



ENYHE ÉS KÖZÉPSÚLYOS AFÁZIÁS SZEMÉLYEK SZÓOLVASÁSI KÉPESSÉGEINEK VIZSGÁLATA SZEMKAMERÁS ESZKÖZZEL

Kis Orsolya

Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar Szent-Györgyi Albert Klinikai
Központ, Neurológiai Klinika; Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola;
MTA-SZTE Metakogníció Kutatócsoport
kis.orsolyao809@gmail.com

Steklács János

PTE-BTK Nevelés-és Oktatáselméleti Tanszék; MTA-SZTE Metakogníció Kutatócsoport
steklacs@gmail.com

Jakab Katalin

Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar
Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Neurológiai Klinika
katalin.v.jakab@gmail.com

Klivényi Péter

Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar
Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Neurológiai Klinika
klivenyi.peter@med.u-szeged.hu

Absztrakt

A nyelvi és az olvasási funkciók közötti kapcsolat vitathatatlan. A nyelvi működés mechanizmusait vizsgáló kutatások középpontjában a gyermekkori nyelvfélődés, továbbá a fejlődéses olvasászavarok feltárása áll, a felnőttkori szerzett olvasászavarok kevésbé kutatott terület. Mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban kevés információ áll rendelkezésre a felnőttkori szerzett nyelvi zavarhoz, vagyis afáziához gyakran társuló, a már kialakult olvasásrendszert érintő zavarról. Az afáziához mint szindrómához kapcsolódó tünetek részletes feltárása elengedhetetlen a megfelelő diagnosztika és az egyénre szabott, szindrómaspecifikus terápia kialakításához. A szemmozgáskövető műszerek technikai fejlődésének köszönhetően, az olvasás közben zajló szemmozgások elemzésén keresztül egyre pontosabb képet kaphatunk az olvasás folyamatáról. Tanulmányunkban felnőtt szerzett nyelvi zavarral diagnosztizált személyek szóolvasási képességeit vizsgáltuk. Elemeztük a szóhosszúság szemmozgásokra gyakorolt hatását a nyelvi zavar súlyosságának függvényében. A kutatásban részt vevő afáziás személyek olvasás közbeni szemmozgásait szemkamerás műszer segítségével rögzítettük és elemeztük. Eredményeink alapján a középsúlyos és az enyhe afáziás csoport között eltérés mutatkozott az egyre növekvő szerkezetű szavak olvasása során. A szemmozgások elemzése alapján úgy tűnik, a hosszabb szavak pontos olvasásához több kognitív erőforrás szükséges. Eredményeink hozzájárulnak az afázia természetének mélyebb megismeréséhez, valamint segítségre lehetnek az afáziás személyekkel való kommunikációs stratégia kialakításában.

Kulcsszavak: afázia, olvasás, konnekcionizmus, szemmozgások, szóolvasás

Bevezetés

Az emberi beszéd, valamint annak tervezéséhez és kivitelezéséhez szükséges szervek, továbbá az ehhez tartozó agyi lokalizáció az evolúció során alakult ki. Ez a különleges képesség nagyjából százezer évvel ezelőtt jelent meg. A nyelvi képességek fogalmkörébe ugyanakkor nem csak a verbális

megnyilvánulások tartoznak, ehhez a képességrendszerhez tartozik az írás és az olvasás is. A beszélt nyelvvel ellentétben az írott nyelv megjelenése a későbbi korok kulturális terméke (Csépe & Blomert, 2012). Ezt bizonyítja az a tény is, hogy az emberi agy filogenetikailag nem rendelkezik kifejezetten az írott nyelvhasználat feldolgozására előre behuzalozott agyterületekkel, ugyanakkor a fejlődés során az agy plaszticitásának köszönhetően egyes agyterületek képessé váltak erre. Így vált lehetővé az írott nyelvi szimbólumok használata, vagyis az olvasás és az írás (Csépe, 2006).

Az olvasási képesség fontossága vitathatatlan a mai modern társadalomban. Jelentősége nemcsak az iskolai életben jelenik meg, de a későbbi életszakaszokban a személyes és társadalmi célok érvényesítése érdekében is kiemelt fontosságú (Blomert & Csépe, 2012; Wolfgang & Molnár, 2012). Az olvasás fogalma, továbbá az olvasáshoz kapcsolódó funkciók értelmezése jelentős változáson ment keresztül. A korai meghatározások az olvasást jóval egyszerűbb funkcióként definiálják, egész egyszerűen a kommunikáció grafikus formában való megjelenítéseként. A modern kultúra fejlődésével, valamint az olvasási képesség egyéni és társadalmi fontosságának felismerésével egyre több tudományterület kapcsolódott be ennek a képességnek a feltárásába. Az évek során a definíciók egyre sokrétűbbekké váltak, sikerült felismerni az olvasási képesség komplexitását. A mai megfogalmazások alapján az olvasás egyszerre kognitív és szociális képesség, amely végigkíséri az egyén életútját, hatással van fejlődésére, szociális kapcsolataira. Az utóbbi években kezdett elterjedni a *reading literacy* (olvasás-szövegértés) kifejezés, amely próbál rávilágítani az olvasással kapcsolatos képességek komplexitására, vagyis arra a tényre, hogy a folyamat kivitelezéséhez számos készség, képesség, stratégia és ismeret szükséges (Molnár & Csapó, 2015; Steklács, 2018a, 2018b; Steklács et al., 2012). A modern megfogalmazásokhoz hasonlóan szintén komplexebb definíciót ajánl a PISA meghatározása, amely szerint az olvasási teljesítmény felmérése az írott szövegek megértésére, használatára, továbbá az azokra való reflektálásra kell, hogy fókuszáljon. Az olvasás célja a tudás fejlesztésére, valamint a társadalomban való részvételre irányul. A kognitív irányzatok képviselői szerint az olvasás egy olyan komplex folyamat, amely kivitelezéséhez az alapvető kognitív funkciókon felül magasabb rendű nyelvi folyamatok is szükségesek (Csépe, 2008; Csépe & Blomert, 2012), továbbá az olvasás megismerőfolyamata egyszerre explicit és implicit, fluenssé válásához megfelelő számú gyakorlás is szükséges (Pléh, 2002). Összességében elmondható, hogy a különböző tudományterületek képviselői a definíciós meghatározások során az olvasás eltérő komponenseire fókuszálnak (Sipos, 2019).

A fentiek alapján látható, hogy a mai népszerű nézetek szerint az olvasás folyamata nem határozható meg egy egyszerű működési mechanizmusként, kivitelezéséhez számos funkció együttes működése szükséges. Bár a különböző tudományterületek képviselői alapvetően más szemszögből közelítenek efelé a kérdéskör felé, ugyanakkor egyetértés mutatkozik abban, hogy az olvasás folyamata rendkívül komplex, működési mechanizmusainak megértéséhez elengedhetetlen a folyamat tágabb kontextusban való értelmezése. A definíció elmúlt fél évszázados expanziója együtt jár azzal, hogy az olvasási problémákat, zavarokat, diszfunkciókat is szélesebb körben értelmezzük, valamint azzal, hogy az egyéni, pszichológiai és kognitív szempontok mellett a társadalmi, mindennapi életre gyakorolt hatást, következményeket is jobban figyelembe vesszük.

A jelenlegi tanulmányban az olvasás során kiemelt szerepet játszó szóolvasási folyamatokat vizsgáljuk felnőttkori szerzett nyelvi zavarral, vagyis afáziával diagnosztizált személyeknél. Célunk az afáziához társuló olvasási zavarok természetének feltárása, ugyanis magyar nyelvű afáziás személyek szóolvasási képességeiről jelenleg nem áll rendelkezésre adat. Kutatásunk során afáziás személyek szóolvasási feladatok során produkált szemmozgásait rögzítettük és elemeztük. Közleményünk fókuszában a szóhosszúság szemmozgásokra gyakorolt hatásának elemzése áll a nyelvi zavar súlyosságának függvényében. A következőkben a témához kapcsolódó legfontosabb elméleti megközelítéseket tekintjük át.

Elméleti háttér

Olvasás

Az olvasáskutatás során több elméleti keret is megjelent az olvasás működési mechanizmusának leírására vonatkozóan. A kezdeti modellek kiindulópontja a modularista, reprezentáció alapú felfogás volt, amelynek során az olvasást a többi folyamattól elkülönülten vizsgálták. A konnekcionista irányzatok térhódításának köszönhetően az olvasáskutatásban is új irányzatok jelentek meg. Ennek hatására megjelent a folyamat tágabb kontextusban való értelmezése (Alvermann et al., 2013; Coltheart et al., 2001; Stafura & Perfetti, 2014). Napjainkban az olvasást a nyelvi, az ortografikus és a kognitív képességek kölcsönhatásaként definiálják. Az írott szöveg feldolgozása számos olyan mechanizmust foglal magában, amelyeket a nyelvi produkció és feldolgozás során is alkalmazunk (Perfetti, 1999; Perfetti & Stafura, 2014; Stafura & Perfetti, 2017). A fentiek alapján az olvasás kognitív folyamatként definiálható, amely erősen kapcsolódik a nyelvi feldolgozáshoz, hiszen szoros interakciót figyeltek meg a két folyamat között, emiatt pedig a nyelvi károsodás az olvasási funkciókra is hatással van (Hallowell & Chapey, 2008; Papathanasiou et al., 2013; Perfetti, 1999; Riley & Kendall, 2013; Stafura & Perfetti, 2017). A nyelvi és az olvasási folyamatok erős kapcsolatát viselkedéses és agyi képalkotóval végzett kutatások eredményei is megerősítették (Amunts, 2008; Luzatti, 2008; Tsapkini & Hillis, 2015; Wollams et al., 2018).

Az írott szöveg feldolgozása egy komplex folyamat, amelynek kivitelezéséhez nyelvi, ortografikus és általános kognitív folyamatok, valamint ezek interakciói is szükségesek (Perfetti, 1999; Perfetti & Stafura, 2014; Stafura & Perfetti, 2017). A kognícióról való gondolkodás változása az olvasással kapcsolatos nézetekre is hatással volt, ennek következtében az olvasást feltáró kutatásokban a folyamat leírására vonatkozóan több elméleti keret is megjelent. A kezdeti modellek az olvasást mint alulról felfelé, vagyis az alacsonyabb feldolgozási egységektől a magasabb szintek felé építkező, adatvezérelt (bottom-up) folyamatként értelmezték. Az ezt követő megközelítésekben viszont az olvasást inkább felülről lefelé, vagyis a magasabb feldolgozási szintektől az alacsonyabb szintek felé építkező, koncepcióvezérelt (top-down) modellként írták le (Alvermann et al., 2013; Coltheart et al., 2001; Csépe, 2014; Perfetti & Stafura, 2014; Stafura & Perfetti, 2017).

Az olvasást vizsgáló kutatások eredményeinek köszönhetően ugyanakkor világossá vált, hogy az olvasás során szerepet játszó sokrétű mechanizmust nem lehet egyetlen folyamatként leírni (Perfetti & Stafura, 2014). Mindezek hatására újabb megközelítések láttak napvilágot, amelyek ezt a folyamatot már szélesebb spektrumból vizsgálták, azaz az adatvezérelt (bottom-up) és koncepcióvezérelt (top-down) nézeteket felváltotta az olvasás tágabb kontextusban történő értelmezése (Alvermann et al., 2013; Perfetti, 1999; Perfetti & Stafura, 2014;).

Az olvasás feldolgozási folyamatait leíró sokféle elméleti keretet illetően összességében két főbb megközelítés terjedt el. Az egyik az olvasói helyzetmodell (Van Dijk & Kintsch, 1983), amely az olvasásra ható szociális tényezők vizsgálatán keresztül tárja fel a folyamatot. A másik nézet a konstrukciós-integrációs (C-I) modell (Kintsch, 1988), amely az olvasás közben végbemenő kognitív folyamatok dinamikus együttműködését hangsúlyozza, beleértve olyan, a megértést támogató összetevőket, mint az olvasó kognitív architektúrája és folyamatai, valamint a szöveg egyéb tulajdonságai (Perfetti & Stafura, 2014). Van Dijk & Kintsch (1983) és Kintsch (1988) munkásságának köszönhetően a szövegértéssel kapcsolatos kutatások újabb iránya indult el. Mára már az olvasás folyamatának megfelelő értelmezéséhez sokkal inkább egy olyan keretrendszert érdemes használni, amelyben az írott szöveg feldolgozásának leírása a különböző tudásforrások közötti interakciókon keresztül valósul meg (Perfetti & Stafura, 2014).

Nagy (2004) az olvasási képesség komplex leírását adja, annak legfontosabb fejlődési állomásait ismerteti. Az olvasásképességet pszichikus rendszerként definiálja, amely rutinokból, készségekből, ismeretekből és képességekből tevődik össze. Mindezek egymásra épülő rendszert alkotnak, amelyek megfelelő működése kiemelt jelentőségű az olyan komplex olvasási folyamatok során, mint a szövegfeldolgozás és a szövegértelmezés. Mindezek alapját elsősorban a rutin képezi, amely egy

rendkívül gyorsan és automatikusan működő rendszer. Nagy (2004) az olvasással kapcsolatosan hat rutint említ: beszédhang-felismerő, beszédhang-kiemelő, hangszófelismerő, betűfelismerő, betűkapcsoló és betűszó-felismerő. A rutinokból szerveződő pszichikus rendszer a készségek szintje, amelyek közül Nagy (2004) a merev, a ciklikus, a rugalmas és a komplex készséget említi. Mindezek különböznek a komponensek számában és rugalmasságában, valamint működésükben és a működésükhöz szükséges feltételekben. A következő pszichikus rendszer az ismeret, amely a személy gondolatát, fogalomhálóját foglalja magába, vagyis a szórutin és az ahhoz tartozó fogalom együttes aktivációját. A legmagasabb pszichikus rendszer a képesség, amely rutinokból, készségekből és ismeretekből szerveződik. Az eredményes olvasástechnikai készségek kialakulásához mindezen rendszerek megfelelő működése szükséges. Nagy (2006) kiemeli, hogy a szóolvasási készség az olvasási képesség egyik központi folyamata, ugyanis ez a pszichikus rendszer áll a betűolvasó és a magasabb szintű mondatolvasó készség között. A szóolvasási rendszer feladata a vizuálisan észlelt szavak felismerése és az ahhoz tartozó fogalmi háló aktiválása. Ahhoz, hogy a megfelelő mondat- és szövegértelmezés létrejöhessen, szükséges a vizuálisan észlelt szóingerek felismerése, valamint az ahhoz tartozó fogalmi háló megfelelő működése.

Az olvasási folyamatok működésének egy másik, inkább neurolingvisztikai megközelítést adja Perfetti (1999) keretrendszere, aki a fentiekől eltérően a felnőtt olvasási folyamatokat írja le. Az előzőekhez hasonlóan itt is megjelenik a különböző feldolgozási folyamatok közötti interakció jelentősége, továbbá a szóolvasási és szóazonosítási folyamatok kiemelt szerepe. Perfetti (1999) alapján az olvasás három fő tudásforrás, a nyelvi, az ortografikus és az általános kognitív folyamatok interakciója révén valósul meg. Az olyan főbb, az olvasáshoz kapcsolódó mechanizmusok, mint a dekódolás, a szóazonosítás, a jelentéskeresés, a mondat és szöveg alkotóelemeinek felépítése, valamint a következtetési és ellenőrző mechanizmusok ezeket a tudásforrásokat korlátozottan és interaktív módon egyaránt használják. Ezek a folyamatok a kognitív rendszeren belül zajlanak, és összeköttetéssel rendelkeznek a perceptuális és a hosszú távú memória rendszereivel egyaránt (Perfetti, 1999; Perfetti & Stafura, 2014). Az olvasott szöveg megértése komplex folyamat, amelynek során először a szavak azonosítása, majd a szavakhoz tartozó, a kontextushoz illeszkedő jelentés gyors előhívása történik. Ezt a folyamatot követi a morfémasorok szintaktikai struktúrákba való összeállítása, majd az alapvető jelentéses egységek felépítése, ezután a jelentésegységek mondatokon belüli és mondatok közötti integrálása, valamint a szöveg tartalmának általános (nem nyelvi) reprezentációjának felépítéséhez szükséges további, az általános tudás elemeit is aktiváló folyamatok mennek végbe (Perfetti, 1999). Perfetti (1999) keretrendszerének központi eleme a lexikon, amely a szóazonosítási és a magasabb szintű megértési folyamatok között helyezkedik el (Perfetti, 1999; Perfetti & Stafura, 2014).

Az előzőek alapján látható, hogy az olvasási folyamatok megfelelő működéséhez számos részképesség fejlettsége, valamint azok megfelelő működése szükséges, emiatt az olvasás mint pszichikus képességrendszer vizsgálata sokrétű folyamat. Gyermekes esetében a felmérés fókusza az életkor alapján határozható meg. Iskoláskor előtt fontos lehet a beszédhanghallás, a fonématudatosság, valamint a beszédhang-felismerési képességek fejlettségének vizsgálata, amelyek a későbbi olvasástanulás során kiemelt szerepet játszanak (Nagy, 2004, 2006). Iskoláskorban a szóolvasási képességek felmérése is kiemelt szerepet tölt be az olvasási folyamatok feltérképezése során. A fejlődési olvasási képességek felmérését illetően az első évfolyamos tanulóknál a fókusz a betűismeret, a dekódolás, a szóolvasás pontosságának és folyékonyságának megfigyelése, továbbá a jelentéssel rendelkező és nem rendelkező szóingerek olvasásának felmérése. A második évfolyamos tanulók felmérésében szintén kiemelt szerepet kap a szóolvasási képességek, azon belül is annak pontosságának és fluenciájának megfigyelése, amely során az ingerként felhasznált szavak gyakorisága és hosszúsága szintén befolyásolja az olvasási teljesítményt (Józsa et. al., 2012).

Az olvasás fejlődésének komponenseinek vizsgálatától valamelyest eltérő a felnőttkori szerzett nyelvi zavarhoz társuló olvasászavarok tüneteinek felmérése, ugyanis ebben az esetben nem egy részképesség nem megfelelő fejlődésének feltárása történik, hanem a fókusz inkább a károsodott vagy gyengébb működésű kognitív, nyelvi és olvasási folyamatok megismerésén van. Ugyanakkor

feltételezhetően az olvasás során szerepet játszó fő folyamatok hasonlóak mind a fejlődéses, mind a felnőttkori olvasás esetében. Látható, hogy a szóolvasási képességek megfelelő működése kiemelt szerepet játszik a gyermekkori olvasási képességekben (Józsa et al., 2012; Nagy, 2004, 2006;).

Kutatásunk célja felnőttkori, szerzett nyelvi zavarral diagnosztizált személyek szóolvasási képességeinek vizsgálata annak érdekében, hogy megfigyeljük, a szavak szerkezetének milyen hatása van az olvasási képességekre. A következőkben röviden áttekintjük az afáziával kapcsolatos elméleteket, valamint összefoglaljuk afáziás személyek szemmozgásaival kapcsolatos legfrissebb kutatási eredményeket.

Afázia

A kognitív funkciók hálózatos működése révén a nyelvi rendszert érintő károsodás az azzal szoros kapcsolatban lévő más folyamatokra is hatással van, így érinti többek között az olvasást is. Az afáziával kapcsolatos vizsgálatok megváltoztatták a nyelv és a kognitív funkciók értelmezését, mivel eredményeik megerősítették, hogy ezek a folyamatok interaktívan működő, oda-vissza ható mechanizmusok (Tóth, 2018a, 2018b). A következőkben az afáziával kapcsolatos elméleti perspektívák rövid áttekintését adjuk, ezzel szemléltetve, hogyan változott az afáziákról való gondolkodás, és hogyan jelentek meg a napjainkban uralkodó, a kognitív folyamatok közös neurális architektúráját feltételező megközelítések.

Az afázia értelmezésével kapcsolatosan három főbb elméleti keretet lehet elkülöníteni (Tóth, 2021). Az első a klinikai-funkcionális szemlélet, amely alapján a nyelvi zavar feltárása a nyelv sérült funkcióinak megismerésén keresztül történik, vagyis az afázia típusának meghatározásakor a hangsúly a károsodott nyelvi komponensek feltárásán van. A besorolás alapját négy főbb nyelvi összetevő állapotának vizsgálata képezi: a spontán beszéd fluenciája és információtartalma, a beszédértés, az ismétlés és a megnevezés (Tóth, 2018a, 2018b, 2021).

A második nagyobb elméleti megközelítés a neurolingvisztikai perspektíva (Whitaker, 2007), amely az afáziák neurolingvisztikai alapú értelmezését adja, vagyis a nyelvi zavar feltárásakor a fókusz a sérült nyelvi szintek megismerésén van. Ebben az elméleti keretben az afáziák osztályozásának alapját az egyes nyelvi szintek állapotának leírása adja, amely Whitaker (2007) megközelítése alapján a következőket jelenti: fonológia, morfológia, szintaktika, szemantika, narratíva, alexia, agráfia. Ezekben a modellekben a kognitív képességek működését már több speciális részfolyamat kombinációjaként értelmezik (Tóth, 2018a, 2018b, 2021; Whitaker, 2007).

A harmadik és egyben legújabb elméleti perspektíva alapját a kognitív mechanizmusok egységes működésének megközelítése uralja, amely szerint ezek a képességek egymással szoros kölcsönhatásban működnek, mivel a nyelvi és kognitív funkciók mögött egy egységes, közös neurális architektúra feltételezhető (Amunts et al., 2010; Baldo & Dronkers, 2007; Blumstein & Amsó, 2013; Denes, 2011; Hagoort, 2005; Kunert et al., 2015; Lindenberg et al., 2007). Ennek megfelelően napjainkban az afázia feltárásakor érdemes a nyelvi rendszerben jelentkező tünetek globális vizsgálata felől közelíteni, vagyis a nyelvi zavar meghatározása a képességrendszer átfogó vizsgálatán alapszik, beleértve a nyelvi, a kognitív és egyéb társtünetek feltárását (Lambon Ralph et al., 2017; Martin & Gupta, 2004; Tóth, 2018a; 2018b, 2021).

Az afázia definiálása annak sokrétű megnyilvánulási formája miatt nehézkes. Bár a különböző nézőpontok másképp közelítenek a kórkép meghatározása felé, ugyanakkor a legfőbb jellemzőket illetően egyetértés mutatkozik: (1) szerzett zavar, vagyis a már kialakult képességrendszer működésében keletkezik eltérés; (2) neurológiai károsodás, vagyis a központi idegrendszert érintő károsodás következtében jelentkezik a zavar; (3) a tünetek a nyelvi képesség expresszív és receptív komponensét érintik; (4) multimodális károsodás, vagyis az expresszív és receptív oldal érintettségén túl több komponens esetében is jelentkeznek tünetek, mint például olvasás, írás, végrehajtó funkciók (Hallowell & Chapey, 2008; Jianu et al., 2020; Papathanasiou & Coppens, 2013; Tóth, 2021).

Összegezve a fentieket a kognitív funkciók egymással szorosan összefüggő képességrendszert alkotnak, amelyeket nem lehet egymástól szétválasztani (Tóth, 2021). Ennek következtében pedig az

egyik funkciót érintő károsodás hatással van a többi képességre is, vagyis a nyelvi képességekben jelentkező eltérő működés tüneteket okoz az olyan, a nyelvhez szorosan kapcsolódó funkcióban is, mint az olvasás.

Szemmozgások és afázia

Az olvasás közbeni szemmozgások megfigyelése kiemelt jelentőségű, ugyanis az olvasás folyamata mögött meghúzódó agyi működésre legpontosabban ezekből a mozgásokból lehet következtetni. A szemmozgások és az olvasás viszonyával kapcsolatos feltáró kutatásokat tekintve két főbb elméleti irányzat jelent meg. Ezek közül az egyik az olvasás során elsősorban magára a szemmozgások jellemzőinek megismerésére fókuszál, vagyis az oculomotoros rendszer működésének feltárására. A másik irányzat az olvasás közben zajló szemmozgások vizsgálatán keresztül a kognitív folyamatok működését tanulmányozza (Rayner et al., 2005).

A szem átlagosan 3-5 mozgást végez másodpercenként, vagyis a szemmozgások rendkívül gyorsan mennek végbe (Csépe, 2008; Duchowski, 2017; Smith et al., 2018; Steklács, 2019). Az olvasás közben zajló szemmozgás nem konstans, közben megállások, szünetek, valamint ugrásszerű mozgások jellemzik. Fontos megemlíteni, hogy a szemmozgásoknak számos fajtája létezik, ezek mindegyike más és más feldolgozási folyamathoz köthető, ezek közül is a legnagyobb jelentősége a szakkádnak és a fixációnak van. A szakkádok az olvasás közben végzett ugrások, a fixációk pedig a megállások. Az egyes szakkádok távolsága átlagosan 6-9 karakter, vagyis olvasás során nem történik meg minden betű észlelése. Ez a szemmozgás rendkívül gyors, alig 20 ezred másodperc szükséges egy-egy szakkád kivitelezéséhez. A szakkádokat fixációk követik, ezek segítségével válik lehetővé az információk felvétele. A szemmozgásokat több tényező is befolyásolja, hatással van rá az olvasott szöveg természete (vagyis minél bonyolultabb egy szöveg, minél több, az olvasó számára ismeretlen szót tartalmaz, annál több fixáció szükséges, és annál rövidebb a szakkádok időtartama), továbbá a látott információ minősége, valamint a feldolgozórendszer aktuális állapota (Csépe, 2006, 2008; Steklács, 2019).

Napjainkban a szemmozgáskövető eszközök térhódításának köszönhetően egyre több információ áll rendelkezésre afáziás személyek szemmozgásainak jellemzőiről. Az afázia szindrómával megjelenő olvasási zavar a szemmozgásokban is okoz eltéréseket. Afáziás személyek esetében csökkent perceptuális terjedelmet (fixációk közben feldolgozott betűk száma) mutattak ki. A perceptuális terjedelem kontrollcsoportnál az éppen fixált szót és az attól jobbra elhelyezkedő további két szót foglalta magába, ezzel szemben afáziás személyeknél csak magát az éppen fixált szót és az attól jobbra lévő szót tartalmazta (DeDe, 2020). A fixációk időtartalmára vonatkozóan a feladattípus befolyásoló hatását mérték. Afáziás személyeknél a képleírás-feladatokban rövidebb fixációkat mérték, ellentétben a szövegértési feladatokkal, ahol hosszabb fixációk voltak megfigyelhetők. Az afázia típusa szerint szintén eltérések voltak kimutathatók: anomikus afázia esetén rövidebb fixációk jelentkeztek, mint Broca-afázia esetében, a Broca-afáziások pedig rövidebb fixációt mutattak, mint a vezetési afáziás csoport (Smith et al., 2018). A regresszív szakkádokban, vagyis a korábbi, már olvasott szóra vagy szövegrészre történő visszaugrások számában is kimutattak eltéréseket. A kontrollcsoport teljesítményével összevetve afáziás személyek esetében megnövekedett olvasási idő és több regresszív szakkád volt megfigyelhető (Huck et al., 2017a). Afáziások esetében a kontrollcsoportéhoz képest megnövekedett az olvasási idő, továbbá erős kontextuális hatásokat észleltek. A mondatok szerkezete, a szófaj, a szógyakoriság, valamint a szóhossz befolyásolta nemcsak az olvasási teljesítményt, de az olvasás közbeni szemmozgások jellegzetességeit is (DeDe, 2017; Knilans & DeDe, 2015).

A fentiek alapján látható, hogy egyre több bizonyíték van arra vonatkozóan, hogy az afáziás személyek szemmozgásait az egészségesektől eltérő működés jellemzi. Mindezekből következtethetünk arra, hogy szerzett zavar következtében az olvasás folyamatai eltérően mennek végbe. A megnövekedett olvasási idő és a megnövekedett szemmozgások számából valószínűsíthető,

hogy afázias személyeknél nagyobb kognitív erőforrás szükséges többek között az olyan funkció kivitelezéséhez, mint az olvasás.

A kutatás célja

A kognitív funkciók elosztott hálózatos működése révén a szerzett nyelvi zavar következtében az olvasásban is jelentkeznek tünetek. Kutatásunk jelenlegi fázisában afázias személyek szemmozgásainak elemzésén keresztül tárjuk fel szóolvasási képességüket. Jelen tanulmányban vizsgáljuk a szóolvasás és a nyelvi zavar súlyosságának szemmozgásokra gyakorolt hatását. Mindehhez szemkamerás mérőeszközt is használtunk. Magyar nyelvű felnőtt afázias személyektől ilyen jellegű adatok jelenleg még nem állnak rendelkezésre. Legfőbb kérdésünk, hogy a nyelvi zavar súlyossága szerint milyen eltérések észlelhetők a különböző szerkezetű és hosszúságú, továbbá a jelentéssel rendelkező és nem rendelkező szavak kiolvasásakor, továbbá ez a hatás hogyan jelenik meg a szemmozgásokban. Eredményeink bővíthetik az afáziával kapcsolatos ismereteket, továbbá segítségre lehetnek a pontosabb diagnosztikus és terápiás folyamat megtervezésében, valamint mindezen ismeretek hatására bővíthet az afázias személyekkel való kommunikációs stratégiák tárháza.

Résztevők és módszer

Résztevők

Kutatásunkba összesen 14 stroke-on átesett afázias személy (9 nő, 5 férfi) vett részt, akik átlagéletkora 60,78 (42–75) év volt. Az afázia típusát és súlyosságát a Western Afázia Teszt (Osmanné, 1991) magyar nyelvű változatával állapítottuk meg, amely alapján a vizsgálatban résztvevőknél az afázia súlyosságát tekintve 9 főnél enyhe, 5 személynél közepesen súlyos afázia igazolódott, az afázia típusát illetően 2 esetben Broca, 3 főnél vezetési, 2 főnél Wernicke, 7 főnél pedig anomikus típusú afáziát állapítottunk meg. A résztvevők minden esetben jobbkezesek voltak, akiknél nem állt fent társtünetként beszédzavar, vagyis sem dysarthria, sem apraxia, továbbá demenciával vagy depresszióval diagnosztizált személyek kizárásra kerültek. A vizsgálatban való részvétel önkéntes alapon történt, amely a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Neurológiai Klinikáján valósult meg. Vizsgálatunkat a 70/2020-SZTE számú etikai engedély birtokában végeztük.

Módszer

A kutatásban részt vevő afázias személyek nyelvi képességprofiljának feltárása a Western Afázia Teszt (Osmanné, 1991) magyar nyelvű változatával történt. Ez alapján a nyelvi rendszer négy főbb komponenséről, a spontán beszéd fluenciájáról, a beszédmegértésről, az ismétlésről és a megnevezésről kaptunk információt, majd ennek a négy fő területnek a segítségével meghatároztuk az afázia-együtthetót, amelyet az afáziakvóciens (AQ) demonstrál.

A vizsgálatban résztvevőknek a feladatokat egy monitoron keresztül mutattuk be, arra kérve őket, hogy olvassák fel hangosan a képernyőn látható ingereket. Válaszaikat papíralapon rögzítettük, továbbá mindeközben a képernyő aljára rögzített szemkamerás készülékkel rögzítettük szemmozgásaikat is. A vizsgálatban használt ingerek bemutatása fix sorrendben, fehér háttéren fekete betűszínnel, 54-es méretben, Calibri betűstílussal történt. A szemmozgások rögzítéséhez a Tobii X120 szemkamerás készüléket használtuk. A résztvevők minden esetben a képernyőtől 65 cm-re helyezkedtek el, az eszközt a felmérés elvégzése előtt egyénre szabottan kalibráltuk a Tobii X120-as készülék protokolljának megfelelően. A vizsgálat során kapott adatok dokumentálása, valamint kiértékelése a készülékhez tartozó Tobii Studio 3.3.2 szoftverrel történt.

A kutatásunkhoz összeállított felmérés összesen 6 feladatból állt, amely fokozatosan bővülő, egyre hosszabb ingereket tartalmazott, ezek a következők voltak: magánhangzók (n = 26), mássalhangzók (n = 28), szemantikai tartalommal nem rendelkező szótagok (n = 30), két betűből álló,

jelentéssel rendelkező szavak ($n = 24$), összetett szavak ($n = 20$) és álszavak ($n = 24$). Az ingerek a magyar gyakorlatban alkalmazott olvasásvizsgálatok anyagai közül kerültek ki (Juhász, 2007; Racsomány et. al., 2005; Sipos, 2013), figyelembe véve a szógyakorisági tényezőket, amelyhez a Magyar Nemzeti Szövegtár online elérhető adatbázisát használtuk.

A vizsgálat felvétele a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Neurológiai Klinikáján, egy csendes szobában történt. A kutatást a 70/2020-SZTE számú etikai engedély birtokában végeztük, a résztvevők egy előzetes szóbeli tájékoztatást követően beleegyező nyilatkozat aláírásával hozzájárultak az eljárás felvételéhez és rögzítéséhez.

Eredmények

A résztvevők eredményeit az IBM SPSS Statistics 23 programmal elemeztük. Első lépésben vizsgáltuk adataink eloszlási jellemzőit, mindehhez Shapiro–Wilk-próbát alkalmaztunk. Ez alapján a normalitás nem érvényesült, így további elemzéseink során a nem paraméteres próbák közül Mann–Whitney U-próbát alkalmaztunk, a hibásáv minden esetben 95%-os konfidenciaintervallum volt.

Az adatok elemzése során célunk volt a nyelvi zavar súlyosságának a szóolvasási képességekre, valamint a szemmozgásokra gyakorolt hatását feltárni. A szemmozgásos adatok tekintetében három főbb paramétert vizsgáltunk: a fixációk számát, az összes fixációs időt, valamint a fixációkat és szakkádokat is magába foglaló tekintési időt. Az adatelemzés során az egyes feladatokon nyújtott szemmozgásbeli paramétereket ingerenként kalkuláltuk. Mindezek alapján meghatároztuk feladatonként a fixációk számának, az összes fixációs időnek, továbbá a tekintési időnek az átlagát és szórását összesítve, valamint csoportonként, az afázia súlyossága szerint.

A fixációk számát tekintve, összesítve nézve az adatokat a legtöbb fixáció a hosszabb szavak olvasásakor ($M = 4,95$; $SD = 0,82$) volt, ezt követte az álszavak ($M = 4,67$; $SD = 0,82$), a rövid szavak ($M = 2,71$; $SD = 0,79$), a szótagok ($M = 2,53$; $SD = 0,77$), a magánhangzók ($M = 2,41$; $SD = 0,76$) és a mássalhangzók ($M = 2,37$; $SD = 0,75$) olvasása. A nyelvi zavar súlyossága tekintetében az enyhe afáziás személyeknek a legtöbb fixációt az álszavak ($M = 4,42$; $SD = 0,93$) olvasásakor produkálták, ennél valamelyest kevesebb fixációra volt szükségük a hosszabb szavak ($M = 3,03$; $SD = 0,57$) kiolvasásakor. A szótagok ($M = 1,83$; $SD = 0,41$), a magánhangzók ($M = 1,74$; $SD = 0,60$), a mássalhangzók ($M = 1,71$; $SD = 0,56$), valamint a rövid szavak olvasásakor ($M = 1,68$; $SD = 0,55$) a fixációk számát illetően hasonlóan alakulnak az eredmények. A középsúlyos afáziás személyek átlagosan ingerenként a hosszabb szavak olvasásánál fixáltak a legtöbbet ($M = 8,40$; $SD = 0,80$). Ennél kevesebb fixációt azonosítottunk a hosszabb szavak ($M = 5,13$; $SD = 0,71$), a rövid szavak ($M = 4,57$; $SD = 0,56$), a szótagok ($M = 3,79$; $SD = 0,75$), a magánhangzók ($M = 3,63$; $SD = 0,67$) és a mássalhangzók ($M = 3,57$; $SD = 0,67$) olvasásakor. Látható, hogy a legtöbb fixációt a hosszabb szavak és az álszavak olvasásánál azonosítottuk (1. táblázat).

1. táblázat

A szóolvasási feladatokban produkált fixációk száma az afázia súlyosságának függvényében

Feladatok	Összes		Enyhe afáziás személyek		Középsúlyos afáziás személyek	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
magánhangzók	2,41	0,76	1,74	0,60	3,63	0,67
mássalhangzók	2,37	0,75	1,71	0,56	3,57	0,67
szótagok	2,53	0,77	1,83	0,41	3,79	0,75
rövid szavak	2,71	0,79	1,68	0,55	4,57	0,56
hosszabb szavak	4,95	0,96	3,03	0,57	8,40	0,80
álszavak	4,67	0,82	4,42	0,93	5,13	0,71

Elemeztük az egyes ingerek olvasására fordított összes fixációs időt másodpercben kifejezve. Összesítve nézve az eredményeket a résztvevőknek a hosszabb szavak ($M = 3,14$; $SD = 2,74$) olvasása tartott a legtöbb ideig, ezt követte az álszavak ($M = 2,97$; $SD = 1,87$), a szótagok ($M = 1,71$; $SD = 1,19$), a rövid szavak ($M = 1,58$; $SD = 1,00$), a magánhangzók ($M = 1,44$; $SD = 0,98$) és a mássalhangzók ($M = 1,38$; $SD = 0,96$) olvasása. Vizsgáltuk az adatokat a nyelvi zavar súlyosságának függvényében is. A két csoport között eltéréseket tapasztaltunk. Az enyhe afáziás személyek átlagosan az álszavak olvasására fordították a legtöbb időt ($M = 3,24$; $SD = 2,21$), ezt követte a hosszabb szavak ($M = 1,78$; $SD = 1,04$), a szótagok ($M = 1,51$; $SD = 0,23$), a magánhangzók ($M = 1,16$; $SD = 0,89$), a rövid szavak ($M = 1,05$; $SD = 0,71$) olvasása. Az enyhe csoportba sorolt személyek a mássalhangzók olvasásával töltötték a legkevesebb időt ($M = 0,14$; $SD = 0,85$). A középsúlyos afáziás személyeknél minden feladat esetében magasabb átlagos fixációs időt tapasztaltunk.

Az enyhe csoporttól eltérően a középsúlyos afáziás személyek a hosszabb szavak olvasásával töltötték a legtöbb időt ($M = 5,59$; $SD = 3,25$). Ezt követte a rövid szavak ($M = 2,53$; $SD = 0,71$), az álszavak ($M = 2,47$; $SD = 1,09$), a szótagok ($M = 2,07$; $SD = 1,17$), a magánhangzók ($M = 1,95$; $SD = 1,01$) és mássalhangzók ($M = 1,83$; $SD = 1,07$) olvasása (2. táblázat).

2. táblázat

A szóolvasási feladatokban produkált összes fixációs idő az afázia súlyosságának függvényében

Feladatok	Összes		Enyhe afáziás személyek		Középsúlyos afáziás személyek	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
magánhangzók	1,44	0,98	1,16	0,89	1,95	1,01
mássalhangzók	1,38	0,96	0,14	0,85	1,83	1,07
szótagok	1,71	1,19	1,51	0,23	2,07	1,17
rövid szavak	1,58	1,00	1,05	0,71	2,53	0,71
hosszabb szavak	3,14	2,74	1,78	1,04	5,59	3,25
álszavak	2,97	1,87	3,24	2,21	2,47	1,09

A fentiekén túl elemeztük a fixációkat és szakkádokat is magába foglaló tekintési időt. Az eredményeket másodpercben kifejezve értelmeztük. Összesítve nézve a résztvevők teljesítményét feladatonként enyhe eltéréseket észleltünk. Hasonlóan az előzőekhez, a tekintési idő tekintetében is az álszavak olvasásával töltötték a legtöbb időt ($M = 1,88$; $SD = 1,60$), ezt követte a hosszabb szavak ($M = 1,72$; $SD = 1,63$), a magánhangzók ($M = 1,34$; $SD = 1,19$), a mássalhangzók ($M = 1,29$; $SD = 1,06$), a rövid szavak ($M = 1,14$; $SD = 0,96$), majd a szótagok ($M = 0,83$; $SD = 0,69$) olvasása. A nyelvi zavar súlyosságának függvényében itt is hasonlóan alakultak az eredmények. Az enyhe afáziás csoport az álszavak olvasásával töltötte a legtöbb időt ($M = 2,47$; $SD = 1,73$), ezt követte a hosszabb szavak ($M = 1,51$; $SD = 1,06$), a magánhangzók ($M = 1,31$; $SD = 1,24$), a mássalhangzók ($M = 1,19$; $SD = 0,95$) olvasása. Hasonlóan alakultak az eredmények a szótagok ($M = 0,95$; $SD = 0,81$) és a rövid szavak olvasása során ($M = 0,93$; $SD = 0,78$). A középsúlyos afáziás személyek esetében az enyhe csoporttól eltérően alakultak az eredmények. A legtöbb időt a hosszabb szavak olvasásával töltötték ($M = 2,09$; $SD = 2,48$), ezt követte a rövid szavak ($M = 1,53$; $SD = 1,22$), a mássalhangzók ($M = 1,46$; $SD = 1,34$), a magánhangzók ($M = 1,39$; $SD = 1,22$), az álszavak ($M = 0,83$; $SD = 0,45$) és a szótagok ($M = 0,63$; $SD = 0,38$) olvasása (3. táblázat).

A 3. táblázat alapján látható, hogy az afázia súlyossága szerint eltérések igazolódtak mind a három általunk elemzett szemmozgást illetően. Annak érdekében, hogy megnézzük, ezek a különbségek szignifikánsak-e Mann-Whitney U-próbát alkalmaztunk. A fixációk számát illetően a rövid szavak olvasásánál a két csoport közötti eltérés szignifikánsnak mutatkozott ($Z = -2,60$; $p = 0,009$). A magánhangzók ($Z = -1,80$; $p = 0,072$), a mássalhangzók ($Z = -1,40$; $p = 0,162$), a szótagok ($Z = -1,40$; $p = 0,160$), a hosszabb szavak ($Z = -1,93$; $p = 0,053$) és az álszavak ($Z = -0,60$; $p = 0,549$) esetében nem

mutatkozott csoportszintű szignifikáns eltérés. Az összes fixációs idő tekintetében a rövid szavak ($Z = -2,73$; $p = 0,006$) és a hosszabb szavak ($Z = -2,73$; $p = 0,006$) olvasása során egyaránt szignifikáns eltéréseket tapasztaltunk a nyelvi zavar súlyossága szerint. A többi feladat esetében, vagyis a magánhangzók ($Z = -1,93$; $p = 0,053$), a mássalhangzók ($Z = -1,00$; $p = 0,317$), a szótagok ($Z = -1,53$; $p = 0,125$) és az álszavak ($Z = -0,33$; $p = 0,739$) esetében nem mutatkozott eltérés. A két csoport közötti eltérést a tekintési időt illetően is elemeztük. Ebben az esetben az álszavak olvasása során észleltünk csoportszintű eltéréseket ($Z = -2,20$; $p = 0,028$). A magánhangzók ($Z = -0,33$; $p = 0,739$), a mássalhangzók ($Z = -0,35$; $p = 0,741$), a szótagok ($Z = -0,33$; $p = 0,739$), a rövid szavak ($Z = -0,73$; $p = 0,463$), valamint a hosszabb szavak ($Z = -0,20$; $p = 0,841$) olvasása során az eltérések nem mutatkoztak szignifikánsnak.

3. táblázat

A szóolvasási feladatokban produkált tekintési idő az afázia súlyosságának függvényében

Feladatok	Összes		Enyhe afáziás személyek		Középsúlyos afáziás személyek	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
magánhangzók	1,34	1,19	1,31	1,24	1,39	1,22
mássalhangzók	1,29	1,06	1,19	0,95	1,46	1,34
szótagok	0,83	0,69	0,95	0,81	0,63	0,38
rövid szavak	1,14	0,96	0,93	0,78	1,53	1,22
hosszabb szavak	1,72	1,63	1,51	1,06	2,09	2,48
álszavak	1,88	1,60	2,47	1,73	0,83	0,45

Összegzés

Az olvasás kivitelezéséhez számos folyamat megfelelő működése szükséges. A kognitív architektúra hálózatos elrendeződése révén bármely funkcióban megjelenő gyengébb vagy károsodott működés hatással van a többi folyamatra is. Az olvasás során a magasabb szintű megértési folyamatok megfelelő működése szempontjából kiemelt szerepe van a szóazonosítási és a lexikai hozzáférést végrehajtó folyamatoknak. Jelen tanulmányunk célja a nyelvi zavar súlyosságának a szóolvasásra és a szemmozgásokra gyakorolt hatásának vizsgálata volt. Mindehhez egy szemmozgáskövető eszközt használtunk, amellyel afáziás személyek szóolvasási képességeit vizsgáltuk különböző tulajdonságú szavak olvastatásán keresztül. Elemzéseink során három főbb szemmozgást, a fixációk számát, a fixációs időt és a tekintési időt vizsgáltuk a nyelvi zavar súlyosságának függvényében.

A fixációk számát illetően, mindegyik feladat esetében a feladat feldolgozásához a középsúlyos afáziás személyeknek több fixációra volt szükségük, mint az enyhe afáziás személyeknek. A fixációk számát tekintve az enyhe és a középsúlyos afáziás személyeknél eltéréseket tapasztaltunk, ugyanis az enyhe csoportba tartozó betegek az álszavak olvasásánál, a középsúlyos csoport viszont a hosszabb szavak olvasásánál produkálta a legtöbb fixációt. Mindez azt jelenti, hogy az enyhe kategóriába sorolt személyeknél az álszavak, a középsúlyos afáziásoknak a hosszabb szavak olvasása igényelte a nagyobb kognitív erőforrást. Az afázia súlyossága szerint az összes fixációs idő tekintetében némi eltérést észleltünk. Az enyhe csoportba sorolt személyek az álszavak olvasásával töltötték a legtöbb időt, szemben a középsúlyos személyekkel, akiknél a hosszabb szavak olvasásánál észleltünk megnövekedett fixációs időt. Mind a két csoport esetében viszont a mássalhangzók olvasásánál tapasztaltuk a legrövidebb fixációs időket. A nyelvi zavar súlyosságának függvényében a tekintési időkből is eltéréseket észleltünk. Az enyhe csoportba sorolt személyek az álszavak olvasásával töltötték a legtöbb időt, a szótagokkal és a rövid szavak olvasásával kapcsolatos feladatokban hasonló eredményeket tapasztaltunk. A középsúlyos afáziás személyek viszont a hosszabb szavak olvasásával töltötték a legtöbb időt, a többi feladat esetében a teljesítményükben nagyobb eltéréseket észleltünk.

Első eredményeink azt mutatják, hogy már kis mintán is csoportszintű eltérések mutatkoztak az olvasás közbeni szemmozgásokban a szavak szerkezete alapján, a nyelvi zavar súlyosságának tekintetében. Terveink szerint a jövőben a résztvevők számának növelésével lehetőség nyílik az olvasás többi funkciójának vizsgálatára is, ezzel bővítve az afáziával kapcsolatos elméleti ismeretek tárházát.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Dr. Molnár-Tóth Alinkának, továbbá Földi Fanninak, akik konstruktív javaslataikkal hozzájárultak a tanulmány elkészítéséhez. A tanulmány elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Közoktatás-fejlesztési Kutatási Programja támogatta. This study was funded by the Scientific Foundations of Education Research Program of the Hungarian Academy of Sciences. Metakogníció Kutatócsoport, SZTE, Metacognition Research Group, SZTE

Irodalom

- Alvermann, D. E., Unrau, N. J., & Ruddell, R. B. (2013). Models of reading and writing processes. In D. E. Alvermann, N. J. Unrau, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (6th ed., pp. 691–698). International Reading Association.
- Amunts, K. (2008). Architectonic language research. In B. Stemmer & H. A. Whitaker (Eds.), *Handbook of the neuroscience of language* (pp. 209–217). Elsevier.
- Amunts, K., Lenzen, M., Friederici, A. D., Schleicher, A., Morosan, P., Palomero-Gallagher, N., & Zilles, K. (2010). Broca's region: Novel organizational principles and multiple receptor mapping. *PLOS Biol*, 8(9), Article 1000489.
- Baldo, J. V., & Dronkers, N. F. (2007). Neural correlates of arithmetic and language comprehension: A common substrate? *Neuropsychologia*, 45(2), 229–235.
- Blomert, L., & Csépe, V. (2012). Az olvasástanulás és – mérés pszichológiai alapjai. In B. Csapó & V. Csépe (Eds.), *Tartalmi keretek az olvasás diagnosztikus értékeléséhez*. (pp. 17–87). Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Blumstein, S. E., & Amso, D. (2013). Dynamic functional organization of language: Insights from functional neuroimaging. *Perspectives on Psychological Science*, 8(1), 44–48.
- 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.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.204>
- Csépe, V. (2006). A dislexia természete. In K. Józsa (Ed.), *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése* (pp. 61–75). Dinasztia Tankönyvkiadó.
- Csépe, V. (2006). *Az olvasó agy*. Akadémiai Kiadó.
- Csépe, V. (2008). Olvasás. In V. Csépe, M. Györi, & A. Ragó (Eds.), *Általános pszichológia 3. – Nyelv, tudat, gondolkodás* (pp. 155–177). Osiris Kiadó.
- Csépe, V. (2014). *Az olvasás rendszere, fejlődése és modelljei*. In Cs. Pléh & Á. Lukács (Eds.), *Pszicholingvisztika* (pp. 339–370). Akadémiai Kiadó.
- DeDe, G. (2017). Effects of lexical variables on silent reading comprehension in individuals with aphasia: Evidence from eye tracking. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(9), 2589–2602.
https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-16-0045
- DeDe, G. (2020). Perceptual span in individuals with aphasia. *Aphasiology*, 34(2), 235–253.
<https://doi.org/10.1080/02687038.2019.1591612>
- Denes, G. (2011). *Talking heads: The neuroscience of language*. Psychology Press.
- Duchowski, A. T. (2017). *Eye tracking methodology*. Springer.
- Duffy, S. A., Morris, R. K., & Rayner, K. (1988). Lexical ambiguity and fixation times in reading. *Journal of Memory and Language*, 27, 429–446.
- Glucksberg, S., Kreuz, R. J., & Rho, S. H. (1986). Context can constrain lexical access: Implications for models of language comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12(3), 323–335. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.12.3.323>
- Hagoort, P. (2005). On Broca, brain, and binding: a new framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(9), 416–423.

- Hallowell, B., & Chapey, R. (2008). Introduction to language intervention strategies in adult aphasia. In R. Chapey (Ed.), *Language intervention strategies in aphasia and related neurogenic communication disorders* (pp. 3–20). Lippincott Williams & Wilkins.
- Huck, A., Thompson, R. L., Cruice, M., & Marshall, J. (2017a). The influence of sense-contingent argument structure frequencies on ambiguity resolution in aphasia. *Neuropsychologia*, *100*, 171–194. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.03.031>
- Huck, A., Thompson, R. L., Cruice, M., & Marshall, J. (2017b). Effects of word frequency and contextual predictability on sentence reading in aphasia: An eye movement analysis. *Aphasiology*, *31*(11), 1307–1332. <https://doi.org/10.1080/02687038.2017.1278741>
- Jinau D. C., Jinau S. N., Petrica L., Dan, T. F., & Munteanu, G. (2020). Vascular aphasias. In P. Sanchette (Ed.), *Ischemic stroke*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.92691>
- Józsa, K., Steklács, J., Hódi, Á., Csíkos, Cs., Adamikné, J. A., Molnár, E. K., Nagy, Zs., & Szenczi, B. (2012). Részletes tartalmi keretek az olvasás diagnosztikus értékeléséhez. In B. Csapó & V. Csépe (Eds.), *Tartalmi keretek az olvasás diagnosztikus értékeléséhez* (pp. 219–309). Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Juhász, Á. (2007). *Logopédiai vizsgálatok kézikönyve*. Logopédiai Kiadó.
- Kiefer, F. (2011). A ragozás. In F. Kiefer (Ed.), *A magyar nyelv* (pp. 201–203). Akadémiai Kiadó Zrt.
- Knilans, J., & DeDe, G. (2015). Online sentence reading in people with aphasia: Evidence from eye tracking. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *24*(4), 961–973. https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-14-0140
- Kunert, R., Willems, R. M., Casasanto, D., Patel, A. D., & Hagoort, P. (2015). Music and language syntax interact in Broca's area: An fMRI study. *PLOS One*, *10*(11), Article 0141069.
- Lambon Ralph, M. A., Jefferies, E., Patterson, K., & Rogers, T. T. (2017). The neural and computational bases of semantic cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, *18*(1), 42–55.
- Lindenberg, R., Fangerau, H., & Seitz, R. J. (2007). "Broca's area" as a collective term? *Brain and Language*, *102*(1), 22–29.
- Luzzatti, C. (2008). Acquired reading and writing disorders. In B. Stemmer & H. A. Whitaker (Eds.), *Handbook of the neuroscience of language* (pp.209–217). Elsevier.
- Martin, N., & Gupta, P. (2004). Exploring the relationship between word processing and verbal short-term memory: evidence from associations and dissociations. *Cognitive Neuropsychology*, *21*(2), 213–228.
- Milin, P., Smolka, E., & Feldman, B. L. (2018). Models of lexical access and morphological processing. In E. M. Fernandez & H. S. Cairns (Eds.), *The handbook of psycholinguistics* (pp. 204–268). John Wiley & Sons, Inc.
- Nagy, J. (2004). Olvasástanítás: a megoldás stratégiai kérdései. *Iskolakultúra*, *14*(3), 3–26.
- Nagy, J. (2006). A szóolvasó készség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltérképezése. In K. Józsa (Eds.), *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése* (pp. 91–106). Dinasztia Tankönyvkiadó.
- Onifer, W., & Swinney, D. A. (1981). Accessing lexical ambiguities during sentence comprehension: Effects of frequency of meaning and contextual bias. *Memory and Cognition*, *15*, 225–236.
- Osmanné, S. J. (1991). Az afázia klasszifikációja és diagnosztikája II.: Az afázia egyes kategóriáinak jellemzői. *Ideggyógyászati Szemle*, *44*(8), 351–362.
- Papathanasiou, I., & Coppens, P. (2013). Aphasia and related neurogenic communication disorders: Basic concepts and operational definitions. In I. Papathanasiou, P. Coppens, & C. Potagas (Eds.), *Aphasia and related neurogenic communication disorders* (p. xix). Jones & Barlett Learning, LLC.
- Perfetti, C. A. (1999). Comprehending written language: A blueprint of the reader. In M. Collin & P. Hagoort (Eds.), *The neurocognition of language* (pp. 167–197). Oxford University Press.
- Perfetti, C. (2007). Reading ability: Lexical quality to comprehension. *Scientific Studies of Reading*, *11*(4), 357–383. <https://doi.org/10.1080/10888430701530730>
- Perfetti, C., & Stafura, J. (2014). Word knowledge in a theory of reading comprehension. *Scientific Studies of Reading*, *18*, 22–37. <https://doi.org/10.1080/10888438.2013.827687>
- Pléh, Cs. (2002). Az olvasás és a megismerési architektúra. *Iskolakultúra*, *11*, 39–45.
- Racsomány, M., Lukács, Á., Németh, D., & Pléh, Cs. (2005). A verbális munkamemória magyar nyelvű vizsgálóléjárásai. *Magyar Pszichológiai Szemle*, *60*(4), 479–506. <https://doi.org/10.1556/MPSzle.60.2005.4.3>
- Rayner, K., Juhasz, B. J., & Pollatsek, A. (2005). Eye movements during reading. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp.79–99). Blackwell Publishing.

- Riley, E. A., & Kendall, D. L. (2013). The acquired disorders of reading. In I. Papathanasiou & P. Coppens (Eds.), *Aphasia and related neurogenic communication disorders* (pp. 157–172). Jones & Barlett Learning, LLC.
- Seidenberg, M. S., Tanenhaus, M. K., Leiman, J. L., & Bienkowski, M. (1982). Automatic access of the meanings of ambiguous words in context: Some limitations of knowledge-based processing. *Cognitive Psychology*, 14, 489–537.
- Sipos, Zs. (2013). Feladatgyűjtemény a hosszú szavak olvasásának gyakorlásához felső tagozatos tanulók részére. Meixner Alapítvány.
- Sipos, Zs. (2019). Gyenge olvasási képesség és pedagógiai relevanciái. *Anyanyelv-pedagógia*, 12(4), 5–20.
- Smith, K. G., Schmid J., Wang, B., Henderson J. M., & Fridriksson J. (2018). Task-related differences in eye movements in individuals with aphasia. *Frontiers in Psychology*, 9, Article 2430.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02430>
- Stafura, J., & Perfetti, C. (2017). Integrating word processing with text comprehension: Theoretical frameworks and empirical examples. In K. Cain, D. Compton, & R. K. Parrila (Eds.), *Theories of reading development. Vol. 15: Studies in written language and literacy* (pp. 9–32). John Benjamins Publishing Company.
<https://doi.org/10.1075/swll.15.02sta>
- Steklács, J. (2018a). PISA 2015 után, PISA 2018 előtt. A szövegértő olvasás fejlesztésének, tanításának feladatai. *Könyv és nevelés*, 20(1). <https://folyoiratok.oh.gov.hu/konyv-es-neveles/pisa-2015-utan-pisa-2018-elott>
- Steklács, J. (2018b). Az olvasás-szövegértés terminológiai kérdései, fogalmának változása és az olvasástanítási rendszerünk. In Cs. András & D. Fenyő (Eds.), *Alumni Nova I.* (pp. 77–93) Nemzeti Tehetség Program.
- Steklács, J. (2019). A szemkamerás vizsgálati módszer lehetőségei a pedagógiai szempontú kutatásokban. In J. Steklács (Ed.), *Szemkamerás vizsgálatok a pedagógiai kutatásokban* (pp. 5–25). Kaposvári Egyetem Pedagógiai Kar.
- Steklács, J., Molnár, Gy., & Csapó, B. (2015). Az olvasás-szövegértés online diagnosztikus mérések tartalmi kereteinek elméleti háttere. In B. Csapó, J. Steklács, & Gy. Molnár (Eds.), *Az olvasás-szövegértés online diagnosztikus értékelésének tartalmi keretei* (pp. 15–33). Oktatókutató és Fejlesztő Intézet.
- Tóth, A. (2018a). *Megnevezési feladathelyzetből nyert mintázatok értelmezése kognitív nyelvészeti perspektívából* [Doktori disszertáció, Szegedi Tudományegyetem, Nyelvtudományi Doktori Iskola]. SZTE Doktori Repozitórium. <http://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/10006/>
- Tóth, A. (2018b). Az afáziák definíciójának változása az idegtudományi eredmények tükrében. *Argumentum*, 14, 97–109.
- Tóth, A. (2021). Tudom, de nem tudom kimondani! A szerzett beszéd és nyelvi zavarok értelmezéséről: néhány elméleti megfontolás a klinikai gyakorlati munka tükrében. *Logopédia*, 5, 33–49.
- Tsapkini, K., & Hillis, A. E. (2015). Neuroanatomical aspects of reading. In A. E. Hillis (Ed.), *The handbook of adult language disorders* (pp. 24–37). Psychology Press.
- Whitaker, H. A. (2007). Language disorders, aphasia. In J. E. Birren (Ed.), *Encyclopedia of gerontology. Age, ageing and the aged. Second Edition* (pp. 9–14). Elsevier.
- Wolfgang, S., & Molnár, E. K. (2012). Az olvasás-szövegértés mérésének társadalmi és kulturális aspektusai. In B. Csapó & V. Csépe (Eds.), *Tartalmi keretek az olvasás diagnosztikus értékeléséhez* (pp. 87–137). Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Woollams, A. M., Halai, A., & Lambon Ralph, M. A. (2018). Mapping the intersection of language and reading: The neural bases of the primary systems hypothesis. *Brain Structure and Function*, 223(8), 3769–3786.
<https://doi.org/10.1007/s00429-018-1716-z>