

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Bölcsészettudományi Kar

DOKTORI DISSZERTÁCIÓ

KREPSZ VALÉRIA

AKUSZTIKAI-FONETIKAI JELLEMZŐK A SPONTÁN BESZÉD ELSAJÁTÍTÁSÁBAN

Nyelvtudományi Doktori Iskola

Prof. Dr. Tolcsvai Nagy Gábor, akadémikus, a Doktori Iskola vezetője

Alkalmazott Nyelvészet Doktori Program

Prof. Dr. Gósy Mária DSc, a program vezetője

A bizottság tagjai

A bizottság elnöke: Prof. Dr. Keszler Borbála DSc, professor emeritus

Hivatalosan felkért bírálók:

Dr. Adamikné Jászó Anna DSc, professor emeritus

Dr. Horváth Viktória PhD, tudományos munkatárs

A bizottság titkára:

Dr. Bóna Judit PhD, habilitált egyetemi docens

A bizottság további tagjai:

Dr. Bartha Krisztina PhD, egyetemi tanársegéd

Dr. Dér Csilla Ilona PhD, egyetemi docens

Dr. Antalné Szabó Ágnes, PhD, egyetemi docens

Témavezető

Prof. Dr. Gósy Mária DSc, egyetemi tanár

Budapest, 2018

1. BEVEZETÉS

A beszédképző szervek a beszéd létrehozása során egymással finoman összehangolt mozgást végeznek. Kezdetben a gyermekek nagy és még kevésbé pontos (a felnőttnyelvi célkonfigurációtól eltérő) artikulációs mozgásokat végeznek a beszéd létrehozása során, és a motoros vezérlés gyakorlatlanságából adódóan gyakori a célalulmúlás beszédükben (Temple et al. 2002).

A beszéd akusztikai sajátosságait a beszédképző szervek működése, alakja és mérete egyidejűleg határozza meg. A különböző típusú magánhangzó-minőségek képzésénél a szájüreg alakjának és méretének megváltoztatásával változik a beszédhangok akusztikai szerkezete, ugyanis változnak annak sajátfrekvenciái is (Gósy 2004). Ugyanez az összefüggés a másik aspektusból megközelítve: az egyes magánhangzók kiejtése során létrejött akusztikai szerkezet alapján – közvetetten – vizsgálhatók az egyes magánhangzók artikulációs sajátosságai, illetve módosulások várhatók az életkor előrehaladtával a feltételezett fiziológiai változások mentén is.

A beszédképző szervek anatómiai szempontból az életkor előrehaladtával méretükben és működésükben is változnak (Vorperian et al. 2005). Az anyanyelv-elsajátítás folyamatában a beszéd akusztikai paramétereit a fiziológiai jellemzők, elsősorban az agyi fejlődés, a tüdő kapacitásának növekedése, a gége és a toldalékcső alakjának, méretének, valamint a szövetek rugalmasságának és egymáshoz viszonyított arányának változása, továbbá a nyelv alakjának, méretének arányainak és mozgékonyságának módosulása befolyásolja (Kent–Vorperian 1995). A növekedés mértéke azonban nem kiegyenlített az anyanyelvi fejlődés időszakában, az anatómiai fejlődés folyamatában gyorsabban és lassabban változó időszakok követik egymást, amelyek jelentős, akár ideiglenes akusztikai változásokat is indukálnak (Vorperian et al. 2005). A gyermekek beszédének fejlődése részben a toldalékcső makroanatómiai fejlettségén, érésén alapszik, amelyet legtöbbször az artikulációs csatorna hosszával szoktak jellemezni (Vorperian et al. 2009), ám a toldalékcső fejlődése a beszéd más területeihez hasonlóan igen összetett folyamat.

A gyermek közlése az életkor előrehaladtával a fiziológiai változások következtében mind artikulációsan, mind az akusztikai szerkezet szerint fokozatosan hasonlóná válik a felnőttnyelvi mintához (számos egyéb tényező figyelembevételével, például az életkor, a nemi sajátosságok, valamint az individuális különbségek mentén). Az orofaciális rendszerek motoros artikulációs érésével a beszédszervek dinamikus koordinációja egyre konzisztensebbé válik, így a különböző artikulációs gesztusok variabilitása csökken (vö. Terband et al. 2011).

A gőgicséléstől a beszédig vezető folyamat igen komplex. Az anyanyelv-elsajátítás során folyamatos minőségi és mennyiségi fejlődés tapasztalható a nyelv különböző szintjein, például a fonetikában, a fonológiában, a morfológiában, a szintaktikai és a szemantikai szinteken. A gőgicséléstől a nyelv teljes birtokbavételéig az egyes nyelvelsajátítási szakaszok fokozatosan felváltják egymást, noha időzítésük (fokozatos és ugrásszerű fejlődési szakaszok) kismértékben eltérő lehet az individuális sajátosságokból adódóan (Gósy 2005; Lukács 2006).

A hazai és nemzetközi kutatási eredmények egybehangzóan alátámasztják az állítást, miszerint a gyermek a harmadik életévét követően már elsajátította anyanyelve magánhangzókészletét, ezt követően viszonylagos ejtési stabilitás várható ezek produkciójában, azaz jelentős változás már figyelhető (akusztikai benyomás alapján) a kiejtésben. Magyar kutatások ugyanakkor azt is kimutatták, hogy a fonológiai hosszúság szerinti distinkció csupán későbbre várható mind a beszédprodukció, mind a beszédpercepció területén (Gósy 2006; Bóna–Imre 2010).

A magyar nyelvű gyermekek magánhangzóinak temporális és spektrális szerkezetével foglalkozó tanulmányok korábban csupán sporadikusan jelentek meg a szakirodalomban. Ezek elsősorban kisebb gyermekek vagy idősebb beszélők nyelvi sajátosságait vizsgálták, illetve kisebb adatközlői csoporton végeztek elemzéseket. Emellett a vizsgálatok elsősorban egymástól elkülönítve foglalkoztak a beszédprodukció és a beszédpercepció működésével.

A fenti tényezőkből adódóan a jelen értekezés célja a beszédprodukciót és beszédpercepciót egyidejűleg vizsgáló, átfogó jellegű elemzésének elvégzése sztenderdizált percepció teszt alkalmazásával, valamint a spontán beszédben megjelenő magánhangzók temporális és spektrális szerkezetének vizsgálatával 4 és 6 éves kor között (keresztmetszeti vizsgálat keretében), felnőtt nyelvi beszélők értékeivel összevetve.

2. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE

Az 1. fejezet a Bevezetés, amely bemutatja a beszédképzés folyamatát, különös tekintettel a magánhangzók képzési jellemzőire. Ezt követően előbb az anyanyelv-elsajátítás elméleteinek, majd az anyanyelv-elsajátítás egyes szakaszainak ismertetése történik. A fejezet végén kerül során a beszédképző szervek anatómiai fejlettségének, illetve a fiziológias változások következményeinek, és az ezzel kapcsolatos korábbi hazai és nemzetközi kutatási eredmények összefoglalására.

A 2. fejezet bemutatja a vizsgálat anyagát, a kísérlet módszertanát és a kísérleti személyek jellemzőit.

A 3. nagy, *Eredmények* címet viselő fejezet tárgyalása 6 alfejezetben történik. Az 1. fejezet a percepciók kísérlet eredményeit, a 2–5. fejezetek a produkciós vizsgálat (a 2. a négy éves gyermekek, a 3. az öt éves gyermekek, a 4. a hat éves gyermekek magánhangzóinak idő- és formánszervezetét tárgyalja különböző szempontok szerint). Az 5. fejezet a három életkori csoport eredményeinek összevetését és a felnőtt beszélők értékeivel való összehasonlítás eredményeit mutatja be). A 6. a két vizsgálati szempont (produkció és percepció) összevetését ismerteti külön fejezetben. A 4. nagyfejezet tartalmazza a következtetéseket és a kitekintést.

3. KÍSÉRLETI SZEMÉLYEK, ANYAG, MÓDSZER

A vizsgálatban összesen 60 gyermek vett részt, akiket 3 életkori csoportból választottunk ki: 4, 5 és 6 évesek voltak. Minden csoportban 10 fiú és 10 lány anyagát vizsgáltuk. A produkciós vizsgálatban a gyermekek hanganyagát felnőtt beszélők spontán beszédanyagával hasonlítottuk össze, amelyeket a BEA adatbázisból választottunk ki (Gósy et al. 2012). A nemek aránya ebben a csoportban is kiegyensúlyozott volt: 10 nő és 10 férfi felvételét elemeztük.

1. A **beszédpercepció**s vizsgálat során minden gyermekkel felvettük a GMP diagnosztika 9 részfeladatát (GMP 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 16), majd a kapott eredményeket vizsgáltuk az adott életkori csoporton belül, valamint összevetettük egymással az egyes korcsoportok szerint is. Elemeztük az egyes feladatok esetében adatolt hibákat azok száma, gyakorisága és típusa szerint. Összevetettük a beszédpercepció különböző részterületeit mérő feladatok eredményeit. A statisztikai elemzés során 1. korrelációelemzést végeztünk, azaz megvizsgáltuk, kimutatható-e összefüggés az egyes feladatok értékei között; 2. általános kevert modellel vizsgáltuk a korcsoportok teljesítményének különbségét. Az elemzés során külön figyelmet fordítottunk az individuális különbségekre is.
2. A **beszédprodukció**s vizsgálat anyagát az adatközlőktől rögzített spontán beszédanyag alkotta. Minden adatközlőtől 2 perc tiszta beszédidőt elemeztünk (a szünettartásokat nem tartalmazta). A hanganyagokat manuálisan szakaszszinten annotáltuk, majd jelöltük az előforduló magánhangzókat a Praat szoftverrel (Boersma–Weenink 2014). Egy erre a célra létrehozott szkript segítségével automatikusan kinyertük a magánhangzó időtartamát és első két formánsértékét. Az adatokat általános lineáris kevert modellel vetettük össze. A hanganyagokban minden magánhangzót címkéztünk, elemeztük ezek temporális és spektrális szervezetét, valamint a beszélők artikulációs tempóját. Az időzítési sajátosságok esetében vizsgáltuk a magánhangzó-időtartamok alakulását a 1. pozíció, 2. a hordozó szó szótagszáma, 3. a beszélő neme, és a 4. képzési jellemzők

mentén. A spektrális szerkezet vizsgálata során elemeztük 1. a beszélők alapfrekvenciáját, a magánhangzók F1 és F2 értékeit 2. a nyelv függőleges és 3. vízszintes mozgása, valamint 4. az ajakműködés és 5. a fonológiai hosszúság, illetve 6. a beszélők neme szerint. Emellett vizsgáltuk az akusztikai magánhangzótér alakulását az egyes életkorokban, amennyiben pedig az alapfrekvencia is különbséget mutatott, úgy a beszélők neme szerint is.

4. EREDMÉNYEK

4.1 A beszédpercepció vizsgálata

A beszédfeldolgozás működésére irányuló vizsgálatok alátámasztották azt, a szakirodalom alapján valószínűsített eredményt, amely szerint a 4 és 6 éves kor közötti időszak a beszédfeldolgozás szempontjából igen szenzitív. Az eredmények 4 és 5 éves kor között jelentősebb, 5 és 6 éves között mérsékeltebb fejlődést mutattak az egyes részfolyamatokban. A csoportszintű tendenciák mellett mindhárom csoportban jelentős individuális különbségeket igazoltak. A korcsoportok vizsgálata alapján a beszédpercepció részfolyamatok egyre inkább önállóvá válnak, a beszédpercepció fejlődés egyértelműen igazolható a vizsgált óvodáskori időszakban.

4.2 A beszédprodukción vizsgálata

4.2.1 A négyéves gyermekek magánhangzóinak időzítési sajátosságai

A négyéves gyermekek közléseiben megjelenő magánhangzók időtartamára a statisztikai modell szerint legnagyobb mértékben a szótagszám, majd a pozíció, végül a magánhangzó-minőség gyakorolt hatást, míg a beszélők neme, valamint az egyes tényezők interakciója nem volt szignifikánsan meghatározó.

Az időtartam-értékek szignifikánsan elkülönültek egymástól a nyelvi tartam szerint, míg a 6 fonológiai hosszúsági pár közül 4 esetben mutatkozott statisztikai különbség. A pozíció szerint a leghosszabb időértékeket az egyszavas, majd a frázisvégi, végül a nem frázisvégi előfordulások esetében mértük, a különbség szignifikáns volt a három csoport között az átlagértékek kismértékű különbsége ellenére is. A szótagszám növekedésével fokozatosan csökkent a magánhangzók időtartama, azaz igazolódott a kiegyenlítődési tendencia, az egy szótagos átlagos beszédhang-időtartamokhoz viszonyítva közel 40 ms-mal rövidebben realizálódtak az általunk vizsgált leghosszabb, hat szótagos szavakban előforduló magánhangzók. A magánhangzó-minőség szerint jelentős különbség mutatkozott a tendenciák realizációjában. A nemek között nem igazolódott statisztikai különbség az időtartamokban,

noha a vizsgált magánhangzók átlagértékeinek többsége a lányok ejtésében bizonyult hosszabbnak. A képzési jegyek közül kizárólag a nyelvéllásfok bizonyult statisztikailag is igazolható módon meghatározónak a négyévesek magánhangzói esetében, míg az ajakkerekítés és a nyelv vízszintes mozgása esetében az időtartamok változása csupán tendenciaszerű volt.

A négyéves gyermekek alapfrekvencia értékei között statisztikai különbség volt kimutatható a nemek szerint: a négyévesek értékei szignifikánsan magasabbak voltak, mint a fiúké. Szignifikáns különbség mutatkozott továbbá a vokálisok első formánsának értékében a vokálisok nyíltsági foka szerint annak ellenére, hogy az egyes tartományok jelentős átfedést mutattak egymással. Szintén statisztikailag igazolható módon elkülönültek egymástól a palatális és veláris, valamint a labiális és illabiális magánhangzók a második formánsérték mentén. A nyelvi hosszúság szerinti párok spektrális szerkezetének összevetése összetettebb képet mutatott. A legkisebb átfedést az *a-á*, illetve *e-é* párok esetében mértük, amelyek nem csupán a nyelvi hosszúságban különböznek egymástól. Az *i-í* és *ö-ő* magánhangzók nagyobb, az *o-ó* és *u-ú* párok kisebb mértékű átfedést mutattak a formánsszerkezetben. A magánhangzók közül *ű* beszédhangot nem adatoltunk a négyévesek korpuszában. A nemek szerinti összevetés sem az F1, sem az F2 esetében nem igazolt szignifikáns különbséget a lányok és a fiúk között.

4. 2. 2 Az ötéves gyermekek magánhangzóinak időzítési sajátosságai

A beszédhangok időtartama alapján felépített statisztikai modell szerint az értékeket legnagyobb mértékben a szótagszám, majd a pozíció, végül a magánhangzók-minősége határozta meg, de szignifikáns értéket kaptunk a szótagszám és a pozíció, valamint a nem és pozíció interakciója esetében is. Egyéb tényező, illetve a tényezők interakciója nem volt rájuk szignifikáns hatással.

A leghosszabb időtartam-értékeket az ötévesek spontán beszédében adatoltuk. A fonológiai időtartampárok – az *i-í* kivételével – (az *ü-ű* magánhangzópár vizsgálata nem szerepelt az elemzésben) statisztikailag is igazolható módon elkülönültek egymástól.

A pozíció szerint szignifikáns különbség mutatkozott az egyszavas frázisban, a frázisvégi és nem frázisvégi pozícióban előforduló magánhangzók időtartamában. Emellett a pozíció és a magánhangzó-minőség interakciója is szignifikánsnak bizonyult, ami azt mutatja, hogy az egyes magánhangzók időtartama eltérően alakult a pozíciók szerint. A hordozó szavak szótagszám szintén szignifikáns módon befolyásolta a magánhangzók időtartamát annak ellenére, hogy az ötéves beszélőknél az 1–4 szótagos szavak magánhangzóinak átlagos

időtartamértékei között csupán kismértékű, 15 ms-os különbség mutatkozott. Noha a nemek között nem volt kimutatható szignifikáns különbség, a vizsgált 14 magánhangzó közül 12 esetben a lányok átlagértékei voltak hosszabbak. A képzési jegyek közül a nyelvválásfok statisztikailag igazolható módon, az ajakkerekítés és elölség szerint megkülönböztetett magánhangzók tendenciaszerű különböztek egymástól.

Az ötévesek esetében nem volt kimutatható szignifikáns különbség a nemek között az alapfrekvenciában. Mind az F1-, mind az F2-értékek magasabbak voltak, mint a négyéves beszélőknél, a jelentős átfedések ellenére a magánhangzó-minőségek statisztikailag elkülönültek egymástól. A nyelvválásfok növekedésével egyidejűleg csökkent az első formáns értéke, a palatális magánhangzók a velárisoknál, az illabiális magánhangzók a labiálisoknál realizálódtak szignifikánsan nagyobb F2-értékekkel. A nyelvi tartam szerinti hosszúsági párok közül az *i-i* és *ö-ő* esetében jelentős, az *o-ó* és *u-ú* között kisebb mértékű átfedés mutatkozott, az *a-á* és *e-é* szinte teljes mértékben elkülönült egymástól.

4.2.3 A hatéves gyermekek magánhangzóinak időzítési sajátosságai

A hatéves gyermekek magánhangzóinak időtartamát statisztikailag igazolható módon meghatározta a szótagszám, a pozíció és a magánhangzók minősége, míg a beszélők neme, illetve a különböző tényezők interakciója nem gyakorolt szignifikáns hatást az időzítésre. A képzési jegyek közül meghatározónak bizonyult a nyelvválásfok, míg a kerekesség és az elölség nem.

A különböző pozíciójú magánhangzók időtartama szignifikánsan elkülönült egymástól, a gyermekek közül ebben az életkori csoportban mértük a legrövidebb hangidőtartamokat. A magánhangzó-minőség szerinti bontás esetében a fent bemutatott tendencia kizárólag az *o* beszédhangnál nem érvényesült. A hordozó szó szótagszáma mentén kimutatható volt a kiegyenlítődési tendencia. A négy leggyakoribb magánhangzó esetében a beszédhang-minőségtől függetlenül megmutatkozott a bemutatott tendencia. A nemek között ebben az életkorban is csupán tendenciaszerű különbség volt kimutatható. A nyelv függőleges mozgása szerint a legalsó nyelvválású magánhangzók realizálódtak a leghosszabb időtartamban, az alsó és a felső nyelvválásfokok között az időtartamok fokozatosan csökkentek. A kerekesség és az elölség szerint sem tendenciaszerű, sem szignifikáns különbség nem mutatkozott.

A hatéves gyermekek átlagos alapfrekvenciája 251 Hz volt, a fiúk és a lányok között szignifikáns különbséget mértünk. A hatéves gyermekek ejtésében is megvalósult a nyelvválásfok emelkedésével csökkenő F1-értékek tendenciája. A képzési sajátosságok szerinti tendencia a hatéves gyermekeknél is igazolódott (1) minél előrébb képzett egy magánhangzó, annál magasabb (átlagos) F2-értékeken realizálódott, valamint (2) az

ajakkerekítéses magánhangzók második formánsa alacsonyabb volt, mint az illabiálisoké. A hatéves gyermekeknél a statisztikai elemzés nem igazolt szignifikáns különbséget sem az első formáns mentén, míg a második formáns esetében a fiúk értékei szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyultak.

4.2.4 A beszédprodukción és a beszédpercepció korrelációja

A különböző életkorú gyermekek beszédpercepció teljesítménye kizárólag a magánhangzó-időtartamokkal mutatott erős korrelációt, gyengébb összefüggés mutatkozott az artikulációs tempóval és a magánhangzók formánsainak magánhangzótérhez viszonyított távolságával, az egyéb vizsgált tényezőkkel nem.

4.2.5 Összegzés

Az artikulációs tempó értékeiben életkor előrehaladtával fokozatos növekedés volt megfigyelhető, noha a különbség a gyermekek között átlagosan csupán kismértékű volt a gyermekek között. A magánhangzók időtartamában szignifikáns különbség mutatkozott az életkorok mentén, a leghosszabb időtartamokat az ötéves beszélőknél, majd a négy, végül a legrövidebbeket a hatéveseknél mértük.

A nyelvi hosszúság szerinti rövid és hosszú magánhangzók mindhárom korcsoportban szignifikánsan elkülönültek egymástól, ám az időtartamok különbségét meghatározta a beszélők életkora és a magánhangzók minősége is. A további képzési jegyek közül a nyelvváltsfok bizonyult befolyásoló tényezőnek az időtartamokra a gyermek és a felnőttek ejtésében is. A felnőtteknél – a gyermekekhez hasonló módon – az ajakműködés szerint nem mutatkozott különbség, míg az előség szerint – a gyermekektől eltérően – igen.

A pozíció mindhárom korcsoport esetében meghatározó tényezőnek bizonyult. A leghosszabb magánhangzó-időtartamokat az egy szavas beszédszakaszok magánhangzói esetében mértük. A frázisvégi nyúlás jelensége igazolódott, a frázisvégi előfordulású magánhangzók időtartama szignifikánsan hosszabb volt, mint a nem frázisvégi helyzetűeké.

A szótagszám növekedésének hatására csökkenő magánhangzó-időtartam tendenciája, azaz a kiegyenlítődési tendencia különböző mértékben mutatkozott meg a gyermekcsoport, valamint a felnőtt csoport megnyilatkozásai alapján. A hordozó szó hossza statisztikailag meghatározó volt, ám az időtartam-redukció a növekvő szótagszám függvényében már eltérő mértékű volt a különböző életkori csoportokban.

A fiúk és a lányok időértékei csupán tendenciaszerűen különültek el egymástól: a lányok átlagos magánhangzó-időtartamai hosszabbak voltak, noha a két nem különbségét a statisztikai elemzés egyik életkorban sem támasztotta alá.

A három gyermekcsoport átlagos alaphfrekvenciája között kismértékű csökkenés volt megfigyelhető, a nemek között négy- és hatéves, valamint felnőttkorban adatolunk szignifikáns különbséget.

A magánhangzótér mérete 4 és 5 éves kor között nőtt, majd 6 éves korra csökkent, egyidejűleg „terheltebbé” vált, azaz több magánhangzó jelent meg azonos területen, azaz megfigyelhető volt egyfajta centralizációs tendencia megjelenése is. A felnőttek magánhangzótere a négyévesek értékeinek közel kétharmada volt.

A nyelv függőleges mozgásának, azaz a magánhangzók nyíltsági fokának első formánsértékekre gyakorolt hatása mindhárom gyermekcsoport esetében statisztikailag is igazolódott. A szakirodalomban bemutatott tendenciák, amely szerint 1. a palatális vokálisok F2-értékei magasabbak, mint a velárisoké, valamint, hogy 2. az illabiálisok F2-értékei magasabbak, mint a labiálisoké, mindhárom vizsgálat gyermekcsoport és a felnőttek ejtése alapján is igazolódott, szignifikáns különbség volt kimutatható.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

A jelen kutatás célja kettős volt. Egyrészt 4 és 6 év között óvodás gyermekek beszédpercepció, másrészt a spontán beszédükben megjelenő magánhangzók beszédprodukciós vizsgálata a temporális és a spektrális szerkezet alapján, felnőttnyelvi beszélők értékeivel összevetve. Vizsgálatunk során a következő főbb kérdésre kerestük a választ: (1) Adatolhatók-e változások a vizsgált életkorokban a beszélők artikulációs tempójában, (2) Adatolhatók-e változások a vizsgált életkorokban a magánhangzók időtartamában és formánsszerkezetében, (3) Hatással van-e a beszélő neme a vizsgált magánhangzók időtartamára és formánsszerkezetére (4) Meghatározók-e a magánhangzók képzési jegyei azok temporális és spektrális szerkezetének alakulásában – a felnőttekhez hasonló módon – a gyermekek ejtésében is (5) Meghatározók-e a magánhangzók képzési jegyei azok temporális és spektrális szerkezetének alakulásában – a felnőttekhez hasonló módon – a gyermekek ejtésében is.

Az eredmények alapján a következő tézisek fogalmazhatók meg:

1. A 4 és 6 év közötti óvodás beszélőknél csökkent a beszédpercepció elmaradások aránya, csökkent a beszédhangokat, és nőtt a nagyobb nyelvi egységeket érintő hibák aránya, az egyes részfolyamatok függetlenedtek egymástól.
2. A 4 és 6 év közötti óvodás beszélőknél az életkor előrehaladtával nőtt az artikulációs tempó értéke, ám nagymértékben meghatározónak bizonyultak az egyéni különbségek.

3. A beszédhangok időtartama fokozatos csökkenést mutat az életkor előrehaladtával, ám a pozíció, a szótagszám és a magánhangzó minősége is meghatározó volt az időértékek alakulásában.
4. A nyelvi hosszúsági szerinti rövid és hosszú magánhangzók az életkor előrehaladtával egyre inkább elkülönültek a beszédhangok fizikai időértékei alapján, a rövid hangok ejtése stabilabban, a hosszú magánhangzók nagyobb varianciával realizálódtak.
5. A beszélők nemétől függetlenül az f_0 értéke csökkent, a nemek között a négyéves és a hatéves gyermekeknél, valamint a felnőtteknél igazolódott szignifikáns különbség, az ötéveseknél nem.
6. Az akusztikai magánhangzótér nagysága az életkor előrehaladtával fokozatosan csökkent.
7. Az időzítési jellemzőkre a képzési jegyek közül csupán a nyelv függőleges mozgása volt hatással.
8. A formánsértékek 4 és 5 éves kor között növekedést, 5 és 6 éves kor között csökkenést mutattak.
9. A formánsszerkezet alakulására mind a nyelv függőleges és vízszintes mozgása, mind az ajakműködés hatást gyakorolt.

A kezdetben lassabb artikulációs tempó és rövid magánhangzó-időtartamok rövidülése a beszédszervek kezdetben lassabb mozgásával, a gyermekek kisebb beszédrutinjával, valamint a motoros működések gyakorlatlanságával, a kisebb mértékű automatizáltságával, a memória kisebb kapacitásával magyarázható. Ismert, hogy fiatal életkorban a beszédszerveinek kisebb méretéből, az egymáshoz viszonyított nagyobb arányaiból adódóan a felnőtt nyelvi minta alapján szándékolt célkonfiguráció elérése nehezített, a gyakorlatlan mozgások miatt kisebb mértékben akaratlagos.

Az alapfrekvencia különbségét tekintve elmondható, hogy pontos anatómiai alapú mérés nem történt a vizsgálat során (erre sem eszközös, sem egyéb lehetőség nem volt), így csupán feltételezhető, hogy a jelentős egyéni különbségek mögött fiziológiai különbség is kimutatható volt a két nem beszélői között. Fontos kiemelni továbbá, ahogyan azt a szakirodalmi adatok is hangsúlyozzák, illetve, ahogyan láthattuk is – a fiúk és a lányok eltérő ütemben fejlődnek (vö. pl. Whiteside 2001; Tóth 2017), amely szintén eredményezheti a különbséget a két csoport értékei között.

A magánhangzótér „terheltebb” részének aránya fokozatosan növekedett. Eszerint tehát a gyermekek egyre inkább kihasználják a számukra rendelkezésre álló artikulációs teret, amely továbbra is kevésbé érinti a szélső értékeket, helyette a centralizáltabb középértékeket fedik le.

A szakirodalmi adatok alapján ismert tény továbbá, hogy az egyes képzőszervek koordinációjának fejlődése nem egyenletes ütemű, az állkapocsgesztusok érése korábban jelenik meg, mint az ajakmozgás, legkésőbb pedig a nyelvi gesztusok. Ennek oka, hogy a nyelv mozgásának pontos kontrollálása igen komplex feladat, és mivel javarészt a szájüreg belsejében történik, annak imitálása a gyermek számára a felnőtt nyelvi minta alapján igen nehéz (Markó et al. 2016). Mindez magyarázhatja a képzési jellemzők magánhangzó-időtartamokra és formánsértékekre gyakorolt hatását.

6. AZ ÖSSZEFOGLALÁSHOZ FELHASZNÁLT IRODALOM

- Boersma, P. – Weenink, D. 2014. Praat: doing phonetics by computer. <http://www.fon.hum.uva.nl/> (Letöltve: 2018. 03. 15.)
- Bóna J. – Imre A. 2010. A rövid-hosszú magánhangzók óvodás és kisiskolás gyermekek beszédprodukciónak. In Navracsics J. (szerk.): Nyelv, beszéd, írás. Pszicholingvisztikai tanulmányok I. Segédkönyvek a nyelvészet tanulmányozásához 107. Tinta Könyvkiadó, Budapest. 49–56.
- Gósy M. 2004. Fonetika, a beszéd tudománya. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gósy M. 2005. Pszicholingvisztika. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gósy M. 2006. A beszédhangok megkülönböztetésének fejlődése. *Beszédkutató* 2006. 147–159.
- Gósy M. 2012. Multifunkcionális beszélt nyelvi adatbázis – BEA. *Általános Nyelvészeti Tanulmányok XXIV.* 329–349.
- Kent, R. D. – Vorperian, H. K. 1995. Anatomic development of the craniofacial-oral-laryngeal systems: A review. *Journal of Medical Speech-Language Pathology* 3:145–190.
- Lukács Á. 2006. Nyelvelsajátítás. In: Kovács I. – Szamarasz V. Z. (szerk.) *Látás, nyelv, emlékezet.* Typotex Kiadó, Budapest. 95–111.
- Temple, E. C. – Hutchinson, I. – Laing, D. G. – Jinks, A. L. 2002. Taste development: differential growth rates of tongue regions in humans. *Developmental brain research* 135(1): 65–70.
- Terband H. – Maassen B. – van Lieshout P. – Nijland L. 2011. Stability and composition of functional synergies for speech movements in children with developmental speech disorders. *Journal of Communication Disorders* 44(1):59–74.
- Vorperian, H. K. – Kent, R. D. – Lindstrom M. J. – Gentry L. R. – Yandell B. S. 2005. Development of vocal tract length during early childhood: a magnetic resonance imaging study. *Journal of Acoustical Society of America* 117(1): 338–350.
- Vorperian, H. K. – Wang, S. – Chung, Moo K. – Schimek, E. M. – Durtschi, R. B. – Kent, R. D. 2009. Anatomic development of the oral and pharyngeal portions of the vocal tract: An imaging study. *Journal of Acoustical Society of America* 125(3):1666–1678.