx.doi.org/10.18460/ANY.2016.1.002>
- Jacewicz, Ewa – Fox, Robert Allen – Wei, Lai 2010. Between-speaker and within-speaker variation in speech tempo of American English. *The Journal of the Acoustical Society of America* 128/2: 839–50. <https://doi.org/10.1121/1.3459842>
- Johnson, Wendell – Darley, Frederic L. – Priestersbach, Duane C. 1963. *Diagnostic methods in speech pathology*. Harper and Row, New York.
- Juncos-Rabadán, Onésimo–Pereiro, Arturo X. 2000. Telling stories in the elderly. Influence of attentional and working memory processes (preliminary study). *Psycholinguistics on the threshold of the year*: 155–9.
- Krepsz Valéria 2016. Fonetikai hasonlóságok és különbségek a beszéd típusokban. In: Bóna Judit (szerk.): *Fonetikai olvasókönyv*. ELTE BTK Fonetikai Tanszék, Budapest, 175–88.
- Lackó, Mária 1991. The interrelation of articulation rate and pauses in children’s speech. In: Gósy, Mária (ed.): *Temporal Factors in Speech. A collection of papers*. HAS Research Institute for Linguistics, Budapest, 139–51.
- Laczkó Mária 2009. Középiskolai tanulók spontán beszédének temporális jellegzetességei. *Magyar Nyelvőr* 133: 447–67.

- Markó Alexandra 2005. A temporális szerkezet jellegzetességei eltérő kommunikációs helyzetekben. *Beszédkutatás* 13: 63–77.
- Markó Alexandra 2014. A beszéd temporális szerkezete a beszédmód és a beszédhelyzet függvényében. In: Bátyi Szilvia – Navracsics Judit – Vigh-Szabó Melinda (szerk.): *Nyelvelsajátítási-, nyelvtanulási- és beszédkutatások. Pszicholingvisztikai tanulmányok IV.* Gondolat Kiadó–Pannon Egyetem MFTK, Budapest–Veszprém, 33–45.
- Neuberger Tilda 2014. *A spontán beszéd sajátosságai gyermekkorban. Beszéd – Kutatás – Alkalmazás* 4. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Nip, Ignatius S. B.–Green, Jordan R. 2013. Increases in cognitive and linguistic processing primarily account for increases in speaking rate with age. *Child Development* 84/4: 1324–37. <https://doi.org/10.1111/cdev.12052>
- Redford, Melissa A. 2015. The acquisition of temporal patterns. In: Redford, Melissa (ed.): *The handbook of speech production*. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ., 379–403. <https://doi.org/10.1002/9781118584156.ch17>
- Roodenrys, Steven – Hulme, Charles – Brown, Gordon 1993. The development of short-term memory span: Separable effects of speech rate and long-term memory. *Journal of Experimental Child Psychology* 56/3: 431–42. <https://doi.org/10.1006/jecp.1993.1043>
- Ryan, Bruce P. 1992. Articulation, language, rate, and fluency characteristics of stuttering and nonstuttering preschool children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 35/2: 333–42. <https://doi.org/10.1044/jshr.3502.333>
- St. Louis, Kenneth O. – Schulte, Katrin 2011. Defining cluttering: the lowest common denominator. In: Ward, David–Scott, Kathleen Scaler (eds.): *Cluttering. A handbook of research, intervention and education*. Psychology Press, Hove–New York, 233–53.
- Tumanova, Victoria – Zebrowski, Patricia M. – Throneburg, Rebecca N. – Kayikci, Mavis E. Kulak 2011. Articulation rate and its relationship to disfluency type, duration, and temperament in preschool children who stutter. *Journal of Communication Disorders* 44/1: 116–29. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2010.09.001>
- Vakula Tímea 2020. *A beszédprodukción és a beszédpercepción fejlődése 5–7 éves korban*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Vakula Tímea – Krepisz Valéria 2018. Egyéni sajátosságok vizsgálata a spontán beszéd temporális szerkezetében. In: Magyar Sára – Bartha Krisztina (szerk.): *Nyelv – nyelvközösség – közösségi perspektíva*. Partium Kiadó, Nagyvárad, 45–58.
- Váradi Viola 2010. A felolvasás és a spontán beszéd temporális sajátosságainak összehasonlítása. *Beszédkutatás* 18: 100–9.
- Váradi Viola 2011. A felolvasás és a spontán beszéd összetetésének pedagógiai vonatkozásai. *Anyanyelv-pedagógia* 4/4. <http://www.anyp.hu/cikkek.php?id=343>. (Letöltés ideje: 2021. január 21.)
- Vorperian, Hourii K. – Kent, Ray D. 2007. Vowel acoustic space development in children: a synthesis of acoustic and anatomic data. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 50/6: 1510–45. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007\)104](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007)104)
- Walker, Jean F. – Archibald, Lisa M. 2006. Articulation rate in preschool children: a 3-year longitudinal study. *International Journal of Language & Communication Disorders* 41/5: 541–565. <https://doi.org/10.1080/104281905000343043>

Bóna Judit
egyetemi docens

ELTE BTK Alkalmazott Nyelvészeti
és Fonetikai Tanszék
<https://orcid.org/0000-0003-2369-1636>

Váradi Viola
nyelvész

ELTE BTK Alkalmazott Nyelvészeti
és Fonetikai Tanszék
<https://orcid.org/0000-0001-7984-1387>

SUMMARY

Speech rate and articulation rate in the speech of children and adolescents depending on speech tasks and units of measurement

Bóna, Judit – Váradi, Viola

The study examines speech rate and articulation rate in 6-, 9-, 13-, and 17-year-old speakers in three types of tasks (interview, storytelling based on a series of pictures, and summarizing the content of a heard text). The tempo values are presented and compared in several ways: sound/s, syllable/s, and word/minute. Results show that although age has an effect on speech and articulation rate, its effect is not present in all speech tasks and for all tempo values. The effect of speech tasks on tempo values was significant from the age of 13 on. However, it is also important which unit the tempo values are given in: they can lead to quite different results and therefore different conclusions. While we measured significant differences between the data obtained in one unit, there were no statistical differences across age groups or speech tasks in the other units. Our data enrich the knowledge related to first language acquisition with new results on the one hand, and draw attention to an important methodological issue, namely the importance of units of measurement, on the other hand.

Keywords: speech rate, articulation rate, speech task, units of measurement, children

A beszélőn belüli variabilitás alakulása a beszéd típus, a szövegbeli helyzet és az életkor mentén

1. Bevezetés

Az öregedő nyugati társadalmakban a kor észlelése és a kapcsolódó sztereotípiák megvitatása kulcsfontosságú tényezők, amelyek befolyásolják a nemzedékek közötti sikeres kommunikációt. A beszédben megjelenő időződés (legyen az bármely fiatal vagy idős korban) folyamatával kapcsolatos érdeklődés megjelenése egészen a '60-as évekre vezethető vissza, amikor is Ptacek és Sander (1966) kísérleti eredményei szerint a lehallgatók 78%-ban helyesen meg tudják mondani, hogy a lejátszott magánhangzókat idős vagy fiatal beszélők produkálták-e. Az olvasás alapján történő megítélés esetében ez az arány 99%-os volt. Egy másik kutatás hasonló eredményekről számol be a produkció és a percepció oldalát egyidejűleg figyelembe véve: az artikulációs tempó az életkor előrehaladtával lassul, és a lassabb tempójú beszélőket idősebbnek ítélik meg, ez a tendencia azonban csak a felolvasásban volt kimutatható, a spontán beszédben nem találtak ilyen irányú összefüggést a tempó, a valódi és a becsült életkor között (Brückl–Sendlmeier 2003).

A humánlehallgatás jó teljesítménye számos kérdést vet fel arra vonatkozóan, hogy vajon hogyan (és) mely paraméterek mentén képesek meghatározni a beszélők