

GYÓGYPEDAGÓGIAI SZEMLE

A MAGYAR GYÓGYPEDAGÓGUSOK
EGYESÜLETÉNEK FOLYÓIRATA

2019 – XLVII. évfolyam

3

GYÓGYPEDAGÓGIAI SZEMLE

A Magyar Gyógypedagógusok Egyesületének folyóirata

Alapító-főszerkesztő:	Gordosné dr. Szabó Anna
Főszerkesztő:	Virányi Anita
Tervezőszerkesztő:	FORENO Nonprofit Kft
Szerkesztőbizottság:	Benczúr Miklósné Csányi Yvonne Farkasné Gönczi Rita Fehérmé Kovács Zsuzsa Gereben Ferencné Mohai Katalin Stefanik Krisztina Szekeres Ágota
Digitális szerkesztés:	Pál Dániel Levente (paldaniel@gmail.com)
Digitális megjelenés:	www.gyogypedszemle.hu
Szerkesztőségi titkár:	Szekeres Szabolcs (gyogypedszemle@gmail.com)

A szerkesztőség elérhetősége: gyogypedszemle@gmail.com

Megvásárolható: Krasznár és Társa Könyvkereskedelmi Bt.
1098 Budapest, Dési Huber u. 7.

HUISSN0133-1108

2019. július–szeptember

Felelős kiadó:

GEREBEN FERENCNÉ DR. elnök – Magyar Gyógypedagógusok Egyesülete
1071 Budapest, Damjanich u. 41-43. (gereben@barczy.elte.hu)

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletága

1089 Budapest, Orczy tér 1.

Előfizethető valamennyi postán, kézbesítőnél,

e-mailen: hirlapelofizetes@posta.hu, faxon: 06-1/303-3440

További információ: 06 80/444-444

Egy szám ára: 1400,-Ft

Indexszám: 25359

Megjelenik negyedévenként.

Minden jog fenntartva. A folyóiratban megjelent képeket, ábrákat és szövegeket a kiadó engedélye nélkül tilos közzétenni, reprodukálni, számítástechnikai rendszerben tárolni és továbbadni. A szerkesztőség képeket és kéziratokat nem őriz meg és nem küld vissza.

NYOMDA:

FORENO Nonprofit Kft. • 9400 Sopron, Fraknói u. 22.

Felelős vezető: Major Lajos ügyvezető igazgató

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

¹KRE Tanítóképző Főiskolai Kar, Pedagógusképző Intézet

²ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Atipikus Viselkedés és Kogníció Gyógypedagógiai Intézet

³SZTE Pszichológiai Intézet, Szociál- és Fejlődépszichológiai Tanszék

Tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók verbális munkamemóriájának mérése

FAZEKASNÉ FENYVESI MARGIT¹ – PAPP GABRIELLA² – GÁL ZITA³

fazekasne.fenyvesi.margit@kre.hu

papp.gabriella@barczy.elte.hu

galzita@psy.u-szeged.hu

ABSZTRAKT

Háttér és célok: Tanulmányunkban tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók munkamemória-kapacitásának vizsgálatát mutatjuk be. Korábban mind a tipikus, mind az atipikus fejlődés tekintetében több csoport esetében vizsgálták már a munkamemória kapacitását, de kifejezetten erre a populációra vonatkoztatott magyar kutatás még nem ismert. Arra kerestük a választ, hogy a magyar nyelvre adaptált, széles körben alkalmazott, munkamemóriát mérő eljárások közül melyek alkalmasak a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók munkamemóriájának mérésére.

Módszer: Vizsgálatunkban a Hallási Mondatterjedelem Tesztet (Janacek et al, 2009), a Fordított Számterjedelem Tesztet, a Számterjedelem és az Álszóismétlési Tesztet (Racsmany et al, 2005) alkalmaztuk.

Eredmények: Az általunk vizsgált tanulók munkamemória-kapacitása minden felvett teszten szignifikánsan eltér egymástól évfolyamonként. Ez előre feltételezhető eredmény volt, de a kutatás során több, a célzott populáció munkamemóriájának sajátosságaira vonatkozó adatot nyertünk.

Következtetések: Kutatásunkban a korábbi, külföldi kutatásokkal összevethető eredményeket is kaptunk, amelyek fontos szempontokkal gazdagíthatják a későbbi fejlesztési irányok kialakítását.

Kulcsszavak: tanulásban akadályozott, enyhén értelmi fogyatékos, verbális munkamemória, korlátozott kapacitás

HÁTTÉR ÉS CÉLOK

A tanulási akadályokkal küzdő tanulók verbális teljesítését fékező tényezők egyike a munkamemória korlátozottsága. A következmények megjelennek a nyelvelsajátítás minden összetevőjében, a beszédértésben és a beszédprodukción, azaz a receptív és az expresszív szinteken, de a figyelem és a problémamegoldás területein is. Feltételezzük, hogy az elmaradás egyik lehetséges oka a beszédben szereplő fogalmak sorozatának együttes tárolási és feldolgozási deficitje a munkamemóriában mindaddig, amíg a válaszreakció létre nem jön. Az információk átmeneti tárolásáért, azokkal való

manipulálásáért felelős munkamemória-modell képezi alapját kutatásunknak (Racsmány, Lukács, Németh & Pléh, 2005; Janacsek, Tánczos, Mészáros & Németh, 2009; Mohai & Szabó, 2014; Tánczos & Németh, 2010; Tánczos, 2012, 2014; Tánczos, Janacsek és Németh, 2014). Az általunk vizsgált népesség elnevezésére eltérő fogalmat használ a korszerű gyógypedagógia, a gyógypedagógiai pszichológia és a magyarországi dokumentumok, jogszabályok. A gyógypedagógiai nézőpontból értelmezett 'tanulási akadályozottság' fogalom nem jelenik meg teljeskörűen ez utóbbiakban (Mesterházi, 1998). Továbbra is a korszerűtlennek tekinthető 'enyhe értelmi fogyatékos' szóhasználat jellemzi azokat. Pszichológiai nézőpontból az 'intellektuális képességszavar' fogalom használata korszerű, azon belül a súlyosság mértéke is megkülönböztethető (Lányiné, 2017). Tanulmányunkban az egyértelműség miatt az általunk korszerűnek tartott 'tanulási akadályozottság' fogalom mellé zárójelbe tesszük a kutatásunkban vizsgált szűkebb populációra vonatkozó 'enyhe értelmi fogyatékos' kifejezést is. Ugyanerre a népességre vonatkozó, pszichológiai nézőpontú források esetén megtartjuk a szerző szóhasználatát. Így biztosítjuk az összehasonlíthatóságot és az egyértelműséget.

Feltételeztük, hogy kutatásunk eredményei nyomán a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók munkamemóriájának sajátosságairól részletesebb képet kaphatunk, és a kapott adatok alapján javaslatot tehetünk a fejlesztés tervezésére. Vizsgálatunkban a Hallási Mondatterjedelem Tesztet (Janacsek et al, 2009), a Fordított Számterjedelem Tesztet, a Számterjedelem és az Álszóismétlési Tesztet (Racsmány et al, 2005) alkalmaztuk. Kutatásunkban 220 tanulásban akadályozott tanuló (átlagéletkor 11,68 év) vett részt, akik szegregált intézményben tanulnak, az 1. (56 fő), a 3. (51 fő), az 5. (56 fő) és a 7. (57 fő) évfolyamokban.

Kutatásunkban arra voltunk kíváncsiak, hogy a magyar nyelvre adaptált, széles körben alkalmazott, munkamemóriát mérő eljárások hogyan alkalmazhatók tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) gyermekek esetében.

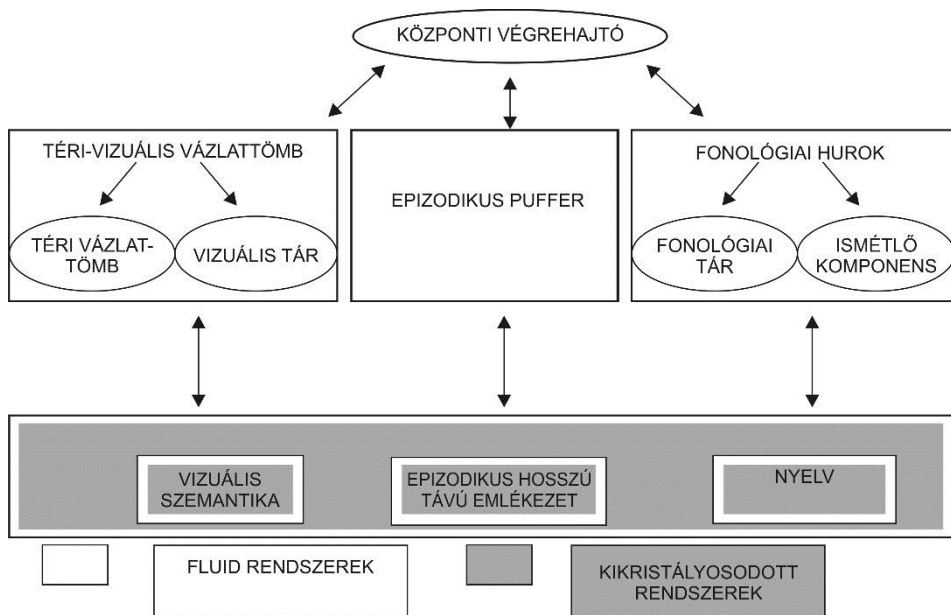
Alapvető kontextus és fogalmak

Minden tevékenységünk információsorok, cselekvéssorok átmeneti tárolását és feldolgozását igényli. Kezdve egy hétköznapi tevékenységgel (például a fogmosás sorrendje), vagy folytatva a tanulói magatartás valamilyen formájával (például a tanári instrukciósorozat megjegyzése és követése), sok olyan feladattal találkozunk, amikor információkat egyszerre kell rövidebb ideig tárolni és feldolgozni. A feldolgozás korrektív is lehet, ha például a kapott információkat ki kell egészíteni, vagy az oda nem illő információk szelektálására van szükség (Tánczos, 2014).

Elkülöníthetjük a verbális/fonológiai memóriát – ahol a beszédszerű információk rövid idejű tárolása történik – a verbális munkamemóriától, ahol pedig az információk tárolása mellett a velük való műveletvégzés is megjelenik. A verbális munkamemória aktív információfeldolgozó egység, amely nem csak az információk rövid idejű tárolását végzi, hanem segítségével műveleteket is tudunk végezni (Tánczos & Németh, 2010;

Mohai & Szabó, 2014). A tárolási időben értelmezünk, kiegészítéseket, korrigálást és frissítéseket végzünk. További felosztást alkalmazhatunk a munkamemóriára az információk bonyolultsága alapján. Az egyszerű műveleteket tartalmazó, ezért csak átmeneti tárolást igénylő feladatok a *munkamemória*, míg a tárolt információkkal kapcsolatos, bonyolultabb műveletvégzést igénylő feladatok a *komplex munkamemória* megnevezés alá sorolhatók (Mohai & Szabó, 2014). Tanulmányunkban az információk egyszerűbb volta miatt a *munkamemória*, illetve a mérés és a fejlesztés fókusza alapján a *verbális munkamemória* kifejezést használjuk.

A munkamemória a megértést, tanulást igénylő feladatokban az információk átmeneti tárolásáért és azokkal való manipulálásáért felelős. Amíg időlegesen tárolja az információt, aközben interakcióba lép a feldolgozáshoz, megértéshez szükséges más információforrásokkal, de korlátozott kapacitású. Az emlékezeti kapacitás azt jelenti, hogy mennyi elemet tudunk sikeresen frissíteni, mielőtt az elhalványulás vagy a kitörlés bekövetkezik (Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 2000).



1. ábra. A Baddeley-féle munkamemória-modell (Baddeley, 2000, idézi Tánczos, 2014, p. 10.)

A verbális, beszédszerű információk átmeneti tárolására szolgáló alrendszer fonológiai huroknak nevezik, míg a vizuális elemek tárolására, manipulálására szolgáló komponens neve téri-vizuális vázlattömb. A fonológiai hurok további két elemből áll: a fonológiai tárból és az artikulációs kontrollfolyamatból. A fonológiai tár az információk rövid idejű, 1,5-2 másodpercig történő megtartásáért felelős, az artikulációs kontrollfolyamat pedig az emléknym frissen tartása érdekében a folyamatos

szubvokális ismételtetést belső beszéddel oldja meg (Gathercole & Pickering, 1999; Janacsek et al, 2009). Az ismételtetés, frissítés gyorsaságától függően több elem hosszabb ideig marad meg, vagyis az emlékezeti terjedelem megnő (Baddeley, Thomson & Buchanan, 1975; Janacsek et al, 2009; Tánczos, 2014). Az írott információ fonológiai kóddá alakítását is képesek elvégezni az artikulációs kontrollfolyamatok, így ezek beépülhetnek a fonológiai tárba. Továbbá az artikulációs kontrollfolyamatoknak köszönhetően a vizuális információk is beépülhetnek a fonológiai hurokba, ha például egy írott szöveget felolvasunk, ismételtetünk, vagy egy téri helyzetet verbálisan is megjelöltünk (Baddeley, 2000, idézi Janacsek et al, 2009).

A munkamemória másik alrendszere a téri és a vizuális információk feldolgozásáért felelős. Egy információt átmenetileg tárolhatunk közvetlenül a vizuális percepció útján, de bekerülhet közvetett úton is, képzeleti képek alkotásával. Ha téri információt is tartalmaz egy mondat (például: menj egyenesen, majd a jelzőlámpánál jobbra fordulj el), akkor a képzelet segítségével jelenítjük meg a vizuális észlelést igénylő tartalmat. Ha az információban nincs téri elem (például: hibátlanul monddad el a verset) akkor elég a verbális kódok aktivizálása.

A központi végrehajtó egy koordináló rendszer, amely ellenőrzi és irányítja az említett két alrendszer működését, az erőforrások elosztását. Összehangolja a különböző műveleteket és az információk manipulálását, valamint kapcsolatot teremt a hosszú távú memóriával. A modell további eleme az epizodikus puffer (Baddeley, 2000, idézi Janacsek et al, 2009), ami multimodális kódban ideiglenesen tárolja és összeköti az alrendszerekben és a hosszú távú memóriában tárolt információkat (Janacsek et al, 2009; Tánczos & Németh, 2010; Tánczos, 2014).

A verbális munkamemória esetében Baddeley (2000) modellje alapján a fonológiai hurok és a központi végrehajtó együttesen működik (Gathercole & Pickering, 1999; Tánczos & Németh, 2010; Tánczos 2014).

A verbális munkamemória az információk elemeinek, azok számának és lépéseinek pontos reprodukálására alkalmas. Egy tömb meghatározott sorú elemei hívhatók így elő, és válnak felhasználhatóvá a tanulás során. Az egyik elem előhívja a soron következő tagot, és így az egész sor aktivizálódik (Cowan, 1994).

A munkamemória fejlődése

A központi végrehajtó és a téri-vizuális tár közötti kapcsolat a 4-6 éves korban a legintenzívebb (Alloway et al, 2006, idézi Tánczos, 2014). A gyermekek ebben az életkorban inkább a látottak alapján, mint verbális módon rögzítenek. A szókincs fejlődése következtében a fonológiai tár működése előtérbe kerül, és a kapacitása is megnő. A megtartás és a feldolgozás attól függ, hogy mennyi elemet tudunk megtartani és feldolgozni, mielőtt az elhalványulás vagy a kitörlődés bekövetkezik. Ez a növekedés 10-12 éves kor körül lezárul (Gathercole & Pickering, 1999; Németh, 2006), a fonológiai tár befogadási terjedelme állandósul, és működik a frissítési funkció, azaz a szubvokális (belső) ismételtetés. Az iskolai alkalmasság egyik jele, hogy hirtelen és gyorsan

emelkedik az ismétlési ráta. Ettől a rövid távú tárolási kapacitás mennyisége és minősége javul, mert a szubvokális ismétlés következtében csökken a nyomelhalványulási mechanizmus (Németh, 2006). A memória fejlődésének másik következménye az előhívás sebességének növekedése.

A beérkező ingerek megtartása, feldolgozása, ha kell kiegészítése, korrigálása az életkorral párhuzamosan, de eltérő intenzitással fejlődik tovább (Németh, 2006). 19 éves kor körül éri el a fejlődés csúcspontját, innentől kezdve lelassul, de pl. a téri-vizuális munkamemória kapacitás növekedése még a korai felnőttkor végén is megfigyelhető (Tánczos, 2014). A verbális munkamemória fejlődésére az iskolai tanulás jó hatással van. Az információk megtartása és feldolgozása könnyebb és gyorsabb lesz, a verbális teljesítés javul (Gathercole & Pickering, 1999). A minőségi fejlődéssel párhuzamosan a terjedelem is nő, és a sorrendek előhívása is pontosabb lesz. Az információfeldolgozás gyorsasága, a figyelmi idő megnövekedése mind előnyként jelentkezik a feladatvégzésben, az instrukciókövetésben és a tanári magyarázat értő követésében (McCormack et al, 2000, idézi Tánczos, 2004).

A feldolgozásban és a tárolásban jelentkező egyéni sajátosságok serdülőkorban állandó jellemzővé válnak. A megtartási idő mellett a tárolási kapacitás is eltérő lesz (Racsmány, 2004). A verbális és a téri-vizuális információk, emlékek tárolásában és frissítésében is jelentős egyéni különbségek állapíthatók meg (Csépe, Győri & Ragó, 2007). Tánczos (2014) összegzésül jelzi, hogy a komplex munkamemória teszteken a feladatok összetettsége és bonyolultsága miatt hamarabb és nagyobb mértékű teljesítménycsökkenés jelentkezik, mint az egyszerűbb műveletvégzést igénylő verbális munkamemória feladatai eseteiben.

A munkamemória szerepe az iskolai teljesítményben

A munkamemória-kapacitás tára és az intelligencia összefüggésben áll egymással. Kovács, Faragó, Kövi, Rózsa & Dávid (2016) tanulmánya olyan kutatások eredményeit összegezi, amelyek a munkamemória és az intelligencia korrelációját bizonyítják. Az intelligencia összetevői közül a legszorosabb kapcsolatot a munkamemória és a figyelmi kontroll képessége között találták. De az intelligencia többi aspektusával (pl. nyelvi megértés, döntéshozatal) is erős együtt járást igazoltak. „Továbbá latens változó elemzést használó vizsgálatok is rámutattak, hogy a munkamemóriának elsősorban a figyelmi folyamatokért felelős végrehajtó komponense felelős az intelligenciával való korrelációért, ami megmagyarázza, hogy a munkamemória miért korrelál jobban az intelligenciával, mint a rövid távú emlékezet” (Kovács et al, 2016, p. 78.).

Egyenes következménye, hogy a tanulásra is nagy hatással van. Meghatározó szerepet tölt be a gyermekek iskolai és iskolán kívüli tudásának megtartásában, a készségek és a képességek elsajátításában. Változó intenzitással, de minden tanulási folyamatban kimutatható a közreműködése.

Számos vizsgálat eredményei bizonyítják a munkamemória kapacitásának korrelációját az iskolai teljesítmény sikerességében, mert „működése az iskolai

teljesítmények széles skálájához kapcsolódik” (Mohai & Szabó, 2014, p. 226.). Testnevelés órán például a mozgássorozatok kivitelezésében és értelmezésében, rajzfoglalkozásokon az ábrázolás sorrendjének elsajátításában és megvalósításában, énekórán a tanult dal kottasorának rögzítésében, felidézésében, vagy a számolási műveletekben a sorozatok megjegyzésében, vagy akár a műveletekhez kiválasztott mennyiségi adatok szelekciójában szereplő kognitív művelet. A munkamemória különböző komponensei különbözően segítik az iskolai tanulást. Tánczos (2014) számos kísérlet eredményeivel igazolta az egyes összetevők jelentőségét a különböző kognitív funkciókban, illetve tantárgyakban. A rövid idejű megtartás, illetve ezzel párhuzamosan az információfeldolgozás a matematika vagy az olvasás sikerességének feltétele. A fonológiai hurok funkciója alapvető az anyanyelv és az idegen nyelvek elsajátításában és a nyelvi szerkezetek megértésében is jelentős értékű. Javítja az olvasás tanulásának folyamatát, amely visszahat az emlékezeti terjedelem bővülésére, és a két folyamat egymást segítő működésének eredménye lesz az olvasás képességének fejlődése. A matematikai és az aritmetikai képességek tekintetében is bizonyítani lehet a munkamemória meghatározó szerepét. A Németh (2006) által ismertetett kísérletek a számoláshoz kapcsolható műveletek fejlődését igazolják a gyermekek és a felnőttek matematikai gondolkodásában. De a két kiemelt képességen túl valamennyi tanulási folyamatban bizonyított már a korreláció a munkamemória kapacitása, és a tanultak megértése és alkalmazása között. Németh (2006) példái a gyengén működő munkamemória következményeire a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók mentális jellemzőire is érvényesek. A megtartás és feldolgozás hiányossága miatt nem értik az utasításokat, elfelejtik az instrukciókat, nem képesek a részeredmények fejben tartására stb. A korlátozott kapacitású munkamemória tanulási nehézségeket okoz. Következményei megjelennek a nyelvsajátítás minden összetevőjében, a beszédértés és a beszédprodukción, azaz a receptív és az expresszív funkciókban, de a figyelem és a problémamegoldás területein is (Csányi, 1990).

Ha a verbális munkamemória kapacitása korlátozott, a felfogott mennyiség kevés lesz, kimaradnak információelemek, így a tartalom megértése hiányos vagy elégtelen lesz. Adott mennyiségi egységet megszámlálnak, de a számlálás végére már nem tudják megjegyezni a számjegyet, és egy sorozatalkotás megtartása is problémát jelent számukra. A sorrendi észlelés és megtartás nehézsége a beszédértés és beszédprodukción műveleteiben látványosan jelentkezik. Beszédértési nehézségekkel küzdő tanulók nem tudnak követni többtagú instrukciókat, csak az elejét, vagy a végét, esetleg egy-egy elemét jegyzik meg. A megértéshez többszörös megerősítés, vagy egyszerűsítés szükséges (Gósy, 2005; Schenk, 2012). Nem követik a mesék tartalmát, nehezen tanulnak verseket. A képesség elmaradásával küzdő tanulók olvasás, írás esetében is elkövetik ugyanezen hibákat: betűket, számokat, szótagot, szót hagynak ki, vagy többszöröznek meg. Nem érzik a szótaghatárokat, a szótagolás is nagy nehézséget jelent nekik (Meixner, 1995; Csépe, 2013). A hibatípusokból következtetni lehet arra, hogy melyik összetevő működik helytelenül. A kapacitás hibatípusait már bemutattuk. Viszont, ha a sorrend rögzítése hibás, akkor felcserélik a sorozatok tagjait: a hét napjait,

a hónapokat, az olvasott szó betű- vagy szótagrendjét, az olvasott szöveg tartalmi részeit, a szöveges matematikai feladat műveleti sorát, a verbálisan bemutatott mozgássorok egymásutánosságát és így tovább. Verstanulásnál nem tudják megjegyezni a szavak és szósorok sorrendjét. A szorzótábla memorizálása leküzdhetetlen nehézség elé állítja őket (Mesterházi, 1999; Dehaene, 2003; Krajcsi, 2010; Farkasné Gönczi, 2012).

Feladattól függően a mennyiséget és a sorrendet szimultán kell észlelni és megtartani, azaz mind a két kognitív folyamatra egyszerre van szükség. Ilyen feladathelyzet például az olvasásértés: az észlelés és a megtartás egyidejűségét igényli, mert a tanuló a betűt/szósort észleli, és az értelmezés mechanizmusa alatt a munkamemóriában meg is őrzi (Daneman & Merikle, 1996). Illesztett kontrollcsoporttal történt összehasonlítás eredményei alapján pl. a megkésett beszédfejlődésű és az SLI-ban (specifikus nyelvi zavarban) érintett gyermekek a mennyiség megtartásában elmaradást mutattak (Montgomery & Evans, 2009, idézi Tánczos, 2014). Levonható az a következtetés, hogy esetükben a munkamemória kapacitási tréningje legalább olyan lényeges, mint a szemantikai (a beszéd tartalma) és a szintaktikai (a beszéd grammatikai szerkezete) típusú fejlesztés.

A verbális munkamemória és a beszédfejlődés kapcsolata

Tanulmányunkban az enyhén értelmi fogyatékos tanulók beszédfejlesztési lehetőségét a verbális munkamemória oldaláról közelítjük meg, azaz a beszédértésre, a verbális reakcióra, az olvasott és írott szövegek megértésére és reprodukálására helyezük a hangsúlyt. Valamennyi nyelvi működésben részt vesz a verbális munkamemória (Németh, 2006), amitől függ a szókincs bősége, a beszélt, írott vagy olvasott szöveg értése, a helyesírás, de még a jegyzetelés és vázlatkészítés is (Tánczos, 2014; Mohai & Szabó, 2014). Németh Dezső (2006) kétnyelvű (magyar és román), illetve a második nyelvet később tanuló gyermekek fonológiai hurok kapacitását mérte. Kiemelte a fonológiai hurok jelentőségét a nyelvsajátításban és a második nyelv tanulásában. Szoros korrelációt igazol a szókincs növekedése és a fonológiai hurok kapacitása között. Az Álszóismétlési Teszt longitudinális módú alkalmazásának elemzésével bizonyossá vált, hogy a fonológiai hurok „korábbi életkorban megfigyelt kapacitásbeli különbségei jól bejósolják a későbbi szókincsnövekedést” (Németh, 2006, p. 26.). Logikus következmény a munkamemória funkciójának fontossága a szóbeli vagy az írásbeli nyelvi megértésben. Németh (2006) a nyelvi megértést vizsgáló tesztek eredményei alapján bizonyítja, hogy az átlagos fejlődésű gyermekeknél a nyelvi megértés pontossága a hatodik osztályig gyorsan fejlődik, majd a serdülőkorban lelassul. Párhuzamot vonva a SLI (specifikus nyelvi zavar) tüneteket mutató és az enyhén értelmi fogyatékos gyermekek teljesítménye között, feltűnik a hasonlóság. Mindkettőjüket a munkamemória-kapacitás deficitje gátolja számos helyzetben. Hasonlóság észlelhető még a beszédfejlődés lelassulásában, a beszédhangkésztség fejletlenségében/sérülésében, a nyelv szemantikai és szintaktikai elmaradásaiban is. A végrehajtó funkciók működéséhez szükséges munkamemória funkciójának jelentős

megkésettsége negatívan hat a komplex nyelvi struktúrák és a tartalom elsajátítására, adekvát használatára (Wiig, 2011, idézi Mohai & Szabó, 2014). Egy nagyobb terjedelmű kapacitás a megtartás és feldolgozás javulását eredményezné, mert több megtartott információ és több idő állna rendelkezésre.

MÓDSZER

A verbális és a komplex munkamemória kapacitásának mérésére számos diagnosztikus eszköz szolgál. A teljes felsorolás igénye nélkül csak a legismertebbeket említjük itt: Magyar Mondat-utánamondási Teszt (MAMUT-R) (Kas & Lukács, é.n.), Álszóisméltési Teszt (Racsmány et al, 2005), Olvasási Terjedelem Teszt (Reading Span, RS), Számterjedelmi Teszt (Digit Span, DS) (Janacsek et al, 2009). A logopédiai vizsgálatok gyűjteményében is szerepel egy szeriális verbális memóriát vizsgáló eljárás (Juhász, 2003), a Listening Span, magyarul Hallási Mondatterjedelem Teszt. Az adaptációt és standardizálást Janacsek Karolina, Tánczos Tímea, Mészáros Tünde és Németh Dezső (2009) munkacsoportja végezte el. Összességében megállapíthatjuk, hogy a tanulási akadályok valamelyikével küzdő tanulók munkamemóriájának mérésére gazdag eszköztárból válogathatunk.

A nyelvi bázisú iskolai teljesítményzavarok köre kiemelt jelentőségű a komplex szakértői vizsgálatokban, éppen ezért a tanulási képességet vizsgáló szakértői tevékenység diagnosztikus protokolljának kialakításához kísérletbe ágyazott eszközrepertoár összeállítására került sor (Mohai & Szabó, 2014). A verbális munkamemóriát vizsgáló eljárások közül a Számterjedelem Teszt (Racsmány et al, 2005) és a Magyar Álszóisméltési Teszt (Racsmány et al, 2005) került kiválasztásra, a komplex verbális munkamemória vizsgálatára a WJ KKT Számok Fordított Sorrendben, illetve a Hallási Mondatterjedelem Tesztet (Janacsek et al, 2009) alkalmazták. A hosszú távú memóriából való felidézés vizsgálatára pedig a Rey Auditív-Verbális Tanulási Tesztet (Kónya & Verseghe, 1995), a Verbális Fluencia Teszteket (Mészáros, Kónya & Kas, 2011) és a Columbia Gyors Megnevezési Feladat Tesztet (Juhász, 2003) használták. A Woodcock Johnson Kognitív Képességeket Mérő Tesztanyag Fordított Számterjedelem Szubtesztje alkalmas kvalitatív hibaelemzésre is, utalhat a műveleti terhelés problémájára is. A Rey Auditív-Verbális Tanulási Teszt a tanulási folyamat és stratégia feltérképezésére is szolgál. Magyar sztenderd értékek hiányában is alkalmas minőségi hibaelemzésre, tanulási mintázatok értékelésére (Mohai & Szabó, 2014).

A felsorolásból kitűnik, hogy a komplex munkamemória mérésére összetevőnként készültek vizsgáló eljárások, így pontos diagnózisra van lehetőségünk. Nem megnyugtató ugyanakkor ennek a kognitív funkciónak a fejlesztési helyzete.

Atipikus fejlődésű gyermekek verbális munkamemória vizsgálata

Mind a külföldi, mind a magyar kutatásokban számottevő érdeklődést láthatunk a munkamemória vizsgálata iránt, különösen az enyhén értelmi fogyatékos személyek tekintetében. Az új elnevezés (enyhe fokú intellektuális képességzavar) használatával az ismertetett kutatásokat végző kutatók fogalomhasználatához alkalmazkodunk. Jelen kutatásunk mintája is az enyhén értelmi fogyatékos gyermekek (enyhe fokú intellektuális képességzavarban (EIKZ-ban) érintett) populációja. Tudomásunk szerint ez hiánypótló hazánkban annak ellenére, hogy számos külföldi kutatásban vizsgálták már e terület működését a különböző mértékű tanulási korlátok eseteiben (összefoglalásként lásd pl. Lifshitz, Kilberg & Vakil, 2016). A teljesség igénye nélkül mutatunk be néhány vizsgálatot a munkamemória működése kapcsán, elsősorban EIKZ-ban érintett tanulók vonatkozásában. Henry & MacLean (2002) 11-12 éves gyermekek körében hét teszttel mérte a határövezeti, enyhe és mérsékelt fokban IKZ-t mutató csoportokban a munkamemória kapacitását egyrészt életkorban, másrészt mentális korban illesztett kontrollcsoportokhoz képest. A számterjedelmet, a fordított számterjedelmet, illetve egy téri munkamemóriát mérő teszten az EIKZ-ban érintett gyermekek hasonló színvonalon teljesítettek a mentális korban illesztett személyekhez képest, míg mindkét csoport szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesített az életkorban illesztett csoportokhoz képest. A szóterjedelem tesztben az enyhén értelmi fogyatékos gyermekek alacsonyabb kapacitást mutattak, mind a mentális korban, mind az életkorban illesztett kontrollcsoportokhoz képest. A további két, téri-vizuális tesztben és a hallási mondatterjedelem tesztben az EIKZ-t mutató gyermekek a mentális korban illesztettekhez képest magasabb, míg az életkorban illesztett csoporthoz képest alacsonyabb színvonalon teljesítettek. Az eredmények arra utalnak, hogy annak ellenére, hogy az enyhén értelmi fogyatékos gyermekek az életkorban illesztett kontrollcsoporthoz képest alacsonyabb színvonalon teljesítettek minden alkalmazott tesztben, a téri-vizuális rövidtávú tárolási kapacitásban és a komplex verbális munkamemória (Hallási Mondatterjedelem Teszt) kapacitásában magasabb teljesítményt nyújtottak a mentális korban illesztett csoportokhoz képest. Azaz elsősorban a fonológiai hurok kapcsán, a szóterjedelem tesztben vannak nehézségeik, mely más kognitív funkciók fejlődését, például a szókincs alakulását is befolyásolják (Henry & Maclean, 2002). Idősebb gyermekekkel végzett vizsgálataikban Van Der Molen, Van Luit Jongmans & Van Der Molen (2007) a fonológiai hurok kapacitását mérték, vizsgálták a szóhosszúsági hatást és az artikulációs elnyomási hatást, továbbá mérték a központi végrehajtó működését életkorban és mentális korban illesztett kontrollcsoportokkal összehasonlítva. Eredményeik szerint az enyhe fokban intellektuális képességzavarral élő (enyhén értelmi fogyatékos) serdülők esetében a fonológiai hurok kapacitása a számterjedelem tesztrel mérve szignifikánsan alacsonyabb az életkorban illesztett és a mentális korban illesztett csoportok kapacitásához képest. Ugyanakkor az álszóismétlési tesztrel mért terjedelmi érték esetében a kronológiai életkorban illesztett csoporthoz képest szignifikáns különbséget mutattak ki, míg a mentális korban illesztett csoporthoz képest nem találtak jelentős

eltéréseket. A központi végrehajtó esetében a kronológiai életkorban illesztett mintához képest az enyhe fokú intellektuális képességzavarral élő gyermekek szignifikánsan gyengébben teljesítettek. Az eredmények alátámasztják az EIKZ esetében feltételezhető fejlődési késést a munkamemória-kapacitás tekintetében. Továbbá az enyhe értelmi fogyatékoság esetében a szóhosszúsági hatás és az artikulációs elnyomási hatás is megjelent. A fonológiai hurok kapacitását mérő eljárásokon még a mentális korban illesztett személyekhez képest is jóval gyengébb a teljesítményük. Ez a mintázat arra utal, hogy míg a fonológiai tárolási kapacitás gyenge, a frissítés esetükben intaktnak tűnik. A munkamemória struktúrája hasonló a tipikus fejlődésű gyermekekéhez, specifikus deficitek és erősségek sem azonosíthatók. Az enyhén értelmi fogyatékos gyermekek esetében a leghatékonyabb, ha fejlesztésüket nem csupán a verbális rövidtávú memóriára alapozzuk, sokkal inkább a vizuális információkra érdemes támaszkodni (Van Der Molen et al, 2007). Schuchardt, Gebhardt & Mahler (2010) vizsgálatukban a fonológiai hurok (számterjedelem, egyszótagú álszó teszt és álszó terjedelem teszt), a téri-vizuális vázlatömb (pl. Corsi-kockák) és a központi végrehajtó (számlálási terjedelem és fordított számterjedelem) teljesítményét mérték értelmi fogyatékoságban eltérő mértékben érintett csoportokban. Eredményeik szerint a következő mintázat rajzolódik ki a kronológiai életkori csoportosítás esetében: a 15 éves korú kontrollcsoportnál gyengébben teljesítenek a határövezeti intellektusú 15 éves gyermekek, míg náluk is alacsonyabb az enyhe intellektuális képességzavart mutató 15 éves gyermekek teljesítménye. A mentális kor illesztésével történt elemzésükben azt találták, hogy a határövezeti intellektusú 10 éves gyermekek és az enyhe intellektuális képességzavart mutató, 15 éves tanulók gyengébben teljesítettek a mentális korban illesztett 7 éves kontrollcsoporthoz képest a fonológiai hurok tekintetében (számterjedelem, álszóismétlési tesztek), ugyanakkor a központi végrehajtót mérő teszteken (számlálási terjedelem, fordított számterjedelem) nem volt szignifikáns a különbség. Érdekes eredménye a kutatásnak, hogy a második elemzésben a határövezeti intellektusú 10 évesek és az enyhe intellektuális képességzavart mutató 15 évesek között nem mutatkozott szignifikáns eltérés a teljesítményben. Eredményeik azt mutatják, hogy az intelligenciaszint függvényében a munkamemória mindhárom mért komponense terén alacsonyabb teljesítmény mutatkozik a kronológiai életkoron alapuló összehasonlításban (Schuchardt et al, 2010).

Egy újabb, kismintás vizsgálatban (Kumar, Singh & Sharma, 2016) enyhén értelmi fogyatékos gyermekek munkamemória-kapacitását és iskolai teljesítményét hasonlították össze mentális korban illesztett kontrollcsoport teljesítményével. A mentális korban illesztett gyermekek csoportja jobb színvonalon teljesített a téri-vizuális rövidtávú memória és a komplex munkamemória tekintetében. A téri-vizuális rövidtávú emlékezet és a matematikai teljesítmény között találtak összefüggéseket a tipikus fejlődést mutató csoportban, míg az enyhe fokú IKZ-ban érintett csoportban a komplex munkamemória és a fonológiai tár kapacitása mutatott összefüggést a matematikai teljesítménnyel.

Felmérésünk egyrészt egy összevetést szolgál a magyar nyelv és az idegen nyelv szemantikai és szintaktikai eltérései miatt. Másrészről a magyar gyógypedagógiai

diagnosztika sajátosan határozza meg a tanulásban akadályozottság, és az enyhe értelmi fogyatékoság kritériumait. A kapott eredmények a magyar nyelvű, és a szakértői bizottságok által tanulásban akadályozottnak, azon belül enyhén értelmi fogyatékosnak minősített tanulók verbális munkamemória teljesítményét reprezentálják.

A vizsgálatok eredményei alapján többféle magyarázat is lehetséges a munkamemória deficitjére intellektuális képességzavarban. Egyrészt a vizsgálatok fókuszában az áll, hogy a munkamemória fejlődési késése, lemaradása, vagy éppen a tipikus fejlődéshez képest mutatott minőségi eltérés (strukturális különbség) állhat a háttérben (Weiss, Weisz & Bromfield, 1986; id. Schuchardt, Maehler & Hasselhorn, 2011).

A munkamemória-deficitnek számos további neurokognitív fejlődési zavarhoz kapcsolódnak (Tánczos, 2014, Mohai & Szabó, 2014), amelyeket tanulmányunkban nem részletezünk.

Kutatásunk hipotézisei

Hipotéziseink szerint (1) a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) 1., 3., 5. és 7. évfolyamon tanuló gyermekek között életkori különbségek azonosíthatók az alkalmazott munkamemóriát mérő teszteken, hasonlóan a normatív mintán kialakított életkori övezetek közötti eltérésekhez. Ezzel összefüggésben (2) a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) 1., 3., 5. és 7. évfolyamon tanulók az alkalmazott munkamemóriát mérő teszteken szignifikánsan alacsonyabb teljesítményt nyújtanak a magyar, tipikusan fejlődő tanulók átlageredményeihez képest. Amennyiben ezek a különbségek a kutatási eredményeink alapján kirajzolódnak, úgy a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) és az átlagosan fejlődő tanulók közötti munkamemória-kapacitásbeli különbségek jól azonosíthatók lesznek. Reményeink szerint jól alkalmazható eszközöket kínálhatunk specifikusan a munkamemória-kapacitás mérésére, amelyek a későbbiekben a fejlesztés tervezésének alapjául szolgálhatnak.

A vizsgált minta

Arra kerestük a választ, hogy a magyar nyelvre adaptált, széles körben alkalmazott munkamemóriát mérő eljárások közül melyek alkalmasak a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) gyermekek verbális munkamemóriájának, és komplex munkamemóriájának mérésére. Kutatásunkban olyan szegregált intézményeket (eltérő tantervű általános iskolákat) kerestünk fel országszerte, amelyekben tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók oktatás-nevelése folyik. Közismert a szegregált formában oktatást végző iskolák egyre csökkenő tanulólétszáma. Jelen vizsgálatunkban nem állt módunkban reprezentatív adatokat gyűjteni, elsősorban hozzáférhetőség alapján kerestünk fel sok iskolát azért, hogy releváns adatokat kapjunk. Az intézményvezetői beleegyezés mellett informált, aktív

szülői beleegyezést kértünk a vizsgálati személyek szüleitől. Az etikai szttenderdeknek megfelelően a gyermekek anonim módon, kóddal ellátva vettek részt a vizsgálatban. A kutatásban alkalmazott négy munkamemória-tesztet két ülésben, kétszemélyes helyzetben, zavartalan körülmények között vettük fel a gyermekekkel, figyelembe véve terhelhetőségük specialitásait.

Kutatásunk jelenlegi fázisában 220 fő tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanuló vett részt, 1., 3., 5. és 7. osztályfokon tanulók. A gyermekek átlagéletkora 11,18 év (szórás 2,5 év), 125 fiú és 95 lány vett részt a kutatásban. A vizsgálatba bevont tanulók többsége szegregáltan tanul (N=180 fő), ugyanakkor a vizsgálatban részt vettek integráltan tanuló tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) gyermekek is (N=32 fő), 8 fő esetében nem kaptunk az intézménytípusra vonatkozóan adatokat. A vizsgálatba bevont tanulók közül 107 fő nem hátrányos helyzetű, hátrányos helyzetűnek pedig 101 fő minősült, 12 gyermek esetében nem kaptunk erre vonatkozó adatokat. A résztvevő tanulók almintáinak leíró adatait az 1. táblázatban közöljük.

Osztályfok	Létszám	Nemi megoszlás	Átlagéletkor (szórás)
1.	N=56	30 F/26 L	7,93 év (0,86)
3.	N=51	29 F/22 L	10,27 év (1)
5.	N=56	35 F/21 L	12,25 év (0,86)
7.	N=57	31 F/26 L	14,14 év (0,85)

1. táblázat. A tanulásban akadályozott tanulók almintáinak elemszáma, nemi megoszlása és életkori átlaga.

A kutatás eszközeinek bemutatása

Kutatásunk célja szerint a tanulásban akadályozott (enyhén értelmi fogyatékos) tanulók munkamemóriájának mérésére magyar nyelven elérhető, kipróbált és a tipikus fejlődésmenetben életkori szttenderdekkel rendelkező tesztet alkalmaztunk, a vizsgálatuk alapján megállapított életkori átlagokkal összevetve (Racsomány et al, 2005; Janacsek et al, 2009; Tánczos, 2014).

Számterjedelem Teszt (Digit Span)

A teszt a verbális munkamemória mérésére alkalmas. Információkat kapunk még a fonológiai feldolgozásról és reprodukcióról (Mohai & Szabó, 2014). A tesztfelvétel során a vizsgálati személynek egy adott, folyamatosan egy elemmel bővülő számsorozatot kell visszamondania a hallottakkal azonos sorrendben. A vizsgálat vezetője egyenként olvassa fel a számsorokat, egy másodperces szünetet hagyva a számok között. A vizsgálati személy emlékezeti terjedelmét az a sorozathosszúság jelöli, amiből legalább kettőt helyesen vissza tud mondani (Racsomány et al, 2005). A teszt széles körben elterjedt vizsgálati módszere a fonológiai rövid távú emlékezeti kapacitásnak.

Álszóismétlési Teszt (Non-word repetition)

A teszt szintén a fonológiai feldolgozás és reprodukció, valamint a verbális munkamemórián belül az artikulációs hurok komponens mérőeljárása. A tesztben egyre hosszabb értelmetlen szavak szerepelnek, amelyeket a vizsgálati személynek meg kell ismételnie. A magyar változat 36 szóból áll, a legrövidebb egy, a leghosszabb kilenc szótagot tartalmaz. A vizsgálati személy álszóterjedelmét az a sorozathosszúság adja, amelyekből legalább kettőt helyesen megismétel (Racsmány et al, 2005).

Fordított Számterjedelem Teszt (Backward Digit Span)

A komplex munkamemória-kapacitás, ezen belül a központi végrehajtó terhelhetőségének mérésére alkalmazzák. A feladat során a számsorozatokot a vizsgálat vezetője egyenként, egy másodperces szüneteket hagyva olvassa fel, a vizsgálati személynek pedig fordított sorrendben kell megismételnie a hallott számokat. A személy eredményét az a sorozathosszúság adja, amiből legalább kettőt helyesen meg tud ismételni (Conway et al, 2005).

Hallási Mondatterjedelem Teszt (Listening Span)

A komplex munkamemória-kapacitás mérésére alkalmaztuk. A feladat végrehajtása a központi végrehajtó hibátlan működését igényli, hiszen a mondatok tartalmi feldolgozásával párhuzamosan kell a mondatok utolsó szavait a hallott sorrendben előhívni. A vizsgálati személy feladata kettős: meg kell ítélnie a hallott mondatok igazságtartalmát, miközben meg kell jegyeznie a blokkokba rendezett, bővülő számú mondatok utolsó szavát is. Egy blokkon belül a mondatok száma 2-től 8-ig bővül. Minden mondat egyszerű-bővített, 5-6 szóból áll. Az utolsó szavak közepes gyakoriságú, két szótagú, ragozatlan főnevek (Németh, 2002). A vizsgálatvezető hangosan felolvassa a mondatokat, amelyekről meg kell állapítani, hogy igazak vagy hamisak. Ezután a mondatok utolsó szavait kell a hallott sorrendben visszamondani. A teszt három sorozatból áll, ezek átlaga adja a terjedelmi értéket (Janacsek et al, 2009).

Háttér adatok

A vizsgálatban a fentebb említett, munkamemóriát mérő eljárások mellett a tanulókra vonatkozó háttérváltozókat is felvettünk. Ezek a felvett adatok a gyermek általános jellemzői (életkor, nem, osztályfok, diagnózis) mellett a szülők iskolai végzettségére, a család szerkezetére és lakóhelyére vonatkozó adatokat tartalmazták.

EREDMÉNYEK

A fonológiai hurok mérőeljárásain kapott eredmények

A fonológiai hurok mérőeljárásai közül a számterjedelem és az álszóismétlési teszteken kapott terjedelmi értékeket vettük alapul az alminták esetében. Az álszóismétlési teszt esetében az egyszempontos varianciaanalízis (ANOVA) eredményei alapján a négy almintá terjedelmi értéke szignifikánsan eltér egymástól ($F=5,292$; $p<0,01$). Az utóelemzések szerint az 1. évfolyamos tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalú eredményt értek el, mint a 3. ($p<0,05$), az 5. ($p<0,01$) és a 7. évfolyamos tanulók ($p<0,01$). A 3. évfolyamos tanulók teljesítményében az álszó terjedelmi értéke nem tér el szignifikánsan sem az 5. ($p>0,05$), sem a 7. évfolyamos tanulók eredményétől ($p>0,05$), és ehhez hasonlóan, az 5. és a 7. évfolyamos tanulók teljesítménye között sem találtunk szignifikáns eltérést ($p>0,05$). A számterjedelem teszten elért terjedelmi érték tekintetében szignifikáns különbséget találtunk az egyszempontos varianciaanalízis (ANOVA) eredményei alapján ($F=17,895$; $p<0,01$). Az utóelemzések hasonló mintázatot mutatnak az álszóismétlési teszt eredményeivel, miszerint az 1. évfolyamos tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalú eredményt értek el, mint a 3. ($p<0,01$), az 5. ($p<0,01$) és a 7. évfolyamos tanulók ($p<0,01$). A 3. évfolyamos tanulók teljesítménye nem tér el szignifikánsan az 5. évfolyamos tanulók eredményétől ($p>0,05$), azonban a 7. évfolyamos tanulók szignifikánsan jobb színvonalon teljesítenek a 3. évfolyamosokhoz képest ($p<0,01$). Az 5. és a 7. évfolyamos tanulók teljesítménye között azonban már nem szignifikáns az eltérés ($p>0,05$). A számterjedelem és az álszóismétlési teszt almintánkénti átlageredményeit a 2. táblázatban közöljük.

	<i>1. évfolyam átlag (szórás)</i>	<i>3. évfolyam átlag (szórás)</i>	<i>5. évfolyam átlag (szórás)</i>	<i>7. évfolyam átlag (szórás)</i>	<i>F</i>
Álszó- ismétlési teszt	2,44 (0,23)	3,16 (0,21)	3,5 (0,194)	3,42 (0,22)	5,292
Szám- terjedelem teszt	2,84 (0,1)	3,45 (0,1)	3,71 (0,11)	3,88 (0,12)	17,895

2. táblázat. A fonológiai hurok mérőeljárásainak átlagai az egyes almintákon és az ANOVA eredményei az alminták között (félkövérrel jelölve a szignifikáns eltérések, ahol minden $p<0,01$).

A komplex munkamemória mérőeljárásain kapott eredmények

A komplex munkamemória mérőeljárásai közül a fordított számterjedelem és a hallási mondatterjedelem teszteken kapott terjedelmi értékeket vettük alapul az alminták esetében. A fordított számterjedelem teszt esetében az egyszempontos varianciaanalízis (ANOVA) eredményei alapján a négy almintá terjedelmi értéke szignifikánsan eltér

egymástól ($F=8,746$; $p<0,01$). Az utóelemzések szerint az 1. évfolyamos tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítenek, mint a 3. ($p<0,05$), az 5. ($p<0,01$) és a 7. évfolyamos tanulók ($p<0,01$). A 3. és az 5. évfolyamosok teljesítménye csak tendenciaszinten, nem szignifikánsan különbözik egymástól ($p=0,06$) az 5. évfolyamosok magasabb teljesítményével. Ugyanakkor a 3. és a 7. évfolyamosok teljesítménye között szignifikáns az eltérés ($p<0,05$), a 7. évfolyamosok magasabb teljesítményt nyújtanak a 3. évfolyamosokhoz képest. Az 5. és a 7. évfolyamos tanulók között már nincs szignifikáns teljesítménybeli eltérés ($p>0,05$). A hallási mondatterjedelem teszten elért eredmények alapján a négy almintá teljesítménye az egyszempontos varianciaanalízis (ANOVA) eredményei alapján szignifikánsan eltér egymástól ($F=9,084$; $p<0,01$). Az utóelemzések alapján megállapítható, hogy az 1. évfolyamos tanulók terjedelmi értéke nem különbözik szignifikánsan a 3. évfolyamosok eredményétől ($p>0,05$), ugyanakkor az 5. ($p<0,01$) és a 7. évfolyamos tanulókhoz képest ($p<0,01$) szignifikánsan alacsonyabb az 1. évfolyamos almintá teljesítménye. A 3. évfolyamosok szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítenek az 5. ($p<0,05$) és a 7. évfolyamos tanulókhoz képest ($p<0,01$). Az 5. és a 7. évfolyamosok teljesítménye már nem tér el szignifikánsan egymástól ($p>0,05$). A fordított számterjedelem teszt és a hallási mondatterjedelem teszt almintánkénti eredményeit az 3. táblázatban közöljük.

	<i>1. évfolyam átlag (szórás)</i>	<i>3. évfolyam átlag (szórás)</i>	<i>5. évfolyam átlag (szórás)</i>	<i>7. évfolyam átlag (szórás)</i>	<i>F</i>
Fordított számterjedelem teszt	2,15 (0,05)	2,43 (0,08)	2,66 (0,1)	2,68 (0,1)	8,746
Hallási mondatterjedelem teszt	1,21 (0,06)	1,36 (0,08)	1,7 (0,12)	1,87 (0,11)	9,084

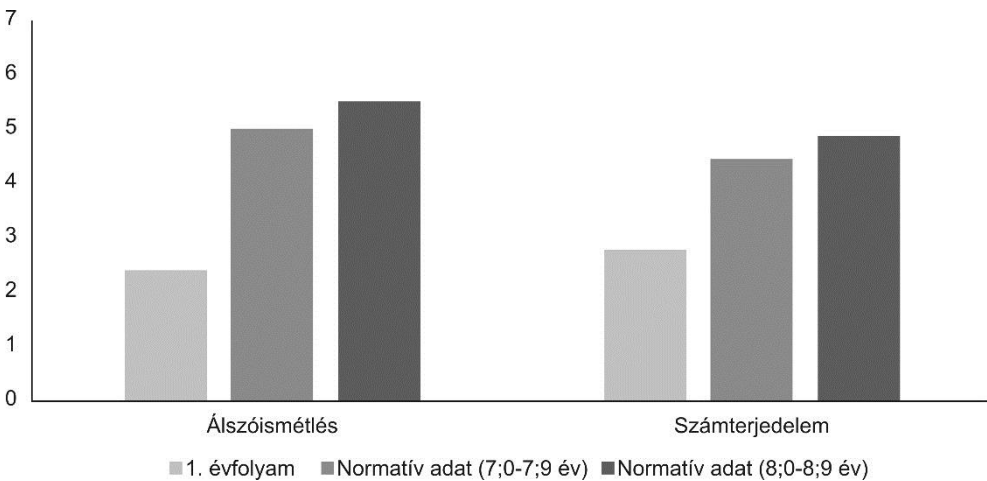
3. táblázat. A komplex munkamemória mérőeljárásainak átlagai az egyes almintákon és az ANOVA eredményei az alminták között (félkövérrel jelölve a szignifikáns eltérések, ahol minden $p<0,01$).

A tanulásban akadályozott tanulók eredményeinek összevetése az életkori átlagokkal

Jelen kutatásban elsősorban a tanulásban akadályozott tanulók teljesítményét és az évfolyamonkénti eltéréseket terveztük vizsgálni, ugyanakkor a felvett tesztek normatív életkori átlageredményeivel való összehasonlítást is elvégeztük. Jelen vizsgálatban nem alkalmaztunk kontrollcsoporttal való összehasonlítást, hanem három teszt (álszóismétlési, számterjedelem és hallási mondatterjedelem) magyar változatainak bemérése során kialakított, elérhető normatív adataival vetettük össze a tanulásban

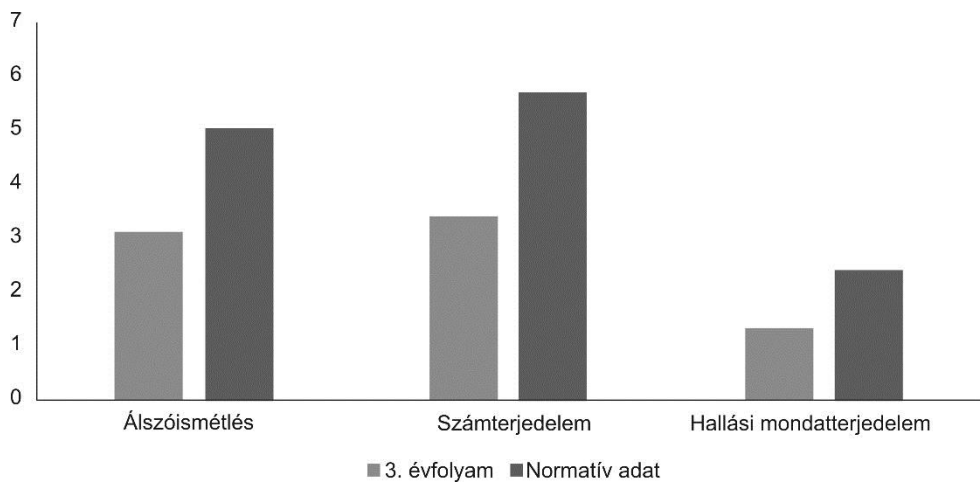
akadályozott tanulók teljesítményét (Racsmány et al, 2005; Janacsek, et al, 2009). Az átlageredményeket a normatív adatokkal (Racsmány et al, 2005; Janacsek, et al, 2009) összehasonlítva az 1. és 3. évfolyam esetében a 4., míg az 5. és 7. évfolyam esetében az 5. táblázatban közöljük.

Az 1. évfolyamos tanulók átlagéletkora jelen vizsgálatban 7,93 év volt, így a számterjedelem és az álszóismétlési teszt esetében eredményüket mind a 7;0-7;9 éves, mind a 8;0 - 8;9 éves korosztály normatív adataival összehasonlítottuk. Az egymintás t-próba eredménye szerint a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítenek a számterjedelem teszten mind a 7;0-7;9 éves korosztály normatív adataihoz viszonyítva ($t=-17,07$; $p<0,01$), mind pedig a 8;0-8;9 éves korosztály normatív adataival összevetve ($t=-21,64$; $p<0,01$). Hasonlóan ehhez, az álszóismétlési teszt esetében mind a 7;0-7;9 éves korosztály normatív adataihoz viszonyítva ($t=-11,6$; $p<0,01$), mind pedig a 8;0-8;9 éves korosztály normatív adataival összevetve ($t=-13,7$; $p<0,01$) szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítenek. Az eltéréseket a 2. ábrán közöljük, a számterjedelem és az álszóismétlési tesztek esetében a 7;0–7;9 éves, illetve a 8;0–8;9 éves korosztály normatív adataihoz viszonyítva. A hallási mondatterjedelem teszt esetében az általunk vizsgált tanulók eredményeit a 7-9 éves gyermekek adataival vetettük össze, ahol szintén azt láttuk, hogy a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítettek a normatív adatokhoz képest ($t=-15,17$; $p<0,01$).



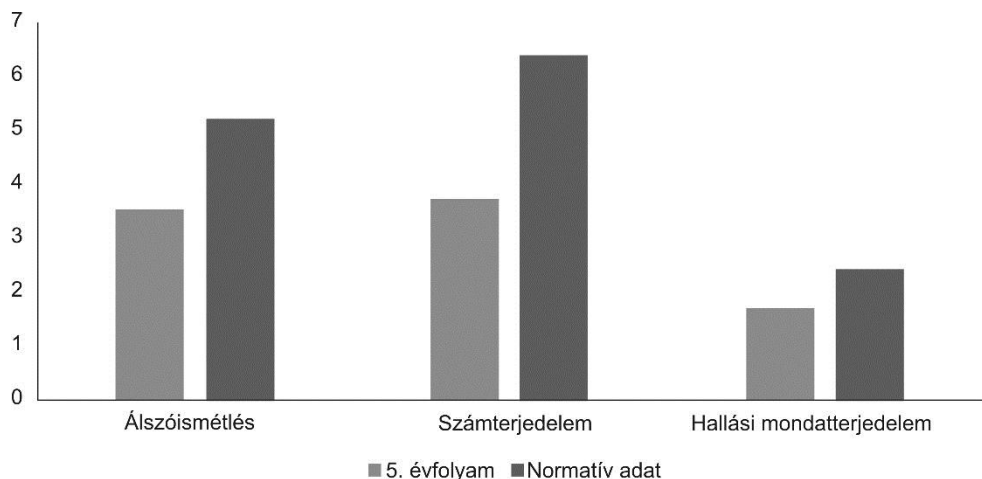
2. ábra. Az 1. évfolyamos tanulásban akadályozott tanulók eredményeinek eltérése az álszóismétlési és a számterjedelem teszt normatív adataitól.

A 3. évfolyamos tanulók átlagéletkora jelen vizsgálatban 10,27 év volt, így a számterjedelem és az álszóismétlési teszt esetében eredményüket 10;0-11;9 éves korosztály normatív adataival hasonlítottuk össze. Az egymintás t-próba eredménye szerint a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítenek mind a számterjedelem teszt ($t=-22,59$; $p<0,01$), mind az álszóismétlési teszt ($t=-9,16$; $p<0,01$) esetében a normatív adatokhoz képest. A hallási mondatterjedelem teszt esetében eredményüket a 10-12 éves gyermekek adataival vetettük össze, és az összehasonlítás szintén azt mutatta, hogy a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítettek a normatív adatokhoz képest ($t=-12,95$; $p<0,01$). Az eltéréseket a 3. ábrán közöljük.



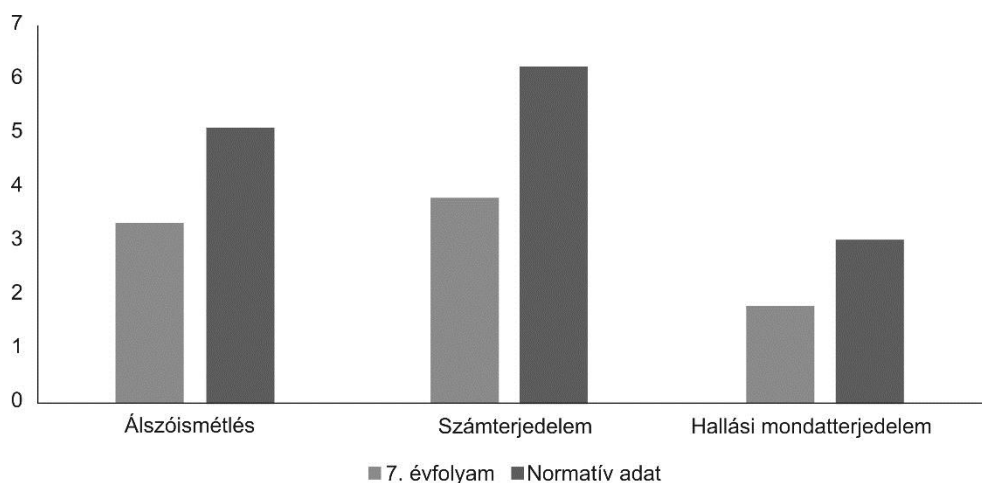
3. ábra. A 3. évfolyamos tanulásban akadályozott tanulók eredményeinek eltérése az álszóismétlési, a számterjedelem és a hallási mondatterjedelem teszt normatív adataitól.

Az 5. évfolyamos tanulók átlagéletkora jelen vizsgálatban 12,25 év volt, így a számterjedelem teszt és az álszóismétlési teszt esetében eredményüket 12;0-15;9 éves korosztály normatív adataival hasonlítottuk össze. Az egymintás t-próba eredménye szerint a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítenek mind a számterjedelem ($t=-23,03$; $p<0,01$), mind az álszóismétlési teszt ($t=-8,6$; $p<0,01$) esetében a normatív adatokhoz képest. A hallási mondatterjedelem teszt esetében eredményüket a 10-12 éves gyermekek adataival vetettük össze, és az összehasonlítás szintén azt mutatta, hogy a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítettek a normatív adatokhoz képest ($t=-5,95$; $p<0,01$). Az eltéréseket a 4. ábrán közöljük.



4. ábra. Az 5. évfolyamos tanulásban akadályozott tanulók eredményeinek eltérése az álszóismétlési a számterjedelem és a hallási mondatterjedelem teszt normatív adataitól.

A 7. évfolyamos tanulók átlagéletkora jelen vizsgálatban 14 év volt, így a számterjedelem és az álszóismétlési teszt esetében eredményüket 12;0-15;9 éves korosztály normatív adataival hasonlítottuk össze. Az egymintás t-próba eredménye szerint a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítenek mind a számterjedelem ($t=-20,32$; $p<0,01$), mind az álszóismétlési teszt ($t=-8,15$; $p<0,01$) esetében a normatív adatokhoz képest. A hallási mondatterjedelem teszt esetében eredményüket a 13-15 éves gyermekek adataival vetettük össze, és az összehasonlítás szintén azt mutatta, hogy a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítettek a normatív adatokhoz képest ($t=-10,72$; $p<0,01$). Az eltéréseket az 5. ábrán közöljük.



5. ábra. A 7. évfolyamos tanulásban akadályozott tanulók eredményeinek eltérése az álszóismétlési, a számterjedelem és a hallási mondatterjedelem teszt normatív adataitól.

	1. évf.	Normatív v adat	t érték (p érték)	3. évf.	Normatív v adat	t érték (p érték)
Álszóismétlési teszt	2,44 (0,23)	5,06	t=-11,615; (p<0,01)	3,16 (0,21)	5,1	t=-9,16 (p<0,01)
		5,53	t=-13,7; (p<0,01)			
Számterjedelem teszt	2,84 (0,1)	4,48	t=-17,07; (p<0,01)	3,45 (0,1)	5,76	t=-22,59 (p<0,01)
		4,92	t=-21,64; p<0,01			
Hallási mondatterjedelem teszt	1,21 (0,06)	2,12	t=-15,17; (p<0,01)	1,36 (0,08)	2,44	t=-12,95 (p<0,01)

4. táblázat. Az 1. és a 3. évfolyamos tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók eredményeinek az elérhető normatív adatokkal való összehasonlítása. (Az álszóismétlési teszt és a számterjedelem teszt esetében a normatív adatok felső sorában a 7;0-7;9 évesek, alsó sorában a 8;0-8;9 évesek normatív adatai, illetve az ettől való eltérések szerepelnek.)

	5. évf.	Normatív adat	t érték (p érték)	7. évf.	Normatív v adat	t érték (p érték)
Álszóismétlési teszt	3,5 (0,194)	5,17	t=-8,6 (p<0,01)	3,42 (0,22)	5,17	t=-8,15 (p<0,01)
Számterjedelem teszt	3,71 (0,11)	6,32	t=-23,03 (p<0,01)	3,88 (0,12)	6,32	t=-20,32 (p<0,01)
Hallási mondatterjedelem teszt	1,7 (0,12)	2,44	t=-5,95 (p<0,01)	1,87 (0,11)	3,1	t=-10,72 (p<0,01)

5. táblázat. A tanulásban akadályozott tanulók eredményeinek az elérhető normatív adatokkal való összehasonlítása.

ÖSSZEGZÉS

Jelen vizsgálatunk célja a munkamemória kapacitásának felmérése volt tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók körében. Tudomásunk szerint hazánkban a munkamemória ilyen széles körű mérése még nem történt meg ebben a populációban annak ellenére, hogy külföldi kutatások már irányultak erre a specifikus csoportra is (pl. Henry & Maclean, 2002; Van Der Molen et al, 2007; Kumar et al, 2016). Ebben a feltáró vizsgálatban arra voltunk kíváncsiak, hogy a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók életkori eltérései hogyan mutatkoznak meg a munkamemória kapacitásában, láthatunk-e kapacitásnövekedést az életkor előrehaladtával, illetve kíváncsiak voltunk a normatív adatokkal való összehasonlításra is. Eredményeink azt mutatják, hogy a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók munkamemória-kapacitása az álszóismétlési,

a számterjedelem és a hallási mondatterjedelem teszteken elmarad a korábbi kutatások során megállapított normatív adatoktól minden életkorban (Racsmány et al, 2005; Janacsek et al 2009). Az eredmények arra utalnak, hogy évfolyamonként minden munkamemória-teszten elért teljesítmény szignifikánsan különbözik egymástól. Az utóelemzések során eltérő életkori mintázatokat mutatnak az egyes munkamemória-tesztek.

A *verbális munkamemória* mérőeljárásának tekinthető Álszóismétlési Teszten az 1. évfolyamos tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalú eredményt értek el, mint a 3., az 5. és a 7. évfolyamos tanulók, a 3. és az 5., a 3. és 7., illetve az 5. és a 7. évfolyamok között nincs jelentős eltérés. A Számterjedelem Teszten elért eredmények hasonló mintázatot mutatnak az Álszóismétlési Teszt eredményeihez, miszerint az 1. évfolyamos tanulók szignifikánsan alacsonyabb színvonalú eredményt értek el, mint a 3., az 5. és a 7. évfolyamos tanulók. A 3. évfolyamos tanulók teljesítménye nem tér el szignifikánsan az 5. évfolyamos tanulók eredményétől, azonban a 7. évfolyamos tanulók szignifikánsan jobb színvonalon teljesítenek a 3. évfolyamosokhoz képest. Az 5. és a 7. évfolyamos tanulók teljesítménye között már nincs jelentős teljesítményemelkedés. Mindezek az eredmények arra utalnak, hogy az 1. évfolyamos, jelen vizsgálatban 7,93 év átlagéletkorú tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók fonológiai hurok kapacitása jelentősen alacsonyabb a magasabb életkori csoportba tartozó tanulókétól, ugyanakkor jelentős kapacitásnövekedés nem található 3. évfolyam fölött az Álszóismétlési Teszt esetében, míg a számterjedelem teszten jelentős teljesítménybeli eltérés még a 3. és a 7. évfolyam között van. Összességében tehát megállapítható, hogy a kapacitás növekedése a 3. évfolyam és a 7. évfolyam között (egy kivétellel a Számterjedelem Teszt esetében) nem jelentős.

A *komplex munkamemória* esetében ettől némileg eltérő mintázatot kaptunk. A Fordított Számterjedelem Teszten az 1. évfolyamosok szintén szignifikánsan alacsonyabb színvonalon teljesítenek, mint a 3., 5., és 7. évfolyamosok. A 3. és a 7. évfolyam között szignifikáns, míg a 3. és az 5., illetve az 5. és a 7. évfolyam között nincs szignifikáns különbség a teszten elért teljesítményben. A Hallási Mondatterjedelem Teszten az 1. és a 3. évfolyam között nem, míg az 1. és az 5., 7. évfolyam, illetve a 3. és az 5., 7. évfolyam között szignifikáns az eltérés, ám az 5. és a 7. évfolyam között nincs jelentős teljesítményemelkedés. Mindezek az eredmények arra utalnak, hogy az 1. évfolyamos, jelen vizsgálatban 7,93 év átlagéletkorú tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók fordított számterjedelem kapacitása jelentősen alacsonyabb a magasabb életkori csoportba tartozó tanulókétól. Ugyanakkor a Hallási Mondatterjedelem Teszt esetében az 1. és a 3. évfolyam között nem találtunk jelentős teljesítményemelkedést. A 3. és a 7. évfolyam mindkét, komplex munkamemóriát mérő tesztben szignifikánsan elkülönül, a 3. és az 5. évfolyam között csak a hallási mondatterjedelem teszt tekintetében van eltérés, míg 5. és 7. évfolyamok között a kapacitásnövekedés nem szignifikáns.

KÖVETKEZTETÉSEK

Kutatásunk eredményei a korábbi, külföldi felmérésekkel összevethetők, ami fontos szempontokkal gazdagíthatja majd a diagnosztikai és a fejlesztési irányok kialakítását. Külföldi kutatási eredmények is arra utalnak, hogy a munkamemória teszteken elért teljesítmény alacsonyabb szintű az enyhe intellektuális képességszavarban érintett tanulók esetében, mint a kronológiai életkorban illesztett kontrollcsoport teljesítménye (Schuchardt, et al, 2010), hasonlóan a jelen kutatás eredményeihez. Ugyanakkor mások rávilágítanak arra, hogy elsősorban a fonológiai hurok kapacitása jelez elmaradást enyhe intellektuális képességszavarban (Henry & Maclean, 2002), ezt saját vizsgálatunkban is tapasztaltuk a normatív adatokkal összevetve, ugyanakkor mi a komplex munkamemória kapacitásában is alacsonyabb teljesítményt azonosítottunk a kronológiai életkornak megfelelő sztenderd adatokhoz képest. A tipikus fejlődésben azonban 12 éves korig a verbális munkamemória kapacitásában mind az álszóismétlési, mind pedig a számterjedelem tesztben egyenletes kapacitásnövekedést mutattak ki (Racsmány et al, 2005). Ugyanakkor ez a mintázat saját vizsgálatunkban nem igazolódott egyértelműen a verbális munkamemória kapcsán. Hasonlóan ehhez, a komplex munkamemóriát mérő hallási mondatterjedelem teszt esetében sem a normatív adatokhoz hasonló a kapacitásnövekedés, hiszen a hallási mondatterjedelem tesztben 17 éves korig egyenletes a teljesítménynövekedés a normatív adatok alapján (Janacsek et al, 2009). Mindez arra utal, hogy feltehetően jelen mintában nem a tipikus fejlődési mintázat jelenik meg, hanem elképzelhető, hogy maga a teljesítményváltozás atipikus lehet ebben a populációban. Ezt a megállapítást egy szűk mintán, keresztmetszeti vizsgálatban gyűjtött adatok alapján feltételeztük, longitudinális vizsgálatban az esetleges atipikus fejlődési mintázat is megállapítható lehet.

További vizsgálatok szükségesek a jelen vizsgálatban kapott életkori mintázatok részletesebb megismerésére. Az adatok a későbbiekben információval szolgálhatnak a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók munkamemória-kapacitásáról. A részletező adatelemzés során használható eredményeket kaptunk a minta munkamemória-kapacitásának életkori jellemzőiről, a megfigyelhető mintázatokról. Ugyanakkor vizsgálatunkban nem volt módunk reprezentatív adatgyűjtésre, és jelen tanulmányba a háttérváltozók vizsgálatát nem vontuk be. Jelen vizsgálatban pusztán a normatív adatokkal összefüggésben, a tanulók kronológiai kora szerinti eltéréseket vizsgáltuk. A későbbiekben érdemes a külföldi kutatásokhoz hasonlóan nem csak kronológiai életkorban illesztett, hanem mentális korban is illesztett csoportokkal összehasonlítani a tanulásban akadályozott (azon belül enyhén értelmi fogyatékos) gyermekek munkamemória-kapacitását. Továbbá érdemes más funkciók, pl. beszédészlelést mérő vagy nyelvi tesztekkel, az intelligenciával összefüggésben, illetve az iskolai teljesítménnyel összehasonlítva is vizsgálni a munkamemória kapacitását. Továbbá a jelen vizsgálatban alkalmazott kvantitatív elemzés mellett szükség lehet az adatok minőségi elemzésére is annak érdekében, hogy azonosíthassuk azokat a hibatípusokat, amik az enyhén értelmi fogyatékos tanulók esetében megjelenhetnek. E tényezők ismeretében kaphatunk teljesebb képet e

populáció sajátosságairól, illetve a diagnosztikában és a fejlesztésben is új lehetőségek nyílnak a későbbi kutatások eredményei nyomán.

Tanulmányunkban bemutattuk a verbális munkamemória alrendszerét, azok működésbeli sajátosságait. A mérések analízise igazolta az egyes alrendszerekben tapasztalható elmaradások mennyiségi és minőségi sajátosságait. Ugyanakkor más kutatásokból azt is tudjuk, hogy a verbális munkamemória szisztematikusan felépített és rendszeresen alkalmazott tréningekkel jól fejleszthető lehet (Tánczos, 2014). A verbális munkamemória és azok alrendszerének preventív és korrekatív irányú fejlesztési lehetőségeit a következő tanulmányunkban részletezzük.

Irodalomjegyzék

- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8., 47–89.
- Baddeley, A. D., Thomson, N. & Buchanan, M. (1975). Word Length and the Structure of Short-Term Memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14., 575–589.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends Cogn. Sci. (Regul. Ed.)*, 4.(11), 417–423.
- Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O. & Engle, R. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin and Review*, 12.(5), 769–786.
- Cowan, N. (1994). Mechanisms of verbal short-term memory. *Current Directions in Psychological Sciences*, 3., 185–189.
- Csányi Y. (1990). Sprachentwicklung auf akustischer Grundlage. In Jussen, W. H. & Claussen, H. (Hrsg). *Hilfen für Hörgeschädigte heute*. Reinhardt Verlag, München, Basel, 221–230.
- Csépe V. (2013). Olvasás, olvasási zavar és a fejlődő agy. *Pszichológia*, 33.(1.), 1–14.
- Csépe V., Györi M. & Ragó A. (2007). *Általános pszichológia 1-3., 2. Tanulás – emlékezés – tudás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Daneman, M. & Merikle, P. M. (1996). Working memory and language comprehension: Meta-analysis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3., 422–433.
- Dehaene, S. (2003). *A számérzék. Miként alkotja meg az emberi elme a matematikát?* Osiris Kiadó, Budapest. 229–298.
- Farkasné Göczi R. (2012). Hogyan győzzük le a számolási nehézségeket? *Gyógynevelési Szemle*, 40.(1.), 69–81.
- Gósy M. (2005). *Pszicholingvisztika*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gathercole, S. E. & Pickering, S. J. (1999). Estimating the Capacity of Phonological Short-term Memory, *International Journal of Psychology*, 34.(5-6), 378-382.
- Henry, L. A. & MacLean, M. (2002). Working Memory Performance in Children With and Without Intellectual Disabilities. *American Journal on Mental Retardation*, 107.(6), 421–432.
- Janacsek K., Tánczos T., Mészáros T. & Németh D. (2009). A munkamemória új magyar nyelvű neuropszichológiai mérőeljárása: a Hallási Mondatterjedelem Teszt (HMT) = The Hungarian version of Listening Span task. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 64.(2), 385–406.
- Juhász Á. (2003). *Logopédiai vizsgálatok kézikönyve*. Logopédiai Kiadó, Budapest.
- Kas B. & Lukács Á. (é.n.). *Magyar Mondat-utánmondási Teszt (MAMUT)*. Kézirat.

- Kónya A. & Verseghi A. (1995). *Rey: Emlékezeti vizsgálatok*. Pszicho-Teszt, Budapest.
- Kovács K., Faragó B., Kövi B., Rózsa S. & Dávid M. (2016). A rövid távú emlékezet és a munkamemória online mérése: Corsi, számterjedelem és n-vissza. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 71.(1), 73–90.
- Krajcsi A. (2010). A numerikus képességek zavarai és diagnózisuk. *Gyógypedagógiai Szemle*, 38.(2), 93–113.
- Kumar, H., Singh, P. & Sharma, P. (2016). Working memory and academic achievement in children with mild intellectual disability. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*. 2.(10), 55–59.
- Lányiné Engelmayer Á. (2017). Intellektuális képességzavar és pszichés fejlődés. Medicina Kiadó, Budapest.
- Lifshitz, H., Kilberg, E. & Vakil, E. (2016). Working memory studies among individuals with intellectual disability: An integrative research review. *Research in Developmental Disabilities*, 59, 147–165.
- Meixner I. (1995). *A dyslexia prevenció, reedukáció módszere*. Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola, Budapest.
- Mesterházi Zs. (1998). A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése ELTE BGGYFK, Budapest.
- Mesterházi Zs. (1999). A matematikai feladatmegoldások hibái. In Mesterházi Zs. (szerk.). *Disz kalkulációról pedagógusoknak*. Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola, Budapest. 17–38.
- Mészáros A., Kónya A. & Kas B. (2011). A verbális fluenciatesztek felvételének és értékelésének módszertana. Az emlékezet egészséges és sérült működése című OTKA pályázat tanulmánya. *Alkalmazott pszichológia*, 12.(1-2), 53–76.
- Mohai K. & Szabó Cs. (2014). A munkamemória vizsgálata. *Gyógypedagógiai Szemle*. 42.(3). 226–233.
- Németh D. (2002). Munkamemória, fejlődés, nyelv. In Racsmány M. és Kéri Sz. (szerk.). *Architektúra és patológia a megismerésben*. Books in Print Kiadó, Budapest.
- Németh D. (2006). *A nyelvi folyamatok és az emlékezeti rendszerek kapcsolata*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Racsmány M. (2004). *A munkamemória szerepe a megismerésben*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Racsmány M., Lukács Á., Németh D. & Pléh Cs. (2005). A verbális munkamemória magyar nyelvű vizsgálóeljárásai. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 60.(4), 479–506.
- Schenk, C. (2012). *Lesen und Schreiben Lernen und Lehren: Eine Didaktik des Schriftspracherwerbs*. Taschenbuch 3. von Privat.
- Schuchardt, K., Gebhardt, M. & Mahler, C. (2010). Working memory functions in children with different degrees of intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54.(4), 346–353.
- Schuchardt, K., Maehler, C. & Hasselhorn, M. (2011). Functional deficits in phonological working memory in children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1934–1940.
- Tánczos T. & Németh D. (2010). A munkamemória mérőeljárásai és szerepük az iskolai szűrésben és fejlesztésben. *Iskolakultúra*, 20.(7-8), 95–111.
- Tánczos T. (2012). A végrehajtó funkciók szerepe az iskolában és a verbális fluencia-tesztek. *Iskolakultúra*, 12.(6), 38–51.
- Tánczos T. (2014). *A verbális fluencia és a munkamemória életkori változásai és szerepük az iskolai teljesítményben*. PhD értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Szeged.

- Tánczos T., Janacsek K. & Németh D. (2014). A munkamemória és végrehajtó funkciók kapcsolata az iskolai teljesítménnyel. *Alkalmazott pszichológia*, 14.(2), 55–75.
- Van Der Molen, M. J., Van Luit, J., Jongmans, M. & Van der Molen, M. (2007). Verbal working memory in children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51.(2), 162–169.
- Weiss, B., Weisz, J. R. & Bromfield, R. (1986). Performance of retarded and nonretarded persons on information-processing tasks: Further tests of the similar structure hypothesis. *Psychological Bulletin*, 100, 157–175.

ELTE BÁRCZI GUSZTÁV GYÓGYPEDAGÓGIAI KAR GYÓGYPEDAGÓGIAI TOVÁBBKÉPZŐ KÖZPONT

Személyiségfejlesztés komplex zeneterápiával pedagógus- továbbképzés

A 120 órás akkreditált pedagógus-továbbképzést azoknak a szakembereknek ajánljuk, akik saját élményen alapuló, zeneterápiás eszközökkel történő önismeretre, személyiségfejlesztésre vállalkoznak azért, hogy munkájukat hatékonyabban, empatikusabban tudják ellátni. Ebből a célból a résztvevők megismerik az emberi hang/hangadás pszichés hatásait, a zenei eszközöket használó kreatív nonverbális kommunikációt, a zene képzőművészeti eszközökkel való kifejezését, vizuális megjelenítését, a hang és mozgás kapcsolatát, valamint ismereteket és tapasztalatokat szereznek a rendszerelméletű családterápia elemeiről, a családon belüli alrendszerek működéséről, különös tekintettel a gyermeki szerepekre. Mindezt a zene eszközeivel sajátítják el a csoportdinamika tükrében. (A részvétel nem igényel zenei előképzettséget.)

Részvételi díj: 120 000 Ft

**A képzés időpontja: várhatóan 2019. december hónaptól 8 hétvégén át,
péntek délutáni és szombat délelőtti, délutáni képzés keretében**

Helyszín: ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest.

A KÉPZÉS MEGFELELŐ LÉTSZÁMÚ JELENTKEZŐ ESETÉN INDUL.

Részletesebb információ az ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar Gyógypedagógiai Továbbképző Központ honlapján, a [Képzési kínálat](#) menüpont alatt az alábbi elérhetőségen található:

<https://bit.ly/31yJ6Nh>

Tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók verbális munkamemóriájának fejlesztése

FAZEKASNÉ FENYVESI MARGIT¹ – PAPP GABRIELLA²

fazekasne.fenyvesi.margit@kre.hu

papp.gabriella@barczy.elte.hu

ABSZTRAKT

Háttér és célok: Előző tanulmányunkban bemutattuk a verbális munkamemória alrendszeit, azok működésbeli sajátosságait, mérési lehetőségeit. Jelen tanulmányunk a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók munkamemóriájának fejlesztési lehetőségeiről szól. Olyan javaslatokról, amelyek egy részét az ismertetet, a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók verbális munkamemóriájának vizsgálataival foglalkozó kutatásokból emeltük ki.

Módszer: Ezeket az eljárásokat részben fejlesztő lehetőségként, ötletként adaptáltuk, vagy analóg fejlesztési módokra tettünk javaslatot, illetve ezeket egészítettük ki a saját ötleteinkkel, javaslatainkkal.

Eredmények, következtetések: Az angol nyelvű tanulmányok eredményei alapján inkább rövid távú hatásokra számíthatunk, ezért további kutatások feladata a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulóknak készült fejlesztő programok összeállítása.

Kulcsszavak: verbális munkamemória, tanulásban akadályozott, korlátozott kapacitás, fejlesztési ötletek, gyakorlatok, lehetőségek

HÁTTÉR ÉS CÉLOK

A gyógypedagógiai tevékenység középpontjában a segítségre szoruló, többlétszolgáltatást igénylő sérült, akadályozott, fogyatékos személy áll. Valamennyi beavatkozás két alapvető feladatban valósul meg: a különleges célok analizálása és kijelölése, valamint a beavatkozás kivitelezése és értelmezése, értékelése (Wember, 2003; Gordosné, 2012; Mesterházi, 2012). A tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók verbális munkamemóriájának fejlesztése különleges célnak tekinthető, hiszen a beszélt és az írott nyelv megértését alapvetően meghatározza. Sokkal többet kellene tudnunk a verbális munkamemória fejlesztési lehetőségeiről, miközben erre vonatkozóan nem ismerünk magyar nyelvű kutatásokat. Az angol nyelvű szakirodalmakban több országból származó szerzők által megírt, jelentős számú vizsgálat, konklúzió és fejlesztési javaslat van, de a mért populációk egyértelmű

diagnosztikai beazonosítása nem lehetséges. Az itt bemutatott vizsgálatok és beavatkozási javaslatok analóg módon mégis támpontokat adhatnak a magyar gyógypedagógiai értelmezés szerinti tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók verbális munkamemóriájának fejlesztéséhez. Most a beavatkozás lehetőségét és kivitelezését tárjuk fel. Egyrészt a verbális munkamemória javításának direkt lehetőségeit, másrészt pedig egy távolabbi megközelítésből bemutatjuk azt is, hogy a verbális munkamemória fejlesztésének milyen esetleges transzferhatásaival számolhatunk. Vizsgáljuk még továbbá, hogy milyen konkrét kognitív területekre vonatkozhat ez a fejlesztő hatás.

A verbális munkamemória a munkamemória egyik alrendszere. Fogalmi használatunkban ebben a struktúrában gondolkodunk.

Tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók munkamemóriájának mérési analízise igazolta az egyes alrendszerekben tapasztalható elmaradások mennyiségi és minőségi sajátosságait. Ha a verbális munkamemória kapacitása korlátozott, a felfogott mennyiség kevés lesz, kimaradnak információelemek, így a tartalom megértése hiányos vagy elégtelen lesz. A korlátozott kapacitás negatív transzferhatásokkal is jár. A munkamemóriára vonatkozó kísérletek és tanulmányok szerint a korlátozott kapacitás egyik oka lehet az olvasási és a matematikai nehézségeknek, a szelektív figyelem hiányosságainak, és a végrehajtó funkciók (szabályozás, feladattervezés, viselkedés korlátainak is (Melby-Lervag & Hulme, 2013).

Alapvető kontextus és fogalmak

A munkamemória kapacitása és a tanulási képességek közötti összefüggés adott, ezért fontos, hogy a tanulásban akadályozott (ezen belül az enyhén értelmi fogyatékos), valamint a határeseti intellektuális képességzavarral diagnosztizált tanulók munkamemória fejlesztésének megvalósíthatóságát és hatékonyságát tanulmányozzuk. A munkamemória és a kognitív folyamatok közötti kapcsolat bizonyításának köszönhetően arra lehet következtetni, hogy az életkornak megfelelő kapacitással bíró verbális munkamemóriának számos előnye van a megismerő képességek fejlesztésében (Morrison & Chein, 2010).

A verbális munkamemória bármilyen tevékenységhez szükséges információk tárolásának és feldolgozásának rugalmas mentális munkaterülete. Egy korlátozott kapacitású rendszer, a méretét ezért meghatározó tényezőnek tartjuk az egyén kognitív képességei szempontjából. A verbális munkamemória kapacitása megjósolja a fluid intelligencia (a korábban megszerzett tudástól függetlenül az új problémák megoldására való irányultság) és a végrehajtó funkciók egyéni különbségeit, továbbá előrevetíti olyan kognitív képességek, mint a szövegértés, a nyelvtanulás, a nonverbális problémamegoldás és számos területspecifikus érvelési készség egyének közötti eltéréseit (Morrison & Chein, 2010). Sokáig úgy gondolták, hogy a munkamemória kapacitása végleges, de egyre több adat mutatja, hogy célzott fejlesztésen keresztül mégis növelhető a tárolási mennyiség (Morrison & Chein, 2010; Melby-Lervag & Hulme,

2013). A kapacitás növelésének célja, hogy a tanulók a sikeres teljesítéshez szükséges információkat rövid időn belül tudják tárolni és feldolgozni, ezen közben a megoldáshoz szükséges információkat a hosszú távú memóriából előhívni. A munkamemóriával kapcsolatos megfigyelések és kísérletek szerint a megtartott információk mennyisége hosszan tartó és adaptív módszerekkel növelhető. Állatokkal végzett motoros és perceptuális fejlesztő feladatok teljesítése után a szinaptikus kapcsolatokban változásokat mértek, a sejtek közötti együttműködés javult (Klinberg, 2010). Ez implicit jellegű fejlesztési forma, mert a javulás csupán az ismétlések következménye volt. Kérdés, hogy explicit (direkt) fejlesztési törekvések milyen fejlődést garantálnak. A munkamemória hatékonyságának akár kisebb mértékű növekedését is érdemes megcélozni, ha az javulást eredményez a tanulási teljesítményben, az élethelyzetek megoldásában az osztályteremben és a gyermekek mindennapi életében (Van der Molen, Van Luit, Van der Molen, Klugkist & Jongmans, 2010). A megfelelő idejű, rendszeres, tréningyszerű gyakorlatok ezt a célt szolgálják (Matthes, 2009). A tanulás sikerességének visszajelzése a tanulók számára befolyásolja a tanulási motivációt és a metakogníciót is (Józsa, Fazekasné Fenyvesi, Szenczi & Szabóné, 2015).

MÓDSZER

A verbális munkamemória vizsgálati és fejlesztési lehetőségeiről angol nyelvű szakirodalmak alapján tájékozódunk. Már a kezdetekben felmerültek kétségek arra vonatkozóan, hogy a vizsgált és fejlesztett tanulói populációk mennyire fedhetők le a magyar gyógypedagógia által definiált tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók csoportjával. Az angol nyelvű tanulmányok különböző országokból származó szerzői miatt kételyeink tovább fokozódtak. Melby-Lervang és Hulme (2013) 23 tanulmány, ezen belül 30 vizsgálati csoport adatainak összevetéséből hasonló következtetésre jutott, amit még bővített a heterogén életkori összetétel, a diagnosztikai különbségek és az eltérő klinikai körülmények kétségeket növelő felvetéseivel.

Van der Molen és munkatársainak (2010) tanulmánya egy másik megközelítésből, de igazolja törekvésünket a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) – az általuk használt elnevezéssel 'students with intellectual disabilities' – tanulók verbális munkamemóriája fejlesztésének pozitív prognózisáról. Kísérletükben a serdülők számítógépes munkamemória-tréning fejlesztést kaptak a végrehajtó funkciók, a tanulási képességek és a történetfelidézés folyamataiban. Az elő- és utóvizsgálatok adatai a verbális munkamemória javulását igazolták a kontrollcsoportok eredményeihez képest. A fejlesztés direkt, a verbális munkamemóriára vonatkozó eredményessége mellett közvetlen transzferhatások is megjelentek főleg a téri-vizuális vázlattömb, a matematikai műveletek és a történetfelidézés területeiben. Egy másik kutatócsoport, Södenqvist, Nudéy, Ottersen, Grill és Klingberg (2012) ADHD tüneteket mutató, valamint koraszülött gyermekeket, és stroke betegséget átélt felnőtteket

választottak célcsoportnak. Verbális munkamemóriájuk fejlődését egy öt hétig tartó számítógépes programmal stimulálták. A kísérlet előtti és utáni vizsgálatok alapján egyértelmű javulást mértek mindazok mellett, hogy a fejlődés mértéke nagy egyéni eltéréseket jelzett. Az eredmények bizonyították, hogy a szisztematikusan végzett fejlesztésnek hatása van a verbális munkamemóriára, és ők is hasonló területekre kiterjedő transzferhatásokat állapítottak meg. A fejlődés mértéke a fejlesztés alatt szignifikánsan kapcsolódott a transzferfeladatokban történő javuláshoz, amelyek a vizuo- és verbális munkamemóriát és a nyelvi értést mérték. Különösképpen azok mutattak fejlődést, akiknek nem volt egyéb diagnózisuk, és jobb bemeneti szinten álltak. Az egy évvel későbbi, ismételt felmérésnél viszont már nem volt kimutatható fejlődés, ami arra enged következtetni, hogy a fejlesztésnek vagy intenzívebbnek, vagy gyakrabban ismétlődőnek kellene lennie, azért, hogy a hatás esetükben is mérhető maradjon. A tanulmány fő felfedezése az volt, hogy a verbális munkamemória tréning hatékony lehet, és átvitelben növeli a gondolkodási feladatokban nyújtott teljesítményt is. Azonban egy minimális kognitív kapacitás szükséges ahhoz, hogy a fejlesztés eredményes legyen, és mindezek mellett számítani kell egyéni teljesítménybeli eltérésekre. Az általuk vizsgált minta teljesítményéből ugyan nem következtethetünk direkt módon a tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók, felnőttek teljesítményére, de mégis vannak olyan konklúziók, amelyeket esetükben is szem előtt kell tartanunk. Minden, a verbális munkamemória fejlesztésére vonatkozó próbálkozásnak figyelembe kell vennie, hogy az egyének közötti különbségek a fejlesztés folyamatában hogyan befolyásolják az átvitel hatékonyságát, és tovább kellene vizsgálni, milyen hatással vannak az alapkapacitások a tréning eredményére (Södenqvist et al, 2012). Melby-Lervag és Hulme (2013) nagy elemszámú kísérleti és kontrollcsoportok eredményein végzett metaanalitikus elemzésének konklúziója, hogy a verbális munkamemória fejlesztését célzó programok csak közeli transzferhatásokat garantálnak a rövid idejű megtartás és műveletvégzés minőségében, és a verbális, a nonverbális, valamint a vizuális területen szabályozó műveletekben is. A későbbi metaanalitikus elemzések a dekódolás, a figyelem irányítása, a viselkedés korlátozása, a fluid intelligencia, az ADHD tünetei és a nyelvi képességek kapcsán már csak korlátozott javulást mutattak. A szerzők szerint az elemzés adatait a minták közötti életkori és diagnosztikai különbségek, az eltérő fejlesztési idő, a beavatkozás típusa, valamint a különböző vizsgálati szituációk miatt nem lehet általánosítani (Melby-Lervag & Hulme, 2013).

Hasonló végkövetkeztetéseket olvashatunk későbbi, angol nyelvű tanulmányokban is. A verbális munkamemória fejlesztési programjának hatékonysága kétségtelen, de a programok metaanalízise csak korai transzfereket igazol a nonverbális, a szóbeli és írott verbális képességek, valamint a verbális munkamemória javulására vonatkozóan. A szerzők 145 kísérleti összehasonlítás után sem találtak egzakt bizonyítékokat a számítógépes munkamemória-programok hosszú hatásmechanizmusainak igazolására (Melby-Lervag, Redick & Hulme, 2016).

Shwaighofer, Fischer és Bühner (2015) verbális munkamemória fejlesztését célzó programok metaanalízisével foglalkozó tanulmányának célja szintén a fejlesztés közeli

és távoli átviteli hatásainak bizonyítása volt. Az összehasonlító vizsgálatok számszerűen reprezentálták a verbális munkamemóriára vonatkozó átviteli hatásokat. A nyomkövető vizsgálatok csak kicsi távoli hatásokat igazoltak, ezek is csupán a nonverbális és a verbális képességekre vonatkoztak. Mindezek ellenére meghatároztak olyan elveket, amelyek alapján a legjobban javíthatjuk a munkamemóriát. Javaslatuk szerint a verbális munkamemóriát komplex aktivitási kontextusokban (nem önmagában) lehet a legjobban javítani.

A munkamemória fejlesztésére vonatkozó kutatások egyik tipikus vizsgálati célja a kapacitás bővítése, hogy a tanuló egy adott információ egyre növekvő számú elemét képes legyen megjegyezni. Az ilyen jellegű kísérletek többnyire betűk, szavak, vagy számok sorozatainak alkalmazása eredményességét vizsgálják, a megközelítés konkrétan a verbális munkamemóriára vonatkozó, ún. „verbális tanulási irodalom” (Csépe, Győri & Rigó, 2007). Az emlékezeti kódolás különböző típusú és jellegű lehet. Egy adott információt kódolhatunk fonológiai (pl. hallott számsorok mennyiségi növelése, akusztikus jellegű egyeztetések), vizuális (pl. ábraszorozatok emelkedő mennyisége, ábrarészletek kiegészítése), szemantikai (pl. tartalmi összefüggésben lévő szósorok), vagy asszociációs jellemzők (pl. egyidőben rögzített, változatos kódú információk) alapján. Vita tárgya még, hogy a munkamemória kapacitás szétválasztható modalitás specifikus (verbális, vizuális, téri-vizuális) rendszerekre, vagy ezzel ellenkezően, ez egy területtől független kapacitás. A tanulmányok széles körének adatai alapján a munkamemória kapacitása területtől független, bár bizonyos memóriafeladatok a tárolási kapacitás tekintetében kisméretű modalitásban eltérnek (Engle, 2002). A vizuális, a téri-vizuális és a szemantikai kódok eredményezik a legjobb felismerési teljesítményt (Csépe et al, 2007).

EREDMÉNYEK

A verbális munkamemória kapacitását növelni tudjuk azáltal, hogy összefüggéseket alkotunk egyébként összefüggés nélküli dolgok, jelenségek között, így az egymástól független információkat tartalmi tömbbé formáljuk. Olensen, Westerberg és Klingberg (2004) kísérleteinek alanyai ezt a stratégiát választották: különböző elemeket egységekbe csoportosítottak, amelyekre egészként emlékeztek, ezáltal könnyítették meg a kódolást és a rövid idejű tárolást. A tevékenység során mérhető volt az agyi aktivitás növekedése a prefrontális és a parietális agykérgekben (Olensen et al, 2004). Az elaboratív (kimunkáló) kódolást célzó stratégia további lehetőségei az elemek valamilyen szempontú halmazokba csoportosításának gyakorlása, vagy történet kitalálása az elemekkel, és a képzelet használata arra, hogy az elemek felidézése felidézhetővé váljon (Morrison & Chein, 2010). Az ilyesfajta fejlesztő programok kapcsolatokat alakítanak ki a megjegyzendő információ és a hosszú távú memóriában tárolt, már megszerzett információk között. Mindegyik stratégia alapja az adatokkal való mentális kimunkálás, az ismeretlen adatok valamilyen, már ismert kontextusba helyezése. Mind az ismétlés, mint az elaboratív kódolás gyakorlatát alkalmazni lehet a mindennapi kontextusokban is, ha felidézendő információk listáira vagy csoportjaira

van szükség. Ilyen lehet, amikor a tanulóknak számon kell tartaniuk egy matematikafeladat megoldásához szükséges lépéseket, vagy háztartási ismeretek foglalkozáson fejből kell tartani egy receptben írt hozzávalókat, vagy a műveleti sort. De lehet egy szimulációs, vagy valódi bevásárlás szituációjában is listasort rögzíteni úgy, hogy a megvásárolni kívánt áruk listájából a tanulók tartalmi tömböket alakítanak ki. A mindennapi környezetben való használhatósága ellenére, a bemutatott emlékezet-erősítő stratégiákról bebizonyították, hogy csak a begyakorolt feladat végrehajtási teljesítményét emelik, vagy olyan feladatokban működnek jól, amelyek ugyanolyan típusú információt igényelnek (Klinberg, 2010). Az agyi aktivitást vizsgáló egyéb feladatok alkalmasak a verbális munkamemória más összetevőinek a fejlesztésére is. A verbális munkamemória fejlesztése hatékonyabb lesz, ha a verbalitást összekapcsoljuk a téri-vizualitásra vonatkozó feladatokkal (Klinberg, 2010). A szemléltetés értelmező szerepe eddig is köztudott volt, ami azzal bővült, hogy a két terület összekapcsolása nem csupán a megértést segíti, hanem a munkamemória kapacitását is növeli. A téri-vizuális vázlat-tömb fejlesztési tartalmi lehetnek olyan megállapítások, ahol a téri változás meglátta vagy az ugyanolyan megmaradásának megfigyelése a feladat. Ilyen téri helyzetváltozás lehet a sorrendcsere, vagy a formák (azok elemeinek) forgatása. A jól végzett feladatok számának megtartása, és ezzel egyidőben összevetése a kapott feladatok mennyiségével is fejlesztő hatású lehet.

További fejlesztési lehetőség a történetfelidézés. Van der Molen (2007) által bemutatott kísérletben a kísérletvezető hangosan olvas egy rövid történetet, amelyet a tanulóknak azonnal meg kellett ismételniük, annyira pontosan, amennyire csak lehetséges. Ez volt az azonnali felidézés feladata. 20 perc elteltével újra meg kellett ismételniük a történetet, ez volt a késleltetett felidézés. Az értékelés szempontja a tartalmi felidézés pontossága, valamint a helyes kulcsszavakra való emlékezés volt. Egy másik feladattípus az ún. választásgátolás. Itt a kísérleti csoportnak különböző színekkel írt szavak tartalma helyett a színek nevére kellett koncentrálniuk. A szín nevét kellett mondaniuk, és meg kellett akadályozniuk a nagyobb tartalmi erejű választ, a szó megnevezését. A munkamemória kapacitása jobb lesz az ilyen jellegű feladatokban, ahol a figyelemelterelő információkat gátolni kell (Melby-Lervag & Hulme, 2013).

Minden olyan stratégia, amely a megtartást segíti, hatékony megközelítést javasol a kódoláshoz, a fenntartáshoz és/vagy a hosszútávú memóriából való előhíváshoz. Elsőrendű célja, hogy megnövelje az információmegtartási teljesítményt bizonyos idő alatt. Ezekben a kutatásokban a kutatók végzők bemutattak a résztvevőknek egy adott feladatmegoldási stratégiát, majd gyakorló foglalkozásokat tartottak, ahol az adott stratégiát alkalmazhatták. Néhány stratégiai program célja az volt, hogy megnövelje az artikulációs ismétlésre való támaszkodást és annak használatát.

Ezek a felfedezések vezettek az ismétlés hatékonyságának vizsgálatához, amelyek sikeresen bebizonyították, hogy a gyermekek és felnőttek esetében is fejleszhető a verbális munkamemória teljesítménye az artikulációs ismétlés stratégiájának használatával. Az ismétlés növeli a verbális munkamemória kapacitását azáltal, hogy a fejlesztésben részt vevőket a kevésbé hatékony stratégiáktól elidegenítik (pl. retrospektív felidézés), vagy úgy, hogy növelik a verbális munkamemória megtartását

segítő, rejtett, ismétlődő mechanizmusok minőségét vagy hatékonyságát. Az artikulációs ismétlés hatékonyságával foglalkozó kutatások erősen támogatják azt az állítást, hogy a megtartott információ mennyisége a verbális munkamemóriában megnövelhető olyan stratégiák tanításával, mint pl. a hangos ismétlés, a kakukktójas típusú játékok, vagy valamilyen ösztönzésből kiinduló történet mesélése, vagy az inger kiemelkedőbbé tétele a képzelőerő használatával. Hatékony verbális munkamemória feladatot tartalmaz pl. a számjegyek sorának visszafelé történő megjegyzése, helyemlékezet, vizuális elemek mozgásának követése, és még számos egyéb feladat (Morrison & Chein, 2010). Az ismétlésre épülő feladatok egyik változata lehet még a szósor növelése, amely két szóval kezdődik, majd a szó mennyisége fokozatosan nő addig, amíg a résztvevő a sorrendet megtartja. A feladat nehezebb változata ugyanezen szólánc visszafelé felsorolása (Södenqvist et al, 2012).

A verbális munkamemória fejlesztését célzó programok számítógépes változatainak használata lehetővé teszi olyan adaptív algoritmusok beépítését, amelyek biztosítják, hogy a feladatok nehézségi szintje mindig kihívást jelentsen az egyén számára (Klingberg, 2010). Egy ilyen, jól hasznosítható, fejlesztésre is alkalmas feladatot ír le Södenqvist, Nudey, Ottersen, Grill és Klingberg (2012). Ez a számítógépes feladatot várja el a résztvevőktől, hogy először azonosítsák az eltérő alakzatot egy háromalakzatos sorban, amelyet egyszerre mutatnak meg nekik három keretben. Azután három üres keretet adnak a gyermekeknek, akiknek rá kell mutatniuk arra a keretre, amelyben az eltérő alak megjelent. A feladat nehézségi szintjét az egyszerre megjelent sorozatok számának növelésével emelik. Ezáltal több helyre kell nekik emlékezniük, de minden sorozatban csak egy hely lesz. Egy auditív típusú fejlesztés szintén az említett szerzőktől: három percen keresztül a résztvevők egy hangfelvételt hallgatnak, amely szavakat sorol 1 másodperces időközökkel. A tanulónak egy piros figurát kell elhelyezniük egy keretben minden alkalommal, amikor a „piros” szót hallják.

A verbális munkamemória további fejlesztési ötlete: a gyermekektől azt kéri, hogy mutassanak rá bizonyos tulajdonságokkal rendelkező alakokra abban a sorrendben, ahogy hallják. A feladat nehézsége a dolgok számának, a tulajdonságok számának és ezek szintaktikai összetettségének növelésével fokozható.

A munkamemória fejlesztési gyakorlataira vonatkozóan egy alternatív megközelítés, hogy közvetlenül olyan feladatokon kell gyakorolni, amelyek nagymértékben a gondolkodási képességet terhelik.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az előző tanulmányunkban ismertetett vizsgálatok demonstrálásában a teljesítményből adódó konklúziókra koncentráltunk. A fogalmi értelmezéseken túl elsősorban kutatási eredményeket közöltünk az enyhén értelmi fogyatékos tanulók verbális munkamemóriájának alakulásáról. Most olyan kutatási és vizsgálati eljárásokat választottuk, ahol az eredmények mellett a fejlesztési eszközöket is ismertettük. Összegzésképpen: ugyan tetten érhető, hogy a tanulásban akadályozott (ezen belül az enyhén értelmi fogyatékos) tanulók verbális munkamemória kapacitása növelhető,

javítható lehet, de a vizsgálati adatokból nem igazolhatók a verbális munkamemória fejlesztéséből következő távoli transzferhatások. Nem ismeretes még azonban, hogy milyen közeli vagy akár távolabbi hatásokra számíthatunk célzottan tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulóakra adaptált, verbális munkamemóriát fejlesztő programok esetében. Ez már a további, kimondottan erre a tanulói populációra készített, fejlesztést kísérő kutatások feladata lesz.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógiai Kar Gyógy-pedagógus-képző Intézete, valamint a Károli Gáspár Egyetem Tanítóképző Főiskolai Kar Pedagógusképző Intézete hallgatóinak az angol nyelvű tanulmányok fordításában nyújtott segítségüket.

Irodalomjegyzék

- Csépe V., Győri M. & Ragó A. (2007). *Általános pszichológia. 1-3-2. Tanulás-émlékezés-tudás.* Osiris Kiadó, Budapest.
- Engle, R. W. (2002). Working Memory Capacity as Executive Attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11.(1), 19–23. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00160>
- Gordosné Szabó A. (2012). *Bevezető általános gyógypedagógiai ismeretek.* Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Budapest.
- Józsa K., Fazekasné Fenyvesi M., Szenczi B. & Szabó Á.-né (2015). Tanulásban akadályozott és tipikusan fejlődő gyermekek szövevényességének, szövegértésének és olvasási motivációjának fejlődése. (pp. 181–205). In Lányiné Engelmayer Á. & Győri M. (szerk). *Gyógypedagógiai lélektan.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Klingberg, T (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 14.(7). 317–24. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.05.002> Letöltés ideje: 2019. 06. 17.
- Matthes, G. (2009). *Individuelle Lernförderung bei Lernstörungen. Verknüpfung von Diagnostik, Förderplanung und Unterstützung des Lernens.* W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart.
- Melby-Lervag, M. & Hulme, C. (2013). Is Working Memory Training Effective? A meta-Analytic Review. *Developmental Psychology*, 49.(2), 270–291.
- Melby-Lervag, M., Redick, T.S. & Hulme C. (2016). Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of „far transfer” evidence from a meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science*, 11.(4), 512–534.
- Mesterházi Zs. (2012). A gyógypedagógiai folyamatról. In Gordosné Szabó A. (szerk.). *Gyógyító pedagógia. Nevelés és terápia* (2. kiadás). (pp. 19–40). Medicina Könyvkiadó, Budapest.
- Morrison, A. B. & Chein, J. M. (2010). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychon Bull Rev.* 18.(1). 46–60.
- Olensen, P. J., Westerberg, H. & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nature Neuroscience* 7.(1), 75–79.
- Södenqvist, S., Nudey, S. B., Ottersen, J., Grill, K. M. & Klingberg, T. (2012). Computerized training of non-verbal reasoning and working memory in children with intellectual disability. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00271>

- Schwaighofer, M., Fischer, F. & Bühner, M. (2015). Does working memory training transfer? A meta-analysis including training conditions as moderators. *Educational Psychologist*, 50.(2), 138–166.
- Van der Molen, M. J., Van Luit, J., Van der Molen, M. W., Klugkist M. W. I. & Jongmans, M. J. (2010). Effectiveness of a computerised working memory training in adolescents with mild to borderline intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54.(5), 433–447.
- Van Der Molen, M. J., Van Luit, J. E. H., Jongmans, M. J. & Van der Molen, M. W. (2007). Verbal working memory in children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51.(2), 162–169.
- Wember, F. B. (2003). Bildung und Erziehung bei Behinderungen-Grundfragen einer wissenschaftlichen Disziplin im Wandel. In Leonhardt, A. & Wember, F. B. (Hrsg.). *Grundfragen der Sonderpädagogik. Bildung-Erziehung-Behinderung. Ein Handbuch.* (pp. 12–57). Beltz Verlag, Weinheim, Basel, Berlin.

ELTE BÁRCZI GUSZTÁV GYÓGYPEDAGÓGIAI KAR GYÓGYPEDAGÓGIAI TOVÁBBKÉPZŐ KÖZPONT

Szakértői bizottsági komplex tevékenység szakirányú továbbképzés (3 félév)

A szakirányú továbbképzés célja a komplex diagnosztikában átfogó és pontos ismeretekkel rendelkező szakemberek képzése. A minőségi és méltányos szakértői folyamatban szükséges szakértelem elmélyítése és a szakmai képesség fejlesztése, az inkluzív szolgáltatói attitűd erősítése, az etikus szakmai magatartás, a protokolláris működés közös rendszerbe illesztésével a komplex szakértői kompetenciák kialakítása. A továbbképzés elvégzésével hallgatóink „szakértői bizottsági komplex diagnoszta” szakképzettséget szereznek.

Szükséges előképzettség: gyógypedagógia alapképzési szak legalább alapfokozat (BA), vagy annak megfeleltethető korábbi, főiskolai szintű képzésben szerzett oklevél bármely szakirányon, gyógypedagógiai tanár vagy gyógypedagógiai terapeuta;

vagy bármely pedagógus alapképzési szak legalább alapfokozatán (BA) szerzett oklevél és a beilleszkedési, a tanulási és magatartási nehézségekkel küzdő gyermekek, tanulók szűrésére, csoportos és egyéni foglalkoztatására jogosító szakirányú továbbképzésben szerzett szakképzettség, illetve fejlesztőpedagógus szakirányú továbbképzésben szerzett szakképzettséget igazoló oklevél;

vagy konduktor alapképzési szak legalább alapfokozatú (BA) képzésben szerzett oklevél, pszichológia alapképzési szak legalább mesterfokozatú (MA) képzésben szerzett oklevél; vagy gyermek- és ifjúságpszichiátria vagy csecsemő- és gyermekgyógyászat vagy gyermekneurológia szakorvosi szakképesítéssel rendelkező orvos oklevél.

A képzésre történő felvétel további feltétele: Esettanulmány benyújtása, melyben elvárt, hogy a jelentkező alapvégzettségéhez illeszkedően mutassa be szakmai kompetenciáját, legyen értékelhető a jelentkező szakértelme, inkluzív szemlélete, módszertani tájékozottsága. Az eset ismertetése elemző, értékelő személetű legyen, kellő önreflektivitással mutassa be szakmai szerepét a jelentkező az esetvezetésben. Az esettanulmány elvárt terjedelme legalább 8.000 és legfeljebb 10.000 karakter.

A képzés önköltsége: 180.000 Ft/félév

A képzés időpontja: 2019/20-as tanév tavaszi (II.) félév

Jelentkezési határidő: 2019. november 30.

A képzés megfelelő létszámú jelentkező esetén indul.

Részletesebb információ az ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar Gyógypedagógiai Továbbképző Központ honlapján, a [Képzési kínálat](#) menüpont alatt az alábbi elérhetőségen található: <https://bit.ly/2yNtTvg>

A gyermekkori cerebellaris ataxia jellemzői és korszerű terápiája

VIG JULIANNA¹ – WILD KATALIN²

vig.julianna@barczi.elte.hu

katalinwild6@gmail.com

ABSZTRAKT

Háttér és célok: A ritka központi idegrendszeri eredetű mozgászavarok közé tartozó kisagyi (cerebellaris) ataxiáról magyar nyelven igen kevés szakirodalmi forrás érhető el. Célunk, hogy a hazai gyógypedagógusok számára áttekintést nyújtsunk a kórkép gyermekkori formáival és azok terápiájával kapcsolatos korszerű ismeretekről.

Módszerek: Összefoglalónk a kisagy funkcióival, fejlődésével és funkciózavaraival, valamint a gyermekkori cerebellaris ataxiával kapcsolatban, az elmúlt két évtizedben megjelent magyar és angol nyelvű szakkönyvek, illetve a PubMed adatbázis segítségével kiválasztott impakt faktoros, szakmailag lektorált (peer-reviewed), angol nyelvű összefoglaló közlemények alapján készült.

Eredmények: A kisagy (cerebellum) a szomatomotoros rendszer egyik szabályozó központja. Elsősorban az éppen zajló mozgások koordinációjáért és optimalizálásáért, valamint a motoros tanulásért felelős, emellett fontos szerepe van kognitív és emocionális funkciókban és a társas viselkedés szabályozásában. A cerebellum a központi idegrendszer egyik legsérülékenyebb területe, ami részben összefügg rendkívül elhúzódo fejlődésével. Sérülésének legjellemzőbb megnyilvánulási formája az ataxia, amelynek objektív vizsgálatára többféle mérőeszköz alkalmazható, ezek közül legismertebb az Ataxiavizsgáló és -értékelő Skála (Scale for the Assessment and Rating of Ataxia). A gyermekkori cerebellaris ataxiának veleszületett, akut és intermitáló típusa is előfordul. Az ataxia terápiájában a hagyományos mozgásfejlesztés mellett új módszerek jelentek meg, amelyek közül különlegesen ígéretes a saját testtel irányítható videojátékok alkalmazása.

Következtetések: A kisagy szerepére, fejlődésére és funkciózavaraira vonatkozó ismereteink az elmúlt két évtizedben jelentősen bővültek. A gyermekkori cerebellaris ataxiával kapcsolatban gyógypedagógiai szempontból különösen fontos az ataxia vizsgálatára alkalmazható mérőeszközök és a korszerű terápiás lehetőségek megismerése, különös tekintettel a saját testtel irányítható videojátékokra.

Kulcsszavak: ataxia, cerebellum, mozgáskoordináció, rehabilitáció, videojáték

HÁTTÉR ÉS CÉLOK

A gyermekkori ataxia a központi idegrendszeri eredetű mozgászavarok ritka típusa: 100.000 gyermekből kb. 26-ot érint (Salman és mtsai, 2018). Részint ritka előfordulásával magyarázható, hogy magyar nyelven igen kevés szakirodalmi forrás érhető el a gyermekkori ataxiákkal kapcsolatban. Összefoglaló tanulmányunk célja, hogy olyan áttekintést nyújtson e mozgászavar leggyakoribb altípusa, a kisagyi eredetű ataxia gyermekkori formáiról és ezek kezelési lehetőségeiről, amely megkönnyítheti az érintett gyermekekkel foglalkozó gyógypedagógusok, gyógytornászok és más szakemberek munkáját.

MÓDSZEREK

Összefoglalónkhoz az elmúlt két évtizedben (2000 után) megjelent magyar és angol nyelvű szakkönyveket, illetve angol nyelvű, impakt faktoros folyóiratokban publikált, szakmailag lektorált (peer-reviewed) szacikkeket – többségükben összefoglaló közleményeket - használtunk fel és összegeztünk nem-szisztematikus módon. Az angol nyelvű szacikkeket a PubMed adatbázis segítségével választottuk ki, a következő keresőszavak segítségével: „human cerebellum & function”, „cerebellum & motor control” „cerebellum & cognitive functions”, „cerebellum & emotion” „cerebellar development”, „ataxia rating”, „cerebellar ataxia & children”, „childhood cerebellar ataxia”, „cerebellar ataxia & therapy”, „ataxia & video games”.

EREDMÉNYEK

A kisagy fő funkciói

A cerebellum elsősorban a szomatomotoros rendszer egyik szabályozó központjaként ismert. A különböző szenzoros rendszerekből (a szomatoszenzoros, látó-, halló- és egyensúlyozó rendszerből), valamint a szomatomotoros rendszerből (a motoros kéregből és agytörzsi motoros magokból) érkező információkat integrálva „elkészíti” a végrehajtandó mozgás optimális kivitelezésének tervét. Ezt továbbítja a thalamuson keresztül az agytörzsi motoros magokhoz, valamint a premotoros és suplementer motoros kéregbe (Komoly & Palkovits, 2010). Újabb eredmények szerint a motoros kéreg működését befolyásoló másik rendszerrel, a basalis ganglionokkal is összeköttetésben áll (Bostan & Strick, 2018). Kiterjedt kapcsolatrendszere révén a kisagy képes az összes releváns szenzoros visszajelzést integrálva optimalizálni, szükség esetén korrigálni egyrészt az éppen zajló, másrészt a soron következő mozgások kivitelezését. Ez a monitorozó-előreccsatoló szabályozás különösen jelentős a sokízületes, szekvenciális mozgások, a beszédmozgások és a szemmozgások esetén, és kulcsszerepet játszik az összetett mozgások tanulása, automatizációja során (Szirmai, 2011).

Bár jelen közlemény fókuszában a kisagy mozgásszabályozó funkciói állnak, röviden kitérünk a nem-motoros funkciókban betöltött szerepére, amelyek az utóbbi évtizedben egyre inkább előtérbe kerülnek. A prefrontalis kéreggel és a posterior parietalis kéreggel való közvetlen összeköttetése révén a cerebellum számos kognitív funkcióban (elsősorban végrehajtó funkciókban) fontos szerepet játszik: többek között a szekvenciális mentális feladatok tervezésében és szervezésében (beleértve számos nyelvi funkciót), a munkamemória és a figyelem szabályozásában, illetve a téri-vizuális feldolgozásban és a szabályok alkalmazásában (Buckner, 2013; Schmachmann, 2019). Igazolták továbbá a cerebellum szerepét az emóciók és a társas viselkedés szabályozásában, például a társas jelek, szociális távolságok és határok értelmezésében (Adamaszek és mtsai, 2017).

A kisagy elhúzódó fejlődése és sérülékenysége

A kisagy fejlődése igen hosszan elhúzódik: növekedése különösen intenzív a terhesség utolsó harmadában (Volpe, 2009 és Haldipur, 2011), és neuronhálózatainak kiépülése, valamint a kisagyi afferens és efferens axonok myelinizációja a születés után még évekig eltart (Vig és mtsai, 2005). Az elhúzódó fejlődés miatt a kisagy különösen érzékeny a fejlődést megzavaró tényezőkre, legyenek azok genetikai vagy környezeti faktorok (Manto & Huisman, 2018). Ez az oka annak, hogy a kisagy az egyik leggyakrabban érintett agyterület koraszülötteknél.

Nemcsak a korai fejlődés, hanem az egész élet során megfigyelhető a kisagy (különösen a Purkinje sejtek) fokozott sebezhetősége a toxikus hatásokkal szemben - kisagyi működészavarnak tudhatók be például az alkoholemérgezés egyensúlyozást, artikulációt és szemmozgást érintő tünetei (Manto, 2012). Gyakran a kisagyban okozzák a legkorábbi vagy legsúlyosabb tüneteket a szisztémás, az egész szervezetet érintő kóros anyagcserefolyamatok, például a mitokondriumok kóros működése vagy a DNS hibajavító mechanizmusainak hibája (előbbi a Friedreich-ataxia, utóbbi az ataxia telangiectasia kialakulásáért felelős).

A kisagy sérülésének tünetei

A kisagy, illetve a kisagyi leszálló vagy felszálló pályák sérülésének legjellegzetesebb tünete az ataxia (görög eredetű szó, jelentése: a szabályosság hiánya), vagyis a nem izomműködés-zavarból eredő koordinálatlan mozgásvégrehajtás (köznyelvi szóval az ügyetlenség), valamint az egyensúlyzavar (Perlman, 2007; Fogel, 2012). A cerebellaris ataxiának számos megnyilvánulási formája létezik, pl. érintheti a mozgások ritmusát, amplitúdóját, folyamatosságát és pontosságát is. Általában elmondható, hogy a cerebellaris ataxia tüneteit a szem becsukása nem súlyosbítja jelentősen (ellentétben más ataxiatípusokkal, lásd később), illetve, hogy a tünetek a lézióval azonos oldalon jelentkeznek – ellentétben az agykérgi sérülés okozta motoros tünetekkel (Perlman, 2007). Megjegyzendő továbbá, hogy a tünetek egy része viszonylag későn érő funkciót érint (pl. járás- és beszédzavarok, célvezérelt kézmozgások zavarai), ezért gyermekekben csak bizonyos életkor után mutatható ki egyértelműen (Steinlin, 1998).

A kisagy nem-motoros funkciókban játszott szerepére vonatkozó, korábban említett ismeretek alapján nem meglepő, hogy a kisagyi sérülések tünetei nemcsak a mozgásszabályozást érinthetik. A cerebellaris sérülés jellemző motoros és nem-motoros tüneteit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

<p>Motoros tünetek (Perlman, 2007; Armutlu, 2010; Szirmai, 2011)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dystonia</i>: az adott mozgásnak, testhelyzetnek nem megfelelő izomtónus, illetve izomtónus-eloszlás. • <i>Dyssynergia</i>: a sokízületes mozgások koordinálatlansága. Hátterében állhat például, hogy az agonista és antagonisták izmok nem megfelelő sorrendben kontrahálódnak, vagy az antagonisták izom nem fékezi kellő mértékben az agonista izom excentrikus kontrakcióját és emiatt a végtagok nem optimális, szokatlan pályagörbét írnak le. • <i>Dysmetria</i>: a mozgás erejének, amplitúdójának nem megfelelő mértéke. A célirányos mozdulat túl korán vagy túl későn fejeződik be, vég helyzete pontatlan. • <i>Dysdiadochokinesis</i>: az egymás utáni gyors, alternáló mozgások kivitelezésének nehézsége, pl. túl nagy kitérés az alternáló mozdulatok során. • <i>Tremor</i>: a mozgás előrehaladtával, a célhoz közeledve erősödő (intenciós) vagy egy adott testhelyzet megtartásakor jelentkező (posturalis) remegés, dülöngélés. • <i>Egyensúlyzavar</i>: ülő és álló helyzetben, illetve mozgás közben is jelentkező dülöngélés, imbolygás, egyensúlyvesztés, gyakori elesés. • <i>Járászavar</i>: széles alapú, bizonytalan, botladozó járás, gyakori egyensúlyvesztés, kitérés a kisgyermek lézióval azonos irányba. • <i>Beszédzavar</i>: skandáló, elmosódott vagy nem megfelelő ritmusú beszéd, amely esetenként légzés- és nyelészavarokkal is társulhat. • <i>A szemmozgások zavara</i>: tekintésprovokált szemtekerezgés (nystagmus), vagyis a szemgolyó akaratlan oszcillációja a szem horizontális vagy vertikális mozgatása során a vég helyzetben, ami kettőslátást, esetenként szédülést okozhat. A korábban említett dysmetria a szemmozgások esetében is megjelenhet (okuláris dysmetria).
<p>Nem-motoros tünetek (Buckner, 2013; Adamaszek, 2017; Schmachmann, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cselekvések, műveletek tervezésének, szervezésének zavara • absztrakt gondolkodás zavara, illogikus gondolkodás • figyelemzavar, munkamemória romlása • csökkentett verbális fluencia • beszédzavarok: agrammatikus beszéd, helytelen szintaxis, inadekvát prozódia • tér- és vizuális tájékozódás zavara • viselkedési zavarok: gátlástalanság, impulzivitás, regresszív tünetek, kényszeresség • társas viselkedés zavarai: társas kommunikáció zavarai, szociális távolságok felmérésének zavara (pl. túlzott barátságosság)

1. táblázat. A cerebellaris sérülés tünetei.

Az ataxia nem kisagyi eredetű formái

Írásunk fő témája, a cerebellaris ataxia mellett az alábbiakban röviden ismertetjük az ataxia nem kisagyi eredetű típusait is, kiemelve a differenciáldiagnosztikai jellemzőket.

A *vestibuláris ataxiát* az agytörzsi vestibuláris magoknak és/vagy azok afferens és efferens kapcsolatainak károsodása váltja ki. A vestibuláris magok a vestibuláris receptorokból, a cerebellumból, valamint a vizuális és szomatoszenzoros rendszerből érkező afferensek útján értesülnek a fej és a test térbeli helyzetéről, valamint a gerincvelői motoros neuronokhoz, illetve a szemmozgató agyidegmagokhoz futó efferenseik révén részt vesznek a test, a fej és a szem helyzetének szabályozásában. E szabályozó működés zavarát, vagyis a vestibuláris ataxiát, szédülés, kóros nystagmus, az álló és ülő testhelyzet megtartásának nehézsége, széles alapú és támolygó járás, a fej fordításakor és a tekintetirány váltásakor jelentkező egyensúlyvesztés, illetve esetenként a végtagmozgások pontatlansága jellemzi. A cerebellaris ataxiával ellentétben ebben az ataxiatípusban a beszédmozgások kivitelezése nem érintett (Perlman, 2007; Armutlu, 2010).

A *szenzoros vagy spinalis ataxia* esetében a szomatoszenzoros információt szállító gerincvelői hátsó köteg sérülése, vagy a proprioceptív információt feldolgozó agyi központok (pl. thalamus, fali lebenyek) sérülése okozza a propiocepció, vagyis az ízületi pozícióról és a mozgásról való visszajelzés zavarát, és azáltal a mozgáskoordinációs problémákat. A spinalis ataxiára elsősorban az instabil testtartás és a járás bizonytalansága jellemző, továbbá az ún. pozitív Romberg-jel, vagyis a tünetek súlyosbodása a szem becsukása esetén. A vestibularis ataxiával ellentétben nem jár szédüléssel, a cerebellaris ataxiával ellentétben pedig nem jár beszédzavarokkal (Perlman, 2007; Armutlu, 2010; Komoly & Palkovits, 2010).

Az ataxia hátterének felderítéséhez a mozgásállapot vizsgálatán és az alapos neurológiai kivizsgáláson túl általában képalkotó vizsgálat, esetenként genetikai vizsgálat is szükséges.

A gyermekkori cerebellaris ataxiák típusai

A gyermekkorban diagnosztizált ataxiák gyakoriságát – európai adatok alapján – 26:100.000-re becsülik (Musselman és mtsai, 2014). Arra vonatkozó adatot, hogy ezen belül milyen gyakori a cerebellaris típus, nem találtunk.

A gyermekkori cerebellaris ataxiának két, részben átfedő csoportosítása használatos: a szakirodalmi források egy része öröklött, szerzett és idiopathiás/ismeretlen eredetű altípusokat, míg más részük veleszületett, akut és intermittáló altípusokat különböztet meg.

Az alábbiakban az utóbbi csoportosítást követjük, mivel a szomatopedagógiai gyakorlat szempontjából ezt véljük hasznosabbnak.

Veleszületett cerebellaris ataxiák

A cerebellaris ataxia veleszületett formái között vannak nem progresszív és progresszív, neurodegeneratív kórképek is. Az utóbbi csoportba tartozó kórképek a mozgás- és állóképesség teljes elvesztését eredményezhetik, és sokszor az életet is megrövidíthetik.

A *nem progresszív kórképek* hátterében általában öröklött vagy perinatalis teratogén hatás (pl. cytomegalovírus-fertőzés) következtében kialakult cerebellaris hypoplázia áll. Egyik legismertebb formájuk a Dandy-Walker malformáció (Steinlin, 1998).

A *progresszív kórképek* hátterében általában a kisagy működését érintő genetikai rendellenesség áll, csoportosításuk alapja a mutáció öröklődési mintázata. Az állapotromlás jellemzőit nem lehet általánosítani, ez kórképenként és egyénenként eltérő. A progresszív cerebellaris ataxiák egy része *autoszomális, recesszív* öröklődést mutat. E kórképek első tünetei jellemzően 20 éves kor előtt jelentkeznek. A genetikai hátterű gyermekkori ataxiák közül ezek a leggyakoribbak: incidenciájuk kb. 4:100.000. Ismertebb típusaik pl. a Friedreich-ataxia, a Cayman-ataxia, az ataxia telangiectasia és a Refsum-kór (Fogel & Perlman, 2007; Manto & Marmolino, 2009). A progresszív cerebellaris ataxiák kisebb része *autoszomális, domináns* öröklődést mutat; ezek a kórképek jellemzően a 20 és 50 év közötti felnőtteket érintik. Európában 100.000 emberből kb. 1-3 fő érintett. Ebbe a csoportba tartoznak a spinocerebellaris ataxiák (Durr, 2010).

Intermittáló cerebellaris ataxiák

Az intermittáló ataxiákat visszatérő ataxiás epizódok és tünetmentes időszakok váltakozása jellemzi. Kialakulhatnak mérgezés, gyulladás, anyagcsere-zavar (pl. a tejsavdehidrogenáz enzim hiánya vagy a glükóz-transzporter1 hiánya) és daganat következtében is (Poretti és mtsai, 2012).

Akut cerebellaris ataxiák

A gyermekkori ataxiák közül ez a leggyakoribb típus: az ataxiában érintett gyermekek 30-50%-ánál fordul elő (Salas & Nava, 2010). Az akut ataxia esetében a tünetek viszonylag gyorsan, 1-2 nap alatt, egyes esetekben akár pár óra leforgása alatt kialakulnak, és rövid ideig, általában legfeljebb 72 óráig állnak fenn (Gieron-Korthals, Westberry és Emmanuel, 1994; Ryan & Engle, 2003; Poretti és mtsai, 2012). Az érintett gyermekek nagy többsége teljesen, maradványtünetek nélkül felépül (Connolly és mtsai, 1994; Nussinovitch és mtsai, 2003; Salas & Nava, 2010).

Az akut cerebellaris ataxia leggyakoribb kiváltó okai közé tartozik a mérgezés (pl. benzodiazepin, alkohol, cannabinoid, antihisztamin vagy antiepileptikum nem megfelelő használata), a traumás sérülés (pl. koponyacsont törése okozta agysérülés miatt), egyes fertőző betegségek (pl. bárányhimlő, mumpsz, influenza, Lyme-kór),

valamint az agydaganatok, különösen a medulloblastoma (kisagyi, általában a vermis közelében lévő gliasejtekből kiinduló, rosszindulatú daganat), amely az egyik leggyakoribb központi idegrendszeri ráktípus gyermekek körében (Hauser, 2006; Teo és mtsai, 2013). Akut cerebellaris ataxiát okozhatnak továbbá az idegrendszert érintő gyulladásszerű kórképek is (pl. akut disszeminált encephalomyelitis, Guillain-Barré szindróma) (Gieron-Korthals és mtsai, 1994; Ryan & Engle 2003; Poretti és mtsai, 2012).

A cerebellaris ataxia vizsgálata

Az ataxia vizsgálatára több mérőeszközt is kidolgoztak, ezek mindegyike angol nyelven érhető el (Armutlu, 2010).

A *Scale for Assessment and Rating of Ataxia (SARA, Ataxiavizsgáló és -értékelő Skála)*: törzs- és végtagataxia, járás közben megfigyelhető ataxia és beszéd vizsgálatára alkalmas (Schmitz-Hübisch és mtsai, 2006). A későbbiekben ezt az eszközt bővebben is ismertetjük.

Az *International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS, Nemzetközi Kooperatív Ataxiaértékelő Skála)* törzs- és végtagataxia, járás közben megfigyelhető ataxia, nystagmus és beszéd vizsgálatára alkalmas (Trouillas és mtsai, 1997).

A *Brief Ataxia Rating Scale (BARS, Rövid Ataxiaértékelő Skála)* törzs- és végtagataxia, járás közben megfigyelhető ataxia, nystagmus és beszéd vizsgálatára alkalmas (Schmahmann és mtsai, 2009).

A *Friedreich's Ataxia Rating Scale (FARS, Friedreich Ataxia Értékelő Skála)* beszéd, felső- és alsóvégtagi funkciók, mozgáskoordináció, komplex feladatok megoldása, közérzet, önpercepció, másoktól való izolálódás vizsgálatára alkalmas (Subramony és mtsai, 2005).

A *Composite Cerebellar Functional Severity Score (Összetett Kisagyi Funkciók Mérés-skálája)*: felsővégtagi funkciók vizsgálatára alkalmas (du Montcel és mtsai, 2008).

A GaitRite™ egy szenzorokkal ellátott, néhány méter hosszú „járda”, amely a járás, állás, ülés, fel- és lelépés objektív elemzését segíti, pontosabb képet adva a járás mintázatáról (van Uden & Besser 2004).

A fenti tesztek, mérőeszközök közül a legszélesebb körben a SARA-skálát használják az ataxiás tünetek súlyosságának kvantifikálására, illetve a tünetek változásának követésére (Schmitz-Hübisch és mtsai, 2006; Weyer és mtsai, 2007; Kim és mtsai, 2011). A SARA nyolc altesztet tartalmaz, amelyek a következő funkciókra vonatkoznak: járás, állás, ülés, beszéd, ujjkövetés, ujj orrhoz érintése, gyors alternáló kézmozgások, sarok sípcsontoz érintése. Az egyes altesztokban különböző pontszámok érhetők el: 0 pont akkor adható, ha a feladat végrehajtása gördülékenyen megy, a vizsgált személynek semmiféle nehézséget nem jelent, és minél nehezebben megy a páciensnek az adott feladat kivitelezése, annál több pontot adunk. A járásra 0-8, az állásra 0-6, az ülésre 0-4, a beszédre 0-8, az ujjkövetésre 0-4, az ujj orrhoz érintésére 0-4, a gyors alternáló kézmozgásokra 0-4, a sarok sípcsontoz érintésére pedig 0-4 pont adható, így összesen maximum 40 pont szerezhető. Az összesített eredményt tekintve 0 pont azt jelenti, hogy

nem valószínűsíthető ataxia, míg a maximális 40 pont elérése ataxiában való nagyfokú érintettséget jelez. A végtagmozgásokat vizsgáló tesztek esetében a jobb és bal végtagot külön-külön kell értékelni. A tesztek pontozásakor pedig a két oldalon elért pontszám számtani középértékét kell kiszámolni.

A teszt könnyen és gyorsan (15-20 perc alatt) felvehető, és nem igényel speciális eszközt. Az egyes próbákhoz adott instrukciók világosak, jól definiáltak. Alkalmazása ajánlott a beteg állapotának nyomon követésére, és a terápiák eredményességének vizsgálatára is. Hátrányának a szubjektivitás tekinthető, szubjektív tényező lehet például az elvárásunk a beteg fejlődésével kapcsolatban.

Terápiás lehetőségek

A megfelelő kezelési módszer kiválasztásához, és a terápiás célok kitűzéséhez fontos ismerni a pontos diagnózist. Általánosságban elmondható, hogy ha az ataxia cerebellaris eredetű, akkor a terápia során a stabilitásra és a törzs- és végtagataxia csökkentésére kell fókuszálni. A fejlesztés során figyelembe kell venni, hogy a megfelelő koordinációs és egyensúlyozási képességhez a cerebellum, a vestibularis rendszer, valamint a szomatoszenzoros és látórendszer szoros együttműködése szükséges, így az egyensúlyozást javíthatják például a propiocepciót fejlesztő feladatok is (Armutlu, 2010).

Az akut cerebellaris kórképek esetében sokszor teljes felépülésre számíthatunk. Egyes öröklődő ataxiatípusok esetében is jelentősen csökkenthető a tünetek (pl. E-vitamin hiánya miatt kialakult cerebellaris ataxia esetében E-vitaminpótlással, a Refsum kórkép esetében pedig étrendmódosítással). Azoknál a kórképeknél, amelyeknél a kiváltó okot nem lehet megszüntetni (pl. neurodegeneratív, progrediáló kórképek esetén), gyógyszeres kezeléssel és fizioterápiával általában enyhíthetőek a tünetek, vagy lassítható a progresszió (Brusse, Maat-Kievit & van Swieten, 2006). Intenzív tréninggel, rendszeres gyakorlással egyes esetekben vissza is fordítható az állapotromlás: akár egy-két éve elvesztett képességet is vissza lehet hozni (Ilg és mtsai, 2009; 2010; Miyai és mtsai, 2012).

Az ataxia hagyományos terápiái közé tartoznak a funkciójavító technikák, amelyeknek elsődleges célja bizonyos mozgásformák fejlesztése, illetve a kompenzációs, konkrét tünetet megcélzó, tünetenyhítő eszközök, technikák. A funkciójavító módszerek közé tartoznak például a járógyakorlatok (Akiyoshi, 2017), az egyensúly- és koordinációfejlesztés, valamint kiegészítésként esetleg erősítő és nyújtó gyakorlatok (Marsden & Harris, 2011).

Tünetenyhítő módszerként ismert továbbá a testre helyezett súlyok alkalmazása a járási egyensúly stabilizálása és a tremor csökkentése, illetve az egyes testrészek helyzetének jobb megéreztetése érdekében (Morgan, 1975). E módszerrel kapcsolatban ellentmondásosak a tapasztalatok: egyes szerzők szerint gyakran inkább felerősíti a mozgáskoordinációs zavarokat (Clopton és mtsai, 2003; Marsden & Harris, 2011).

A tartási egyensúly javítása, illetve egyes testrészek stabilizálása érdekében alkalmazhatók a testre szorosan tapadó, rugalmas, egyénre szabott ruhadarabok („Lycra garment”) is (Angillery, 2006; Marsden & Harris, 2011). A módszer hátránya, hogy a ruhadarabokat nehéz egyedül felvenni, és nehezíthetik a mozgások kivitelezését, beleértve az önellátó funkciókat (különösen a WC-használatot) (Blair, Ballantyne, Horsman & Chauvel, 1995; Nicholson, Morton, Attfield & Rennie, 2001; Marsden & Harris, 2011).

A cerebellaris ataxia egyes típusaiban gyógyszeres kezelés is enyhítheti a tüneteket (Feil és mtsai, 2016). Megfelelő mintaszámú hatásvizsgálat azonban egyik hatóanyag esetében sem készült, és gyerekek körében különösen kevés adat áll rendelkezésre az ataxia gyógyszeres kezelésével kapcsolatban, ezért az alkalmazott hatóanyagok ismertetésétől jelen összefoglalóban eltekintünk.

Végül megemlítjük a cerebellum nem-invazív, transcranialis elektromos, illetve mágneses stimulációját, amellyel felnőtt ataxiás betegeknél javulást értek el mind a motoros, mind a kognitív funkciókban (Benussi és mtsai, 2015; 2017; van Dun és mtsai, 2017; di Nuzzo és mtsai, 2018). Azonban nagy mintaszámú vizsgálatban, illetve gyerekek körében e módszerek hatásosságát sem vizsgálták.

A következőkben egy másik új módszert, a biofeedback technikán alapuló, saját testtel irányítható videojátékok terápiás alkalmazását fogjuk részletesebben bemutatni.

Saját testtel irányítható videojátékok alkalmazása a cerebellaris ataxia terápiájában

A saját testtel irányítható videojátékok lényege, hogy a képernyőn megjelenő figurákat a játékos saját testének mozdulataival (nemcsak a kezével, hanem több testrészével, akár az egész testével) tudja irányítani, mozgatni (Foley & Maddison, 2010). Erre speciális mozgásérzékelőkkel ellátott eszközök nyújtanak lehetőséget, pl. a testmozgást kamerával érzékelő Sony Playstation EyeToy (Sony) és Xbox Kinect (Microsoft), vagy az infravörös szenzorokkal ellátott Wii (Nintendo) és XaviXPORT (SSD Company Ltd.). Az ezekhez az eszközökhöz fejlesztett videojátékok különféle sportok jellegzetes mozgásformáinak kipróbálását teszik lehetővé, akár otthoni környezetben is (Foley & Maddison, 2010).

A saját testtel irányítható videojátékoknak egészséges, neurotipikusan fejlődő gyermekekre is számos pozitív hatása van (Sáringerné, 2012; Parisod és mtsai, 2014). Ellentétben a hagyományos videojátékokkal, ezek a játékok aktív, folyamatos mozgást igényelnek. A játékokat akár ketten is lehet játszani, így szociális interakcióra is van mód (Sáringerné, 2012; Parisod és mtsai, 2014). A tapasztalatok azt mutatják, hogy a saját testtel irányítható játékokat kortól és nemtől függetlenül mindenki élvezi (Dahl-Popolizio és mtsai, 2014). Használatuk egy gyenge vagy közepes erősségű testmozgással lehet egyenértékű, a szívverést gyorsítja, és növeli az oxigén

felhasználását, így az egészséges testsúly elérését vagy megőrzését is segítheti. A képernyő előtt ülve végezhető tevékenységek (pl. internetezés, számítógépes játékok) a gyerekek és fiatalok legkedveltebb kikapcsolódási formái közé tartoznak, így amikor a szülők megpróbálják ezen tevékenységeket korlátozni, sokszor erős ellenállásba ütköznek (Biddis & Irwin, 2010). A saját testtel irányítható videojátékok abban is segíthetnek, hogy az ilyen típusú tevékenység megvonása helyett ezeket hasonló, de aktívabb tevékenységgel helyettesítsék. A felsorolt előnyök még inkább érvényesülhetnek mozgáskorlátozott gyermekek esetén, akik jellemzően szabadidejük jóval nagyobb részét töltik passzív, ülő tevékenységgel, mint a tipikusan fejlődő kortársaik (Biddiss & Irwin, 2010), részben a kórképből adódó problémák, részben az akadálymentesítés hiányosságai miatt (Sáringerné, 2012).

Az elmúlt években több kutatócsoport is felfigyelt rá, hogy a saját testtel irányítható videojátékokkal erősíthetők azon képességek, amelyek ataxiás gyermekek esetén fejlesztésre szorulnak: az egyensúlyérzék, a motoros koordináció, a látványvezérelt mozdulatok (Sáringerné, 2012). A legtöbb esetben a játékok használata nem igényli a terapeuta állandó jelenlétét, így könnyebben megvalósítható a rendszeres, megfelelő ideig végzett gyakorlás, amely a terápia hatásossága szempontjából kiemelkedően fontos, különösen degeneratív ataxiák esetében (Synofzik & Ilg, 2014; Schatton és mtsai, 2017).

A saját testtel irányítható videojátékokra alapozott koordinációs tréning több, kis mintaszámú vizsgálatban is hatásosnak bizonyult, ezek eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze. Általában elmondható, hogy többhetes intenzív tréning hatására 2-4 pontnyi csökkenés mutatható ki a SARA-tesztrel mért pontszámokban, ami főként a statikus és dinamikus egyensúly javulásának, valamint a célvezérelt mozgások jobb kivitelezésének köszönhető. Megjegyzendő, hogy a kis mintaszám mellett az említett vizsgálatok eredményeinek értékelését gyengíti, hogy az öt közül egyetlen vizsgálatban (Wang és mtsai, 2018) alkalmaztak kontrollcsoportot. Ebben a vizsgálatban a vizsgálati csoport (amelynek résztvevőit Xbox-Kinect videojátékkal tréningezték) és a kontrollcsoport (amelynek tagjainál hagyományos mozgásfejlesztést végeztek) SARA-tesztrel mért összpontszáma azonos mértékben javult (2, illetve 1,5 ponttal), ugyanakkor a testtartási egyensúly csak a videojátékkal tréningezett csoportban javult szignifikánsan.

Szerzők	Részvevők	Diagnózis	Tréning időtartama és alkalmazott játék	Eredmény
Ilg és mtsai, 2012	10 fő (11,9-18,9 év)	progresszív spinocerebellaris ataxia	8 hét, Xbox Kinect	SARA-pontszám 2 ponttal csökkent
Synofzik és mtsai, 2013	1 fő (10 év)	ataxia telangiectasia	12 hét, Wii	SARA-pontszám 4,4 ponttal csökkent
Zeigelboim és mtsai, 2013	4 fő (30-62 év)	spinocerebellaris ataxia	5 hét, Wii	3 főnél javult az egyensúly és a motoros koordináció
Scatton és mtsai, 2017	10 fő (6-29 év)	előrehaladott degeneratív ataxia	2x6 hét, Wii és Xbox Kinect	SARA-pontszám 2,5 ponttal csökkent
Wang és mtsai, 2018	9 fő (44-61 év)	spinocerebellaris ataxia	4 hét, Xbox Kinect (kontroll csoport: hagyományos mozgásfejlesztés)	SARA-pontszám 2 ponttal csökkent (kontroll csoportban 1,5 ponttal csökkent)

2. táblázat. Saját testtel irányítható videojátékok alkalmazása cerebellaris ataxia terápiájában.

A saját testtel irányítható videojátékok előnyei mellett arra is szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy ezek használata mozgáskorlátozott személyeknél megfelelő szakértelem nélkül akár komoly károkat is okozhat. A megfelelő játék kiválasztásához és a tréning optimalizálásához elengedhetetlen az érintett koordinációs képességeinek, az ataxia mértékének, a terápiás céloknak és az érintett egyéni preferenciáinak ismerete (Synofzik & Ilg, 2014; Shah, Basteris és Amiradbollahian, 2014; Wüest és mtsai, 2014). A terapeutának ügyelnie kell rá, hogy a játék során a páciens, illetve a körülötte lévők ne legyenek veszélynek kitéve, pl. kerülendők az olyan mozdulatok, amelyek eséshez vezethetnek. A mozgásfejlesztő szakembernek szintén feladata, hogy megtanítsa, ellenőrizze a mozdulatok helyes kivitelezését (Synofzik & Ilg, 2014).

A nem fogyatékos célcsoportok számára írt aktív videojátékokból jelenleg rengeteg van a piacon. Fontos lenne, hogy a terapeuták ismerjék az elérhető lehetőségeket, illetve értsenek ezen eszközök használatához. Hasznos lenne egy olyan adatbázis, amely tájékoztatást nyújt a terapeutáknak például arról, hogy a piaci forgalomban lévő játékok közül melyeket lehet és érdemes integrálni a terápiába (Levac és mtsai, 2015).

KÖVETKEZTETÉSEK

A gyermekkori cerebellaris ataxia hátterében több kórok is állhat. Ezen kórképek etiológiája nagyon különböző lehet, de tüneteik hasonlóak, ezért mozgásterápiájuk is hasonló eszközöket igényel. Az ataxia vizsgálatára és súlyosságának felmérésére

többféle sztenderdizált eszköz alkalmazható. Jelenleg a legszélesebb körben a SARA mérőeszközt használják, melynek megbízhatósága és validitása bizonyított. Egyetlen hátrányának a szubjektivitás tekinthető. Ennek csökkentése érdekében, amennyiben lehetőség van rá, érdemes a mozgás végrehajtását objektívan elemezni tudó eszközöket (pl. a GaitRite™-ot) alkalmazni.

A cerebelláris ataxia terápiájában új korszakot jelenthet a saját testtel irányítható videójátékok alkalmazása. Habár a témában született kutatások száma kevés, és ezen vizsgálatok elemszáma alacsony, de valamennyi biztató eredménnyel zárult. Az intenzív, rendszeres, hosszútávú fejlesztés saját testtel irányítható videójáték segítségével jelentősen csökkentheti az ataxiás tünetek súlyosságát, még degeneratív cerebelláris ataxia esetében is. A jelenleg forgalmazott saját testtel irányítható videójátékok a neurotipikus populációt célozzák meg. Jó lenne, ha ezen játékok különböző fogyatékosági célcsoportokra adaptált változatai is elkészülnének, és minél több szakember megismerné ezek előnyeit.

Irodalomjegyzék

- Adamaszek, M., D'Agata, F., Ferrucci, R., Habas, C., Keulen, S. et al. (2017). Consensus paper: cerebellum and emotion. *Cerebellum* 16. (2), 552–576.
- Akiyoshi, M. (2017). Physical therapy for cerebellar ataxia. In Toshiaki, S. (szerk.) *Neurological Physical Therapy* (pp, 157–173). In Tech., Rijeka.
- Angillery, H. (2006). Lycra Garments, a single case study. *Association of Paediatric Chartered Physiotherapists Journal*, 118, 14–18.
- Armutlu, K. (2010). *International Encyclopedia of Rehabilitation*. Hacettepe University, Center for International Rehabilitation Research Information and Exchange, Ankara.
- Benussi, A., Dell'Era, V., Cotelli, M.S., Turla, M., Casali, C., Padovani, A. & Borroni, B. (2017). Long-term clinical and neurophysiological effects of cerebellar transcranial direct current stimulation in patients with neurodegenerative ataxia. *Brain Stimulation*, 10.(2), 242–250.
- Benussi, A., Koch, G., Cotelli, M., Padovani, A. & Borroni, B. (2015). Cerebellar transcranial direct current stimulation in patients with ataxia: a double-blind, randomized, sham-controlled study. *Movement Disorders*, 30.(12), 1701–1705.
- Biddiss, E. & Irwin, J. (2010). Active video games to promote physical activity in children and youth. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164.(7), 664–672.
- Blair, E., Ballantyne, J., Horsman, S. & Chauvel, P. (1995). A study of a dynamic proximal stability splint in the management of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37.(6), 544–554.
- Bostan, A. C. & Strick, P. L. (2018). The basal ganglia and the cerebellum: nodes in an integrated network. *Nature Reviews Neuroscience*, 19.(6), 338–350.
- Brusse, E., Maat-Kievit, J. A. & van Swieten, J. C. (2007). Diagnosis and management of early- and late-onset cerebellar ataxia. *Clinical Genetics*, 71.(1), 12–24.
- Buckner, R. L. (2013). The cerebellum and cognitive function: 25 years of insight from anatomy and neuroimaging. *Neuron*, 80.(3), 807–815.

- Clopton, N., Schultz, D., Boren, C., Porter, J. & Brillbart, T. (2003). Effects of axial weight loading on gait for subjects with cerebellar ataxia. *Journal of Neurologic Physical Therapy* 27.(1), 15–21.
- Connolly, A. M., Dodson, W. E., Prensky, A. L. & Rust, R. S. (1994). Course and outcome of acute cerebellar ataxia. *Annals of Neurology*, 35.(6), 673–679.
- Dahl-Popolizio, S., Loman, J. & Cordes, C. C. (2014). Comparing outcomes of Kinect videogame-based occupational/ physical therapy versus usual care. *Games for Health Journal: Research, Development, and Clinical Applications*, 3.(3), 157–161.
- di Nuzzo, C., Ruggiero F., Cortese F., Cova I., Priori A. & Ferrucci, R. (2018). Non-invasive cerebellar stimulation in cerebellar disorders. *CNS Neurological Disorders Drug Targets*, 17.(3):193–198.
- du Montcel, S.T., Charles, P., Ribai, P., Goizet, C., Le Bayon, A., Labauge, P. et al. (2008). Composite cerebellar functional severity score: validation of a quantitative score of cerebellar impairment. *Brain*, 131. (5), 1352–1361.
- Durr, A. (2010). Autosomal dominant cerebellar ataxias: polyglutamine expansions and beyond. *Lancet Neurology*, 9.(9), 885–894.
- Feil, K., Bremova, T., Muth, C., Schniepp, R., Teufel, J. & Strupp, M (2016). Update on the pharmacotherapy of cerebellar ataxia and nystagmus. *Cerebellum*, 15.(1), 8–42.
- Fogel, B. L. (2012). Childhood cerebellar ataxia. *Journal of Child Neurology*, 27.(9), 1138–1145.
- Fogel, B. L. & Perlman, S. (2007). Clinical features and molecular genetics of autosomal recessive cerebellar ataxias. *Lancet Neurology*, 6.(3), 245–257.
- Foley, L. & Maddison, R. (2010). Use of active video games to increase physical activity in children: A (virtual) reality? *Pediatric Exercise Science*, 22.(1), 7–20.
- Gieron-Korthals, M. A., Westberry, K. R. & Emmanuel, P. J. (1994). Acute childhood ataxia: 10-year experience. *Journal of Child Neurology*, 9.(4), 381–384.
- Haldipur, P., Bharti, U., Alberti, C., Sarkar, C., Gulati, G., Iyengar, S. et al. (2011). Preterm delivery disrupts the developmental program of the cerebellum. *PLoS One*, 6.(8), e23449.
- Ilg, W., Brötz, D., Burkard, S., Giese, M.A., Schlös, L. & Synofzik, M. (2010). Long-term effects of coordinative training in degenerative cerebellar disease. *Movement Disorders*, 25.(13), 2239–2246.
- Ilg, W., Schatton, C., Schicks, J., Giese, M. A., Schlös, L. & Synofzik, M. (2012). Video game-based coordinative training improves ataxia in children with degenerative ataxia. *American Academy of Neurology*, 79.(20), 2056–2060.
- Ilg, W., Synofzik, M., Brötz, D., Burkard, S., Giese, M. A. & Schlös, L. (2009). Intensive coordinative training improves motor performance in degenerative cerebellar disease. *Neurology*, 73.(1), 1–8.
- Kim, B. R., Lim, J. H., Lee, S. A., Park, S., Koh, S. E., Lee, I. S., Jung, H. & Lee, J. (2011). Usefulness of the Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) in ataxic stroke patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 35.(6), 772–780.
- Komoly S. és Palkovits M. (2010). *Gyakorlati neurológia és neuroanatómia*. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest.
- Levac, D., Espy, D., Fox, E., Pradhan, S. & Deutsch, J. E. (2015). „Kinect-ing” with clinicians: a knowledge translation resource to support decision making about video game use in rehabilitation. *Physical Therapy*, 95.(3), 426–440.
- Manto, M. & Marmolino, D. (2009). Cerebellar ataxias. *Current Opinion in Neurology*, 22.(4), 419–429.

- Manto, M (2012). Toxic agents causing cerebellar ataxias. *Handbook of Clinical Neurology*, 103, 201–213.
- Manto, M & Huisman, T. A. G. M. (2018). The cerebellum from the fetus to the elderly: history, advances, and future challenges. *Handbook of Clinical Neurology*, 55, 407–413.
- Marsden, J. & Harris, C. (2011). Cerebellar ataxia: pathophysiology and rehabilitation. *Clinical Rehabilitation*, 25(3), 195–216.
- Miyai, I., Ito, M., Hattori, N., Mihara, M., Hatakenaka, M., Yagura, H. et al. (2012). Cerebellar ataxia rehabilitation trial in degenerative cerebellar diseases. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 26(5), 515–522.
- Morgan, M. H. (1975). Ataxia and weights. *Physiotherapy*, 61(11), 332–334.
- Musselman, K. E., Stoyanov, C.T., Marasigan, R., Jenkins, M.E., Konczak, J., Morton, S.M. & Bastian, A. J. (2014). Prevalence of ataxia in children. *American Academy of Neurology*, 82(1), 80–88.
- Nicholson, J. H., Morton, R. E., Atfield, S. & Rennie, D. (2001). Assessment of upper limb function and movement in children with cerebral palsy wearing Lycra garments. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 43(6), 384–391.
- Nussinovitch, M., Prais, D., Volovitz, B., Shapiro, R. & Amir, J. (2003). Post-infectious acute cerebellar ataxia in children. *Clinical Pediatrics*, 42(7), 581–584.
- Parisod, H., Pakarinen, A., Kauhanen, L., Aromaa, M., Leppänen, V., Liukkonen, T. N. et al. (2014). Promoting children's health with digital games: A review of reviews. *Games for Health Journal*, 3(3), 145–153.
- Perlman, S. L. (2007). *Evaluation and Management of Ataxic Disorders – an overview for physicians*. National Ataxia Foundation, Minneapolis.
- Poretti, A., Benson, J. E., Huisman, T.A.G.M. & Bolthausen, E. (2012). Acute ataxia in children: approach to clinical presentation and role of additional investigations. *Neuropediatrics*, 44(3), 127–141.
- Ryan, M. M. & Engle, C. E. (2003). Acute ataxia in childhood. *Journal of Child Neurology*, 18(5), 309–316.
- Salas, A. A. & Nava, A. (2010). Acute cerebellar ataxia in childhood: initial approach in emergency department. *Emergency Medicine Journal*, 27(12), 956–957.
- Sáringerné Szilárd Zs. (2012). A Wii játék fejlesztő hatása az értelmi sérültek körében. *Gyógyypedagógiai Szemle*, 40(2), 188–195.
- Schatton, C., Synofzik, M., Fleszar, Z., Giese, M. A., Schöls, L. & Ilg, W. (2017). Individualized exergame training improves postural control in advanced degenerative spinocerebellar ataxia: A rater-blinded, intra-individually controlled trial. *Parkinsonism & Related Disorders*, 39, 80–84.
- Schmahmann, J. D., Gardner, R., MacMore, J. & Vangel, M. G. (2009). Development of a Brief Ataxia Rating Scale (BARS) based on a modified form of the ICARS. *Movement Disorders*, 24, 1820–1828.
- Schmahmann, J. D. (2019). The cerebellum and cognition. *Neuroscience Letters*, 688, 62–5.
- Schmitz-Hübsch, T., Tezenas du Montcel, S., Baliko, L., Berciano, J., Boesch, S., Depondt, C. et al. (2006). Scale for the Assessment and Rating of Ataxia - Development of a new clinical scale. *Neurology*, 66(11), 1717–1720.
- Shah, N., Basteris, A. & Amirabdollahian, F. (2014). Design parameters in multimodal games for rehabilitation. *Games for Health Journal: Research, Development and Clinical Applications*, 3(1), 13–20.
- Steinlin, M. (1998). Non-progressive congenital ataxias. *Brain and Development* 20(4), 199–208.

- Subramony, S. H., May, W., Lynch, D., Gomez, C., Fishback, K., Hallett, M. et al. (2005). Measuring Friedreich ataxia: interrater reliability of a neurologic rating scale. *Neurology*, *64*, 1261–1262.
- Synofzik, M. & Ilg, W. (2014). Motor training in degenerative spinocerebellar disease: ataxia-specific improvements by intensive physiotherapy and exergames. *BioMed Research International*, 583507.
- Synofzik, M., Schatton, C., Giese, M., Wolf, J., Schöls, L. & Ilg, W. (2013). Videogame-based coordinative training can improve advanced, multisystemic early-onset ataxia. *Journal of Neurology*, *260*(10), 2656–2658.
- Szirmai I. (2011). *Neurológia*. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest.
- Teo, W.-Y., Shen, J., Meng, Fen Su, J., Yu, A., Wang, J. & Chow, W.-Y. (2013). Implications of tumor location on subtypes of medulloblastoma. *Pediatric Blood & Cancer*, *60*, 1408–1410.
- Trouillas, P., Takayanagi, T., Hallett, M., Currier, R. D., Subramony, S. H., Wessel, K. et al. (1997). International Cooperative Ataxia Rating Scale for pharmacological assessment of the cerebellar syndrome. The Ataxia Neuropharmacology Committee of the World Federation of Neurology. *Journal of Neurological Sciences*, *145*, 205–211.
- van Dun, K., Bodranghien, F., Manto, M. & Mariën, P. (2017). Targeting the cerebellum by noninvasive neurostimulation: a review. *Cerebellum*, *16*(3), 695–741.
- Víg J., Takács J., Abrahám H., Kovács G.G. és Hámori J. (2005). Calretinin-immunoreactive unipolar brush cells in the developing human cerebellum. *International Journal of Developmental Neuroscience*, *23*(8), 723–729.
- Volpe, J. J. (2009). Cerebellum of the premature infant: rapidly developing, vulnerable, clinically important. *Journal of Child Neurology* *24*(9), 1085–1104.
- Wang, R.Y., Huang, F.Y., Soong, B.W., Huang, S.F. & Yang, Y.R. (2018). A randomized controlled pilot trial of game-based training in individuals with spinocerebellar ataxia type 3. *Scientific Reports*, *8*(1), 7816.
- Weyer, A., Abele, M., Schmitz-Hübsch, T., Schoch, B., Frings, M., Timmann, D. & Klockgether, T. (2007). Reliability and validity of the Scale for the Assessment and Rating of Ataxia: a study in 64 ataxia patients. *Movement Disorders*, *22*(11), 1633–1637.
- Wüest, S., Borghese, N. A., Pirovano, M., Mainetti, R., van der Langenberg, R. & Bruin, E. D. B. (2014). Usability and effects of an exergame-based balance training program. *Games for Health Journal*, *3*(2), 106–114.
- Zeigelboim, B. S., Souza, S. D., Mengelberg, H., Teive, H. A. G. & Liberalesso, P. B. N. (2013). Vestibular rehabilitation with virtual reality in spinocerebellar ataxia. *Audiology – Communication Research*, *18*(2), 143–147.

A GYAKORLAT MŰHELYÉBŐL

MRE Bethesda Gyermekkörháza

A zene hatásmechanizmusainak alkalmazása a rehabilitációs folyamatban – a zene, mint fejlesztő és terápiás eszköz a Bethesda Gyermekkörházban

KORZENSZKY KLÁRA – SZEGLETI GABRIELLA

korzenszky.klara.bethesda@gmail.com

szegleti.gabriella.bethesda@gmail.com

ABSZTRAKT

A Bethesda Gyermekkörház Gyermekrehabilitációs Osztályán elsősorban központi idegrendszeri sérült és égési sérült gyermekek komplex rehabilitációja történik. A rehabilitáció fontos alkotóeleme a rendszeres, csoportos, aktív zenei fejlesztő és terápiás foglalkozás, melynek során a mozgásukban és beszédükben akadályozott gyermekek aktuális állapotát és potenciális fejleszhetőségét figyelembe véve, elsősorban a zenei aktivitás kognitív transzferhatásait igyekszünk kihasználni (figyelem, memória, végrehajtó funkciók, mozgáskoordináció stb. fejlesztése).

A zene érzelmi, kognitív és szociális képességet és személyiséget fejleszt, valamint kompetenciaérzést növelő transzferhatása a neurofiziológiai és neuromorfológiai vizsgálatokkal egyre részletesebben feltérképezhető. A zene az agyféltekék optimális, kiegyensúlyozott aktivizálása, illetve a végrehajtó funkciók működtetéséért felelős agyi hálózatok stimulálása révén hasznos transzferhatásokat indukál, az idegrendszer jutalmazó rendszerén keresztül érzelmi többletet is nyújt, emocionális hatásai révén pedig memóriafejlesztő hatással is rendelkezik. Az utóbbi években az agykutatás a zene terápiás alkalmazhatóságának is egyre nagyobb figyelmet szentel, és a központi idegrendszeri sérült személyek rehabilitációja során igénybe vehető segítségét is igyekszik feltárni.

Foglalkozásainkon a legújabb kutatási eredményekre támaszkodva állítjuk össze a gyermekek képességeinek megfelelő játékos „feladatokat”, melyek segítségével a ritmustréning, a kontrollélmény megszerzése, és az önkifejezés révén leküzdhetik a kommunikációra való képtelenséget, csökken bennük a mozgásképtelenség okozta elszigeteltség érzése, és a csoporthoz tartozás örömteli élményét is megélhetik.

Kulcsszavak: központi idegrendszeri sérülés, zeneterápia, rehabilitáció, zene hatásmechanizmusai, kognitív transzferhatás

Bevezető

A Bethesda Gyermekkörház Gyermekrehabilitációs Osztályán 0-18 éves korú koponyasérült, idegrendszeri sérült és égéssérült gyermekek komplex rehabilitációja történik. Ezeknél a gyermekeknél születési rendellenesség vagy baleset következtében sérülhet a mozgáskoordináció, a verbalitás, a kommunikációs képesség, a memória és/vagy a figyelem. A testi funkciók károsodásának következményeként gyakran tapasztaljuk, hogy másodlagos károsodásként a súlyos érzelmi traumatizáció (poszttraumás stressz szindróma), a kontrollvesztés, valamint a mozgásképtelenség

okozta elszigeteltség élménye is megjelenik. Központi idegrendszeri sérüléseknél a rehabilitáció alapja az idegrendszeri plaszticitás, a motoros tanulás és a funkcionális helyreállítás (Paraicz & Szegleti, 2019) A gyógyulás ezekben az esetekben különböző szakterületek összehangolt együttműködésével érhető el.

A zene terápiás eszközként való használata a kórházban alkalmazott multidiszciplináris, komplex kezelés egyik fontos alkotóeleme. Olyan kiegészítő eszköz, amely a zene hatásmechanizmusai révén jelentősen javíthatja a beteg állapotát. A Zeneterápiás Világszövetség Klinikai Gyakorlati Bizottságának 1996-ban, Hamburgban megrendezett Zeneterápiás Világkongresszusán megfogalmazott meghatározása szerint „a zeneterápia során a képzett zeneterapeuta egy tervezett folyamatban használja a zenét vagy zenei elemeket (hang, ritmus, dallam, harmónia) annak érdekében, hogy elősegítse a kommunikációt, kapcsolatokat, tanulást, kifejezést, mobilizációt, szervezést, szerveződést. Ezek mellett pedig terápiás hatást gyakoroljon fizikai, emocionális, mentális, szociális és kognitív területeken. A zeneterápia célja, hogy az egyén lehetőségeit feltérképezze, és/vagy sérült funkcióit helyreállítsa, így jobb intrapszichés és/vagy interperszonális integrációt tegyen lehetővé, s a prevenció, rehabilitáció vagy kezelés következtében a személy minőségileg jobb életet élhessen”. (Zeneterápiás Világszövetség Klinikai Gyakorlati Bizottsága, 1996, o. n.).

A zeneterápia többféle (aktív, receptív, integratív) formában alkalmazható. Az aktív zeneterápia során a beteg ének vagy hangszeres játék formájában maga is közreműködik a terápiás folyamatban. A receptív zeneterápia során a beteg a terapeuta által előre, gondosan kiválasztott zeneművekre reagál, illetve reflektál. Az aktív és receptív forma külön-külön, vagy kombinált módon is felhasználható. Ez utóbbi esetben integratív zeneterápiáról beszélünk. A zeneterápia egyénileg vagy csoportos formában is folytatható.

A zene, mint terápiás eszköz napjainkban egyre szélesebb körben kerül alkalmazásra. Az egészséges populáció körében egyre nagyobb jelentőséggel bír a zeneterápia útján történő önismereti munka. A zeneterápiát egyre többen használják a kognitív és szociális fejlesztésben is, például az autizmussal élő, értelmileg akadályozott, aphasiás személyek kommunikációs képességeinek fejlesztésére, Alzheimer-betegségben érintett személyek memóriefunkcióinak fejlesztésére, önbecsülésük, örömezzetük növelésére, Parkinson-kóros betegek nyugalmi remegésének csökkentésére, daganatos betegek betegséggel való megküzdésének segítésére, a negatív érzések kifejezésére, feldolgozására (Kollár, 2016).

A Bethesda Gyermekkórház gyermekrehabilitációs osztályán szerzett tapasztalataink alapján a zene fejlesztő és terápiás eszközként való használata a központi idegrendszeri sérült betegek kognitív képességeinek (beszédfunkciók, memória- és figyelemi funkciók, mozgásfunkciók) fejlesztésére és érzelmi nehézségeinek nonverbális úton történő feldolgozására is sikerrel alkalmazható.

A terápia során alkalmazható zenei hatásmechanizmusok

A zene, illetve alkotórészei, a rezgés, a ritmus, a dallam, a dinamika, a harmónia, a hangszín, az ének és a hangszeres zenélés, illetve a tánc pozitív, harmonizáló, gyógyító hatása empirikusan kezdettől fogva ismert. Hiszen, mint Gunter Kreutz, az oldenburgi egyetem zenetudomány-professzora rámutat, az emberi kultúra nem pusztán esztétikai megfontolásból, nem öncéllal jött létre. Kulturális képességeink és készségeink életképességünk fontos elemei, és mint ilyenek, nyilvánvalóan fontos szerepet játszanak az ember pszichés, fizikális és szociális fejlődésében (Kreutz, 2014).

A **zene élettani hatásainak** tudományos, fiziológiai vizsgálata már a 19. században elkezdődött. E fiziológiai hatásokat napjainkban célzott mérésekkel is sikerült alátámasztani. Kang, Scholp és Jiang (2018) a *Journal of Singing* című folyóiratban megjelent cikkében összefoglaló áttekintést nyújt az éneklés légzés-, illetve tüdőfunkció-optimalizáló, keringésjavító, vérnyomáscsökkentő, valamint a neurotranszmitter- és hormonszint befolyásolása révén kifejtett stresszoldó, közérzetjavító és szociális kötődést elősegítő hatását bizonyító tudományos kísérletekről.

Munkánk során kiemelt hangsúlyt fektetünk a zenei aktivitásnak a zenén kívüli területekre is kiterjedő, személyiségfejlesztő, kognitív, érzelmi, szociális képességeket fejlesztő és kompetenciaérzést növelő hatásának – úgynevezett **transzferhatásának** – kihasználására. Transzferhatásnak nevezzük, amikor a különböző tanulási folyamatok kölcsönösen hatnak egymásra. Amit az egyik tanulási folyamatban elsajátítottunk, az áttevődhet egy másik tanulási folyamatra is, pozitívan támogatva, segítve a tanulást.

A zenei fejlesztés transzferhatását korábban számos pszichológiai hatásvizsgálat is igazolta (pl. Miendlarzewska & Trost, 2014). Hazánkban Kodály Zoltán már a 20. század első felében kifejlesztett, hazánkban 1945-től országszerte alkalmazott zenepedagógiai koncepciójának az iskolai fejlesztés egyéb területeire gyakorolt hatásáról Kokas Klára kezdeményezésére Barkóczi Ilona és Pléh Csaba (1977) készítette az első ilyen jellegű tanulmányt.

A zenei fejlesztés transzferhatása a neurofiziológiai és neuromorfológiai vizsgálatokkal egyre részletesebben feltérképezhető. Az utóbbi évek során az agykutatás a zenei transzferhatás terápiás alkalmazhatóságának is egyre nagyobb figyelmet szentel. A zenei aktivitás a központi idegrendszeri sérült személyek esetében a transzferhatás révén is segítheti a kognitív funkciók (pl. memória, figyelem) fejlődését, ezáltal hozzájárulhat a betegek sikeres rehabilitációjához.

Az agykutatók külföldön is már mintegy két évtizede vizsgálják a zenének az agy plaszticitására gyakorolt hatását, valamint a zenei fejlesztés transzferhatásait, és igyekeznek feltérképezni ezek neurofiziológiai és neuroanatómiai hátterét (Moreno & Bidelman, 2014). A vizsgálatok tanulsága szerint a zenei fejlesztés korábban és rövidebb idő alatt eredményes, valamint erőteljesebb és tartósabb transzferhatásokat produkál, mint a vizuális művészeti fejlesztés, feltehetően azért, mert az auditív percepció korábban, már a magzati életben kialakul (Moreno & Bidelman, 2014). A zenei aktivitás nemcsak a zenei észlelést, hanem a vizuális percepciót is előnyösen befolyásolja,

valamint az agy jobb „huzalozottságának” kialakulásával kedvező távoli transzferhatást gyakorol olyan kognitív funkciókra is, mint a beszéd- és a nyelvi készségek, az olvasás és a tanulás (Moreno & Bidelman, 2014).

A tudósok véleménye szerint a magas szintű kognitív transzferhatások kialakulásában jelentős szerepet játszik az is, hogy a zenei aktivitás a munkamemória, illetve a kognitív folyamatok tudatos kontrolljáért és a viselkedés célirányos irányításáért felelős, a figyelmet, gátlást, flexibilitást, tervezést és fluenciát magukba foglaló végrehajtó funkciók működtetéséért felelős agyi hálózatokat is stimulálja (Moreno & Bidelman, 2014):

A kognitív fejlődésre gyakorolt hatások:

1. figyelem
2. finommotoros funkciók (vizuomotoros koordináció)
3. temporális auditív feldolgozás
4. verbális memória
5. nyelvi képességek
6. munkamemória
7. végrehajtó funkciók (gátlás, flexibilitás, tervezés, monitorozás)

Svájci tudósok (Miendlarzewska & Trost, 2014) a zenei fejlesztés egészséges embereknél tapasztalható pozitív hatásait vizsgáló neurofiziológiai kutatások eredményeit áttekintve kitérnek a zenei fejlesztés közeli (figyelem, finommotoros funkciók, temporális auditív feldolgozás), távoli (verbális memória, figyelem, olvasási készség, IQ, végrehajtó funkciók, társas kompetencia) és számos területen igazolható hosszú távú transzferhatására. A szerzők kiemelik a zene hosszú távú transzferhatásának a belső motivációval és a jutalmazással való szoros összefüggését, ami a zenélés során önerősítő folyamatot eredményez.

A modern képalkotó vizsgálatok (CT, fMRI, PET) segítségével a zene hatása által érintett agyi területek morfológiailag alapos és részletes térbeli pontossággal detektálhatók. A zenei hangok feldolgozása kiterjedt kérgi és kéreg alatti hálózatokban történik. Bár idegsejtjeink nagy része születésünk előtt alakul ki, agyunk életünk során folyamatosan változik. Az agy anatómiai és funkcionális változásra, finom strukturális átrendeződésekre való képessége, a **plaszticitás**, azonban aktivitásfüggő. A zene e téren fontos aktiváló szerepet játszhat. Zenészek agyának MRI-vizsgálata során felfedezték, hogy a zenetanulás szempontjából szenzitív időszakban (2-8 év) megkezdett zenetanulási aktivitás hatására a jobb és bal agyfélteke összeköttetéséért felelős rosthálózat, a kérgestest (corpus callosum) mérete a homloklebenyeket összekötő részen megnövekszik, tehát a két félteke kapcsolata fejlődik, ami pozitív hatással van az agy két oldalának összehangolt működésére (Schlaug, 2001, 2009).

A neuroplaszticitásnak a központi idegrendszeri sérülések esetén is fontos szerepe van (Paraicz & Szeglet, 2019). A beszédet vagy a járást újratanuló gyermekeknél a zene, a zenei aktivitás, az éneklés, vagy a ritmustréning-feladatok az agy megfelelő területeinek aktivizálásával ösztönzik a plaszticitást, segítik a funkciók új területekre való áttevődését.

A zenének a **memória** működésében játszott fontos szerepére figyelmeztet Freund Tamás (2007) a tanulás és a memória neurofiziológiája, és az érzelmek összefüggése kapcsán. Az agykéregben a szinapszisok hatékonysága használatától függően képes erősödni vagy gyengülni. A kognitív és kreatív funkciókban a szinapszisok megerősödését, ezáltal a memórianyomok rögzülését milliárdnyi agykérgi serkentő sejt szinkronizált kisülése eredményezi, amit a neuronhálózat százezernyi gátló sejtjének koordinált működése biztosít. A gátló sejteket viszont a szeptumban, és ősi kéreg alatti agyterületeken található ritmusgeneráló (pacemaker) sejtek hangolják össze. A kéreg alatti területeken található pacemaker sejtek érzelmi és motivációs impulzusokat szállítanak, amelyek agykérgi szinten társulnak az érzékszervi információcsomagokkal. A külvilág információinak megfelelő hatékonyságú és mélységű memoriális tárolását, feldolgozását és előhívhatóságát eszerint érzelemgazdag belső világunk rendszerező működése biztosítja. A koordináló gátló központokat a kábítószerek vagy a lelki elsivárosodás bénítják, míg a művészeti, zenei behatások nagy hatékonysággal serkentik. Ezért az érzelmvilág gazdagítása és a művészeti nevelés tanulási hatékonyságunk és alkotóképességünk egyik legfontosabb forrása (Freund, 2007).

A zene tehát egyértelműen elősegíti az érzelmvilág és a kreativitás fejlődését. Mint Hámori József (2002) folytonosan hangsúlyozza, zenélés közben mindkét agyfélteke egyformán aktív, így mindkét félteke fejleszthető. Mivel a bal félteke kizárólagos „tulajdona” a ritmus, így ritmikus auditív stimuláció által eredményesen fejleszthetők azok a funkciók, melyek még a bal féltekénkhez köthetők, elsősorban a verbális, nyelvi funkciók (1. táblázat). (Moreno, 2011).

BAL AGYFÉLTEKE	JOBB AGYFÉLTEKE
beszédkészség, nyelvi központ: pl. beszédértés, beszédelemzés	zenei képességek nagy része: pl. hangszín, hangmagasság (benne abszolút hallás), harmóniák érzékelése, dallamok közötti differenciálás képessége
időérzékelés a muzikalitáshoz kapcsolódó ritmusérzék a bal félteke kizárólagos tulajdonsága!	térérezékelés, látás
a jobb kéz mozgatója (általában ügyesebb a ritmusjelzésnél, pontos, irányzott ütéseknél, függetlenül attól, hogy az illető jobb- vagy balkezes)	bal kéz mozgatója
logikus gondolkodás	<ul style="list-style-type: none"> • absztrakt gondolkodás, kreativitás, új dolgokra való fogékonyság • zeneértés, éneklő vagy zenei kommunikáció megértése • emóciók feldolgozása, érzékenység nonverbális hatásokra, • a zene percepciója, élvezete • dallammemorizálás, felidézés képessége

1. táblázat. A zene és az agyféltekék kapcsolata (Kállai, Bende, Karádi és Racsmány, 2008)

A zenei aktivitás, az agyi „jutalmazási rendszer” (reward system) aktiválódásával pozitív visszacsatolást is kap, „**önmegeerősítő képességgel**” is rendelkezik. A neuroendokrinológiai kísérletek tanúsága szerint a zene affektív, euforizáló hatása a köznyelvben „boldogsághormon” néven ismert ingerületátvivő anyagok – dopamin, endorfin (opioid), szerotonin, oxitocin – felszabadulásával áll összefüggésben. A létfenntartáshoz és fajfenntartáshoz (táplálkozás, szex) motivációt, pozitív megerősítést biztosító jutalmazási rendszer zene általi aktiválódása a kutatók szerint a zene fontos evolúciós szerepét sejteti.

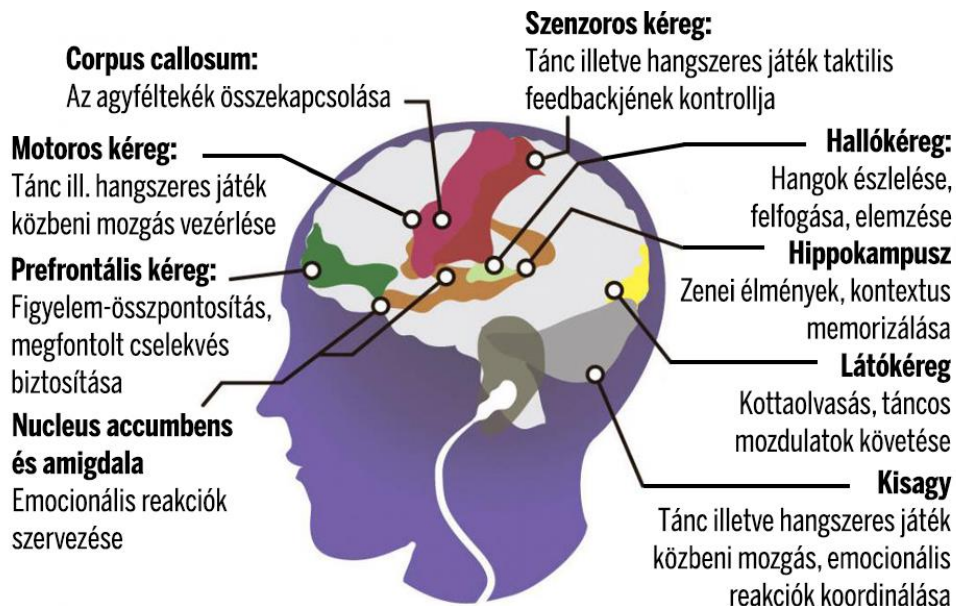
Thomas Biegl bécsi pszichológus (Vanecek és mtsai, 2006) célzott vérvizsgálattal igazolta az éneklés során tapasztalható dopamin-, endorfin- és szerotoninszint emelkedést és adrenalinszint csökkenést.

Avram Goldstein (1980) már évtizedekkel ezelőtt felhívta a figyelmet a zene endorfinszint-növelő hatására. Gerald Hüther (1997) elmélete, miszerint éneklés közben nem félünk, ugyancsak a fentebb leírt neurobiológiai háttérrel magyarázható. A felszabaduló endorfinok által a jutalmazó rendszer aktivizálódik, így a felszabadult agy éneklés közben nem képes a félelemérzéseket mobilizálni.

A zenei aktivitás endorfintermelést serkentő, euforikus hatását a fájdalomküszöb növekedésével összevetve vizsgálta Robin Dunbar (2003) brit antropológus-pszichológus. Tapasztalatai szerint az együtt zenélés okozta örömmérség, a közösségben egyidejűleg átélt endorfinkiráramlás erős kötődést, összetartozás-érzést eredményez. Dunbar kísérleti eredményei alapján a zene evolúciós jelentőségét a kooperációs készség növelésének, illetve az ember számára evolúciós szempontból létfontosságú, szoros szociális kohézió megteremtésének tulajdonítja (Pearce és mtsai, 2015). Úgy véli, hogy az együtt zenélés a szociális kohézió megteremtésének egyik legősbibb eszköze.

Hasonló következtetésre jutott Gunther Kreutz (2014), az oldenburgi egyetem zenetudomány-professzora is, aki egy célzott tudományos kísérletsorozat segítségével igazolta az éneklés **stresszoldó, közérzetjavító, és szociális kohéziót erősítő** hatását. Mint nyálmintavétellel kimutatta, az énekesek szervezetében az éneklés hatására emelkedik az oxitocin hormon szintje. Az éneklés korábban tapasztalati úton megfigyelt pozitív hatása többek között ennek a nyugtató, hangulatjavító hatású, „szociális hormonnak” tulajdonítható.

A montreali McGill University tudósai (Blood, 2001) MRI és PET képalkotó eljárásokkal igazolták, hogy a zene által kiváltott kellemes szubjektív érzéssel – „borzongással”, „lúdbőrözéssel” – egyidejűleg nemcsak a pulzusszám és a légzésvolumen, valamint az izomműködés (EMG) változott, hanem az agy jutalmazási rendszere (corpus striatum, középagy, amygdala, orbito-frontális kéreg, ventromediális prefrontális kéreg) is aktiválódott (lásd 1. ábra).



1. ábra. A zene által aktivált agyi területek (forrás: <https://www.zenci.hu/szocikk/agy/>)

Pozitron emissziós tomográfiával kimutatták (Salimpoor és mtsai, 2011), hogy az érzelmileg intenzív zene által kiváltott erőteljes szubjektív élmény („borzongás”, „libabőrözés”) mértéke a felszabaduló dopamin mennyiségével hozható összefüggésbe. Az evolúciós szempontból rendkívüli fontosságú jutalmazási rendszer bevonódása a montreáli kutatócsoport szerint is a zenének az evolúció során játszott fontos szerepére utal.

A tudósok az érzelmi hatás kiváltásában különleges szerepet tulajdonítanak a zene ritmusára való ráhangolódásnak. Miendlarzewska és Trost (2014) már említett cikkükben a ritmusgyakorlatok hatásával foglalkozó, mindeddig viszonylag háttérbe szorult kutatások fontosságára is felhívják a figyelmet. A zene ritmusával és a többi zenélővel való ritmusszinkronitás emocionális és önjutalmazó élmény. A ritmusszinkronitás növeli a csoporton belüli szociális kohéziót, és az egyén szociális érzékenységét, mások iránti bizalmát, kooperációs készségét, valamint empátiás készségét. Mint a szerzők kiemelik, a ritmikus auditív stimuláció (RAS) az agykárosodott emberek rehabilitációjában (mozgáskoordináció javítása) is fontos szerepet játszhat.

A zene kellemes önjutalmazó, affektív hatása eleve motiválja a betegeket a terápiában való részvételre. A ritmustréning hatásmechanizmusa eközben több szinten is érvényesül: percepció szinten javul a figyelem koncentrációja, vegetatív szinten a helyes légzés révén javul a fizikális erőnlét, motoros szinten javul a mozgás. A csoportban végzett ritmustréningnek szociális hatása is van: növeli az **elfogadottság, összetartozás érzését** (Trost és mtsai, 2017).

A súlyos traumát átélt gyermekek rehabilitációja folyamán a zene előbbiekben felsorolt önmegerősítő, emocionális, személyiségformáló, önbizalom erősítő és szociális kohéziót növelő hatásait is kiaknázzuk. Célunk, hogy mindezek segítségével javítsuk a betegek kommunikációs képességét, visszaadjuk kontrollképességüket, és csökkentjük az elszigeteltség élményét.

Zenei fejlesztő és terápiás foglalkozásaink felépítése

A komplex kórházi rehabilitáció részeként heti rendszerességgel, 1 órában, 2 vezetővel (klinikai szakpszichológus/énekes, klinikai szakpszichológus/neuropszichológus) aktív zenei csoportfoglalkozást tartunk az osztályunkon fekvő betegek számára, kihasználva a zene fejlesztő és terápiás hatását. A gyermekek életkora 0-18 év, létszámuk maximum 20 fő. Csoportjaink nyíltak, létszámuk és összetételük gyakran változik, mivel a gyermekek sérüléseik súlyosságától függően eltérő időtartamban tartózkodnak osztályunkon. Foglalkozásainkon ehhez alkalmazkodva minden esetben a foglalkozáson résztvevő betegek életkorának, aktuális fejlettségi szintjének és állapotának megfelelő módszereket, játékokat alkalmazunk, differenciáltan, a gyermekek egyéni fejlődési útját követve.

A gyermekek a csoportfoglalkozáson első alkalommal minden esetben szüleikkel (gondozóikkal) együtt vehetnek részt, mivel ezáltal az új, csoportos helyzetben kialakuló szorongásuk, illetve az ismeretlenség érzése csökkenthető. Oktatókórház lévén, gyakori, hogy csoportjainkon hallgatók hospitálnak, illetve időnként az osztály különböző szakemberei (ápoló, gyógytornász, konduktor) is ellátogatnak a csoportokra. A foglalkozásokat a gyermekrehabilitációs osztály foglalkoztató termében tartjuk.

Zenei fejlesztő csoportunk alapvető eszköztára Carl Orff a zenepedagógiában alkalmazott hangszerparkjára épül (Nagy, 1968). A csoporttagok fizikai állapotára való tekintettel Orff instrumentáriumából a hangolatlan ütőhangszereket (dobok, tamtamok, kongák, fadobok, csörgőkarika, csengős pálca, guiró, kasztanyetta) és hangolt ütőhangszereket (xilofon, metallofon, triangulum, cintányér) tudjuk használni. Az egyszerű ütőhangszereket a betegeink is könnyedén meg tudják szólaltatni, így a kudarcélmény elkerülhető. Emellett a gyermekek visszaszerezhetik a betegségük miatt elvesztett kompetenciaérzést, valamint a közös zenélés örömét is megtapasztalhatják.

Aktív zenei fejlesztő és terápiás foglalkozásaink a legújabb kutatási eredményekre támaszkodó, gondosan összeállított tematika és szempontrendszer szerint épülnek fel. A foglalkozások menete a következő:

1. *Bemelegítés (tempótartás)*: a gyermekek egy ismert dallamra (mindannyiunk által ismert gyermekdalokat, mondókákat tartalmazó zenére) a dal tempóját követve együtt játszanak az általuk tetszőleges módon választott hangszeren. A csoporttagok így, a közös zenélés által egymásra hangolódnak, összetartozásélményük, kooperációs készségük növekszik.

2. *Bemutakozás játék (az aktuális hangulati állapot bemutatása)*: A gyermekek választott hangszereiken egyenként bemutatják aktuális hangulati állapotukat. A csoporttagok megpróbálják felismerni, kitalálni, hogy társuk milyen állapotot szemléltetett hangszerén. Ezt követően mindnyájan megismételjük a bemutatott hangulatot.

A bemutatkozás játék által az érzelmek kifejezése és felismerése fejleszhető. Egymás belső állapotának, hangulatának felismerésével és átvételével fejlődhet a csoporttagok empátiás képessége.

3. *Figyelemjátékok*: leggyakrabban dobokkal, illetve kopogós hangszerekkel játszott játékok. A gyermekeknek a csoportvezető által megadott szabályok szerint kell válaszolniuk a csoportvezető ingerére (pl. ha a csoportvezető 1-et koppint, a gyerekek válasza erre 2 koppintás, és fordítva, ha a csoportvezető 2-t koppint, a gyerekek válasza erre 1 koppintás, majd bonyolítjuk a szabályokat a számsorok növelésével és a modalitás változtatásával – csörgőre vagy dobra kell válaszolni).

A frontális lebeny éretlensége vagy sérülése esetén az egyik legfontosabb kognitív képességünk, a figyelmi funkció sérül. A játékok célja a frontális gátló működés erősítése, a figyelemkoncentráció növelése, az osztott figyelmi helyzetekben való jobb teljesítmény, valamint a végrehajtó funkciók érésének támogatása (Moreno, 2015).

4. *Memóriajátékok*: például az általános szólánc játék mintájára ritmusláncot készítünk. A körben haladva egyre több ritmust kell megismételni. (Könnyítésként állatneveket is használhatunk, melynek szótagjait kell kikopogni a hangszereken).

A memóriajátékok célja, a memóriakapacitás növelése, emlékezet, előhívási stratégiák kiépítése, valamint a munkamemória fejlesztése.

5. *Üzenetküldés – ritmusvisszaadás*: a gyermekek kiválasztanak egy-egy társat, akinek egy általuk kitalált ritmus formájában üzenetet küldenek. A kiválasztott társ visszaküldi neki a hallottakat.

A figyelem és a memória együttes fejlesztése mellett a játék tervezést, valamint szociális kapcsolatfelvételt és -fogadást is igényel. Erősíti az egymásra hangolódást, és a kapcsolatteremtést a csoporttagok között. Visszaadja a gyermek számára a kontroll élményét, hiszen ő választhatja ki, hogy kinek és milyen üzenetet küld.

6. *Kontrolljáték (karmesteres játék)*: a karmester különböző szabályok szerint irányíthatja a zenekart, a többieknek engedelmessé válniuk kell neki. A hosszas kórházi kezelés alatt a gyermekek fokozatosan elvesztik a kontroll érzését, hiszen kevés befolyásuk van saját fizikai gyógyulásukra, függenek az őket körülvevő kezelő- és ápolószemélyzettől, engedelmessé válniuk kell a gyakran fájdalmas beavatkozásoknak, gyógytornai feladatoknak. A játékkal irányíthatják az őket körülvevőket – bizonyos mértékben visszanyerhetik a kontrollt. Megfelelő egyezményes jelek kiválasztásával még a mozgásra csak minimális módon képes gyermek is visszanyerheti az irányítás élményét (Longhi & Pickett, 2008). A játék által kognitív szinten javul a figyelemkoncentráció, figyelemszabályozás, valamint a motoros koordináció.

7. *Ritmustréning, ritmusszinkronicitás*: közös tempóartás zenére; zene alatt számolás; számolás váltakozása. A ritmustréning hatása többérté lehet: a percepció szintjén javulhat a figyelemkoncentráció, vegetatív szinten a helyes légzés által nőhet a fizikális erőnlét, valamint motoros szinten az idegrendszeri sérülést szenvedett vagy égési sérült gyermekeknél jelentősen károsodott funkció, a mozgás is javítható (Trost, 2017). A szenzomotoros szinkronizációs feladatokkal eredményesen javíthatók a nyelvi zavarok (pl. aphasia, dyslexia) (Moreno, 2011). Emellett a csoportos ritmustréningnek szociális hatása is lehet: az együtt zenélés növelheti a szociális kohéziót, az elfogadottság, összetartozás érzését.

8. *Közös éneklés*: ismert gyermekdalok, mondókák együtt éneklése (hangszeres vagy CD kísérettel). A betegekkel történő közös, a gyermekek által is ismert dalok éneklésének fontos beszédprodukción indító hatása van, mely kiemelten fontos a frontális lebeny sérüléshez köthető motoros afáziában szenvedő gyermekek fejlesztésénél. Emellett az éneklés közérzetjavító, önjutalmazó funkciója is kihasználható.

9. *Búcsú-játék*: a gyermekek által választott zenére (CD) közös játék a tetszőlegesen választott hangszereken. A foglalkozás végén a gyermekek megszavazhatják, hogy melyik zenét választják kilépőnek, és kezükbe vehetik újra a számukra legkedvesebb hangszert. A választás lehetősége növelheti a kontrollfunkciót, valamint erősíti a gyermekek önbizalmát.

Zárógondolat

A zene terápiás és fejlesztő hatására épülő csoportunk az osztály komplex rehabilitációs programjába kapcsolódik, így annak célzott nyomon követése, hogy a fejlődés a gyermekeknél milyen mértékben köszönhető a Ritmustréningnek, és milyen mértékben a többi terápiának, már etikai okokból is lehetetlen. Nem is célunk egy-egy terápia hatékonyságát kiemelni, hiszünk abban, hogy megfelelő szakemberek együttes munkája és az összehangolt terápiák vezetnek a fejlődéshez.

A kiemelkedő kutatók bemutatott munkái jól szemléltetik a zeneterápia, a zenei fejlesztés, a ritmustréning hatékonyságát a kognitív funkciókra, így cikkünkkel ezekre a tényekre hívjuk fel a figyelmet, valamint arra sarkalunk mindenkit, hogy éljünk a zene komplex gyógyító hatásával.

Irodalomjegyzék

- Barkóczi I. & Pléh Cs. (szerk.) (1977). *Kodály zenei nevelési módszerének pszichológiai hatásvizsgálata*. Kodály Intézet, Kecskemét.
- Blood, A. J. & Zatorre R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America*, *98*(20), 11818–11823.
- Dunbar, R. (2003). Psychology: Evolution of the Social Brain. *Science*, *302*(5648), 1160–1161.
- Dunbar, R. (2015). Performance of music elevates pain threshold and positive affect: implications for the evolutionary function of music. *Evolutionary Psychology*, *10*(4), 688–702.
- Freund T. (2006). Tanulási folyamatok és belső világunk. *Magyar Szemle, Új folyam* *15*(11-12), URL: <https://bit.ly/2YNSS0h> Letöltés ideje: 2019. 08. 09.
- Goldstein, A. (1980). Thrills in response to music and other stimuli, *Physiological Psychology*, *8*(1), 126–129.
- Hámori J. (2002). Az emberi agy és a zene. In *Hang és lélek*. Magyar Zenei Tanács, Budapest, 40–42.
- Hüther, G. (1997). *Biologie der Angst. Wie aus Streß Gefühle werden*. 3. Auflage, Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG, Göttingen.
- Kang, J. & Scholp, A. (2018). A Review of the Physiological Effects and Mechanisms of Singing. *Journal of Singing*, *32*(4), 390–395.
- Kállai J., Bende I., Karádi K. & Racsmány M. (2008). *Bevezetés a neuropszichológiába*. Medicina Kiadó, Budapest.
- Kollár J. (2016). Zeneterápia az orvoslásban. *Természet világa*, *147*(11), 482–486.
- Konta I. (2001). *A hang és zeneterápia szerepe a prevencióban és a rehabilitációban*. Magánkiadás, Biatorbágy.
- Kreutz G. (2014). Does singing facilitate social bonding? *Music & Medicine*, *6*(2), 51–60.
- Longhi, E. & Pickett, N. (2008). Musical and well-being in long-term hospitalized children. *Psychology of Music*, *36*(2), 247–256.
- Miendlarzewska, E. A. & Trost, W. J. (2014). How musical training affects cognitive development: rhythm, reward and other modulating variables. *Frontiers in Neuroscience*, *7*, 279.
- Moreno, S. et al. (2011). Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function. *Psychological Science*, *22*(11), 1425–1433.
- Moreno, S. & Bidelman, G. M. (2014). Examining neural plasticity and cognitive benefit through the unique lens of musical training. *Hearing Research*, *308*, 84–97.
- Moreno, S. & Farzan, F. (2015). Music training and inhibitory control: a multidimensional Model. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1337*, 147–152.
- Nagy M. (1968). „Az Orff-féle hangszerek és azok alkalmazásának tapasztalatai”. In Bende S. (szerk.). *Az Egri Tanárképző Főiskola tudományos közleményei* (Új sorozat, 6. köt.). (pp. 97–113). Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola, Eger.
- Paraicz É. & Szegleti G. (2018). A fejlett idegrendszeret érő traumás és nem traumás sérüléseket követő elsőbbségi és programozható rehabilitáció. In Vekerdy-Nagy Zs. (szerk.). *A gyermekrehabilitáció sajátosságai*. (pp. 629–646). Medicina Kiadó, Budapest.
- Pearce, E., Launay, J. & Dunbar, R. I. M. (2015). The ice-breaker effect: singing mediates fast social bonding. *Royal Society Open Science*, *2*(10), 150221.
- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A. & Zatorre R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature Neuroscience*, *14*(2), 257–262.
- Schlaug, G. (2001). The brain of musicians: a model for functional and structural adaptation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *930*, 281–299.

- Trost, W. J., Labbé, C. & Grandjean, D. (2017). Rhythmic entrainment as a musical affect induction mechanism. *Neuropsychologia*, 96, 96–110.
- Vanecek, E., Biegl, T. & Gerngroß, J. (2006). Psycho-physiologische Forschungsbeiträge zur Musikwirkung1. *Musik-, Tanz- und Kunsttherapie*, 17.(2), 96–107.
- Zeneterápiás Világszövetség Klinikai Gyakorlati Bizottsága (1996). A zeneterápia fogalma. Zeneterápiás Világkongresszus, Hamburg. URL: <https://bit.ly/2YWGO8K> Letöltés ideje: 2019. 08. 09.

**ELTE BÁRCZI GUSZTÁV GYÓGYPEDAGÓGIAI KAR
GYÓGYPEDAGÓGIAI TOVÁBBKÉPZŐ KÖZPONT**
**Sindelar–Zsoldos program 1. – Fejlesztő program tanulási- és
magatartási zavarok megelőzésére óvodáskorban és
iskolakezdekor (30 óra)**

A továbbképzés az 5-7 éves óvodás és iskolát kezdő gyermekek számára kidolgozott Sindelar-féle komplex képességfejlesztő-program alkalmazására készült fel, melynek célja a neurogén tanulási zavarok kialakulásának megelőzése. A Sindelar-féle kognitív fejlesztő módszer az iskolai tanulást megalapozó, gyengén funkcionáló részkapességek szisztematikus gyakorlását biztosítja. A fejlesztés területei: a figyelem, illetve az észlelés, az emlékezet, az intermodális integráció, a szerialitás és a téri orientáció. A továbbképzés időtartama 30 óra, mely három egymás követő napon 8-8 kontakt tanórából és – másfél hónapot követően – egy 6 tanórás záró alkalomból (konzultációból) áll. A három egymást követő napon kerül sor az ismeretközlő tematikus egységekre, a záró alkalom során pedig az esetismertető hallgatói záródolgozatok értékelése történik a fejlesztő program használatára vonatkozó tanácsadás kíséretében. A továbbképzés teljesítésének feltétele a foglalkozások 90%-os látogatásán túl a két részből álló hallgatói projektmunka elkészítése és elfogadása.

A jelentkezés feltétele egyetemi és/vagy főiskolai szintű óvodapedagógus vagy tanító vagy tanár vagy gyógypedagógus vagy szociálpedagógus vagy pszichológus vagy konduktori végzettség, valamint legalább 1 év igazolt pedagógiai gyakorlat.

Részvételi díj: 65 000 Ft

A képzés időpontja: 2020. február 5-6-7.,

három egymás követő napon, 8-8-8 kontakt tanóra keretében.

Zárókonzultáció várhatóan: 2020. áprilisban

(6 tanórás záró alkalom)

Helyszín: ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógia Kar, Budapest

A képzés megfelelő létszámú jelentkező esetén indul.

Részletesebb információ az ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar Gyógypedagógiai Továbbképző Központ honlapján, a **Képzési kínálat** menüpont alatt az alábbi elérhetőségen található:

<https://bit.ly/31yJ6Nh>

Szeminárium riport: Értelmet adni zeneterápián elkövetett hibáinknak

Beszámoló egy egyedülálló témát feszegető szemináriumról

2019. február 12. Enschede (Hollandia)

FEKETE ZSÓFIA¹ – DUDÁS NÓRA²

Nem könnyű dolog a hibáinkról beszélni. Bár „mindenki elkövet néhány hibát”, ez mégis gyakran tabutéma lesz. Igen nagy bizalom, bátorság és őszinteség kell ahhoz, hogy merjünk és tudjunk beszélni a gyengébb oldalunkról. Ugyanakkor az embert az óvja meg a további bukdácsolástól, ha mer szembenézni az addig elkövetett hibáival. A korábbi botladozásaink tapasztalatai megtartó erőként is segíthetnek minket abban, hogy zeneterapeutaként igényesebben, mélyebb önreflexióval tudjunk dolgozni. Ehhez a reflektáló munkához járultak hozzá az Enschedében (Hollandia) megrendezett szeminárium témájának kidolgozói, Avi Gilboa, Laurien Hakvoort, Brian Harris és Daniel Thomas (ArtEZ, Keynote speakers, 2019) *Making meaning from mistakes in music therapy* címet viselő szeminárium a témát feldolgozó jövőbeli könyvük címe is egyben.

Enschedében (Hollandia) az ArtEZ konzervatórium zeneterápia (ArtEZ, Master Music Therapy, 2019) tanszakának szervezésében egy különleges és bátor témájú szemináriumon vehettünk részt, Dudás Nóra Amsterdamból, Fekete Zsófia Budapestről (OORI, Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet). Az itt olvasható beszámolóban személyes refleksióinkat és egy objektív beszámolót szeretnénk az olvasóval megosztani, a szerzők hozzájárulásával. A program központi témája a zeneterápia során elkövetett hibák definiálása, azok értékelése, kontextusba illesztése és jelentőségének megállapítása volt. Az ötletszerzők inspirációját az a közös felismerésük adta, hogy a legtöbb zeneterápiás esettanulmány kizárólag sikertörténetekről számol be. Ugyanakkor a zeneterapeuta hivatásban dolgozók közül sokan tapasztaljuk azt, hogy a gyakorlatban nem teljesen egyértelmű a zeneterápiás alkalom sikeres kimenetele. A szeminárium előadói múlt nyáron Svédországban a *Nordic Music Therapy Conference* (NMTC, 2018) keretében számoltak be először az általuk feldolgozott témáról. Az idei, Dániában rendezett *11. Európai Zeneterápiás Konferencián* (EMTC, 2019) hasonló módon fogják a témát az érdeklődőkkel ismertetni. A szemináriumsorozatot egy közös könyv megírásával szeretnék megkoronázni a közeljövőben. A konferenciák

¹ Zeneterapeuta és karvezető. Elérhetőség: Zs.Fekete@rehabint.hu

² Orgonista, zongoratanár és zeneterapeuta. Elérhetőség: d.norsz@gmail.com

programjához hasonlóan, Enschedében az ArtEZ konzervatóriumban megrendezett interaktív szeminárium keretében is megosztották az érdeklődőkkel a tapasztalataikat, gondolataikat, ötleteiket a zeneterápián elkövetett hibákkal kapcsolatban (Making meaning from our mistakes in music therapy, 2019). A közeljövőben elkészülő könyvükben a négy szerző ismerteti a témával kapcsolatos gondolatait a szeminárium-sorozatban összegyűjtött résztvevői hozzászólásokból kiválasztott sikertelen-történetek mellett.

„Vajon hiba olykor a kliens határait túllépve, túl bátran és direkt módon fogalmazni? Vagy hibának számít az, amikor épp a határok feszegetésétől való félelem miatt inkább kevesebbet kommunikálunk verbálisan a klienssel? Egyáltalán, mi a zeneterápiás hiba? Nem egy zeneterapeuta szembesül azzal, hogy egy-egy meggondolatlan mondat vagy gesztus ideig-óráig ledermeszti, vagy akár végleg el is riasztja a klienszt. A megtörött terápiás kapcsolódás mellett bármennyire nem hiba, de egy véletlenül eltörött dobütő is bűntudatot ébreszthet a kliensben és néha akár a terapeutában is. Pedig a kliens ledermedése, vagy egy hangszer megsérülése mind nagyon fontos tapasztalatok, amelyek nem feltétlenül csak tévedésről szólnak. Egészen más egy félreértés, egy elpattant húr rövidtávú szemlélete, mint a hosszútávú tanulságos következményei. A hibákból is lehet nagyon jó ötleteket kihozni, és idővel a feszülések, a szakadások megtartó erőként hathatnak ránk. Az csupán a kérdés, hogy mikor és hogyan tekintünk ezekre a kellemetlennek is tekinthető pillanatokra.” (F. Zs.)

„A zeneterápián elkövetett hibáink értelme” (Making meaning from our mistakes in music therapy, 2019) című szemináriumon a négy előadó (A. Gilboa, L. Hakvoort, B. Harris és D. Thomas) egyedi, mégis szervesen összekapcsoló megközelítését ismerhettük meg a témáról. A szeminárium résztvevői az előadók által ismertetett személyes megközelítés szálán megoszthatták saját tapasztalataikat, dilemmáikat, kérdéseiket, így tulajdonképpen az előadók és résztvevők egy közös alkotói munkába csöppentek.

Az első előadó, Brian Harris a hibák elismerésének pszichológiai háttérét emelte ki. Több személyes példán keresztül a zeneterápián jelenlévő sebezhetőség, kiszolgáltatottság megosztásának lehetőségéről és fontosságáról beszélt. Olyan momentumokról, amelyekben a kliens tagadhatatlan sebezhetősége ellensúlyozódik a terapeuta kiszolgáltatottságának felszínre hozatalával. Ez a nyitottság nagyfokú őszinteséget, bátorságot, kockáztatásra való hajlandóságot igényel a terapeuta részéről. Az előadásban elhangzott Brené Brown (2013) kutatási témájára a sebezhetőség felvállalásával kapcsolatban. Amikor a zeneterapeuta hibázik, és ezt képes az adott pillanatban nyíltan elismerni kliense előtt, új lehetőségek nyílnak meg. *„Hiszen az, akiről a „segítő”, erőt sugárzó képünk van, megmutatja a gyenge, sebezhető oldalát. Ezáltal felemeli a klienszt. Így megváltozik a terápiás dinamika: a segítségre szoruló (kliens) és segítő (terapeuta) kapcsolata helyett két segítségre szoruló, és egyben két segítő kapcsolata kezd kifinomulni.” (D. N.)* Az első interaktív előadás egy közös fejlődéssel zárult, amelyben előadók és résztvevők megpróbáltunk együtt nekifutni annak a kérdésnek, hogy pontosan mi is számít hibának.

A második előadó, Daniel Thomas a zeneterápia mint szolgáltatás, vagyis ahogyan az előadó nevezi, „üzleti” szinten előforduló hibákra helyezte a hangsúlyt. Beszélünk a kockáztatás fontosságáról az intézményes munkakeretek között és egyéni vállalkozásban. Továbbá, a lehetőségek túlzott kihasználásáról, illetve azok elmulasztásáról is szó esett. *„A hibákhoz kapcsolódva a kockázatvállalás és a lehetőség határai a zeneterápiában nagyon izgalmas világot nyitnak ki. Amennyiben egy helyzetet kockázatosnak tekintünk, a hibázástól való félelem jelenik meg. Ugyanerre a helyzetre viszont tekinthetünk akár tapasztalati lehetőségként is. Tehát hibához vezethet a lehetőség elmulasztása, akár csak a túlzott kockázatvállalás.”* (F. Zs.) *„Ugyanakkor fontos reflektálnunk azokra a munkaköri helyzetekre is, amelyekben zeneterapeutaként kollégákkal, illetve más egészségügyi területen dolgozó szakemberrel konfrontálódunk. Hol van a professzionális orvoslás határa a zeneterápiás kezelésben, és mi a személyes felelősségem a zenét mint művészeti médiumot, és orvoslásban alkalmazott eszközt a kezemben tartva?”* (D. N.)

Avi Gilboa, a szeminárium harmadik előadója kényelmetlen témákat érintett. Azonban a résztvevők aktív, nyílt, bizalomteli hozzáállása megkönnyítette a felvetett kérdésekről való gondolkodást. Az említett személyes példákon keresztül a „zeneterápián elkövetett hibák” kategorizálásával próbálkoztunk. Másodsorban reflexiók gyakorlatainkat osztottuk meg egymással. *„Terapeutaként határaink ismerete nagyon sokat segít. Az önismereti munka, annak a tudatossága, hogy milyen mélységben, milyen tempóban és hová tudok eljutni a zeneterápiás intervenciókkal, a zeneterapeuta, a kliens és a csapatmunka szempontjából egyaránt hasznos. Határainkat azonban leginkább akkor ismerhetjük meg, amikor néha-néha átlépjük őket. A komfortzónánkat is akkor tudjuk leginkább megtapasztalni, amikor kilépünk abból. Nyilván jobb, ha ezeket az emberi kapcsolódással összefüggő – néha kellemetlen – tapasztalatokat súlyos következmény nélkül tudjuk megszerezni. Viszont mégis elkerülhetetlen a terapeuta részéről elkövetett hibázás, az egyensúly kibillenése... amit a kötél-táncoshoz hasonlóan tudunk korrigálni, testsúlyunkat és pszichés attitűdünket is át tudjuk helyezni, és vissza tudjuk állítani az arányokat.”* (F. Zs.) *„Egyensúlyvesztéskor azonban mérhetetlenül fontos a külső és belső támpontok keresése, és az azokra való támaszkodás megtanulása. A terápiás kapcsolat szintjén felmerülő nehézségek és akadályok felismerésekor rendkívüli szerepet játszhat egy külső szakember, mint például szupervízor (Szupervízorok, 2019) folyamatos jelenléte és szakmai segítsége. Egy külső szem segít a sikertelen, fájdalmas helyzeteken keresztül menni, és stratégiákat taníthat a klienssel való újrakapcsolódásban, a terápiás munka újrakezdésében.”* (D. N.)

A nap negyedik, utolsó előadója az ArtEZ konzervatórium helyi oktatója, Laurien Hakvoort volt. Előadásában egy egyedi keretrendszert mutatott be, amely segíthet a zeneterápián elkövetett hibáinkkal kapcsolatos gondolataink strukturálásában. A keretrendszer (framework) figyelembe veszi a zeneterapeuta többfunkciós mivoltát, vagyis azt, hogy az ezt a hivatást választók a szó szoros értelmében egy zenész és egy terapeuta minőségét testesítik meg egy személyben. *„Egy zeneterápiás alkalom rengeteg réteget hordoz magában. A zene mint művészeti médium és egyben terápiás eszköz, megérinthet olyan területeket a kliens emlékeiben, érzélemvilágában, korábbi*

zenei tapasztalataira építve, amellyel a terapeuta előre nem számolt. Egy túl gyorsan, vagy túl intenzív energiával játszott gyermekdal (hiba zenész oldalról) adott pillanatban, adott körülmények között rosszul is elsülhet, akárcsak egy tolazkodó kérdés (hiba terapeuta oldalról). A zeneterapeuta hivatás komplexitásának elismerése éppen ezért hibáink komplex rendszerben történő elemzésére invitál minket.” (D. N.)

A négy előadást egy csoportmunka követte, amelyben a szeminárium résztvevői megoszthatták a bennük felmerülő történeteiket, sikertelen tapasztalataikból fakadó dilemmáikat, fájdalmaikat és kétségeiket. Végezetül, reflexiós stratégiákról, a szupervízió, illetve intervízió elengedhetetlen fontosságáról volt szó, és arról, hogy saját hibáink felismerését és elemzését követően, hogyan készülünk fel a klienssel való következő találkozásra.

„A kiszakadt dobmembrán, az elpattant húr kicserélhető. Fontos, hogy érzékenyen figyeljük a terápiás találkozásokon az arányokat. Ha túl gyorsak vagyunk, akkor lassítsunk le, ha túl lassúak, akkor próbáljunk gyorsítani, és a terápiás találkozás minden dimenziójában törekedjünk a kiegyensúlyozásra. A „túl sok” vagy „túl kevés” helyett a „pont jó” egyensúlyának megtalálásához nincs szabály, minden egyes terápiás találkozás más. Csak folyamatos önmonitorozással és odafigyeléssel tudjuk megközelíteni a jó arányokat. Ha mégis kibillenne valami, a humor, az önironia mellett Brené Brown szavaival a sebezhetőség, a csetlő-botló mivoltunk őszinte felvállalásának ereje lehet a legfontosabb gyógyír.” (F. Zs.)

Kapcsolódó források

- ArtEZ Conservatorium (2019). Keynote speakers. Letöltve: 2019. 02. 24. URL: <https://www.artez.nl/en/courses/making-meaning-from-our-mistakes-in-music-therapy/programme/keynote-speakers>
- ArtEZ Conservatorium (2019). Master Music Therapy. Letöltve: 2019. 02. 24. URL: <https://www.artez.nl/en/course/music-therapy-master>
- Brown, B. (2013). Bátraké a boldogság (Daring greatly): Hogyan változtatja meg életünket, érzelmeinket, kapcsolatainkat és karrierünket, ha felvállaljuk, hogy sebezhetőek vagyunk? Budapest: Bookline. Fordította: Csulák, M., & Dányi, D.
- European Music Therapy Conference (2019). Letöltve: 2019. 02. 24. URL: <https://www.musictherapy.aau.dk/emtc19/>
- Making meaning from our mistakes in music therapy (2019). Letöltve: 2019. 02. 24. URL: <https://www.artez.nl/en/courses/making-meaning-from-our-mistakes-in-music-therapy/programme>
- Nordic Music Therapy Conference (2018). Letöltve: 2019. 02. 24. URL: <http://nmtc2018.se/program/abstracts/#45>
- Szupervízorok (2019). Letöltve: 2019. 02. 24. URL: <https://szupervizorok.hu/>

Tartalom/Table of Contents

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

- Papp Gabriella – Fazekasné Fenyvesi Margit – Gál Zita: Tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók verbális munkamemóriájának mérése 185
- Papp Gabriella – Fazekasné Fenyvesi Margit: Tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók verbális munkamemóriájának fejlesztése 209
- Vig Julianna – Wild Katalin: A gyermekkori cerebellaris ataxia jellemzői és korszerű terápiája 218

A GYAKORLAT MŰHELYÉBŐL

- Korzenszky Klára – Szegetli Gabriella: A zene hatásmechanizmusainak alkalmazása a rehabilitációs folyamatban – a zene, mint fejlesztő és terápiás eszköz a Bethesda Gyermekkorházban 233

FIGYELŐ

- Fekete Zsófia – Dudás Nóra: Szeminárium riport: Értelmet adni zeneterápián elkövetett hibáinknak. Beszámoló egy egyedülálló témát feszegető szemináriumról 245

ORIGINAL PUBLICATIONS

- Papp, Gabriella – Mrs. Fazekasné Fenyvesi, Margit – Gál, Zita: Measures of the working memory of students with general learning disability (mild intellectual disability) 185
- Papp, Gabriella – Mrs. Fazekasné Fenyvesi, Margit: Improvement of the working memory of students with general learning disability (mild intellectual disability) 209
- Vig, Julianna – Wild, Katalin: Childhood cerebellar ataxia - characteristics and new therapies 218

FROM WORKSHOPS OF PRACTICE

- Korzenszky, Klára – Szegetli, Gabriella: Using the Effects of Music in the Rehabilitation Process - Music as a Development and Therapy Tool at Bethesda Children's Hospital 233

OBSERVER

- Fekete, Zsófia – Dudás, Nóra: Seminar Report: To give meaning to our mistakes in music therapy 245



www.gyogyped szemle.hu