

Ikergyermek beszédfeldolgozási folyamatairól

1. Bevezetés

A nyelv elsajátításának két megkérdőjelezhetetlen tényezője van, a genetikai és a környezeti faktor (Ganger et al. 2005). Ennek a két tényezőnek, illetőleg a hatásuknak az elkülönítése a nyelvfejlődés során rendkívül nehéz, hacsak nem lehetetlen. A nyelv univerzális abban az értelemben, hogy minden (tipikus) ember képes a nyelv elsajátítására és használatára (függetlenül az egyéni különbségektől), mert az genetikailag kódolt (Chomsky 1980). Noha a nyelvelsajátítás igen hasonló a gyermekeknél, nyelvtől függetlenül, mégis vannak, akik kissé gyorsabbak ebben, mint mások (pl. Goldfield–Reznick 1990). Tipikus fejlődésű gyermekek ugyanazon életkorban jelentős különbségeket mutathatnak a nyelvi teljesítményükben, például a szókincsben, a grammatikai fejlettségben, avagy az artikuláció pontosságában. A tudományos felfogás szerint ezek az egyéni különbségek lehetnek környezeti és/vagy genetikai tényezők következményei, de az sem kizárható, hogy ezek a tapasztalt eltérések arra utalnak, hogy az emberek nem azonosak abban a tekintetben, hogy milyen a genetikai alapú nyelvi képességük (Stromswold 2001).

Az ikergyermek nyelvi fejlődésének kutatása éppen azért meghatározó, mivel lehetőséget ad arra, hogy az örökletesség és a környezet relatív hatásait valamilyen mértékben kimutassa, bizonyos fokig szeparálja. Az egypetéjű ikrek rendkívüli hasonlóságot mutatnak anatómiai, fiziológiai és fizikai tekintetben, és mindez hatással van a nyelvfejlődésükre és a nyelvhasználatukra is (Künzel 2010). Az egypetéjű ikrek a genetikai anyag 100%-án, míg a kétpetéjűek annak 50%-án osztoznak. Ez durva megközelítésben azt jelenti, hogy ha valamely jellegzetesség a genetikából következik, akkor az ikerpárok közötti hasonlóság nagyobb az egypetéjűek, mint a kétpetéjűek esetében (Haworth et al. 2008). Az ikergyermek továbbá rendszerint azonos környezetben nőnek fel, legalábbis a nyelvelsajátítás szempontjából meghatározó életszakaszokban. Számos kutatásban keresnek választ a genetikai tényező szerepére a nyelvelsajátítás folyamatában, illetve egyes nyelvi területek teljesítményének az alakulásában (pl. Stromswold 2001; Künzel 2010). Némiképpen ritkábbak azok a vizsgálatok, amelyek az ikrek és a nem ikergyermek nyelvi teljesítményét vizsgálják; ezek főként az eltérő környezet nyelvfejlődésre gyakorolt hatásának a következményeit igyekeznek elemezni a vizsgálati adatok alapján (Day 1932a, b; Dale et al. 2000).

A nyelvfejlődéssel kapcsolatos ikervizsgálatokban különféleképpen hasonlítják össze az egypetéjű és a kétpetéjű gyermekek teljesítményét az egyes nyelvi tesztekben. Az eredmények nemegyszer nehezen összevethetők a gyermekpopuláció kiválasztása, nagysága, a módszerek, a tesztek anyaga, az eljárás, illetve a statisztikai feldolgozás különbözőségei miatt. A módszertani nehézségek arra (is) visszavezethetők, hogy az ikerszületések aránya relatíve alacsony (bár az

utóbbi időben az ikrek száma megnövekedett, vö. Sutcliffe–Derom 2006). Statisztikai adatok szerint Amerikában, 2006-ban 1000 születésből 32 volt ikerszületés (Swallow 2011), a 2012-es magyarországi adat csaknem ugyanennyi, 32,2-nek adódott (KSH 2014). Nyugat-Európában 250 születésből egy ikerszületés (Dudenhausen 2003). Az egypetűjű ikerpárok születési előfordulása nagyjából 33%, a kétpetűjű ikerpárok esetében az azonos neműek 33%-ban, a különböző neműek szintén 33%-ban születnek (Hawthoer et al. 2008).

A szakirodalomban található sokféle eredmény alapján az a tendencia rajzolódott ki, hogy az egypetűjű ikergyermek teljesítménye jobban hasonlít egymásra, mint a kétpetűjűeké, mégis számos tekintetben találhatók jellegzetes eltérések a beszédükben (pl. Fuchs et al. 2000). A vizsgálati eredmények szerint az egypetűjűeknél az egyezés 36% és 100% között szóródott, míg a kétpetűjűeknél 31% és 69% között (Stevenson et al. 1987; Tomblin–Buckwalter 1998). (Megjegyezzük, hogy nem minden vizsgálat igazolt ilyen eltéréseket.) A nyelvi teljesítményekre vonatkozó adatok nem voltak függetlenek attól, hogy a nyelvhasználat mely területét elemezték. A genetikai tényező nagyobb mértékben volt kimutatható akkor, ha olyan ikerpárokat vizsgáltak, akiknél nyelvi zavar volt a háttérben (pl. Bishop et al. 1999). A tipikus nyelvi fejlődésű ikerpárok esetében, a gyermekek egynegyedénél, illetve felénél volt kimutatható a genetikai faktor hatása a teljesítményükben – noha ez sem volt független a vizsgált nyelvi területtől. Akadtak azonban olyan eredmények is, amelyek nem igazolták a genetikai tényező hatását, például 5 és 13 év közötti egy- és kétpetűjű ikrek szövegértési eredményeiben (Segal 1985). Egy kutatásban 6 és 12 év közötti (egy- és kétpetűjű) ikerpárok általános nyelvi teljesítményét vizsgálták többféle teszttel, és azt találták, hogy a genetikai tényezők 32%-ban, a környezeti tényezők pedig 55%-ban felelősek a különbségekért (Thompson et al. 1991). Brewer és munkatársai arra a megállapításra jutottak, hogy a beszéddel kapcsolatos tesztek adatai a környezeti hatásra, a nem beszédjellegű hallási feldolgozás és főleg a hangmagasság differenciálásában tapasztalt eredmények pedig ezek genetikai meghatározottságára utalnak (2016). A fül-, illetve agyfelteke-dominanciát vizsgálták 13 és 38 év közötti ikerpároknál (Springer–Searleman 1978), de nem találtak eltérést attól függően, hogy egy- vagy kétpetűjűek voltak-e. A szerzők konklúziója szerint a vizsgált populációban a lateralitás iránya és mértéke nem genetikai eredetű. A dichotikus észlelés nagymértékben örökletes, állítják a kutatók nagyszámú ikervizsgálat alapján (Morell et al. 2007). A kutatások nagy többségében nem találtak különbséget az ikerpárok tagjainak teljesítményében a nemek szerint.

A pedagógiai, gyógypedagógiai és a pszicholingvisztikai célú kutatásokban olyan ikercsoportok nyelvi teljesítményét vizsgálták (rendszerint nem ikergyermekhez hasonlítva), akiknél feltételezhető volt a nem tipikus anyanyelv-elsajátítás (pl. Vassné Kovács 1969; Bishop et al. 1996). Azt találták, hogy az ikergyermek jellegzetes elmaradást mutathatnak a nem ikergyermek nyelvi (ill. kognitív) fejlődéséhez viszonyítva, például a szókincsben, avagy a közléseik grammatikai összetettségében (pl. Rutter–Redshow 1991; Sutcliffe–Derom 2006; Laczkó 2011). Harminckét egypetűjű és huszonöt kétpetűjű ikergyermeknél vizsgálták a beszéd- és nyelvi zavarok előfordulását (Lewis–Thompson 1992). Az eredmények azt

mutatták, hogy az egypetűjű ikergyermek tagjai között nagyobb volt a zavarok megjelenésének az aránya, mint a kétpetűjűeknél. Az utóbbiak esetében kevésbé voltak azonosak a zavarok típusai, mint az egypetűjűek esetében. Day adatai szerint az ikergyermek elmaradása növekszik az életkoruk előrehaladtával (1932a). Számos kutatás számol be a nyelvi, az artikulációs és az olvasási nehézségekről ikrek esetében. Az azonban nem világos, hogy miként és főleg mikor veszi észre a felnőtt környezet a problémák megjelenését. 2;6 éves fiú ikreknél mintegy 8 hónapnyi elmaradást tapasztaltak a beszédprodukción és 6 hónapnyi elmaradást a beszédmegértésben az azonos életkorú lány ikrekhez és a nem ikergyermekhez képest (Hay et al. 1987). Három-négy éves korukban is vizsgálták a gyermekeket, és azt találták, hogy a fiú ikreknél nagyobb mértékben fordultak elő beszédhibák, mint az ikerlányoknál. Megjegyezzük, hogy a fiúpopuláció nagyobb mértékű érintettsége a beszéd- és nyelvi zavarok tekintetében a nem ikergyermeknél is megfigyelhető. Alig néhány kutatásban vizsgálták ugyanakkor, hogy vajon az egypetűjű ikrek nyelvi hibái milyen mértékben mutatnak hasonlóságokat a kétpetűjűekéihez képest (pl. Ganger et al. 2005). Több mint 470 két éves gyermek, egy- és kétpetűjű ikrek és nem ikergyermek vettek részt egy kutatásban, amely a résztvevők szókincsére és grammatikai teljesítményére fókuszált (Rice et al. 2014). A szerzők eredményei szerint az ikrek elmaradást mutattak a nem ikrekhez képest az anyanyelv-elsajátításban, az egypetűjűek gyengébbek voltak, mint a kétpetűjűek, és a lányok jobban teljesítettek, mint a fiúk (bár a nem és a zigotizáció között nem volt összefüggés). Mindez természetesen nem azt jelenti, hogy az ikergyermek minden esetben nyelvrejlődési elmaradást mutatnak; a szakirodalomban olvasható adatok csupán arra utalnak, hogy az ikerlét nagyobb mértékben vezethet anyanyelv-elsajátítási nehézségekhez, ezért nagyobb figyelmet kell fordítani a gyermekek nyelvi fejlődésére. Az ikergyermekre általában jellemző nyelvrejlődési elmaradást az eltérő környezeti nyelvi ingerrel magyarázzák, de nem ok feltétlenül az úgynevezett ikernyelv (Thorpe 2006).

A fejlődési nyelvi zavar (SLI) kutatásai az elmúlt évtizedekben igazolni látszanak a zavar genetikai eredetét. Két kérdés azonban még (mindig) megválaszolásra szorul. Az egyik, hogy milyen kognitív működések vezetnek a nyelvi zavar kialakulásához, a másik pedig, hogy mely nyelvi területeket érint különösen a zavar (Bishop et al. 1999). Kísérleti adataik azt erősítették meg, hogy a beszédészlelés bizonyos folyamatai gyengén működnek ezeknél a gyermekeknél, például a beszédhangok azonosítása, megkülönböztetése, avagy a szegmentálás. Bishop munkatársaival (1996) 7 és 9 év, illetve 7 és 13 év közötti, nyelvi zavart mutató ikergyermeket és kontrollgyermeket vizsgáltak (1999). A kutatásokban különféle, hallásalapú ismétléses teszteket, beszédmegértést, illetve 2–5 szótagból álló, értelmetlen hangsorok (ún. álszavak) ismétléseit elemezték (a hangsorok fonológiaiailag lehetséges angol hangsorok voltak). Eredményeik szignifikáns különbséget mutattak a nyelvi zavarral küzdő és a tipikus fejlődésű ikrek között, előbbiek szignifikánsan gyengébben teljesítettek. Az egy- és kétpetűjű ikrek összehasonlítása azt igazolta, hogy az értelmetlen hangsorok felismerésének a deficitje örökletes, vagyis genetikai eredetű, és így jó előjelzője, illetve jellemzője lehet a fejlődési nyelvi zavarnak (Bishop 1999).

San Segundo azt vizsgálta, hogy (felnőtt) egy- és kétpetéjű ikrek, illetve a testvéreik miként ismerték fel a saját és a testvéreik nevetését (2013). Azt találta, hogy az egypetéjű ikrek a nevetések mintegy 67%-át kötötték helyesen össze a megfelelő személlyel, míg a kétpetéjűek és a testvéreik jobb eredményt értek el, az előbbiek 92%-ban, az utóbbiak 93%-ban azonosítottak helyesen. Az eredményeket a genetikai információ megoszlásának a különbségével magyarázták.

A beszédtechnológia is érdeklődéssel fordult az ikrek beszéde felé abban a tekintetben, hogy az ikerbeszélők mennyire különíthetők el egymástól objektív módszerekkel (Künzel 2010). Egy korai magyar kutatásban a beszédük akusztikai jellemzői alapján, statisztikai módszerek alkalmazásával próbálták elkülöníteni az ikreket a nem iker beszélőktől (Gordos 1979). Az eredmények szerint a felpattanó zárhangok időtartama, a magánhangzók formánsai és az alaphangmagasság bizonyultak elkülönítő tényezőknél. Hozzáteszik, hogy egy-egy paraméter nem elégséges ehhez az elkülönítéshez. Az újabb kutatások egyikében arra kerestek választ, hogy a (felnőtt) egypetéjű ikrek elkülöníthetők-e a beszédük alapján, és azt találták, hogy a beszédprodukciónak tanult jellemzői (különböző környezeti hatások következtében) mutatnak eltérést az ikrek között, amelyek alapján jó eredménnyel azonosíthatók az ikerpárok tagjai (Ariyaeenia et al. 2008).

A beszédészlelés fejlődéséhez szükséges az, hogy a gyermek képes legyen felismerni a beszédhangok akusztikai-fonetikai sajátosságait (frekvencia-, intenzitás- és időparaméterek), amelyek lehetővé teszik, hogy különböző kontextusokban azonosítsák őket. Különösen meghatározó továbbá a beszédhangok sorrendjének pontos azonosítása, vagyis a szeriális észlelés. Mindezen folyamatok működéséhez szükséges a munkamemória életkor-specifikus működése is. A mindennapi verbális kommunikációban a beszédet rendszerint háttérzaj kíséri, így a zajok kiszűrésének a képessége is meghatározó a beszéd egyes részeinek a felismerésében (Bailey–Snowling 2002).

A beszédfeldolgozási folyamatok felelősek az írott nyelv (olvasás, írás) megtanulásáért (Gósy 2005), ezért fokozottan kell foglalkozni a megfelelő működésükkel minden gyermek esetében. Az ikergyermek nyelvi fejlődésének kutatásában nagyobb hangsúlyt kapnak a beszédprodukciónak, a grammatikai szinttel, avagy a szókinccsel kapcsolatos vizsgálatok, és kisebb mértékben találatunk adatokat a beszédpercepciónak folyamatokra vonatkozóan. Vizsgálatunk ikrek beszédészlelési folyamatainak a megismerésére irányult. Választ kerestünk arra, hogy az ikergyermek mutatnak-e eltérést az elemzett folyamatok működésében a zigotizáció függvényében, illetve hogy az egy- és a kétpetéjű ikrek között van-e jellemző különbség a tesztekben nyújtott teljesítményük alapján. A kutatás nem titkolt célja, hogy felhívja a figyelmet az ikergyermek esetleges anyanyelvi elmaradásaira, hogy még az iskolai tanulmányaik megkezdése előtt lehetőség nyíljon a fejlesztésükre és ezáltal a következményes problémák megelőzésére. A hallásalapú beszédészlelés problémái előre jelzik a tanulási nehézségeket, ezért a minél korábbi felismerésük nagyon fontos.

A következő hipotéziseket állítottuk fel a szakirodalomban közölt eredmények alapján. 1. Az ikergyermek csoportszinten minden tesztben gyengébben fognak teljesíteni, mint a nem ikrek. 2. Az akusztikai kulcsok felismerésében nem

lesz eltérés az egypetéjű és a kétpetejű ikrek között. 3. A szeriális észlelésben jelentős különbséget fogunk tapasztalni az egypetéjű és a kétpetejű ikrek teljesítményében.

2. Módszertan

Kutatásunkban összesen 80 gyermek vett részt, életkoruk 4;0 és 5;1 között szórt. A gyermekek három csoportot alkottak, az elsöben egypetéjű ikrek (9 pár gyermek, 18 fő), a másodikban kétpetejű ikrek (11 pár gyermek, 22 fő), a harmadikban nem ikergyermekek voltak (40 fő). Az egypetéjű ikrek átlagéletkora 4;8 év, a kétpetejűeké 4;7 év, míg a nem ikrek csoportjának átlaga 4;6 év volt. A nemek eloszlása hasonló volt az ikrek esetében, de nem azonos, míg a nem ikrek fele kislány, fele kisfiú volt. Valamennyi ikergyermeket tekintve, a lányok száma 18, a fiúké 22. Három lány- és hat fiúikerpár alkotta az egypetéjűek csoportját, míg a kétpetejűek csoportjában egy fiú- és két lányikerpár volt, a többiek a nemek tekintetében vegyes párt alkottak.

A beszédfejlődés minden gyermek esetében legkésőbb kétéves korban megindult (az életkort a szülök közölték), és tipikusnak mondható. A vizsgálatkor a nem ikergyermekek közül 18-nál (45%), az ikergyermeknél pedig 23-nál (57,5%) volt enyhe beszédhiba tapasztalható, főként a fiatalabbaknál. A 18 egypetéjű gyermek közül 11-nél volt hallható beszédhiba (61,1%), 5 ikerpárnál és egy esetben a pár egyik tagjánál. A 22 kétpetejű iker közül csak 9-nél adatoltunk beszédhibát (40,9%), 4 ikerpárnál és 1 esetben az ikerpár egyik tagjánál. (A beszédhibás ikergyermek mindkét pár esetében kislány volt.) Valamennyi gyermek éphalló volt, és ép értelmi képességekkel rendelkezett. Mindhárom csoport résztvevői ugyanazon földrajzi terület óvodáiból kerültek ki, a családok átlagos szociális körülmények között élnek.

A gyermekek beszédészlelési folyamatait mesterségesen előállított (szintetizált szavak) felismertetésével (GOH-eljárás), valamint a GMP-diagnosztika szeriálisészlelés-tesztjével vizsgáltuk (Gósy 1995/2006). A tesztek sztenderd értékei révén megítélhető, hogy a gyermek teljesítménye életkor-specifikus-e vagy nem, illetve a kísérletben részt vevő csoportok eredményei összevethetők egymással és a sztenderd adatokkal. A GOH-eljárás tesztanyaga mesterségesen előállított (speciálisan szintetizált) 20 egy szótagból álló szó, például *meggy*, *síp*, *bot*. A szavak csak az őket felépítő beszédhangok jellemző akusztikai kulcsait tartalmazzák, amelyek – ép hallás és ép beszédészlelés esetén – lehetővé teszik a szavak pontos felismerését. (Az emberi kiejtés nem csak a jellemző akusztikai kulcsokat, hanem különféle redundáns akusztikai információkat is tartalmaz, pl. Hazan–Fourcin 1983; Winn et al. 2012.) A GOH speciálisan szintetizált szavai éppen a szükséges (vagy alig valamivel több) információt tartalmazzák a nyelvspecifikus frekvenciaszerkezet invariáns jegyeiről, így a hallás és az akusztikai-fonetikai észlelés vizsgálatára alkalmasak (Eisenberg et al. 2000). A tesztanyag szavaiban a magánhangzók két formánst, a mássalhangzók pedig a jellemző frekvenciasávot tartalmazzák (250 és 8000 Hz-es tartományban, beszédhang-specifikusan). A jelen kutatásban vizsgált 4-5 éves gyermekektől elvárt pontos szófelismerés tízből

4-5 szó. A gyermekek vizsgálata a GOH-készülékkel és a hozzátartozó fejhallgatóval történt (átlagosan 45 dB-es intenzitáson). A feladatuk a jobb, majd a bal oldali fülükbe hallott szavak visszamondása volt (egyszeri hallás alapján). A vizsgáló a GOH-tesztlapra rögzítette a gyermek minden választát.

A GMP10 a szeriális észlelést 2, 3 és 4 szótagos, értelmetlen hangsorok visszamondatásával vizsgálja. Példák: *galalajka, feréndekek, trankiün*. Négyéves korban 80%-os, ötéves korban 90%-os teljesítményt várunk el a sztenderd értékeknek megfelelően, vagyis a tíz hallott hangsorból a négyéveseknek nyolcat, az ötéveseknek pedig kilencet kell helyesen megismételniük. Hangsúlyozzuk, hogy az értelmetlen hangsorok pontos felismeréséhez a megfelelő kapacitású rövid idejű memória is szükséges (pl. Conti-Ramsden et al. 2001; Bishop 2006; Chiat–Roy 2013); és ugyanez vonatkozik a szintetizált szavak azonosítására és ismétlésére is. A hangsorokat a vizsgáló ejtette egyenként úgy, hogy a gyermek az ajakmozgását ne láthassa. A gyermekek feladata az elhangzott hangsor azonnali megisméltése volt. A vizsgáló a teszthangsorokat nem ismételte, a gyermek választát a tesztlapon rögzítette. A tesztek felvétele minden gyermek esetében délelőtt zajlott, ismert környezetben, a tesztelés 10–12 percet vett igénybe. A tesztek minden egyes gyermekkel ugyanaz a vizsgáló vette föl.

A kapott adatokat mennyiségileg (a helyesen visszamondottak száma) és minőségileg (a tévesen ismételt szavak és hangsorok fonetikai jellemzőinek adatalása) is elemeztük. Megállapítottuk a csoportszintű teljesítményeket, valamint elvégeztük a csoportok összehasonlítását. Az adatok statisztikai vizsgálatát az SPSS 20-as szoftverrel végeztük egytényezős ANOVA és Pearson-féle korrelációs tesztek alkalmazásával. A függő változó az egyes tesztekben elért helyes válaszok aránya (GOH jobb fül, GOH bal fül, GMP10), a független változó pedig a csoportok (egypetűjűek, kétpetűjűek, nem ikergyermekek) voltak. Az ikerpárok összevetésében az ikerpárok tagjait két csoportba soroltuk, majd az adott tesztekben elért adataikból meghatároztuk a teljesítménykülönbségeket, és ezeket statisztikailag elemeztük (független mintás *t*-teszttel). A nemek szerinti elemzést nem végeztük el a relatíve kis elemszám miatt.

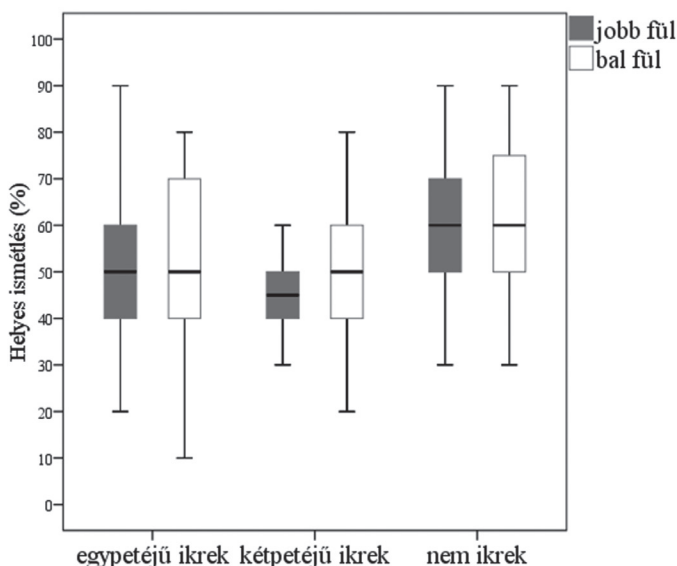
3. Eredmények

A beszédhangok **akusztikai kulcsainak felismerése**, azaz a szintetizált szavak helyes ismétlése jelentős eltéréseket mutatott a kísérleti csoportokban. Az ikergyermekek (a zigozitástól függetlenül) 47,7%-ban (átlagos eltérés: 16,86%) mondták vissza jól a jobb fülükbe érkezett szintetizált szavakat, míg a nem ikergyermekek 58,5%-ban (átlagos eltérés: 13,11%). A bal fülbe közvetített szavak helyes visszamondásának átlaga az ikreknél 48,75% (átlagos eltérés: 17,56%), a nem ikergyermekeknél 60,5% (átlagos eltérés: 17,53%). Csoportszinten az ikrek teljesítménye mindkét fül esetében megfelel az életkorukban elvárt értéknek, a nem ikrek valamivel jobb eredményeket hoztak az életkorukban elvártaknál. Az egyes csoportokban nincs matematikailag igazolható különbség a jobb és a bal oldali fülbe közvetített szavak helyes felismerésében. Statisztikailag szignifikáns kü-

lönbséget találtunk ugyanakkor az ikrek és a nem ikrek között mind a jobb ($F(1, 78) = 10,124, p = 0,002$), mind a bal fülben hallott szavak helyes ismétlésében ($F(1, 78) = 8,964, p = 0,004$).

A Bonferroni-féle post hoc tesztek azt mutatják, hogy az egypetéjű és a kétpetejű ikrek között nincs szignifikáns különbség ($p = 0,616$), és nincsen az egypetéjű ikrek és a nem ikergyermekek között sem ($p = 0,263$) a jobb fülben hallott szavak ismétlésében. Ugyanezt a statisztikai eredményt kaptuk a bal fülbe közvetített szavak ismétlésére is ($p = 0,236$, ill. $p = 0,151$). Szignifikáns különbség adódott ugyanakkor a kétpetejű ikrek és a nem ikergyermekek helyes visszamondásait tekintve mind a jobb oldali fülbe ($p = 0,003$), mind a bal oldali fülbe ($p = 0,018$) érkezett szavak esetében (1. ábra).

Elemeztük az egypetéjű és a kétpetejű ikrek teljesítményét külön-külön. A jobb fülben hallott szavak helyes ismétlésének átlaga az egypetéjű ikreknél 51,11% (átlagos eltérés: 19,369%), a kétpetejűeknél pedig 45%-nak (átlagos eltérés: 14,392%) adódott. A bal fülben hallott szavak pontos visszamondásának átlaga az egypetéjű ikreknél 50,55% (átlagos eltérés: 19,242%), a kétpetejűeknél pedig 47,27% (átlagos eltérés: 16,382%) volt. A szakirodalom alapján elvártakkal szemben – kismértékben ugyan –, de az egypetéjű ikrek teljesítettek jobban, bár a különbség nem szignifikáns (jobb fül esetében: $F(1, 38) = 1,310, p = 0,260$, bal fül esetében: $F(1, 38) = 0,340, p = 0,563$). A bal fülbe érkezett szavak valamivel pontosabb felismerését láttuk a kétpetejű ikreknél és a nem ikergyermekeknél. Az agyfélteke-dominancia (vö. Krepesz–Gósy 2018) esetleges hatása gyakorlatilag nem tapasztalható náluk (az egypetéjű ikreknél minimális a jobb fülben hal-



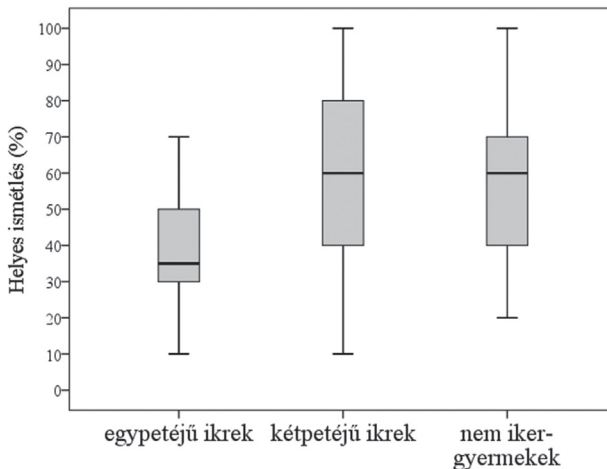
1. ábra. A jobb oldali és a bal oldali fülben hallott szintetizált szavak (GOH-eljárás) helyes felismerése kísérleti csoportonként (medián és szóródás)

lott szavak pontosabb felismerése). Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy a specifikusan szintetizált szavak akusztikai-fonetikai redundanciát nem tartalmazó frekvenciaszerkezete hasonló feldolgozást igényel függetlenül attól, hogy melyik fülbe közvetítették őket.

A **szeriális** észlelés eredményei szerint az ikergyermekek gyengébben teljesítettek, mint a nem ikergyermekek; az előbbiek helyes válaszainak átlagértéke 49% (átlagos eltérés: 22,96%), az utóbbiak átlaga 56,75% (átlagos eltérés: 19,92%). A különbség azonban nem szignifikáns ($F(1, 78) = 2,600, p = 0,111$), vagyis ebben a beszédészlelési folyamatban csoportszinten hasonlóak az eredmények. Az ikrek két csoportjának adatait elemezve, azt találtuk, hogy jelentős a különbség az értelmetlen hangsorok helyes ismétléseiben. Az egypetéjű ikrek átlaga mindössze 37,77% (átlagos eltérés: 15,55%), a kétpetéjűeké 58,18% (átlagos eltérés: 24,22%), a különbség szignifikáns ($F(1, 38) = 9,528, p = 0,004$). A szeriális észlelés működésére kapott adatok mindegyik csoportban jelentős elmaradást mutatnak az elvárt, sztenderd értékhez (legalább 80%-os teljesítmény) képest. Az egypetéjű ikrek csoportszinten mintegy a felét produkálták az életkorukban elvártnak, a kétpetéjűek is jelentősen elmaradtak a sztenderd értéktől. Az utóbbiak elmaradása kissé több, mint 20% átlagosan (2. ábra).

A Bonferroni-féle post-hoc tesztek eredményei szerint az egypetéjű ikrek szignifikánsan különböznek a nem ikergyermekektől a szeriális észlelésben ($p = 0,005$), míg a kétpetéjű ikrek és a nem ikergyermekek között ebben a tesztben nem volt szignifikáns különbség ($p = 0,246$).

Vizsgáltuk, hogy az ikerpárok tagjainak teljesítménye milyen különbségeket mutat az egyes tesztekben. Azt találtuk, hogy a zigotizástól függetlenül nincs jelentős különbség az ikerpárok tagjainak teljesítményében egyik tesztben sem. Az akusztikai kulcsok felismerésében – a fültől függetlenül – kissé nagyobb volt



2. ábra. Értelmetlen hangsorok (GMP10) helyes felismerése kísérleti csoportonként (medián és szóródás)

a különbség az egypetűjű ikerpárok tagjai között, míg a szeriális észlelésben a kétpetűjű ikerpárok tagjainál tapasztaltunk nagyobb eltérést. A különbség azonban egyik teszt esetében sem szignifikáns (független mintás t -teszt [$df = 18$]: GOH jobb fül: $t = 0,774$, $p = 0,449$; GOH bal fül: $t = 0,403$, $p = 0,692$; GMP10: $t = 0,403$, $p = 0,692$).

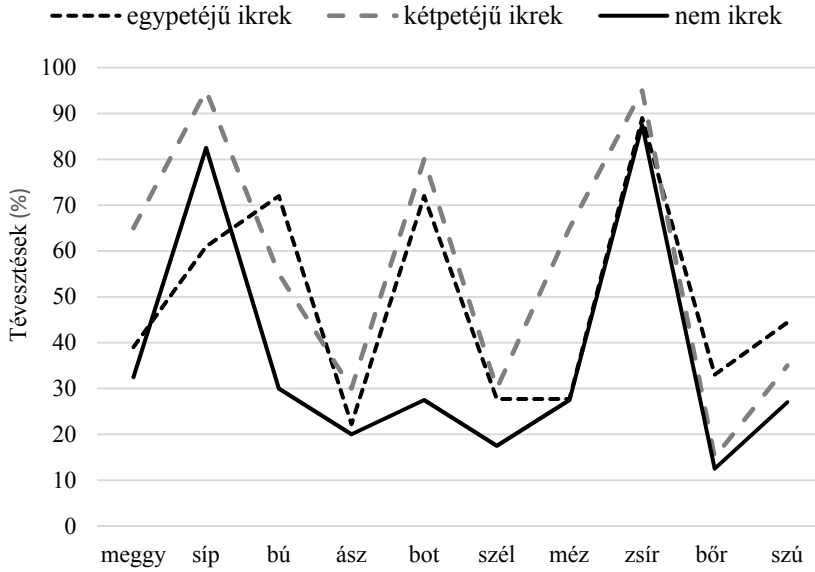
A **tévesztések** elemzése arra adhatna választ, hogy az ikrek csoportjaiban milyen mértékben mutatható ki hasonlóság a hibásan azonosított szavakban és az értelmetlen hangsorokban. Vajon ugyanúgy történik-e a tévesztés az ikerpárok tagjainál? A hibázások miként alakulnak a nem ikergyermek és az ikrek összevetésében?

A mesterségesen előállított szavak ismétlésekor a tévesztések igen nagy hasonlóságot mutattak mindhárom csoportban, az egyéni variációk relatíve kisebbek voltak. Gyakori volt a *meggy* helyett a *menny*, a *bot* helyett a *but*, a *zsír* helyett a *vír* (jobb oldali fülben hallottak), avagy a *mos* helyett a *mus*, a *csók* helyett a *csúk* vagy a *sző* helyett a *szőr* (bal oldali fülben hallottak). Az egypetűjű ikrek és a nem ikergyermek hasonló arányban produkáltak több beszédhangot érintő észlelési hibát, hozzájuk képest a kétpetűjű ikrek ilyen tévesztései nagyobb arányúak voltak. Az összes szintetizált szót tekintetbe véve, az egypetűjű ikrek 5,3%-ban, a kétpetűjűek 10,5%-ban, míg a nem ikergyermek 9,2%-ban adtak zéró választ.

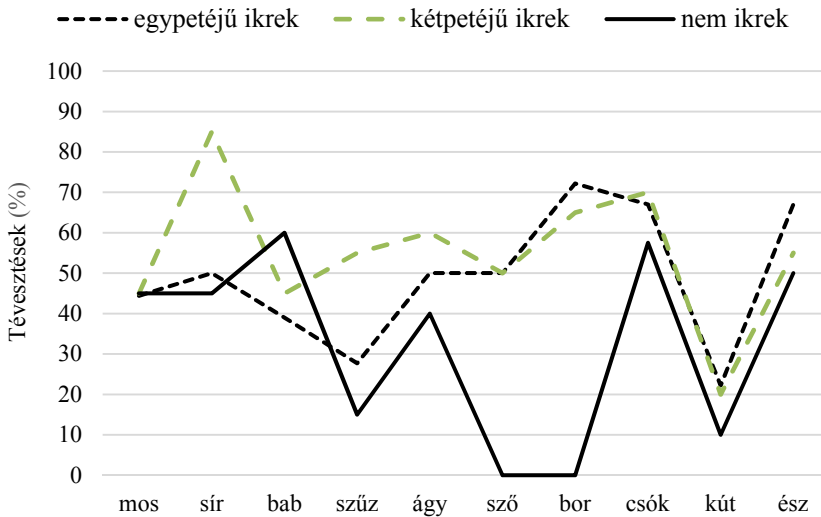
A jobb fülben hallott szavak visszamondásaiban tapasztalt tévesztések 40%-ban hasonlóak az ikrek csoportjaiban, ez jelenik meg például a *bú*, a *bot*, a *szél*, és a *szú* esetében. Az egypetűjű ikrek és a nem ikrek tévesztései hasonlóak a következő szavak ismétlésében, ugyancsak 40%-ban: *meggy*, *ász*, *méz*, *zsír*. A kétpetűjű ikrek és a nem ikrek tévesztései hasonlóak a *síp* és a *szú* szavakban. A tévesztések nem köthetők a szintetizált szavak frekvenciaszerkezetéhez, tehát nem a hallási feldolgozással, hanem a beszédpercepció működéseivel kapcsolatosak (3. ábra).

A bal fülben hallott szavakat az ikrek 60%-ban hasonlóan tévesztették, a *bab*, az *ágy*, a *sző*, a *bor*, a *csók* és a *kút* szavakban. Az egypetűjű ikrek és a nem ikrek tévesztései 20%-ban hasonló arányt mutatnak, ezek a *sír* és a *szűz* szavak hibás ismétlései. A kétpetűjű ikrek és a nem ikrek hasonlóan tévesztették a *mos* és az *ész* szavakat, 20%-ban. A bal fülben hallott szavak esetében sem a frekvenciaszerkezet látszik hatással lenni az észlelési működésre (4. ábra).

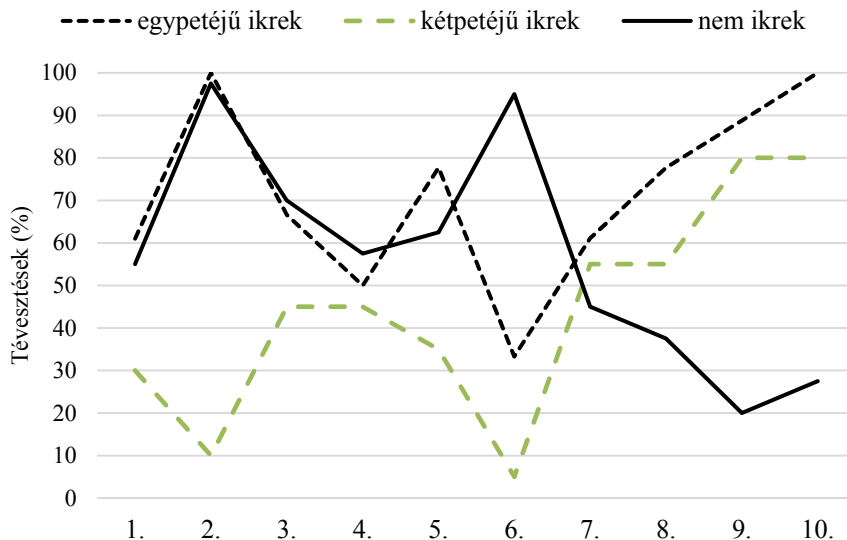
A három kísérleti csoportban az értelmetlen hangsorok ismétlődő tévesztéseinek variációi hasonló előfordulásokat mutatnak. Példák: *galajajka*, *memelékej*, *lacojov*. Az egyedi tévesztések a kétpetűjű ikrek és a nem ikergyermek esetében hasonlóak, az egypetűjű ikrek jóval nagyobb mértékű tévesztési variációkat produkáltak. Példák: *galaljpa*, *szipidami*, *vucsicó*, *tankürn*, *sziszidani*, *melelékej*, *vucsijó*. Az értelmetlen hangsorokban tapasztalt tévesztések mintegy 60%-ban hasonlóak az ikreknél, ezt a nagyobb hasonlóságot látjuk a *sziszidami*, a *bakőgy*, a *menelékej*, a *jacolov*, a *vucsityó* és a *kriszposztyüvan* hangsorok ismétlésekor (5. ábra). Az egypetűjű ikrek és a nem ikergyermek tévesztései hasonlóak a *galalajka*, a *zseréb*, a *trankün* és a *feréndekek* visszamondásaiban. A kétpetűjű ikrek és a nem ikergyermek hibázásai egyetlen esetben sem hasonlóak. Az összes



3. ábra. A jobb fülben hallott szavak ismétléseiben tapasztalt tévesztések arányai a három kísérleti csoportban (az adatpontok vonalas összekötése a jobb szemléltetést szolgálja)



4. ábra. A bal fülben hallott szavak ismétléseiben tapasztalt tévesztések arányai a három kísérleti csoportban (az adatpontok vonalas összekötése a jobb szemléltetést szolgálja)



5. ábra. Az értelmetlen hangsorok

(számokkal jelölve a vízszintes tengelyen) tévesztéseinek aránya a három kísérleti csoportban (az adatpontok vonalas összekötése a jobb szemléltetést szolgálja).

1 = galalajka, 2 = zseréb, 3 = trankün, 4 = siszidami, 5 = feréndekek, 6 = bakógy,
7 = menelékej, 8 = jacolov, 9 = vucsityó, 10 = kriszposztyüvan

értelmetlen hangsort tekintetbe véve, az egypetűjű ikrek 2,2%-ban, a kétpetűjűek 4,5%-ban, míg a nem ikergyermek 1%-ban adtak zéró választ.

Elemeztük, hogy az egypetűjű és a kétpetűjű ikerpárok tagjai mennyire azonosan, illetve hasonlóan tévesztenek. A különbségek nagyon szembeűnőek. A szintetizált szavak ismétléseiben azt tapasztaltuk, hogy 18, azaz valamennyi egypetűjű ikerpárnál fellelhető az azonosság vagy a hasonlóság, összesen 23 ilyen tévesztést eredményezve. A jobb oldali fülben hallott szavak közül 7 ikerpárnál nyolc volt azonos hibázású, míg a bal fülben hallottak közül 6 ikerpárnál tíz tévesztés. A fonetikailag hasonló tévesztések 5 ikerpárnál összesen öt ilyen hibázást mutattak. A kétpetűjű ikrek közül 3 pár négy ugyanolyan tévesztést produkált a jobb fülben hallott szavakra és 3 ikerpár négy tévesztést a bal fülben hallottakra. Náluk a hasonló hibázások úgy alakultak, hogy összesen 7 ikerpárnál 7 olyan tévesztést adatoltunk, ahol a két hangsor csak egyetlen beszédhangban különbözött.

A fonetikailag ugyanolyan tévesztések az értelmetlen hangsoroknál szintén jelentősen különböztek a zigozítás szerint: az egypetűjű ikreknél összesen 9 ikerpár 10 tévesztést, míg a kétpetűjű ikrek közül csak 5 ikerpár produkált, összesen 5 tévesztést. Az egypetűjűeknél 5 ikerpár két tagjánál találtunk 6 megegyező és 4 ikerpárnál 4 hasonló hibázást. A kétpetűjűek esetében összesen 5 ikerpár öt tévesztését adatoltuk, közülük 2 ikerpár 2 tévesztése volt azonos, és 3 ikerpár 3 tévesztése egy beszédhangban különbözönek adódott.

Az összes ismétlést és csak az ugyanazon hibázásokat tekintetbe véve, amelyet az ikerpárok tagjai produkáltak, azt látjuk, hogy az egypetűjű ikergyermek esetében 23 ilyen hibát tapasztaltunk, a kétpetűjű ikergyermeknél viszont csak 10 ilyen tévesztést.

4. Következtetések

Kutatásunkban átlagosan 4;7 éves ikergyermek (egypetűjűek és kétpetűjűek), valamint nem ikergyermek beszédészlelési folyamatait vizsgáltuk szintetizált szavak és értelmetlen hangsorok ismételtetésével. Az összesen 80 gyermek vizsgálatát mennyiségileg, minőségileg és statisztikailag elemeztük. A kutatás célja, hogy képet kapjunk az ikergyermek vizsgált beszédészlelési folyamatainak életkor-specifikus működéséről, továbbá arról, hogy van-e különbség az ikrek és a nem ikrek eredményeiben, valamint az ikergyermek teljesítményében a zigozítás függvényében.

A szakirodalomban közöltek alapján feltételeztük, hogy az ikergyermek gyengébben fognak teljesíteni, mint a nem ikergyermek. A hipotézisünk azonban csak részben igazolódott. Az akusztikai kulcsok felismerésében – az elvártaknak megfelelően – szignifikáns különbség adódott az ikrek és a nem ikrek teljesítménye között, a szeriális észlelésben azonban a különbség matematikailag nem volt igazolható. A nem ikergyermek teljesítménye az akusztikai kulcsok azonosításában jobb volt, mint az ikergyermeké. Az értelmetlen hangsorok pontos felismerésében a nem ikrek az egypetűjű ikreknél jobban, a kétpetűjű ikreknél valamivel gyengébben teljesítettek. Az akusztikai kulcsok felismerése az életkor növekedésével egyre pontosabbá válik, vagyis a szavakat alkotó beszédhangok felismerése a beszédészlelés folyamatában egyre jobb lesz (Gósy 2008). A nem ikrek jobb teljesítménye azzal a (sokat emlegetett) ténnyel hozható összefüggésbe, hogy az ő fejlődésükre több figyelem jut, vagyis nem oszlik meg egy velük azonos életkorú gyermekkel (pl. Météki 1999). Az anyanyelv-elsajátítás során a szülő megerősítő reakciói rendszerint direktbben érik a nem ikergyermeket. Ez a tapasztalat – legalábbis részben – magyarázhatja a nem ikergyermek fejlettebben működő akusztikai-fonetikai észlelési folyamatát az ikergyermekéhez képest.

Feltételeztük, hogy az akusztikai kulcsok felismerésében nem lesz eltérés az egypetűjű és a kétpetűjű ikrek között. Ez a hipotézisünk igazolódott, nincs szignifikáns eltérés a helyes ismétlésekben a zigozítás függvényében, bár az egypetűjű ikrek kismértékben pontosabban ismerték fel a szavakat, mint a kétpetűjűek. A magyarázat lényegében az előzőekből fakad, a környezeti tényezők hasonlóan hatnak az ikrekre, függetlenül attól, hogy egypetűjűek vagy kétpetűjűek. A szeriális észlelésben jelentős különbséget valószínűsítettünk az ikergyermek két csoportja között, és az adatok ezt igazolták. Az egypetűjű ikrek lényegesen gyengébben ismerték fel az értelmetlen hangsorokat, mint a kétpetűjű ikergyermek, a különbség szignifikáns. Csoportszinten tehát azt mondhatjuk, hogy a szeriális észlelés működése valamiképpen nem független a zigozítástól. Az értelmetlen

hangsorok felismerése voltaképpen több beszédészlelési működést összesít: a beszédhangok azonosítását, a kontextusfüggetlen felismerést, egyfajta differenciálást és a szegmentumok időrendjét. Mindehhez fokozottan szükséges a megfelelő munkamemória, mind teljesítményét, mind működését tekintve. Ez a komplex mechanizmus biztosítja a különböző szótagszámú hangsorok pontos azonosítását és ismétlését. A folyamatok működése nagy valószínűséggel a genetikai jellemzőket is magukban foglalja (vö. Jerger et al. 1999; Jerger et al. 2002; Phillips et al. 2010). Az ikerpárok tagjainak teljesítménye között nem volt matematikailag igazolható különbség a zigotizáció függvényében, ami a gyermekek relatíve kis számával is magyarázható.

A tévesztések elemzése nagyon tanulságosak voltak. Rávilágítottak arra, hogy az ikrek nagyobb mértékben hasonlóan tévesztenek, mint a nem ikergyermek. A hasonló tévesztések nagyobb aránya mind a szintetizált szavak, mind az értelmetlen hangsorok hibás ismétléseiben jelentkezett. Fokozottan volt tapasztalható a zigotizáció hatása az ikerpárok tagjainak azonos (és hasonló) tévesztéseiben. Mintegy kétszer annyi az egypetéjű ikrek tagjainak megegyező tévesztése, mint a kétpetéjűeké. Ez ismét a genetikai meghatározottság érvényesülésére utal.

A jelen kutatás anyaga nem teszi lehetővé, hogy kétséget kizáróan meghatározzuk, mely beszédpercepciós működések utalnak a genetikai azonosságra/hasonlóságra és melyek a környezeti hatásokra. Az a tény, hogy az akusztikai kulcsok felismerésében nem volt különbség az egypetéjű és a kétpetéjű ikrek között, megkérdőjelezheti a genetikai hatás érvényesülését. Mind az ikrek, mind a nem ikergyermek percepciós tévesztéseinek fonetikai jellegzetességei sokszor megegyeznek vagy nagyon hasonlóak, ezért ezek a hibázások feltételezhetően a beszédészlelési folyamatok életkor-specifikus működésének a következményei.

Az értelmetlen hangsorokra kapott adatok felhívják a figyelmet arra, hogy mindhárom csoportban jelentősen elmarad a gyermekek teljesítménye az elvárt értéktől. A kétpetéjű ikrek és a nem ikergyermek szeriális észlelésének nagymértékű hasonlósága utalhat a környezeti tényezők hatására. Ezek az elmaradások negatív hatással lesznek az írott nyelv megtanulására (írás, olvasás), és számos tanulási folyamat életkor-specifikus működését akadályozhatják. A hangsorok, a beszédhangok egymásutániségének felismerése összefügg a szókincs bővülésének lehetőségével, ami ismét a tanulási folyamatok megfelelő működéséhez járul hozzá. A korai felismerés és a fejlesztés mielőbbi megkezdése tehát nagyon fontos.

Megállapíthatjuk, hogy az egypetéjű ikergyermek ebben a kutatásban vizsgált beszédpercepciós folyamatai a genetikai és a pszichoszociális tényezők mentén összefüggést mutatnak. A környezeti tényezők hangsúlyozása adott esetben meghatározó, ezért fokozott figyelmet érdemel.

SZAKIRODALOM

- Ariyaeinia, Aladdin – Morrison, Christopher – Malegaonkar, Amit – Black, Sue 2008. A test of effectiveness of speakers verification for differentiating between identical twins. *Science and Justice* 48/4: 182–6.
- Bailey, Peter J. – Snowling, Margaret J. 2002. Auditory processing and the development of language and literacy. *British Medical Bulletin* 63: 135–46.
- Bishop, Dorothy V. 2006. What causes specific language impairment in children? *Current Directions in Psychological Science* 15/5: 217–21.
- Bishop, Dorothy V. M. – North, Tony – Donlan, Chris 1996. Nonword repetition as a behavioural marker for inherited language impairment: Evidence from twin study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 37: 391–403.
- Bishop, Dorothy V. M. – Bishop, Sonia J. – Bright, Peter – James, Cheryl – Delaney, Tom – Tallal, Pallal 1999. Different origin of auditory and phonological processing problems in children with language impairment: Evidence from a twin study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 42: 155–68.
- Brewer, Carmen C. – Zalewski, Christopher K. – King, Kelly A. – Zobay, Oliver – Riley, Alison – Ferguson, Melanie A. – Biret, Jonathan E. al. 2016. Heritability of non-speech auditory processing skills. *European Journal of Human Genetics* 24: 1137–44.
- Chiat, Shula – Roy, Penny 2013. Early predictors of language and social communication impairments at ages 9–11 years: A follow up study of early referred children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 56/6: 1824–36.
- Chomsky, Noam 1980. Rules and representations. *Behavioral and Brain Sciences* 3: 1–61.
- Conti-Ramsden, Gina – Botting, Nicola – Faragher, Brian 2001. Psycholinguistic markers for specific language impairment (SLI). *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 42/6: 741–8.
- Dale, Philip S. – Dionne, Ginette – Eley, Thalia C. – Plomin, Robert. 2000. Lexical and grammatical development: A behavioral genetic perspective. *Journal of Child Language* 27: 619–42.
- Day, E. J. 1932a. The development of language in twins. 1. A comparison of twins and single children. *Child Development* 3: 179–99.
- Day, E. J. 1932b. The development of language in twins. 2. The development of twins: Their resemblances and differences. *Child Development* 3: 298–316.
- Dudenhausen, Joachim W. 2003. Die Mehrlingsschwangerschaft. In: Bender, Hans –Diedrich, Klaus – Künzel, Wolfgang (eds): *Handbuch der Frauenheilkunde und Geburtshilfe*. Vol. 7. Urban and Fischer, München, 301–9.
- Eisenberg, Laurie S. – Shannon, Robert V. – Martinez, Amy Schaefer – Wygonski, John – Boothroyd, Arthur 2000. Speech recognition with reduced spectral cues as a function of age. *The Journal of the Acoustical Society of America* 107: 2704–10.
- Fuchs, M. – Oeken, F. – Hotopp, T. – Täschner, R. – Hentschel, B. – Behrendt, W. 2000. Die Ähnlichkeit monozygoter Zwillinge hinsichtlich Stimmenleistungen und akustischer Merkmale und ihre mögliche klinische Bedeutung. *HNO (Hals-Nasen-Ohren)* 48/6: 362–469.
- Ganger, Jennifer – Dunn, Sabrina – Gordon, Peter 2005. Genes take over when the input fails: A twin study of the passive. *Conference on Language Development Online Proceedings Supplement* www.bu.edu/buclid/proceedings/supplement/vol29/ (Letöltés ideje: 2019. január 25.)
- Ganger, Jennifer –Pinker, Steven –Chawla, Sonia –Baker, Allison 2009. The heritability of early milestones of vocabulary and grammar: A twin study. Előadás. *Conference of the International Society of Infant Studies (ISIS)*, Brighton, U. K.
- Goldfield, Beverly A. – Reznick, Steven J. 1990. Early lexical acquisition: Rate, content and vocabulary spurt. *Journal of Child Language* 17: 171–84.
- Gordos, Géza 1979. Recent results in speech processing. *Periodica Polytechnica* El. 24: 243–50.
- Gósy, Mária 2008. Synthesized speech used for the evaluation of children’s hearing and speech perception. Human Factors and Voice Interactive Systems. In: Gardner-Bonneau, Daryle – Balnchard, Harry E. (eds.): Springer, New York, 127–39.
- Gósy Mária 1995/2006. *GMP – Beszédszélési és beszédmegértési teljesítmény*. Nikol, Budapest.

- Haworth, Claire M. A. – Dale, Philip – Plomin, Robert 2008. A twin study into the genetic and environmental influences on academic performance in science in nine-year-old boys and girls. *International Journal of Science Education* 30/8: 1003.
- Hay, David A. – M. Prior, – S. Collett – M. Williams 1987. Speech and language development in preschool twins. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae: Twin research* 36/2: 213–23.
- Hazan, Valerie – Fourcin, Adrian J. 1983. Interactive synthetic speech tests in the assessment of the perceptive abilities of hearing impaired children. *Speech, Hearing, and Language* 3: 41–57.
- Jerger, James – Chmiel, Rose – Tonini, Ross – Murphy, Emily – Kent, Marilyn 1999. The study of central auditory processing disorder. *Journal of American Academy Audiology* 10: 521–8.
- Jerger, James – Thibodeau, Linda – Martin, Jeffrey – Mehta, Jyutika – Tillman, Gail – Greenwald, Ralf – Britt, Lana – Scott, Jack 2002. Behavioral and electrophysiologic evidence of auditory processing disorder: a twin study. *Journal of American Academy Audiology* 13: 438–60.
- Központi Statisztikai Hivatal 2014. Ikerszületések Magyarországon. *Statisztikai Tükör* VIII/9, 1–7. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/ikerszul.pdf> (Letöltés ideje: 2019. január 25.)
- Krepsz Valéria – Gósy Mária 2018. A dichotikus szóészlelés életkorspecifikus jellemzői. *Beszédkutatás* 26, 156–85.
- Laczkó Mária 2011. Ikergyermek nyelvi fejlettségéről az anyanyelv-elsajátítás záró szakaszában. *Alkalmazott Nyelvtudomány* XI/1–2. <http://alkalmazottnyelvtudomany.hu/xi-efolyam-2011-1-2-szam/> (Letöltés ideje: 2019. január 25.)
- Lewis, Barbara A. – Thompson, Lee A. 1992. A Study of Developmental Speech and Language Disorders in Twins. *Journal of Speech and Hearing Research* 35: 1086–94.
- Métneki Júlia 1997. *Ikerk könyve*. Melania Kft., Budapest.
- Morell RJ, – Brewer CC, – Ge D, – Snieder H, – Zalewski CK, – King KA, – Drayna D, – Friedman TB. 2007. A twin study of auditory processing indicates that dichotic listening ability is a strongly heritable trait. *Human Genetics* 122/1: 103–11.
- Phillips, Dennis P. – Comeau, Michel – Andrus, Jessica N. 2010. Auditory temporal gap detection in children with and without auditory processing disorder. *Journal of the American Academy of Audiology* 21: 404–8.
- Rice, Mabel L. – Zubrick, Stephen R. – Taylor, Catherine L. – Gayán, Javier – Bontempo, Daniel E. 2014. Late language emergence in 24 month twins: Heritable and increased risk for LLE in twins. *Journal Speech, Language, and Hearing Research* 57/3: 917–28.
- Rutter, Michael – Redshaw, Jane 1991. Growing up as a twin: Twin-singleton differences in psychological development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines* 32: 885–95.
- San Segundo, Eugenia 2013a. Guess who is laughing: A perceptual experiment on twin and non-twin siblings' identification. *31st International Conference AESLA*, 2013, La Laguna, Spain.
- San Segundo Fernández, Eugenia 2013b. A phonetic corpus of Spanish male twins and siblings: Corpus design and forensic application. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 95: 59–67.
- Segal, Nancy L. 1985. Monozygotic and dizygotic twins: A comparative analysis of mental ability profiles. *Child Development* 56: 1051–8.
- Springer, Sally P. – Searleman, Alan 2008. The ontogeny of hemispheric specialization: Evidence from dichotic listening in twins. *Neuropsychologia* 16: 269–81.
- Stevenson, Jim – Graham, Phillip – Fredman, Glenda – McLoughlin, Vivienne 1987. A twin study of genetic influences on reading and spelling ability and disability. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 28: 229–47.
- Sutcliffe, Alastair G. – Derom, Catherine 2006. Follow-up of twins: health, behaviour, speech, language outcomes and implications for parents. *Early Human Development* 82/6: 379–86.
- Swallow, Deanna 2011. *Speech and language development in twins*. <https://nspt4kids.com/parenting/speech-language-development-in-twins/> (Letöltés ideje: 2019. január 25.)
- Thompson, Lee Anne – Detterman, Douglas K. – Plomin, Robert. 1991. Associations between cognitive abilities and scholastic achievement: Genetic overlap but environmental differences. *Psychological Science* 2: 158–65.
- Thorpe, Karen 2006. Twin children's language development. *Early Human Development* 82/6: 387–95.

- Tomblin, J. Bruce – Buckwalter, Paula R. 1998. The heritability of poor language achievement among twins. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 41: 188–99.
- Vassné Kovács Emőke 1969. *Logopédia jegyzet*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Winn, Matthew B. – Chatterjee, Monita – Idsardi, William J. 2012. The use of acoustic cues for phonetic identification: Effects of spectral degradation and electric hearing. *Journal of the Acoustical Society of America* 131: 1465–79.

Gósy Mária
tudományos tanácsadó, professzor
MTA Nyelvtudományi Intézet

Pregitzer Márta
logopédus
Pest Megyei Pedagógiai Szakszolgálat
Erdi Tagintézménye

SUMMARY

Gósy, Mária and Pregitzer, Márta

On speech processing by twins

The language development of twins provides a possibility to study both genetic and environmental effects on the acquisition processes. This study focuses on the recognition of synthesized words and nonsense words in a repetition task. 80 Hungarian-speaking young children (aged between 4 and 5) participated in the experiments. We compared the correct repetitions of the test items in pairs of monozygotic and dizygotic twins, as well as the twins' performance to those of singletons. Results indicate that singletons performed better than twins in the word recognition task while there was no difference in the non-word repetition task between dizygotic twins and singletons. Results showed specific differences in repetition errors of both words and non-words in all groups.

Keywords: twins, singletons, word repetition, non-word repetition, errors.