

A SZÓOLVASÁS MODELLJEI SIKETEK VIZSGÁLATÁBÓL SZÁRMAZÓ NEMZETKÖZI ADATOK TÜKRÉBEN

VARGA VERA^{1,2} – CSÉPE VALÉRIA^{1,2}

¹MTA Természettudományi Kutatóközpont, Agyi Képző Központ

²Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Kognitív Tudományi Tanszék

E-mail: varga.vera@ttk.mta.hu; csepe.valeria@ttk.mta.hu

Beérkezett: 2017. augusztus 22. – *Elfogadva:* 2018. április 17.

Online megjelenés: 2018. június 7.

A siketek olvasási folyamatainak vizsgálatából származó eredmények számos információval szolgálnak a tipikusan működő olvasási rendszer természetéről. A siketség következtében a fonológiai feldolgozás akadályozott, így tesztelhetővé válik a fonológiai rendszer szerepe az olvasásban. Jelen tanulmányban áttekintjük a siketekkel végzett olvasási vizsgálatokból származó főbb eredményeket, ebben külön kitérve a fonológiai, ortográfiai és szemantikai rendszer sajátosságaira, valamint ezeknek a rendszereknek az interakcióira. Végül bemutatjuk, hogy az ismert kutatási eredmények milyen elméleti implikációval bírnak a tipikus olvasás leírására szolgáló kognitív modellek számára.

Kulcsszavak: olvasás, siket, fonológiai átkódolás, olvasási modellek

BEVEZETÉS

A szóolvasás legtöbb modellje (Harm, Seidenberg, Macdonald, Thornton és Zevin, 2004; Plaut, McClelland, Seidenberg és Patterson, 1996; Ziegler, Perry és Zorzi, 2014) három alrendszert feltételez az olvasási rendszeren belül: az ortográfiai rendszert, mely a betűsorok kódolásához szükséges folyamatokért felel, a fonológiai rendszert, mely a szavakat alkotó beszédhangok azonosításáért és fonémakategóriákhoz rendelt feldolgozásáért felelős, valamint a lexikális-szemantikai rendszert, mely a szavak jelentéséhez való hozzáférést teszi lehetővé. Arról azonban nincs egyetértés, hogy az olvasás során ezek a rendszerek egymással milyen interakcióban működnek.

Az írott szavak felismerése a betűsorok lexikális reprezentációknak való megfeleltetésén alapul, ez a megfeleltetés kétféle mechanizmuson keresztül történhet. Egyrészt a betűsorok az ortográfiai kódoláson keresztül megfeleltethetők a lexikális-szemantikai reprezentációknak, ez az úgynevezett direkt vagy lexikális hozzáférés. Ennek megfelelően a hangsúlyt az ortográfiai rendszerre helyező olvasási modellek (Seidenberg, 1985) külön ortográfiai lexikont feltételeznek, a szemantikai rendszert lexikális úton is elérhetőnek tartják, a fonológiának pedig csak posztlexikális szerepet tulajdonítanak. Másrészt az ortográfiai kód megfeleltethető a fonológiai kódnak, melyen keresztül elérhető a lexikális-szemantikai reprezentáció; ez az indirekt vagy szublexikális út. A hangsúlyt a fonológiai rendszerre helyező olvasási modellek (Frost, 1998; Ramus, Pidgeon és Frith, 2003) ezt a mechanizmust tartják kizárólagosnak, azaz ezekben a fonológia mediálja a szemantikai rendszerhez való hozzáférést. Léteznek továbbá olyan modellek (Harm és mtsai, 2004; Plaut és mtsai, 1996) melyek a két megfeleltetési mechanizmust egymással komplementernek tekintik, ezek egymáshoz viszonyított relatív súlya, fontossága a fejlődési szint vagy a feladat függvényében változhat.

Egy jó modellnek mind a tipikus, mind az atipikus működést tudnia kell magyarázni, éppen ezért az olvasási modelleket gyakran tesztelik olvasási zavarok vizsgálatával. Ennek logikája abban áll, hogy az atipikus működés vizsgálatával a tipikus működés olyan aspektusait ismerhetjük meg, melyek egyébként nehezen tanulmányozhatóak. Míg a tipikus működés esetén az egyes folyamatok integráltan, egymással bonyolult interakcióban működnek, addig az egyes funkciók sérülése, kiesése ennek az integrált rendszernek a megbomlásával lehetőséget teremt az egyes kognitív folyamatok szerepének pontosabb megismerésére (Lányiné Engelmayer és Takács, 2004). E megközelítés érvényesül azokban a pszicholingvisztikai vizsgálatokban, amelyekben az olvasási zavarok (pl. fejlődési diszlexia) tanulmányozása a tipikus olvasás megértésének eszköze (Csépe, 2014).

Ehhez hasonlóan a siketek olvasási mechanizmusainak vizsgálatából származó adatok is értékes információval szolgálhatnak a modellek értékeléséhez, a tipikus olvasási folyamatok jobb megértéséhez. A siketség következtében ugyanis a fonológiai feldolgozás nagymértékben akadályozott, ezáltal a populáción tesztelhetővé válnak a fonológiai reprezentációk kialakulásának alapvető feltételei, illetve általánosságban a fonológiai rendszer szerepe az olvasásban.

Itt fontos megjegyeznünk, hogy a nemzetközi szakirodalom¹ a siket (deaf) populációba a súlyos fokban hallássérült (70–90 dB) és a siket (90 dB feletti hallásküszöb) személyeket sorolja. Ez a jelen összefoglaló szempontjából lényeges, hiszen ilyen mértékű hallássérülés következtében a beszédhangok differenciálása már torzul. Korántsem ez a helyzet nagyothalló vagy cochleáris implantált személyeknél. A tárgyalt vizsgálatokban részt vevőknél tipikusan 70 dB-nél magasabb a hallásküszöb, a hallássérülés még

¹ Mind siket, mind a halló olvasókkal kapcsolatos kognitív pszichológiai vizsgálatok főleg angol nyelven jelentek meg. A vizsgálat nyelve azonban nem minden esetben angol az idézett cikkekben. Ahol az angoltól eltérő a vizsgált nyelv, külön jelezzük.

a beszélt nyelv elsajátítása előtt (prelingválisan) következett be és a hallássérüléshez nem társul más fejlődési vagy tanulási zavar.²

Széles körben idézett eredmény, hogy a siket középiskolások többsége 4. osztályos vagy az alatti szinten olvas (Qi és Mitchell, 2012). Ez azonban nem jelenti azt, hogy a siketség leküzdhetetlen akadályt jelentene az olvasás elsajátításának szempontjából. A siket tanulók kb. 10%-a ugyanis életkorának megfelelő szinten olvas (Qi és Mitchell, 2012). Legtöbbször az olvasási problémákat a fonológiai hozzáférés nehézségével vagy teljes hiányával magyarázzák, azonban fontos azt is megjegyeznünk, hogy a siketség nemcsak a fonológiai hozzáférésre van hatással, hanem a nyelvvelsajátításra, így a szókincs bővülésére, differenciálódására is. Bár jelentős a lemaradás a szövegértés szintjén is (Wauters, Van Bon és Tellings, 2006; nagyothallóknál magyar nyelven Csányi, 2007), a szóolvasás kapcsán ezen eredményekre külön nem térünk ki. Az összefoglalóban a siketek olvasásának vizsgálatára a tipikus olvasási folyamatok megismerésének eszközeként tekintünk, ezek tükrében értékeljük a szóolvasás elméleti modelljeit. A siketek olvasásának gyakorlati aspektusa iránt érdeklődő olvasó Csányi Yvonne (1990) *Hallás-beszéd nevelés* című könyvéből tájékozódhat. Az alábbiakban siket olvasók vizsgálatából származó adatok tükrében elemezzük a szóolvasási modellek komponenseit.

FONOLÓGIAI RENDSZER

A fonológiai rendszerre fókuszáló tanulmányok leggyakrabban a fonológiai jellegű helyesírási hibázásokat, a fonológiai tudatosságot és a fonológia átkódolást vizsgálták. A helyesírási vizsgálatok jelentős részében a helyesírásban mutatkozó fonológiai hibákat elemezték, az eredmények azonban vegyesek (Olson és Caramazza, 2004; Harris és Moreno, 2006; orális siketeknél: Roy, Shergold, Kyle és Herman, 2015).

Hanson és munkatársai (1983) például siket és halló egyetemisták *helyesírási* teljesítményét hasonlították össze. Míg az ortográfiai szabályokra érzékenyek voltak a siketek is, addig a halló résztvevők hibái fonológiailag is szabályosak voltak. A fonológiai transzparenciának azonban siketeknél és hallóknál is pozitív hatása volt a helyesírásra. Olson és Caramazza (2004) eredményei szerint azonban a fonológiai kód használata nem jellemző siket felnőttekre, ugyanis a hallók hibái 73%-ban követték a fonológiai szabályokat, viszont a siketek hibái 80%-ban *nem*. A fonológiai transzparencia hatása a siketeknél csak tendenciaszinten befolyásolta a hibázásokat, szemben a hallóknál mutatóerős hatással.

Az olvasásfejlődést meghatározó képességekhez szorosabban kapcsolható a *fonológiai tudatosság*. Számos tanulmány számolt be arról, hogy bár a siketek a hallókhoz képest alacsonyabb pontszámot érnek el a fonológiai tudatosság teszteken (Sterne és

² Korántsem ilyen homogén a kép a siket résztvevők nyelvi háttérét (hangzó nyelv/szájíról olvasás, jelnyelv, totális kommunikáció), oktatási háttérét (speciális iskola, integrált oktatás) vagy az olvasástánítási módszerét tekintve. E változók hatását a tanulmányok ritkán vizsgálják, amennyiben mégis, az eredmények vegyesek, megbízhatóságuk az alcsoporthoz alacsony elemszáma miatt kérdéses. Ezek tárgyalására jelen tanulmányban nem térünk ki.

Goswami, 2000; Koo, Crain, Lasasso és Eden, 2008), a véletlenszerű találgatásnál még így is jobban teljesítenek (Kyle és Harris, 2006, 2010; Narr, 2008), tehát valamilyen szintű fonológiai tudatossággal rendelkeznek. Míg azonban a hallóknál a fonológiai tudatosság teszteken mutatott teljesítmény korrelál az olvasási teljesítménnyel (jól olvasóknál: Sprugevica és Høien, 2003, és diszlexiásoknál egyaránt: Araújo, Pacheco, Faísca, Petersson, és Reis, 2010), addig a siketekkel végzett vizsgálatok eredménye korántsem konzisztens. A kutatások egy része talált összefüggést a fonológiai tudatosság és a szóolvasás között (Dyer, MacSweeney, Szczerbinski, Green, L. és Campbell 2003; orális siketeknél spanyol nyelven: Domínguez, Carrillo, Pérez és Alegría, 2014;), míg másoknak ilyen kapcsolatot nem sikerült kimutatnia (Kyle és Harris, 2006, 2010; Narr, 2008; orális és jelelő siketeknél: Koo és mtsai, 2008).

Az eredmények inkonzisztenciáját részben magyarázhatja a résztvevők életkora, mivel azokban a vizsgálatokban, amelyekben kapcsolatot sikerült találni, serdülő és egyetemista résztvevőket vizsgáltak (Domínguez és mtsai, 2014; Dyer és mtsai, 2003; Harris és Beech, 1998). Azonban azokban a kutatásokban, amelyekben siket gyermekek vettek részt, nem találtak korrelációt a fonológiai tudatosság teszten elért eredmény és az olvasási teszten elért pontszám között (Izzo, 2002; Kyle és Harris, 2006, Narr, 2008). Sőt, Kyle és Harris (2010) longitudinális vizsgálatukban azt találták, hogy 7-8 éves siket gyerekeknél az olvasási készséget a szájról olvasási képesség és szókincs, míg a fonológiai tudatosságot a korábbi olvasási készség jósolta be. Ez arra enged következtetni, hogy a fonológiai tudatosság kialakulása inkább *következménye* az olvasás elsajátításának, semmint *előzménye* (halló olvasóknál lásd Castles és Coltheart, 2004).

Mindemellett a további kutatásokból úgy tűnik, hogy nem a fonológiai tudatosság szintje különbözteti meg a jól olvasókat a kevésbé jól olvasóktól (francia nyelven: Bélanger, Baum és Mayberry, 2012; héber, arab, angol és német nyelven: Miller és mtsai, 2012). Mindezek alapján feltételezhető, hogy a gyengén olvasás hátterében nem (csak) a fonológiai tudatosság alacsony szintje áll.

A szóolvasási teljesítmény egy további mutatója a *fonológiai átkódolás* (graféma-fonéma megfeleltetés). Valójában a fonológiai tudatosságot igénylő feladatokban mért jó teljesítmény önmagában nem jelenti azt, hogy az adott személy fonológiai kódot használ az olvasás során. Ennek vizsgálatára olyan lexikális döntési feladatokat alkalmaznak, melyekben az ingereket értelmes szavak, álszavak (jelentés nélküli, kiejtése az adott nyelv fonotaktikai szabályainak megfelel) és homofón (értelmes szóval azonos kiejtésű) álszavak alkotják. Az úgynevezett *álhomofónok* (pl. meen – mean) kiolvasásakor a helyes megoldáshoz mindenképpen graféma-fonéma megfeleltetésre van szükség, a direkt lexikális hozzáférés nem vezet sikerre.

A fentebbi elvet alkalmazó kutatások egy részében arra a következtetésre jutottak, hogy a siketek is képesek lehetnek a fonológiai információ használatára az átkódolás során, bár korántsem olyan mértékben, mint a halló résztvevők (Narr, 2008; Sterne és Goswami, 2000; francia: Daigle, Berthiaume és Demont, 2012; arab és héber nyelven: Miller és Achmed, 2010; Miller, 2006a). A legtöbb kutatásban azonban nem találtak bizonyítékot arra, hogy a siketek graféma-fonéma megfeleltetést használnának az álhomofónok olvasásánál (francia: Bélanger és mtsai, 2012; arab: Miller és Achmed, 2010; héber: Miller, 2006a; holland: Ormel, Hermans, Knoors, Hendriks és Verhoeven, 2010b, spanyol: Fariña, Duñabeitia és Carreiras, 2017).

Ennek igazolására Ormel és munkatársai (2010b) 5. osztályos holland siket gyereket vizsgáltak egy homofón verifikációs tesztelési helyzetben. A feladatban a résztvevőknek azt kellett eldöntenie, hogy a célingerként megjelenő kép és a homofón/nem homofón álszó vagy homofón szó ugyanaz-e. A feladatot kétféle instrukcióval is végrehajtották; először csak azokat a szavakat kellett elfogadni, melyek létező szavak voltak. Ez esetben a fonológiai kód aktiválása interferál a feladatban nyújtott teljesítménnyel. A másik instrukció szerint azokat a szavakat kellett elfogadni, amelyek ugyanúgy hangzanak, mint a célinger, azaz az írásmódot ignorálni kell. Ez esetben a fonológiai kód aktiválása elengedhetetlen a feladat helyes megoldásához. Az eredmények azt mutatták, hogy míg a halló gyerekek még akkor is aktiválják a fonológiai kódot, ha az interferál a teljesítménnyel, a siket gyerekek akkor sem, ha az szükséges lenne a feladatmegoldáshoz.

Fariña és munkatársai (2017) spanyol nyelvű lexikális döntési feladatban felnőtt résztvevőkkel demonstrálták, hogy míg a létező szavak esetében ugyanolyan teljesítményt mutattak a siketek és a hallók is, addig az álhomofón ingerekre csak a halló személyek adtak több hibás választ.

Hasonlóképpen a fonológiai átkódolás hiányára utal Mayberry, del Giudice és Lieberman (2011) metaanalízise is, melyben azt találták, hogy a fonológiai képességek (fonológiai tudatosság és fonológiai átkódolás) az olvasási képességekben mutatkozó varianciának csupán 11%-át magyarázzák. Ám amennyiben külön vizsgálták azokat az eredményeket, ahol ingerként álszavakat használtak a lexikális stratégia kiküszöbölése érdekében, az addig alacsony-közepes hatásnagyság (0,34) drámaian lecsökkent (0,05).

A fonológiai kódhoz való hozzáférés automatizálódásának vizsgálatára is születtek tanulmányok. Egy francia nyelvű kanadai kutatásban (Bélanger és mtsai, 2012) maszkolt előfeszítéses lexikális döntési paradigmát alkalmaztak. Az eredmények szerint az ortográfiailag hasonló álszavaknak előfeszítő hatása volt siket és halló személyeknél is, a homofón álszavaknak azonban csak a halló résztvevők válaszaire volt hatásuk. A fonológiai előfeszítés hatása a gyakorlott és a kevésbé gyakorlott siket olvasóknál egyaránt hiányzott. Hasonló eredményről számoltak be Cripps, McBride és Forster (2005) is. Az eredmények arra utalnak, hogy még ha tudatosan hozzáférhető is a fonológiai kód a siketek számára, az olvasás során a fonológiai átkódolás nem megy végbe automatikusan.

Összefoglalva megállapítható, hogy a siketek a hallási modalitás hiányában is képesek fonológiai reprezentációkat kialakítani, ezek azonban a hallók fonológiai reprezentációival összehasonlítva aluspecifikáltak, s a reprezentációkhoz való hozzáférés az olvasásnak inkább következménye, mintsem előzménye. A hallók olvasását jellemző alapfeldolgozás, azaz az automatikus fonológiai átkódolás nem jellemző a siket olvasókra.

ORTOGRÁFIAI RENDSZER

A siketek ortográfiai rendszeréről, az ortográfiai reprezentációk minőségéről és ezek kialakulásának módjáról igen keveset tudunk. A *helyesírás* vizsgálatából származó eredmények szerint a siketek helyesírása halló társaikéhoz hasonló pontosságú, hibázás esetén azonban nagyobb arányban ejtenek ortográfiai jellegű hibákat halló társaikhoz

képest (például betűfelcserélés, -kihagyás, Aaron, Keetay, Boyd, Palmatier és Wacks, 1998). A legtöbb vizsgálat arról számolt be, hogy a siket olvasók a halló olvasókhöz hasonlóan érzékenyek az ortográfiai szabályokra (Aaron és mtsai, 1998). Olson és Caramazza (2004) vizsgálata szerint pedig az ortográfiai szabályokra érzékeny hibázásokban a siketek és a hallók hasonló profilt mutattak.

Hasonló konklúzió vonható le az *ortográfiai tudatosságot* vizsgáló tanulmányokból is. Daigle, Armand és Demont (2009) egy francia nyelvű betűsor-választási feladatot alkalmazva vizsgálták francia siket serdülők és életkorban illesztett halló társaik ortográfiai tudását. A feladat az ortográfiára való érzékenységet olyan módon méri, hogy két nem létező szó közül a résztvevőnek azt kell kiválasztania, amelyik inkább lehetne az adott nyelvben létező szó (pl. tunnir vs. ttunir), tehát a feladat helyes megoldásához az ortotaktikai szabályok ismeretére van szükség. Az eredmények szerint a siket gyerekek is érzékenyek a francia nyelv ortotaktikai szabályaira, azonban kevésbé, mint halló társaik. Mivel a halló résztvevők teljesítményében plafonhatás mutatkozott, a siket résztvevők ortográfiai tudatossága pedig az életkorral nőtt, az eredmény értelmezhető fejlődési késésként és a szegényesebb olvasási tapasztalat hatásaként is.

Miller (2010) osztályokban illesztett héber általános iskolás (3-4. osztályos), gimnazista (10-11. osztályos) és egyetemista résztvevőket összehasonlítva azt találta, hogy bár az általános iskolás korú siket gyerekek az ortográfiai tudatosság teszten gyengébb teljesítményt nyújtottak halló társaiknál, gimnazista korra a halló kontrollal egyforma szintű tudásra tettek szert a résztvevők. Harris és Moreno (2004) 7–14 éves siket tanulókat vizsgálva azt találta, hogy a betűsorválasztásban a siket gyerekek az életkorban illesztett halló társaikhoz képest rosszabb teljesítményt mutatnak, azonban olvasási korban illesztett társaiktól nem különböznek. Az ortográfiai tudást mérő feladatban mért eredmények ebben a vizsgálatban korreláltak az olvasási teljesítménnyel. Ezen kívül a korábban idézett vizsgálat (Miller, 2010) szerint, amikor a siket résztvevőket olvasási teljesítményük szerint jól és gyengén olvasó csoportra osztották, a jól olvasó alcsoportnál konzisztensen jó ortográfiai tudatosságot találtak.

Egy azonos-különböző paradigmát alkalmazó héber kísérletsorozat (Miller, 2005, 2006b; Miller és mtsai, 2012) eredményei arra engednek következtetni, hogy az absztrakt szintű ortográfiai kód elsajátítása siketknél is intakt. Kargin és munkatársai (2012) olyan ingerpárokat mutattak be, melyek vizuálisan is megegyeztek (asztal – asztal) és melyek vizuálisan eltérőek voltak (asztal – *asztal*). Ez utóbbiak feldolgozásához az absztrakt ortográfiai kódhoz való hozzáférésre van szükség. A siketek és a hallók is hasonlóan pontosak és gyorsak voltak a szópárok azonosságának megítélésében. A fenti eredményeket betűpárokat bemutató azonos-különböző (angol, német, héber, arab és török nyelven: Guldenoglu és mtsai, 2013) és maszkolt előfeszítést alkalmazó spanyol nyelvű lexikális döntési feladatban is megerősítették (Perea, Marcet és Vergara-Martínez, 2016).

A gyakorlott olvasóknál az ortográfiai rendszer működésének egyik jellegzetessége, hogy a betűk azonosítása gyorsabb és pontosabb, mint a pozíciójuk azonosítása. Ez a *betűfelcserélési hatás*, melyet az ortográfiai feldolgozás indikátoraként is szoktak alkalmazni. Fariña és munkatársai (2017) spanyol nyelvű vizsgálata szerint a hatás hasonló mértékben jelentkezik olvasási szintben illesztett siket résztvevőknél, mint a halló

kontrollnál, tehát nemcsak az ortográfiai rendszer, hanem az ortográfiai feldolgozás folyamata is nagyfokú hasonlóságot mutat.

Összességében úgy tűnik, hogy önmagában a siketség nem akadály a absztrakt ortográfiai reprezentációk kialakulásának, és bár az ortográfiai tudatosság fejlődése tovább tarthat a siket gyerekeknél, feltételezhetően a szegényesebb olvasási tapasztalat miatt, az ortográfiai feldolgozás alapfolyamatai nem függenek a hallásállapottól.

FONOLÓGIAI ÉS ORTOGRÁFIAI RENDSZER

A korábbiakban külön tárgyaltuk a fonológiai és ortográfiai rendszert. Az olvasás során azonban mindkét rendszer egyidejűleg részt vesz, fontos kérdés tehát, hogyan hatnak egymásra. A leginkább elterjedt nézet szerint a fonológiai átkódolás teremt lehetőséget az ortográfiai reprezentációk kialakítására. Share (1995) öntanítási hipotézisében hangsúlyozza, hogy a fonológiai átkódolás által a kezdő olvasó az írott szavakat hangzó nyelvi szavakká tudja átkódolni, és ez vezet az ortográfiai információ elsajátításához. Sőt, mivel az érvelés szerint ortográfiai reprezentáció nem is alakulhat ki a dekódolási képesség nélkül, az ortográfiai tanulás lényegében az átkódoláson „élősködik”. Ezzel szemben egy másik elképzelés (Pacton, Perruchet, Fayol és Cleeremans, 2001) az ortográfiai és a fonológiai rendszert egymástól függetlennek feltételezi, azaz az ortográfiai reprezentációk kialakulása egy implicit tanulási folyamaton keresztül zajlik. Egy további hipotézist vázoltak fel Byrne és munkatársai (2008), akik szerint mind a fonológiai, mind az ortográfiai képességek hátterében egy közös, genetikailag meghatározott tanulási faktor áll.

A helyesírási vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy az olvasási és a helyesírási teljesítmény disszociációt mutat a siketek esetében, s az olvasás fejlődésében jellemzően súlyosabb a lemaradás, mint a helyesírás területén (Hanson és mtsai, 1983; orális siketeknél: Roy és mtsai, 2015). Ez utalhat az ortográfiai és fonológiai rendszer független, vagy csak részben kapcsolatban álló működésére. Bővebb információt nyújt Olson és Caramazza (2004) tanulmánya, melyben a siketeknél mutatkozó ortográfiai érzékenységet nem magyarázta sem a betűmintázatok gyakorisága, sem a szótagok komplexitása vagy a szóhangsúly. A szerzők az eredményekből azt a konklúziót vonták le, hogy a siketek rendelkeznek ortográfiai reprezentációkkal, melyek nem a beszéd-alkotásból vagy percepcióból származnak, ugyanis a szótagok komplexitásának vagy a szóhangsúlynak nem volt hatása. Az ortográfiai tudás kialakulása pedig nem a betűmintázatok statisztikai eloszlásának mellékterméke, ugyanis a grafémák gyakorisága sem befolyásolta az eredményeket. Ezzel szemben Daigle és munkatársai (2009) fentebb már idézett cikkükben találtak grafémagyakorisági hatást betűsor-választási feladatukban, mely csak a siket mintában volt kimutatható. Az eredmények hátterében állhat a résztvevők életkora, ugyanis Daigle és munkatársai (2009) serdülőket vizsgáltak. Elképzelhető, hogy a betűgyakoriságnak az olvasástanulás korai időszakában van nagyobb szerepe.

Miller (2006a) a fonológiai és az ortográfiai reprezentációk egymáshoz való viszonyát tanulmányozta egy szemantikai kategorizációs feladatot alkalmazó vizsgálat-

sorozatban. A jelelő siket és halló serdülők feladata az volt, hogy a képernyőn olvasható szavak vagy álhomofónok szemantikai hovatartozásáról hozzanak ítéletet. A halló résztvevők álhomofón feltételben adott válasza a fonológiai tudatosság teszten elért pontszámukkal korreláltak, ám ez az összefüggés a siket résztvevőknél nem volt kimutatható. E szerint a siketek ortográfiai tudása fejlettebb, mint a fonológiai tudásuk, és feltételezhető, hogy a fonológiai információkat az ortográfiai tudás transzferálásából származtatják.

Érdekes információval szolgál a korábban bemutatott azonos-különböző paradigmát alkalmazó vizsgálat (Miller, 2005), melyben siket, fejlődési diszlexiás és jól olvasó halló résztvevőket hasonlítottak össze. Míg a siketek esetén az adatok az ortográfiai reprezentációk sértetlenségére utaltak, addig a fejlődési diszlexiás résztvevők a perceptuális és absztrakt ortográfiai kódolás során is gyengébb feldolgozást mutattak. Ez arra enged következtetni, hogy a siketek és diszlexiások olvasási problémáinak hátterében (részben) más tényezők állnak, siketek esetén ugyanis az ortográfiai és fonológiai feldolgozás disszociál.

Fariña és munkatársai (2017) a fonológiai és ortográfiai feldolgozás függetlenségét direkt módon tesztelték egy lexikális döntési feladatban. A kísérletben egyrészt a fenti vizsgálatokhoz hasonlóan álhomofón szavak is szerepeltek az álszavak között, másrészt a betűfelcserélési hatást is vizsgálták az ortográfiai feldolgozás mutatójaként. A halló személyek a lexikális hozzáférés során a fonológiai és ortográfiai manipulációra is érzékenyek voltak, siketeknél azonban csak az ortográfiai manipulációnak volt hatása.

A fejlődési adatokat bemutató tanulmányokban a két kód egymástól független fejlődéséről számoltak be (Miller, 2010; Miller és Achmed, 2010). A jelelő arab általános iskolás (9–11 éves) és gimnazista (14–16 éves) tanulókat vizsgáló tanulmány (Miller és Achmed, 2010) rávilágít, hogy azon kívül, hogy az álhomofón szavak olvasásában a siketek gyengébben teljesítettek, mint halló társaik, ezeknek a szavaknak az olvasása az életkor előrehaladtával sem javult. Ezzel szemben a valódi szavak olvasásában csak a fiatalabb siketalcsoport mutatkozott gyengébbnek, a halló résztvevők és az idősebb siket tanulók csoportja között nem volt különbség. Hasonló konklúziót vont le egy másik tanulmány (Miller, 2010), mely azt találta, hogy míg az ortográfiai tudatosság fejlődött az osztályfok függvényében, addig a fonológiai tudatosság az osztályfok előrehaladtával is alacsony szintű maradt.

Az ortográfia-fonológia interakciójának hátterében fontos faktor az ortográfiai mélység. Bár a graféma-fonéma megfeleltetés transzparenciája halló olvasóknál befolyásolja az egyes alrendszereknek az olvasási teljesítményben betöltött relatív súlyát (Ziegler mtsai, 2010), ezt a kérdést siket résztvevőkkel idáig egyetlen kutatássorozat vizsgálta (Guldenoglu és mtsai, 2013; Kargin és mtsai, 2012; Miller és mtsai, 2012). A nyelvközi összehasonlító adatokból úgy tűnik siketeknél inkább az adott írásrendszer vizuális komplexitása, semmint a graféma-fonéma megfeleltetés transzparenciája a meghatározó az írott szavak kódolásakor, e téma feltárása azonban további vizsgálatokat igényel.

Összességében a fenti eredmények arra világítanak rá, hogy bár a siketek a fonológiai átkódolást nem vagy csak kezdetleges formában alkalmazzák olvasás során, ortográfiai reprezentációt képesek kialakítani az írott szavakról, azaz a fonológiai és az ortográfiai kód egymástól független fejlődhet. Ezek az eredmények ellentmondanak

az öntanítási hipotézisnek (Share, 1995), amely szerint mindenképpen fonológiai átkódolás útján történik az ortográfiai információ elsajátítása. Az ortográfiai reprezentációk kialakulását másként magyarázó, például azt az implicit tanulási folyamaton keresztül leíró elképzelés (Pacton és mtsai, 2001) mellett (Daigle és mtsai, 2009) és ellen (Olson és Caramazza, 2004) is szólnak eredmények, melyek ugyan nem összebékíthetetlenek, ám további feltárára várnak. A fonológiai és ortográfiai tudás között közös hátteret, ám nem oksági kapcsolatot feltételező nézet (Byrne és mtsai, 2008) mellett szól, hogy néhány vizsgálatban találtak kapcsolatot a két kód használata között a teljesítménybeli diszkrepancia ellenére (Miller 2010; Miller és Achmed, 2010), bár ez nem minden esetben volt kimutatható. Az elmélet direkt tesztelése szolgálhat több információval a későbbiekben.

SZEMANTIKAI RENDSZER

A fenti áttekintésből kiderül, hogy a siket olvasók az ortográfiai-lexikális úton keresztül elérik a szemantikai rendszert, ez különösen fontos szerepet játszhat a siketek olvasásában. A siket gyermekek szókincese jelentős elmaradást mutat halló kortársaik szókincséhez képest, és ez a különbség az életkor növekedésével egyre nő (Geers és Moog, 1989; magyarul: Bombolya, 2008; Csányi, 1976; Szabó, 2016). Ez a hátrány nagymértékben magyarázza a gyengébb szövegértési teljesítményt (Coppens, Telings, Verhoeven és Schreuder, 2013; Ormel és mtsai, 2010a; Wauters, Van Bon és Tellings, 2006). Longitudinális kutatások (Kyle és Harris, 2006, 2010) rávilágítottak, hogy a siketeknél a szókincs az olvasás elsajátításának egyik legfontosabb prediktora mind a szóolvasás, mind a szövegértés szintjén. Arról azonban keveset tudunk, hogy a szemantikai rendszer szerveződése milyen a siketeknél, és az olvasás során hogyan történik a szószintű lexikális hozzáférés.

A szemantikai rendszer szerveződését leggyakrabban szemantikai kategorizációs feladatokkal vizsgálják, ahol a bemutatott szóról vagy képről kell eldönteni, hogy adott szemantikai kategóriába tartozik-e (például étel-e). Halló olvasóknál az ilyen feladatokban mutatott teljesítmény kapcsolatban áll a szószintű olvasással (Vellutino, Scanlon és Spearing, 1995) és a szövegértéssel is (Nation és Snowling, 1998). A szemantikai kategorizációt alkalmazó tanulmányok egy jelentős része nem talált eltérést siket és halló résztvevők képességei között (Miller, 2006a; Miller és Achmed, 2010). Ezzel szemben a szemantikai rendszer szerveződésében számos vizsgálat mutatott ki különbséget (Ormel és mtsai, 2010a; Yi és mtsai, 2011; magyarul: Szabó, 2014; Zsoldos és Fazekas, 2005).

Ormel és munkatársai (2010a) 3–6. osztályos holland siket és halló gyermeket vizsgáltak. Az egyik kísérletben képi és írott nyelvi ingereket mutattak be, a résztvevők feladata pedig az volt, hogy a célingerként bemutatott szóhoz/képhez szemantikailag tartozó választ négy lehetőség közül válasszák ki. Az eredmények azt mutatták, hogy a siket gyerekek teljesítménye jelentősen elmaradt a halló gyerekektől, és ez a különbség az írott szavak esetén volt a legkifejezettebb. Míg a halló gyerekek teljesítménye javult az osztályfok függvényében, addig a siket tanulóké nem. Hasonló eredményről számoltak be Yi és munkatársai (2011) taxonomikus (absztrakt, hierarchikus, pl. búto-

rok – szék, polc) és tematikus (kontextus köré szerveződő, pl. vásárlás – étel, fizetés) kategorizációs képességet vizsgálva képi és írott nyelvi ingerekkel. A kísérlet konklúziója az volt, hogy a siketek lassabbak és pontatlanabbak a szemantikai kategóriák megítélésében, különösen írott nyelvi ingerek esetén, valamint a taxonomikus kapcsolatokat részesítik előnyben.

Az eredményekből úgy tűnik, a siket gyerekek szemantikai-kategoriális tudása a hallókénál kevésbé differenciált, és ez a deficit nemcsak az írott nyelvi ingerekre terjed ki. Úgy tűnik továbbá, hogy nemcsak a szemantikai rendszer szerveződésében jellemző az eltérés, hanem a lexikális elérés is kevésbé automatizált. Li és munkatársai (2013) például vizsgálatukban kisebb mértékű szemantikai előfeszítést mutattak ki siket résztvevőiknél képi és írott nyelvi ingeranyagban is a halló kontrollhoz képest. Ráadásul MacSweeney, Grossi és Neville (2004) vizsgálatában kimutatható volt a szemantikai előfeszítés a siket résztvevőknél is nem maszkolt előfeszítéses feladatban, ám a maszkolt helyzetben nem találtak bizonyítékot az automatikus szemantikai hozzáférésre.

A fenti adatok alapján úgy tűnik, eddig a siketek olvasási nehézségeinek vizsgálatában nem számított központi kérdésnek, hogy a szemantikai reprezentációk szerveződése eltér-e a hallókétól, pedig ennek az olvasásra is hatása van. Ez feltételezhetően abból következik, hogy a kevésbé automatizált lexikális hozzáférés lassú és erőfeszítéssel járó olvasási folyamatot eredményez, mely jelentősen rontja a szövegértést. A szemantikai rendszer anomáliájának hátterében álló okok feltárása további vizsgálatokra vár.

ÖSSZEFOGLALÁS

A siketek olvasásának vizsgálatából származó eredmények számos információval szolgálnak a tipikusan működő olvasási rendszer természetéről. Egyrészt, míg a tipikus olvasóknál számos vizsgálat számol be a fonológiai kód és az olvasási szint között fennálló kapcsolatról, addig siketeknél ezt az összefüggést nem minden esetben sikerült kimutatni. Ez ellentmond azoknak az olvasási elméleteknek, melyek a fonológiai utat (Frost, 1998; Ramus, Pidgeon és Frith, 2003) tartják kizárólagosnak, az olvasási nehézségek hátterében pedig fonológiai deficitet feltételeznek. Ez ugyanis azt implikálja, hogy a fonológiai képességek és az olvasási szint között erős kapcsolat van, valamint kizárja azt a lehetőséget, hogy fonológiai deficit mellett jó olvasási képességek jelenjenek meg. Ez azonban nem így van a siketek esetén, hiszen az alacsony szintű fonológiai tudatosság gyakran nem áll kapcsolatban az olvasási szinttel (Kyle és Harris, 2010). Mindemellett az sem egyértelmű, hogy a siketek az olvasás során használnak-e egyáltalán fonológiai átkódolást, valamint, ha igen, ez mennyiben automatizálódott. Az automatikus feldolgozást vizsgáló tanulmányok inkább az automatikus átkódolást cáfoló adatokkal szolgálnak (Bélanger és mtsai, 2012). A tény, hogy ennek ellenére a siketek is megtanulnak olvasni, valamint hogy a jól olvasó siketeknél sem automatikus a fonológiai átkódolás (Bélanger és mtsai, 2012), szintén az egyutas fonológiai elméletek ellen szól.

Az ismert kutatási eredmények szerint az ortográfiai rendszer hatékonysága a halló olvasókéhoz hasonló szintet ér el, azaz az absztrakt szintű ortográfiai kód elsajátítása siketeknél is intakt (Fariña és mtsai, 2017). Mivel ez a fonológiai kódolás deficitjének

ellenére is kimutatható, valószínűsíthető, hogy a fonológiai és ortográfiai kód a siket olvasóknál egymástól (részben) függetlenül fejlődik. Ez egyaránt összeegyeztethető azzal az elképzeléssel, amely szerint az ortográfiai reprezentációk kialakulása implicit tanulási folyamaton keresztül zajlik (Pacton és mtsai, 2001), és azzal a nézettel is, amely szerint a fonológiai és ortográfiai képességek közös háttéren osztoznak, ám nem állnak oksági kapcsolatban (Byrne és mtsai, 2008). Az eredmények viszont határozottan ellentmondanak az öntanítási hipotézisnek (Share, 1995), mely szerint a fonológiai átkódolás vezet az ortográfiai információ elsajátításához.

A fentiek alapján úgy tűnik, hogy a siketek olvasási mintázatára azok az olvasási modellek (Harm és mtsai, 2004; Plaut és mtsai, 1996; Ziegler és mtsai, 2007) tudnak magyarázattal szolgálni, amelyek feltételeznek (a szublexikális út mellett) egy lexikális utat is, azaz lehetséges a betűsorok ortográfiai kódokon keresztül történő megfeleltetése a lexikális-szemantikai reprezentációnak. Felmerül azonban a kérdés, hogy a lexikális út vajon elég hatékony-e önmagában, s ha igen, hogyan fejlődik az olvasás elsajátítása során. A siketekkel végzett kutatások eredményeiből úgy tűnik, hogy az ortográfiai alapon történő lexikális hozzáférés működhet önmagában is (Miller és Achmed, 2010), ám ez közel sem vezet a gyakorlott olvasókra jellemző gyors és automatikus szemantikai megfeleltetéshez (MacSweeney és mtsai, 2004; Ormel és mtsai, 2010a). Arról, hogy a direkt szemantikai hozzáférés automatizálódásának hiányát a szemantikai rendszer atipikus szerveződése, az olvasási tapasztalat hiánya vagy a fonológiai átkódolás deficitje okozza-e, egyelőre nem állnak rendelkezésünkre adatok. Továbbá az sem teljesen tisztázott, hogy az egyes alrendszerek működését és interakcióját hogyan befolyásolják siketeknél az egyéni változók, mint a nyelvi háttér, oktatási háttér, olvasástanítás módja vagy az adott ortográfia mélysége.

A fenti összefoglaló rávilágít, hogy a siketek olvasási mechanizmusainak vizsgálata számos érdekes tanulsággal szolgál az olvasási rendszer szerveződéséről és az olvasás-elsajátítás mikéntjéről. Mindennek mélyebb feltárása segítheti az olvasástanítás tudományos megalapozását is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet Tóth Dénesnek és Lukács Borbálának hasznos kommentjeikért.

A tanulmány az OTKA K-119365 „Multimodális interakciók az ortográfiai tanulásban” pályázat támogatásával készült.

IRODALOM

- Aaron, P. G., Keetay, V., Boyd, M., Palmatier, S., & Wacks, J. (1998). Spelling without phonology: A study of deaf and hearing children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 10, 1–22.
- Araújo, S., Pacheco, A., Faisca, L., Petersson, K. M., & Reis, A. (2010). Visual rapid naming and phonological abilities: different subtypes in dyslexic children. *International Journal of Psychology: Journal International de Psychologie*, 45(6), 443–52.
- Bélanger, N. N., Baum, S. R., & Mayberry, R. I. (2012). Reading Difficulties in Adult Deaf Readers of French: Phonological Codes, Not Guilty! *Scientific Studies of Reading*, 16(3), 263–285.
- Bombolya, M. (2008). A tanköteles hallássérült gyermekek aktív szókincsének vizsgálata. *Gyógy-pedagógiai Szemle*, XXXVI.(1), 28–37.
- Byrne, B., Coventry, W. L., Olson, R. K., Hulständer, J., Wadsworth, S., Defries, J. C., ... Samuelsen, S. (2008). A behaviour-genetic analysis of orthographic learning, spelling and decoding. *Journal of Research in Reading*, 31(1), 8–21.
- Castles, A., & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, 91(1), 77–111.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204–256.
- Coppens, K. M., Telings, A., Verhoeven, L., & Schreuder, R. (2013). Reading Vocabulary in Children With and Without Hearing Loss: The Roles of Task and Word Type. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56, 654–666.
- Cripps, J. H., McBride, K. A., & Forster, K. I. (2005). Lexical Processing With Deaf and Hearing: Phonology and Orthographic Masked Priming. *Arizona Working Papers in Second Language Acquisition and Teaching*, 12, 31–44.
- Csányi, Y. (1976). A Peabody-szókincsvizsgálat hazai alkalmazásának első tapasztalatai siket és halló gyermekeknél. *Magyar Pszichológiai Szemle*, (1), 242–260.
- Csányi, Y. (2007). Nagyothalló tanulók szövegértése. *Gyógypedagógiai Szemle*, XXXV.(2), 81–90.
- Csépe V. (2014). Az olvasás zavarai és a diszlexia. In Pléh Cs. & Lukács Á. (Eds), *Pszicholingvisztika 2: Magyar pszicholingvisztikai kézikönyv* (pp. 1325–1343). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Daigle, D., Armand, F., & Demont, E. (2009). Visuo-orthographic Knowledge in Deaf Readers of French. *Canadian Journal of Applied Linguistics*, 12(1), 105–128.
- Daigle, D., Berthiaume, R., & Demont, E. (2012). The Effect of Task in Deaf Readers' Grapho-phonological Processes: A Longitudinal Study. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 17(3), 352–366.
- Domínguez, A.-B., Carrillo, M.-S., Pérez, M. D. M., & Alegría, J. (2014). Analysis of reading strategies in deaf adults as a function of their language and meta-phonological skills. *Research in Developmental Disabilities*, 35(7), 1439–1456.
- Dyer, A., MacSweeney, M., Szczerbinski, M., Green, L., & Campbell, R. (2003). Predictors of Reading Delay in Deaf Adolescents: The Relative Contributions of Rapid Automated Naming Speed and Phonological Awareness and Decoding. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8(3), 215–229.
- Fariña, N., Duñabeitia, J. A., & Carreiras, M. (2017). Phonological and Orthographic Coding in Deaf Skilled readers. *Cognition*, 168, 27–33.
- Frost, R. (1998). Toward a Strong Phonological Theory of Visual Word Recognition: True Issues and False Trails. *Psychological Bulletin*, 123(1), 71–99.
- Geers, A. E., & Moog, J. S. (1989). Factors predictive of the development of literacy in hearing-impaired adolescents. *Volta Review*, 91, 69–86.

- Guldenoglu, B., Miller, P., Kargin, T., Hauser, P., Rathmann, C., & Kubus, O. (2013). A Comparison of the Letter-Processing Skills of Hearing and Deaf Readers: Evidence From Five Orthographies. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 19(2), 220–237.
- Hanson, V. L., Shankweiler, D., & Fischer, W. (1983). Determinants of spelling ability in deaf and hearing adults: Access to linguistic structure. *Cognition*, 14, 323–344.
- Harm, M. W., Seidenberg, M. S., Macdonald, M., Thornton, R., & Zevin, J. (2004). Computing the Meanings of Words in Reading : Cooperative Division of Labor Between Visual and Phonological Processes. *Psychological Review*, 111(3), 662–720.
- Harris, M., & Beech, J. (1998). Implicit Phonological Awareness and Early Reading Development in Prelingually Deaf Children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 3(3), 205–16.
- Harris, M., & Moreno, C. (2004). Deaf children's use of phonological coding: evidence from reading, spelling, and working memory. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 9(3), 253–268.
- Harris, M., & Moreno, C. (2006). Speech reading and learning to read: A comparison of 8-year-old profoundly deaf children with good and poor reading ability. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(2), 189–201.
- Izzo, A. (2002). Phonemic Awareness and Reading Ability: An Investigation with Young Readers who Are Deaf. *American Annals of the Deaf*, 147(4), 18–28.
- Kargin, T., Guldenoglu, B., Miller, P., Hauser, P., Rathman, C., Kubus, O., & Spurgeon, E. (2012). Differences in Word Processing Skills of Deaf and Hearing Individuals Reading in Different Orthographies. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 24(1), 65–83.
- Koo, D., Crain, K., Lasasso, C., & Eden, G. F. (2008). Phonological Awareness and Short-term Memory in Hearing and Deaf Individuals of Different Communication Backgrounds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1145, 83–99.
- Kyle, F. E., Campbell, R., & MacSweeney, M. (2016). The Relative Contributions of Speechreading and Vocabulary to Deaf and Hearing Children's Reading Ability. *Research in Developmental Disabilities*, 48, 13–24.
- Kyle, F. E., & Harris, M. (2006). Concurrent Correlates and Predictors of Reading and Spelling Achievement in Deaf and Hearing School Children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(3), 273–288.
- Kyle, F. E., & Harris, M. (2010). Predictors of Reading Development in Deaf Children: A 3-year Longitudinal Study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107(3), 229–243.
- Lányiné Engelmayer Á., & Takács K. (2004). „... Nem csak a sérült képességeket kell vizsgálni, hanem azt az embert, aki ezeknek a hordozója...” – A fogyatékoság jelensége a pszichológiában. In Zászkaliczky P. & Verdes T. (Eds), *A tágabb értelemben vett gyógypedagógia* (pp. 233–269). Budapest: ELTE Eötvös Kiadó–ELTE BGGyK.
- Li, D., Gao, K., Wu, X., Chen, X., Zhang, X., Li, L., & He, W. (2013). Deaf and Hard of Hearing Adolescents' Processing of Pictures and Written Words for Taxonomic Categories in a Priming Task of Semantic Categorization. *American Annals of the Deaf*, 158(4), 426–437.
- MacSweeney, M., Grossi, G., & Neville, H. (2004). Semantic priming in deaf adults: An ERP study. *Proceedings at the Cognitive Neuroscience Society Annual Meeting*.
- Mayberry, R. I., del Giudice, A. a., & Lieberman, A. M. (2011). Reading Achievement in Relation to Phonological Coding and Awareness in Deaf Readers: A Meta-analysis. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(2), 164–188.
- Miller, P. (2005). What the Word Processing Skills of Prelingually Deafened Readers Tell about the Roots of Dyslexia. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 17(4), 369–393.
- Miller, P. (2006a). What the Processing of Real Words and Pseudohomophones Can Tell Us about the Development of Orthographic Knowledge in Prelingually Deafened Individuals. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(1), 21–38.

- Miller, P. (2006b). What the Visual Word Recognition Skills of Prelingually Deafened Readers tell about Their Reading Comprehension Problems. *Journal of Developmental and Physical Disabilities, 18*(2), 91–121.
- Miller, P. (2010). *Phonological, Orthographic, and Syntactic Awareness and their Relation to Reading Comprehension in Prelingually Deaf Individuals: What Can We Learn from Skilled Readers?* *Journal of Developmental and Physical Disabilities* (Vol. 22).
- Miller, P., & Achmed, R. A. (2010). The Development of Orthographic Knowledge in Prelingually Deaf Individuals: New Insight from Arab Readers. *Journal of Developmental and Physical Disabilities, 22*(1), 11–31.
- Miller, P., Kargin, T., Guldenoglu, B., Rathmann, C., Kubus, O., Hauser, P., & Spurgeon, E. (2012). Factors distinguishing skilled and less skilled deaf readers: Evidence from four orthographies. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 17*(4), 439–462.
- Narr, R. F. (2008). Phonological Awareness and Decoding in Deaf/Hard-of-Hearing Students who Use Visual Phonics. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 13*(3), 405–416.
- Nation, K., & Snowling, M. J. (1998). Semantic processing and the development of word-recognition skills: Evidence from children with reading comprehension difficulties. *Journal of Memory and Language, 39*(39), 85–101.
- Olson, A. C., & Caramazza, A. (2004). Orthographic structure and deaf spelling errors: syllables, letter frequency, and speech. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology. A, Human Experimental Psychology, 57*(3), 385–417.
- Ormel, E., Gijssels, M. R., Hermans, D., Bosman, M. T., Knoors, H., & Verhoeven, L. (2010a). Semantic Categorization: A Comparison between Deaf and Hearing Children. *Journal of Communication Disorders, 43*(5), 347–360.
- Ormel, E., Hermans, D., Knoors, H., Hendriks, A., & Verhoeven, L. (2010b). Phonological Activation During Visual Word Recognition in Deaf and Hearing Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 53*(August), 801–821.
- Pacton, S., Perruchet, P., Fayol, M., & Cleeremans, A. (2001). Implicit learning out of the lab: The case of orthographic regularities. *Journal of Experimental Psychology: General, 130*(3), 401–426.
- Pennington, B. F., & Cardoso-martins, C. (2001). Comparing the phonological and double deficit hypotheses for. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 14*(1), 707–755.
- Perea, M., Marcet, A., & Vergara-Martínez, M. (2016). Phonological-Lexical Feedback during Early Abstract Encoding: The Case of Deaf Readers. *Plos One, 11*(1), e0146265.
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading: computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review, 103*(1), 56–115.
- Qi, S., & Mitchell, R. E. (2012). Large-scale Academic Achievement Testing of Deaf and Hard-of-Hearing Students: Past, Present, and Future. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 17*(1), 1–18.
- Ramus, F., Pidgeon, E., & Frith, U. (2003). The relationship between motor control and phonology in dyslexic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 44*(5), 712–722.
- Roy, P., Shergold, Z., Kyle, F. E., & Herman, R. (2015). Spelling in oral deaf and hearing dyslexic children: A comparison of phonologically plausible errors. *Research in Developmental Disabilities, 36*, 277–290.
- Seidenberg, M. S. (1985). The time course of phonological code activation in two writing systems. *Cognition, 19*(1), 1–30.
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: sine qua non of reading acquisition. *Cognition, 55*(2), 151–218.

- Sprugevica, I., & Høien, T. (2003). Early phonological skills as a predictor of reading acquisition: a follow-up study from kindergarten to the middle of grade 2. *Scandinavian Journal of Psychology, 44*(2), 119–124.
- Sterne, A., & Goswami, U. (2000). Phonological awareness of syllables, rhymes, and phonemes in deaf children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 41*, 609–625.
- Szabó Á. (2014). Hallássérült középiskolások mentális lexikona a szóasszociációk tükrében. In Váradi T. (Ed.), *ALKNYELVDOK8. Doktoranduszok tanulmányai az alkalmazott nyelvészet köréből* (pp. 133–145). Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Szabó Á. (2016). Hallássérült középiskolások szóértésének vizsgálata. *Anyanyelv-Pedagógia, 9*(3), 34–44.
- Vellutino, F. R., Scanlon, D. M., & Spearing, D. (1995). Semantic and phonological coding in poor and normal readers. *Journal of Experimental Child Psychology.*
- Wauters, L. N., Van Bon, W. H. J., & Tellings, a. E. J. M. (2006). Reading Comprehension of Dutch Deaf Children. *Reading and Writing, 19*(1), 49–76.
- Yi, K., Li, D., Park, W. S., Park, K. H., Shim, T. T., Kwern, O., & Kim, J. Y. (2011). Korean Deaf Adolescents' Awareness of Thematic and Taxonomic Relations Among Ordinary Concepts Represented by Pictures and Written Words. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 16*(3), 375–391.
- Yvonne, C. (1990). *Hallás-beszéd nevelés*. Budapest: Tankönyvkiadó Vállalat.
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faísca, L., ... Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: A cross-language investigation. *Psychological Science, 21*(4), 551–559.
- Ziegler, J. C., Perry, C., & Zorzi, M. (2014). Modelling reading development through phonological decoding and self-teaching: implications for dyslexia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, 369*, 20120397.
- Zsoldos M., & Fazekas A. (2005). Az aktív fogalmi szint vizsgálata diszfáziás és nem diszfáziás hallássérült. *Gyógypedagógiai Szemle, XXXIII.*(2), 100–113.

MODELS OF WORD READING IN THE LIGHT OF DATA FROM DEAF READERS

VARGA, VERA – CSÉPE, VALÉRIA

The results from studying deaf readers provide valuable insight on the nature of the reading system. Since deafness hinders phonological processing, the role of phonology in reading can be tested. In this paper, we review the main results from the studies on deaf readers separately covering the phonological, orthographic, semantic systems, and their interaction with each other. Finally, we discuss the theoretical implications of the results for the cognitive models describing typical reading.

Keywords: reading, deaf, phonological recoding, models of reading