

TUDOMÁNYOS KALEIDOSZKÓP



Tartalomjegyzék

6

KISS ORSOLYA:

A szenzoros integráció és a végrehajtó funkciók fejlődésének összefüggései tipikus fejlődésű 4-7 éves gyermekeknél

23

STALLENBERGER MÓNICA:

A zene hatása az alapkészségek fejlődésére, különös tekintettel a tanulásban akadályozott tanulókra

51

KÓSA EDINA:

„Németség a hang helyett” – A verbális és vizuális szövegtérítés fejlesztése a silent book segítségével

90

BEKE SÁRA:

Szociális kapcsolatok ábrázolása Lázár Ervin két meseregényében

Szerkesztette:

Fekete Richárd

Major Tünde Kármén

© Beke Sára, Kiss Orsolya, Kósa Edina, Stallenberger Mónika

ISSN: 2676-9417

Pécsi Tudományegyetem Kultúratudományi,
Pedagógusképző- és Vidékfejlesztési Kar

2021

Borítóterv: Vámos Eszter

Nyomdai munkák: Brillart Kft.



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
FACULTY OF CULTURAL SCIENCES,
EDUCATION AND REGIONAL DEVELOPMENT



A szenzoros integráció és a végrehajtó funkciók fejlődésének összefüggései tipikus fejlődésű 4-7 éves gyermekeknél

Témavezető: Nagy-Tószegi Cecília Klára

1. Elméleti háttér

1.1. A végrehajtó funkciók

A végrehajtó funkciók (EF) átfogó „csernyő” fogalma olyan készségeket foglal magában, amelyek biztosítják a célvezérelt viselkedés kivitelezését (Schneider, Lockl és Fernandez, 2005). Az EF segítségével tudjuk a figyelmünket fenntartani, a zavaró körülményeket figyelmen kívül hagyni, az eltérő viselkedések következményeit belátni, valamint a múlt tapasztalatait a jövő tervezésére felhasználni (Zelazo, Blair és Willoughby, 2016). Szerepet játszik továbbá szükségleteink kielégítésében és a megváltozott körülményekhez való rugalmas alkalmazkodásban (Cragg és Chevalier, 2012; Diamond, 2013).

Az EF meghatározásához különböző elméleti modelleket is alkottak. Zelazo és Müller (2002) azt állítja, hogy az EF egy egységes konstrukció, amelynek középpontjában a problémamegoldás folyamata áll. Egy kutatás arra adott bizonyítékot, hogy az EF olyan egydimenziós konstruktum, amely két alrendszerre bontható, a munkamemóriára és a gátlásra. Ez a két alrendszer ugyan egy kognitív képességhez tartozik, azonban a feladatokban elkülönítik őket (Garon, Bryson és Smith, 2008). Miyake és munkatársai (2000) egy háromkomponensű modell mellett érvelnek. A modell három fő funkciót emel ki: a munkamemóriát, a választást és a kognitív rugalmasságot. Ezek a funkciók – bár elkülönülnek – mérsékelt összefüggéseket mutatnak. Az EF komponensekre bonthatóságot hangsúlyozó kutatások szerint a különböző alkomponenseknek egyéni fejlődési útjaik vannak (Diamond, 2001).

Korábban kevésbé vizsgált terület volt a végrehajtó funkciók vizsgálata, mert a fejlődéskutatók sokáig úgy tartották, hogy a serdülőkorig

nem jelentősek (Golden, 1981). Ma már tudjuk, hogy az EF előrejelzői csecsemőkorban azonosíthatóak, fejlődésük a korai időszakban dinamikus (Zelazo és Müller, 2007). Kutatások igazolják, hogy a frontális lebeny érésével a végrehajtó funkciókat igénylő feladatokon mutatott teljesítmények szakaszos fejlődést jeleznek (Anderson, 1998; Posner et al, 1998). Howard és Melhuish (2017) ausztráliai óvodások vizsgálataival kimutatta, hogy a végrehajtó funkciókat igénylő feladatok teljesítményében javulás mutatkozik az életkor feléves növekedése mellett.

1.2. A végrehajtó funkciók szerepe az iskolai beválásban

Több nemzetközi tanulmány kereste arra a választ, hogy mi állhat a kíváncsatos iskolai teljesítmény háttérében. Elsősorban a végrehajtó funkciókat hozták összefüggésbe az iskolai beválással (Bull és Scerif, 2001; Lehto, 1995). Sőt, egyes tanulmányok rávilágítottak arra is, hogy az EF erősebb előrejelzője lehet az iskolai eredményességnek, mint az IQ (Blair és Razza, 2007; Howard és Melhuish, 2017). A Miyake és munkatársai (2000) által leírt három fő végrehajtó funkció a következő módon játszik szerepet az iskolai teljesítményben: a munkamemória teszi lehetővé a már nem szükséges információk lecserélését új, releváns információkra (Morris és Jones, 1990). A kognitív rugalmasságot összefüggésbe hozzák többek között az aritmetikával (Bull és Scerif, 2001), a választgatásnak pedig nagy szerepe van az olvasás folyamatában (De Beni, Palladino, Pazzaglia és Cornoldi, 1998).

Több vizsgálat is igazolta azt, hogy a végrehajtó funkciók mindhárom alkomponense érintettségét mutat diszlexiás gyermekeknél (Goouch, Hulme, Nash és Snowling, 2014; Poljac et al, 2010). Kutatók hívták fel a figyelmet az EF számolási készségekkel való összefüggéseire (Usai, Viterbori és Traverso, 2018), valamint hangsúlyozták a kognitív flexibilitás prediktív erejét az olvasástanulási készségekkel szemben (Colé, Duncan és Blaye, 2014). A szelfreguláció és a végrehajtó funkciók fejlődésének összefüggéseit kimutatták tanulási nehézséggel diagnosztizált gyermekek esetében is (Nagy-Tószegi, 2019).

1.3. Szenzoros integráció

Ayres (1984) szerint a szenzoros integrációért négy, egymásra épülő fejlődési szint felel. A negyedik fejlődési szint az előző három szinttel integrációs egységben hozza létre a következő komplex teljesítményeket: a mozgást, az olvasást, az írást, a számolást, a figyelem- és viselkedésszabályozást (Ayres, 1984). A szenzoros integráció összekapcsolja az idegrendszer külső és belső információfeldolgozási folyamatait a tervezési- és végrehajtási folyamatokkal. Ez a rendszer nélkülözhetetlen a beszéd, a munka, a tanulás és az önmagunkról való gondoskodás – vagyis lényegében minden tevékenységünk – esetében (Schaeffer, 2002).

A szenzoros feldolgozás zavara a gyermekek fejlődési menetét károsan befolyásolhatja. Ayres (1978) szerint a bilaterális motoros integráció zavara hozzájárulhat a nyelvfajróddási problémák kialakulásához. A szenzoros feldolgozás zavara magatartás- és viselkedészavarokhoz vezethet, és problémát okozhat a kognitív teljesítmények terén is. Mindezek kapcsolatban állnak az iskolai teljesítménnyel (Reményi, Schaeffer és Gereben, 2015), ezért fontos figyelmet fordítani a szenzoros integráció zavaraira. A szenzoros integrációs folyamat működésének célzott javítása hozzájárul ahhoz, hogy a gyermek idegrendszere a szenzoros ingereket megfelelően dolgozza fel és integrálja azokat. Ha ez a folyamat teljesül, a tanulási folyamat is fejlődik (Reményi és mtsai, 2015).

A szenzoros integráció megfelelő működését különböző vizsgálatokkal ellenőrizni lehet. A sztemderdizált eljárások közül hazánkban az egyik legismertebb a Dél-Kaliforniai Szenzoros Integrációs Teszt (SCSIT), amit Ayres 1972-ben dolgozott ki (Szvatkó, 2016), valamint a Szenzoros Integrációs és Praxis Teszt (SIPT) (Ayres, 1991). A SCSIT hazai mintán való bemérését az Oktatáskutató Intézetben Bálint Mária (1987) vezetésével végezték. A kapott eredmények azt mutatják, hogy a hazai értékek nem térnek el az Egyesült Államokban sztemderdizált értékektől. Ennek tükrében hazánkban is bátran alkalmazható az eljárás.

A SIPT-ben (Ayres, 1991) a tevékenységek kivitelezésének képessége és megítélése nagyobb hangsúlyt kapott. A teszt készítésekor a SCSIT néhány szubtesztjét kihagyták, és hozzáadtak néhány új tesztet is: az

építési, a verbális parancsot, a sorrendiséget és az orális praxist. Hazánkban jelenleg ez a teszt még nincs használatban, mert egyrészt nem rendelkezünk a tesztjoggal, másrészt a sztemderdizálását sem végezték el (Szvatkó, 2016).

Egyre több tanulmány mutatja ki, hogy a koraszülött gyermekeknek nehézségeik akadnak a szenzoros integrációban. A koraszülött gyermekek érzékszervi feldolgozását vizsgálta Niutanen, Harra, Lano és Metsäranta (2020), kutatásuk során 27 tanulmányt tekintettek át. A főg cikkükben felhívták a figyelmet arra, hogy a koraszülött gyermekek körében a SIPT szenzomotoros feldolgozási pontszáma szignifikánsan alacsonyabb volt az átlagos gyermekekéhez képest. A SIPT sztemderd értékei alapján a szakirodalom különböző csoportokba sorolja a gyermekeket. Az átlagos csoportba az egyszeres szóróson belül teljesítő gyerekeket sorolták (-1,0-tól 1,0-ig), a veszélyeztetett csoportba a kétszeres szóróson belül gyerekek kerültek (-2,0-tól -1,0-ig), míg az átlag alatti gyerekek a kétszeres szóróson kívül teljesítők voltak (-2,5-től -2,0-ig). Az átlag felett teljesítő gyerekek kétszeres szóróson belül teljesítettek (1,0-tól 2,0-ig) (Niutanen et al, 2020).

Wickremasinghe, Rogers, Johnson, Shen, Barkovich és Marco (2013) koraszülött gyermekek szenzoros feldolgozását vizsgálták. A gyermekeket két csoportba sorolták a vizsgálatban elért pontszámok alapján: ha a sztemderd átlaghoz képest kétszeres szóróson belül teljesítettek, akkor a tipikus csoportba kerültek; ha az átlagtól való eltérés meghaladta a kétszeres szóróst, akkor az atipikus csoportba. Az atipikus csoportba került koraszülött gyerekek a hallás, tapintás és a vesztibuláris feldolgozás esetében gyengébben teljesítettek.

2. A vizsgálat célja és hipotézise

2.1. A vizsgálat célja

A kutatás célja az volt, hogy megvizsgáljuk a szenzoros integráció és a végrehajtó funkciók fejlődési összefüggéseit tipikusan fejlődő, 4-7 éves gyerekeknel. A vizsgálat során arra voltunk kíváncsiak, hogy a magasabb rendű kognitív funkciók, mint a kognitív rugalmasság, a vá-

laszgatlás és a verbális munkamemória fejlődése, milyen összefüggést mutatnak a szenzoros integráció fejlődésével. Arra is kíváncsiak voltunk, hogy a szenzoros integráció területén nyújtott teljesítmények alapján a két (átlagos és veszélyeztetett) csoportba besorolt gyerekek mutatnak-e különbséget a kognitív rugalmasság, a válaszgatlás és a verbális munkamemória fejlettségében.

2.2. A vizsgálat hipotézisei

1. Feltételezésünk szerint a szenzoros integráció és a végrehajító funkciók fejlődése között van összefüggés. Mivel a szenzoros integráció és a végrehajító funkciók is kapcsolatba hozhatók az iskolai teljesítménnyel (Blair és Razza, 2007; Howard és Melhuish, 2017; Ayres, 1978; Reményi és mtsai, 2015), ezért megalapozott e két terület kapcsolatának vizsgálata. Azt várjuk, hogy a korrelációs vizsgálat feltárja a pszichológiai kontrollt és a motoros funkciót, valamint a reakcióidőt igénylő válaszgatlásos feladat együtt járását. Várakozásunk szerint a bilaterális motoros koordináció fejlettsége összefüggést fog mutatni a végrehajító funkciók munkamemória alkotóelemeivel.

2. Azt is várjuk, hogy az összefüggés – a szenzoros integrációban nyújtott teljesítmény alapján történt besorolást követően – szignifikáns különbséget fog feltárni az átlagos teljesítményű és a veszélyeztetett gyerekek végrehajító funkcióinak fejlettségében. A gyerekek csoportokba sorolását a Wickremasinghe és munkatársai (2013) által végzett vizsgálat alapján indokoljuk. Feltételezésünk szerint a szenzoros integrációban átlagos teljesítményt nyújtó gyerekek szignifikánsan jobb teljesítményt nyújtanak a végrehajító funkciókat mérő feladatokban, szemben a veszélyeztetett besorolású gyerekekkel.

3. Módszerek

3.1. A vizsgálati csoport

A vizsgálatban 44-84 hónapos ($N=53$, $M=67.4$, $SD=9.49$) típusos fejlődési ütemű óvodás gyerekek vettek részt. A mintában a lányok felülreprezentáltak voltak: 34 fő lány (64%), 19 fő fiú (36%). A vizsgálat

megkezdése előtt írásban tájékoztattuk az óvodavezetőket és a szülőket az eljárás menetéről. Ezt követően írásban rögzített hozzájárulást kaptunk a szülőktől. Az adatgyűjtést pécsi és dunaföldvári óvodákban végeztük el. A vizsgálat kezdetekor minden gyermeket szóban tájékoztattunk, majd szóbeli hozzájárulást kértünk tőlük az adatgyűjtéshez.

3.2. A vizsgálat menete

A kutatás során átlagos óvodai populációt vizsgáltunk. Az átlagos képességet a Raven-féle intelligenciateszt segítségével, a koraszülöttséget születési adatok bekérésével szűrtük. Ez azért fontos, mert az átlagostól eltérő gyermekek feladatokban nyújtott teljesítménye torzíthatja az adatokat. Minden gyermek esetében egy alkalommal folyt az adatgyűjtés, amelynek időtartama kb. 40-45 percet vett igénybe. A vizsgálatban egyszerre egy gyerek vett részt. Az adatgyűjtés során kiderült, hogy az átlagos képességű gyerekek szenzoros teljesítményében viszonylag nagy különbség van, ezért a gyerekeket két csoportra osztottuk az elméleti bevezetőben ismertetett eljárás (Niutanen et al, 2020) alapján: a SCSIT-ben egyszerezes szóráson belül teljesítők az átlagos, a kétszeres szóráson belül teljesítők a veszélyeztetett csoportba kerültek.

3.2.1. A szenzoros integráció vizsgálata

A gyerekek szenzoros integrációjának felméréséhez a Dél-Kaliforniai Szenzoros Integrációs Tesztet használtuk. Az eszköz nélküli feladatok közül a posztúrautánczás (PU), a testközépvonal-keresztelés (TKK), és a bilaterális motoros koordináció (BMK) vizsgálatát végeztük el. A feladatokat a teszt instrukciós füzetének protokollja (Bálint, 1987) szerint alkalmazzuk.

A PU felvételekor karfa nélküli székeken ültünk a gyermekekkel szemben. A gyerekeket megkértük, hogy utánozzák a karjukkal és kezükkel azt, amit mi mutatunk. Egy próba-itemmel mértük fel, hogy megértették-e a gyerekek a feladatot. Ezt követően tízenként tételből állt a PU vizsgálata. A gyerekek pozícióiról fényképet készítettünk a pontozás megkönnyítése érdekében. Minden helyesen utánozott posztúra két pontot

ért, amennyiben három másodperc alatt lett utánozva. Egy pontot adtunk a négy-tíz másodperc közötti, illetve a tíz másodpercen belül felvett, de nem tökéletes posztúráért.

A TKK mérésakor szintén szemben ültünk a gyerekekkel. Ebben a feladatban rámutattunk a szemünkre vagy a fülünkre, a gyerekeknek tükrörképben kellett ugyanezt megtenniük. Gyakorlásként az első négy ítemet próbáltuk el a gyerekekkel. Miután meggyőződünk, hogy megértették a feladatot, a nyolc tételből álló sorozatot háromszor ismételtük meg. Két pontot adtunk, ha a gyerekek megfelelő oldalon, megfelelő kézzel vették fel a pozíciót. Rossz indítás, de érintés előtti váltás esetén egy pontot adtunk.

A *BMK* vizsgálatok is a mozgásunkat kellett utánozniuk a gyerekeknek. Ebben a feladatban a két felső végtag integrált együttmozgási képességét vizsgáltuk. A tételek ritmikus mozgásmintákból (comb ütése tenyérrrel) álltak. A gyerekek azután kezdhették meg az utánzást, miután beféjeztük a feladat bemutatását. A próba-ítemet követően nyolc ítem következett. A pontozásnál két pont járt az első bemutatás utáni pontos és ritmikus utánzásért, egy pont pedig, ha a második bemutatás után lett pontos és ritmikus a bemutatás.

3.2.2. A végrehajtó funkciók három alkomponensének vizsgálata

A végrehajtó funkciókkal kapcsolatban felállított elméleti modellek közül ma a háromkomponensű megközelítést tartják a legelfogadottabbnak (Diamond, 2013). Ezért ezt a háromkomponensű felosztást vettük alapul a végrehajtó funkciók vizsgálata során.

A végrehajtó funkciók kognitív rugalmasság alkomponensét *dimenziális váltásos kártyaszortírozási* (Dimension Change Card Sort) feladat segítségével mértük (Zelazo, 2006). A feladatot Zelazo protokollja szerint alkalmaztuk. Ebben a játékban két dimenzió alapján kellett nyuszis és csónakos kártyákat rendezni. A gyerekek először a „színjátékot” játszották, amiben szín alapján kellett csoportosítaniuk a kártyákat. Ha hat feladatból legalább ötöt jól megoldottak, akkor a „formajáték” következett. A formajátékban már másik szempont, a forma alapján

kellett rendezniük a kártyákat. Ebben az esetben is legalább öt feladat jó megoldása volt szükséges ahhoz, hogy a következő próba következhesen. Az utolsó feladatban keretezett és nem keretezett kártyák csoportosítása következett. Keretezett kártya esetén a színjátékot, keret nélküli kártya esetében a formajátékot kellett játszani. A pontozásnál a jó megoldások számát összegeztük.

A végrehajtó funkciók választátlás alkomponensét *go/no-go* feladatnak neveztük. A feladatot Howard és Melhuish (2017) protokollja alapján programoztuk. Az adatok rögzítésére a PsychoPy számítógépes programot használtuk. A *go/no-go* paradigma egy szelektív reakcióteszt, amelyben a gyerekeknek az előre meghatározott célingerre kellett válaszolniuk (*go* inger = *Nemo*) a *space* billentyű lenyomásával, míg a másik ingert (*no-go* inger = cápa) figyelmen kívül kellett hagyniuk. A feladat során kétféle hiba fordulhat elő: a téves riasztás, amely a *no-go* ingerre való reakciót jelenti, és a kihagyásos hiba, amely a *go* ingerre történő válasz elmaradását jelenti. A téves riasztás a gátló funkció működéséről ad információt. Mivel az ingeranyagokban sokkal több *go* jel van, ezáltal begyakorolódik a mozgás, így a *no-go* inger esetén a motoros válasz gátlására van szükség.

A gyerekek először egy gyakorló tesztet oldottak meg, amelyben öt *go* és öt *no-go* ingert követően tíz inger random módon jelent meg (80% *go*, 20% *no-go* ingerarány). A konkrét feladat során három randomizált blokkban 75 inger jelent meg (80% *go*, 20% *no-go* ingerarány). Az ingerek (*go* és *no-go* egyaránt) 1500 ms hosszan voltak láthatóak, 1000 ms-os időközzel elválasztva. Az adatokat a *go* teljesítmény 30% feletti pontatlansága és a teljes blokkok kihagyása esetén nem vettük figyelembe.

A végrehajtó funkciók (verbális) munkamemória alkomponensét a Magyar Mondatutánmondási Teszt rövidített változatával (MAMUT-R) mértük (Lukács, 2017). A gyerekeknek változó hosszúságú és növekvő komplexitású mondatokat kellett azonnal megismételniük. A pontot a hibátlanul ismételt mondatok száma adta.

4. Eredmények

A statisztikai elemzésekhez a Jamovi 1.1.9.0 szoftvert használtuk. Két gyermek adatait koraszülöttség miatt kizártuk. Egy gyermek esetében a go/no-go feladatban technikai probléma miatt felmerült az adat-rögzítés pontatlansága, ezért a válaszgátlásra vonatkozó adatait kizártuk. Az adatok elemzését normalitásvizsgálattal kezdtük. A Shapiro-Wilk teszt segítségével megállapítottuk, hogy az alsókálak jelentős része nem normál eloszlású (1. számú melléklet). Emiatt nem-parametrikus eljárásokat alkalmaztunk a hipotéziseink vizsgálata során.

4.1. A szenzoros integráció és a végrehajtó funkciók összefüggéseinek vizsgálata

A kapcsolattesztvizsgálati módszerek közül a Spearman-féle korrelációs eljárást alkalmaztuk. A kognitív rugalmasság vizsgálatokor plafonhatást tapasztaltunk a szín és a forma szerinti kártyaszortírozás esetében, ezért ebben a két esetben csak a reakcióidőkben lehatett összefüggéseket vizsgálni.

A Spearman-féle együtttható értéke szignifikáns, közepesen erős, fordított kapcsolatot jelez a poszturális kontrollban nyújtott teljesítmény és a végrehajtó funkciók kognitív rugalmasság alkomponensének reakcióidejével, szín ($r_s = -0.408$, $p = 0.004$) és forma ($r_s = -0.462$, $p < 0.001$) szerinti csoportosítás esetében. Ez azt jelzi, hogy a poszturális kontrollban elért jobb eredmény gyorsabb teljesítményhez vezet a végrehajtó funkciók tekintetében. A kapcsolattesztvizsgálati eljárás szintén szignifikáns, közepesen erős kapcsolatot jelez a poszturális kontroll és a gátlást nem igénylő go feladat ($r_s = 0.316$, $p = 0.032$) reakcióideje között. Ez azt jelenti, hogy a poszturális kontroll együttjárat mutat a figyelemfókuszálás, feladatváltás teljesítményével.

A bilaterális motoros koordináció teljesítménye közepesen erős, szignifikáns kapcsolatot tárt fel a végrehajtó funkciók munkamemória alkomponensének teljesítményével ($r_s = 0.401$, $p = 0.006$). Vagyis minél jobb eredmény született a bilaterális motoros koordináció területén, annál jobb teljesítmény tapasztalható a munkamemória területén.

A kapcsolattesztvizsgálati eljárás továbbá azt is azonosította, hogy az életkor növekedésével szignifikánsan változnak az egyes területeken nyújtott eredmények ($r_{S, MAMUT-R} = 0.416$, $p = 0.003$; $r_{S, DCCS/C&S} = 0.445$, $p < 0.001$; $r_{S, GO PERF} = 0.649$, $p < 0.001$; $r_{S, RI GO MEAN} = -0.320$, $p = 0.025$), hiszen a végrehajtó funkciók teljesítményei az életkor által jelentősen befolyásoltak.

	PU	BMK	életkor/hó
válaszgátlás/GO PERF	0.316 *	0.224	0.649 ***
GO reakcióidő átlag	-0.451 **	-0.368 *	-0.320 *
reakcióidő DCCS kártyaszortírozás/szín	-0.408 **	-0.309 *	-0.270
reakcióidő DCCS kártyaszortírozás/forma	-0.462 ***	-0.302 *	-0.234
DCCS/kártyaszortírozás/keretes	0.399 **	0.073	0.445 ***
verbális munkamemória/MAMUT-R	0.291 *	0.401 **	0.416 **

Megjegyzés: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

1. táblázat: A szenzoros integráció (poszturautánzás /PU/, bilaterális motoros koordináció /BMK/) és a végrehajtó funkciók kapcsolata 4-7 éves gyerekeknél (Spearman-féle korrelációs együtthatók)¹

4.2. Az átlagos teljesítményű gyermekek és a veszélyeztetett be-sorolást kapó gyermekek eredményeinek összehasonlítása

A gyermekeket csoportokba soroltuk a szenzoros integrációban nyújtott teljesítményük alapján. Az egyszeres szórón belüli teljesítők az átlagos csoportba kerültek. A szenzoros integráció bármely szubtesztjében kétszeres szórón belüli teljesítők a veszélyeztetett csoportba kerültek. Négy gyermek kétszeres szórón kívül teljesített, így az ő eredményeiket ebből a vizsgálatból kizártuk.

¹ Jelen tanulmányban nem térünk ki minden korreláció ismertetésére, értelmezésére.

A nem normál eloszlású adatok miatt a két csoport vizsgálati eredményeinek összehasonlításához független mintás Mann-Whitney U-próbát alkalmaztunk. Az átlagosan teljesítő gyermekek a veszélyeztetett be-sorolást kapó óvodás társaikhoz képest szignifikánsan jobban teljesítettek a választást nem igénylő go feladat reakcióidejében ($U(40)=38$, $p=0.033$ Cohen's $d=-1.034$). Ez azt jelenti, hogy az átlagos csoportba került gyerekek reakcióideje ($Mdn=0.691$) gyorsabb volt a veszélyeztetett csoportba soroltakéhoz képest ($Mdn=0.81$).

A kártyaszortírozási feladat forma szerinti válogatáshoz szükséges reakcióidő mérése tendenciaszintű különbséget mutatott a két csoport között ($U(42)=50.5$, $p=0.084$ Cohen's $d=-0.926$), ahol az átlagos csoportba került gyerekek ($Mdn=12.949$) a veszélyeztetett csoportba került gyerekeknél ($Mdn=18.600$) gyorsabban oldották meg a feladatot.

A végrehajtott funkciók munkamemória alkomponensét mérő MAMUT-R feladat teljesítményében szintén tendenciaszintű különbség mutatkozott a két csoport között ($U(41)=32.5$, $p=0.055$ Cohen's $d=1.565$). Az átlagosan teljesítő gyermekek ($Mdn=0.805$) a veszélyeztetett besorolást kapó óvodás társaikhoz ($Mdn=0.500$) képest jobban teljesítettek a verbális munkamemóriát mérő feladatban.

	statistic	df	p	Cohen's d
GO reakcióidő átlag	38.0	40.0	0.033	-1.034
reakcióidő DCCS kártyaszortírozás/forma	50.5	42.0	0.084	-0.926
verbális munkamemória/ MAMUT-R	32.5	41.0	0.055	1.565

2. táblázat: Az átlagosan teljesítő gyermekek és a veszélyeztetett besorolást kapó gyermekek eredményeinek összehasonlítása a végrehajtott funkciók alkomponenseinek tekintetében

5. Diszkusszió

Jelen kutatásunkban 4-7 éves tipikus fejlődésű óvodás gyermekek esetében vizsgáltuk a szenzoros integráció és a végrehajtott funkciók fejlődési összefüggéseit. Első hipotézisünk beigazolódott: találtunk összefüggéseket a szenzoros integráció és a végrehajtott funkciók között. A kapcsolatvizsgálati eljárás különböző mintázatokat azonosított a két terület között. Összefüggést találtunk a poszturális kontroll és a motoros funkciót, valamint a motoros reakcióidőt igénylő választógátlásos feladat teljesítményében. Szintén kapcsolatot azonosítottunk a poszturális kontroll teljesítménye és a kognitív rugalmasságot mérő dimenzionális kártyaszortírozási feladat reakcióidejében (két szempont: szín és forma). Az eredményeket magyarázhatja, hogy a poszturális kontroll mérése szolgáló posztúráutáncz-feladatban is nagy jelentősége van a reakcióidőnek: minél gyorsabban veszi fel a gyermek az adott posztúrát, annál jobban teljesít a szenzoros integráció szubtesztjében. A gyors reakcióidő a go/no feladat és a dimenzionális kártyaszortírozási feladat esetében is a végrehajtott funkciók fejlettségére utal.

Összefüggést azonosítottunk a bilaterális motoros koordináció és a végrehajtott funkciók munkamemória alkomponensével. Ennek a magyarázatát az adhatja, hogy a bilaterális motoros koordináció és a nyelvi kompetenciát mérő munkamemória vizsgálat (MAMUT-R) esetében is fontos a ritmus és a szekvenciák észlelése, valamint az emlékezeti működés is a feladatok megismétlése miatt. Ez az eredmény összecseng Ayres (1978) megállapításával, miszerint a bilaterális motoros integráció zavara összefüggésben lehet a nyelvfajlás problémák kialakulásával.

A végrehajtott funkciók alkomponenseinek teljesítménye, illetve reakcióideje együttjárást mutatott az életkorral, mely korábbi elméleti összefoglalókkal (Anderson, 1998; Posner et al, 1998; Zelazo és Müller, 2007), valamint Howard és Melhuish (2017) kutatásával egybehangzóan jelzi a fokozott figyelem dinamikus fejlődését ebben az életkori övezetben.

Második hipotézisünk is beigazolódott: a szenzoros integrációban átlagos teljesítményt nyújtó gyerekek szignifikánsan, illetve tendenciás szintűen jobb teljesítményt nyújtanak a végrehajtott funkciókat mérő

feladatokban, szemben a veszélyeztetett besorolást kapó gyerekekkel. A kognitív rugalmasságot mérő feladatban a veszélyeztetett csoportba kerülő gyerekek a váltást követően tendenciaszintűen lassabban szorították a kártyákat. Az időátlagok különbsége a váltás nehézségére, lassabb feldolgozási folyamatára utal. Mindez összefüggést mutat korábbi kutatásokkal, amelyek a végrehajtó funkciókon belül a kognitív flexibilitás prediktív erejét hangsúlyozzák az olvasástanulási készségekkel és a számolási készségekkel szemben (Colé, Duncan és Blaye, 2014; Usai, Viterbori és Traverso, 2018).

Összességében elmondható, hogy a tipikus fejlődésű gyermekek esetében is tapasztalható eltérés a szenzoros integráció és a végrehajtó funkciók fejlettségében. Mivel a sikeres iskolai bevalásban meghatározó szerepet töltenek be a végrehajtó funkciók, illetve a szenzoros integráció fejlettsége is lényeges a kognitív teljesítmények terén, ezért indokolt lenne e területek további vizsgálata.

Természetesen az itt kapott eredményeket fenntartásokkal kell kezelni. A kutatás gyengeségei közé tartozik, hogy viszonylag kis mintán (N=53) végeztük a szenzoros integráció és a végrehajtó funkciók vizsgálatát. Továbbá a gyermekek között felülrerezáltak voltak a lányok (34 fő lány, 19 fő fiú). Ezért érdemes lenne megismételni a vizsgálatot nagyobb, nemileg kiegyenlített mintán.

Irodalomjegyzék:

- Alloway, T. P., Alloway, R. G.:** Investigating the Predictive Roles of Working Memory and IQ in Academic Attainment.
In: *Journal of Experimental Child Psychology*, 2010/1, 20-29.
- Anderson, V.:** Assessing Executive Functions in Children: Biological, Psychological, and Developmental Considerations.
In: *Neuropsychological Rehabilitation*, 1998/3, 319-349.
- Ayres, A. J.:** *Sensory Integration and Learning Disorders*. Western Psychological Services, Los Angeles, 1978.

Ayres, A. J.: *Bausteine der kindlichen Entwicklung*. Springer, Berlin, 1984.

Ayres, A. J.: *Sensory Integration and Praxis Tests*.

Western Psychological Services, Los Angeles, 1991.

Bálint Mária: *Hiperaktivitás és iskolai teljesítménykudarok*. Oktatókutató Intézet, Budapest, 1987.

Blair, C., Razza, R. P.: Relating Effortful Control, Executive Function, and False Belief Understanding to Emerging Math and Literacy Ability in Kindergarten.

In: *Child Development*, 2007/2, 647-663.

Bull, R.; Scerif, G.: Executive Functioning as Predictor of Children Mathematical Ability: Inhibition, Switching, and Working Memory.

In: *Developmental Neuropsychology*, 2001/3, 273-293.

Colé, P., Duncan, L. G., Blaye, A.: Cognitive Flexibility Predicts Early Reading Skills.

In: *Frontiers in Psychology*, 2014/5, 1-8.

Cragg, L., Chevalier, N.: The Processes Underlying Flexibility in Childhood.

In: *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2012/2, 209-332.

De Beni, R., Palladino, P., Pazzaglia, F., Cornoldi, C.: Increases in Intrusion Errors and Working Memory Deficit of Poor Comprehenders.

In: *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1998/2, 305-320.

Diamond, A.: Neuropsychological Insights into the Meaning of Object Concept Development.

In: Carey S., Gelman R. (eds.): *The Epigenesis of Mind: Essays on Biology and Cognition*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, 2011, 67-110.

Diamond, A.: Executive Function.

In: *Annual Review of Psychology*, 2013/1, 135-168.

Garon, N., Bryson, S. E., Smith, I. M.: Executive Function in Preschoolers: A Review Using an Integrative Framework.

In: *Psychological Bulletin*, 2008/1, 31-60.

Golden, C. J.: The Luria-Nebraska Children's Battery: Theory and Formulation.

In: Hynd, G. W., Obrzut, J. E. (eds.): *Neuropsychological Assessment and the School-Aged Child*. Grune, Stratton, New York, 1981, 277-302.

Gooch, D., Hulme, C., Nash, H. M., Snowling, M. J.: Comorbidities in Preschool Children at Family Risk of Dyslexia.

In: *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2014/3, 237-246.

Howard, S. J., Melhuish, E.: An Early Years Toolbox for Assessing Early Executive Function, Language, Self-Regulation, and Social Development: Validity, Reliability, and Preliminary Norms.

In: *Journal of Psychoeducational Assessment*, 2017/3, 255-275.

Lehto, J.: Working Memory and School Achievement in the Ninth Form.

In: *Educational Psychology*, 1995/3, 271-281.

Lukács Ágnes: *Specificity in Language: Cognitive Functions and Impairments*. Doktori disszertáció. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2017.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., Wager, T. D.: The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis.

In: *Cognitive Psychology*, 2000/1, 49-100.

Morris, N.; Jones, D. M.: Memory Updating in Working Memory: The Role of Central Executive.

In: *British Journal of Psychology*, 1990/2, 111-121.

Nagy-Tószegi Cecília: A szelfreguláció és a végrehajtó funkciók fejlődésének összefüggései tanulási nehézséggel diagnosztizált 5-7 éves gyermekeknél.

In: Csizsár Beáta, Bódog Ferenc, Mező Emerencia, Závodi Bence (szerk.): *VIII. Interdiszciplináris doktorandusz konferencia tanulmánykötet*. Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 2019, 212-222.

Niutanen, U., Harra, T., Lano, A., Metsäranta, M.: Systematic Review of Sensory Processing in Preterm Children Reveals Abnormal Sensory Modulation, Somatosensory Processing and Sensory-based Motor Processing.

In: *Acta Paediatrica*, 2020/1, 45-55.

Poljac, E., Simon, S., Ringlever, L., Kalcik, D., Groen, W. B., Buitelaar, J. K., Bekkering, H.: Impaired Task Switching Performance in Children with Dyslexia but Not in Children with Autism.

In: *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2010/2, 401-416.

Posner, M. I., Rothbart, M. K., Thomas-Thrapp, L., Gerardi, G.: The Development of Orienting to Locations and Objects.

In: Wright, R. D. (ed.): *Visual Attention: Vancouver Studies in Cognitive Science*, No.8. Oxford University Press, New York, 1998, 269-288.

Reményi Tamás, Rega Schaeffgen, Gereben Ferencné: Szenzoros integrációs terápiák alkalmazása a győgyepedagógiai fejlesztő munka gyakorlatában.

In: *Győgyepedagógiai Szemle*, 2015/2, 293-304.

Schaeffgen, R.: *Grundkurs 1.: Gesellschaft für praxisbezogene Fortbildung*. Belső képzési anyag, Berlin, 2002.

Schneider, W., Lockl, K., Fernandez, O.: Interrelationships among Theory of Mind, Executive Control, Language Development, and Working Memory in Young Children: A Longitudinal Analysis

In: Schneider W., Schumann-Hengsteler R., Sodian B. (eds.): *Young Children's Cognitive Development: Interrelationships among Executive Functioning, Working Memory, Verbal Ability, and Theory of Mind*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, 2005, 134-146.

Szvatkó Anna: *Billenések – Tanulmányok a dinamikus szenzoros integrációs terápia köréből* ["Balance" – *Studies on Dynamic Sensory Integration Therapy*]. Oriold és Társai Kft., Budapest, 2016.

Usai, M. C., Viterbori, P., Traverso, L.: Preschool Executive Function Profiles: Implications for Math Achievement in Grades 1 and 3.

In: *Journal of Research in Childhood Education*, 2018/4, 404-418.

Wickremasinghe, A. C., Rogers, E. E., Johnson, B. C., Shen, A., Barkovich, A. J., Marco, E. J.: Children Born Prematurely have Atypical Sensory Profiles. In: *Journal of Perinatology*. 2013/8, 631-635.

Zelazo, P. D., Müller, U.: Executive Function in Typical and Atypical Development.

In: U. Goswami (ed.): *Handbook of Childhood Cognitive Development*. Blackwell, Oxford, 2002, 445-469.

Zelazo, P. D., Müller, U.: Executive Function in Typical and Atypical Development.

In: Goswami, U. (ed.): *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*. Blackwell, Oxford, 2007, 445-469.

Zelazo, P. D., Blair, C. B., Willoughby, M. T.: *Executive Function: Implications for Education (NCER 2017-2000)*. National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education, Washington, 2016.

Melléklet:

1. számú melléklet: normalitásvizsgálat

Shapiro-Wilk teszt

	GO Perf	RI GO átlag	RI DCCS /szin	RI DCCS/ forma	DCCS/ C&S	Mamut- R	PU	TKK	BMK
N	46	46	48	48	48	47	46	45	45
Missing	51	51	49	49	49	50	51	52	52
Mean	56.0	0.706	15.2	14.5	8.23	0.762	1.41	0.0491	1.25
Median	58.0	0.679	13.5	13.0	7.50	0.800	1.44	0.110	1.63
Minimum	42.0	0.489	6.00	5.00	1.00	0.00	0.710	-1.70	-1.20
Maximum	60.0	0.978	58.0	42.0	12.0	1.00	4.71	1.16	3.40
Shapiro-Wilk p	<.001	0.155	<.001	<.001	<.001	<.001	0.327	0.095	0.272

Megjegyzés: RI = reakcióidő, DCCS = kártyaszortírozás, PU = poszturális utánzás, TKK = testközépvnal-keresztelés, BMK = bilaterális motoros koordináció