

A (MÉRSÉKELTEN RIZIKÓS) KORASZÜLÖTTSEG AZ IQ HÁTRÁNY ELLENÉRE NEM AKADÁLYOZZA AZ OLVASÁSI ÉS HELYESÍRÁSI KÉPESSÉGEK FEJLŐDÉSÉT

Szerzők:

Gráf Rózsa (PhD)¹
Miskolci Egyetem (Magyarország)

Kalmár Magda (PhD)²
Eötvös Loránd Tudományegyetem (Magyarország)

Harnos Andrea (PhD)³
Semmelweis Egyetem (Magyarország)

Nagy Anett (PhD)⁴
Eötvös Loránd Tudományegyetem (Magyarország)

Boross Gábor (Med., PhD)⁵
Budapesti Péterfy Sándor Utcai Kórház-
Rendelőintézet (Magyarország)

Lektorok:

Mező Ferenc (PhD)
Eszterházi Károly Egyetem (Magyarország)

Mező Katalin (PhD)
Debreceni Egyetem (Magyarország)

...és további két anonim lector

Gráf Rózsa, Kalmár Magda, Harnos Andrea, Nagy Anett és Boross Gábor (2024). A (mérsékelt rizikós) koraszülöttség az IQ hátrány ellenére nem akadályozza az olvasási és helyesírási képességek fejlődését. *Különleges Bánásmód Interdiszciplináris folyóirat*, 10(1), 35–50. DOI [10.18458/KB.2024.1.35](https://doi.org/10.18458/KB.2024.1.35)

Absztrakt

Háttér és célkitűzések: Közismert, hogy a koraszülöttség nyoma gyakran hosszú távon is tetten érhető a fejlődés különböző területein, de a zavarok előfordulási gyakoriságára, súlyosságára és háttérösszefüggéseire vonatkozóan közölt eredmények ellentmondásosak. A koraszülött gyerekek iskolai előrehaladásában szerepet játszó képességeinek fejlődésével mindeddig kevés hazai kutatás foglalkozott. Vizsgálatunkkal megkíséreltük felderíteni, hogy a koraszülöttség iskolás korban mennyiben jelent hátrányt az olvasási és helyesírási képességek terén, és igyekeztünk adalékokkal szolgálni a teljesítmények kognitív háttér-tényezőiről is. *Módszerek, eljárás:* A vizsgálatban 7-12 éves gyerekek három különböző csoportja vett részt.

¹ Gráf Rózsa (PhD), Miskolci Egyetem Bölcsész- és Társadalomtudományi Kar Tanárképző Intézet, Budapesti Péterfy Sándor Utcai Kórház-Rendelőintézet, Neonatológiai és Csecsemőosztály, NIC II. E-mail cím: rozsa.graf@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0219-8669>

² Kalmár Magda (PhD), Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Fejlődés- és Klinikai Gyermekpszichológia Tanszék, Budapest. E-mail cím: Kalmar.magdolna@ppk.elte.hu.

³ Harnos Andrea (PhD), Department of Biostatistics at the University of Veterinary Medicine, Budapest, Centre for Translational Medicine Semmelweis University, Budapest. E-mail cím: harnos.andrea@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8003-1645>

⁴ Nagy Anett (PhD), Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Fejlődés- és Klinikai Gyermekpszichológia Tanszék, Budapest. E-mail cím: nagy.anett@barczy.elte.hu, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6071-0061>

⁵ Boross Gábor (Med., PhD), Budapesti Péterfy Sándor Utcai Kórház-Rendelőintézet, Neonatológiai és Csecsemőosztály, NIC II. E-mail cím: boross.gabor@peterfykh.hu, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9891-1341>

A célcsoport mérsékelt rizikójú koraszülöttekből állt. A két kontroll csoportot időre született gyerekek képezték: tipikus fejlődésű, jól olvasók, illetve diszlexiások. Az olvasás és a helyesírás vizsgálata a 3 DM-H Screening eljárással történt, a kognitív háttér feltérképezésére a WISC-IV Gyermek intelligenciatesztet és Rey Komplex Ábratesztet alkalmaztuk. *Eredmények:* A koraszülött gyermekek olvasás helyesírás teljesítménye lényegében nem tért el az időre született, jól olvasó gyermekekétől, és jelentősen felülmúlta a diszlexiásokét. Erre nem kínálnak egyszerű magyarázatot a kognitív teszteredmények, mert a koraszülöttek WISC-IV IQ és több specifikus kognitív mutató tekintetében is elmaradtak a jól olvasó időre születettektől. Az összefüggések elemzése a Döntési fák (CART) statisztikai modell segítségével történt, amely lehetővé tette az interakciók és a moderációs hatások feltárását. *Következtetések:* Az intelligencia CHC modellje mint elméleti keret és a „Döntési fák” statisztikai elemzés gyümölcsöző megközelítésnek bizonyult a kognitív háttértényezők bonyolult szövevényének kibogozásához. Az olvasás és a helyesírás elsajátítása különféle kognitív utakon történhet, így például viszonylag alacsonyabb IQ mellett a memória és a feldolgozási sebesség megfelelő szintje biztosíthatja az eredményességet.

Kulcsszavak: koraszülöttség, fejlődési rizikó, olvasás, helyesírás, kognitív struktúra, Döntési fák statisztikai modell

Diszciplínák: neveléstudomány, orvostudomány

Abstract

MODERATE-RISK PREMATURITY DOES NOT HINDER THE DEVELOPMENT OF READING AND SPELLING ABILITIES DESPITE THE LOWER IQ

Background and aims: It is well established that the impacts of prematurity are often long-lasting in the various domains of development, however, the published findings concerning the prevalence, severity, and background of disorders are inconsistent. As yet research into the development of abilities contributing to the academic progress in Hungarian preterm children has been scarce. Our study aimed to find out to what extent prematurity impeded the reading and spelling abilities in school age and to contribute some information on the cognitive background of the performances. *Methods:* Three groups of 7 – 12 year-old children participated in the study. The target group consisted of moderate-risk preterms. For comparison two groups of full-term children were tested: typically developing good readers and dyslexics. To assess the reading and spelling abilities the Hungarian version of the 3DM (Dyslexia Differential Diagnosis) was used. Cognitive abilities were assessed using the Hungarian adaptation of the WISC-IV and the Rey Complex Figure Test. *Results:* The reading and spelling performances of the full-term good readers and the preterms did not differ and the preterms scored higher than the dyslexics. The cognitive tests did not offer any direct explanation to this, since the preterms lagged behind the full-term good readers in the WISC-IV full-scale IQ as well as in several specific cognitive measures. The CART Decision Tree served to analyse the relationships, allowing to reveal the interactions and the moderation effects. *Discussion:* The CHC model as a theoretical framework and the CART Decision Tree statistical analysis proved to be fruitful to disentangle the complex interplay of the cognitive background factors. There are various cognitive paths of acquiring the reading and spelling skills, e.g., in case of relatively lower IQs the sufficient levels of memory and processing speed may ensure success.

Keywords: prematurity, developmental risks, reading, spelling, cognitive structure, CART Decision Tree statistical model

Discipline: pedagogy, medicine science

Bevezetés

A koraszülöttség, mint a leggyakoribb perinatális rizikó fejlődésre gyakorolt hatása már több, mint fél évszázada élénk kutatási aktivitást generál. A közölt eredmények meglehetősen ellentmondások, aminek a háttérben elsősorban a kutatások módszertani heterogenitása áll: nagyon változatosak a vizsgált minták - például a koraszülöttek rizikó státusát, életkorát, szociális helyzetét illetően, ugyanúgy az adatgyűjtési eljárások és az elemzett mutatók is. Mindazonáltal abban egyetértenek a szakterület képviselői, hogy a koraszülöttség nyoma gyakran hosszú távon is tetten érhető a fejlődés különböző területein.

Nem lehet meghatározni, hogy mi a koraszülöttekre jellemző intelligenciaszint, de megfelelő kontroll csoporttal összehasonlítva a koraszülött minták átlagos IQ-ját a legtöbb kutató alacsonyabbnak találta, amint ezt az újabb keletű metaanalízisek is alátámasztják (Arpi és mtsai, 2019; Aylward, 2005; Bhutta és mtsai, 2002; Hadders-Algra, 2005; Kalmár, 2007; Kerr-Wilson és mtsai, 2012; Nagy és mtsai, 2021; Twilhaar és mtsai, 2018). Korábban az volt az elképzelés, hogy a perinatális inzultusok főleg a téri-vizuális feldolgozást zavarják meg. Ennek a területnek az érintettségét újabb kutatás is megerősíti (Deforge és mtsai, 2009), de a vizsgált nyelvi mutatók finomodásával koraszülött gyerekeknél nyelvi deficitek is tetten érhetőek (Aarnoudse-Moens és mtsai, 2009; Barre és mtsai, 2011).

Az intelligencia, a téri-vizuális feldolgozás és a nyelv területén talált fejlődési problémák ismeretében nem meglepő, hogy az iskolai követelmények teljesítése sok koraszülött gyerekek számára nehézséget okoz. A tanulási zavarok gyakori előfordulását koraszülötteknél kiterjedt szakirodalom támasztja alá (Aarnoudse-Moens és mtsai, 2009; Breslau és mtsai, 2001; Litt és mtsai, 2005; McBryde és mtsai, 2020; Moreira és mtsai, 2014; Sansavini és mtsai, 2011; Twilhaar és mtsai, 2018). Ami az alapvető iskolai teljesítményeket illeti, a koraszülöttek

hátrányát a matematika (Aarnoudse-Moens és mtsai, 2009; Breslau és mtsai, 2001; Bhutta és mtsai, 2002; McBryde és mtsai, 2020; Rodrigues és mtsai, 2006; Saigal és mtsai, 2008; Twilhaar és mtsai, 2018), az olvasás és a helyesírás (Breslau és mtsai, 2001; Csépe, 2005; Kovachy és mtsai, 2015; McBryde és mtsai, 2020; Samuelsson és mtsai, 2006; Twilhaar és mtsai, 2018) terén is dokumentálták. Az olvasásra vonatkozó kutatási eredményekből nem rajzolódik ki egyértelmű kép a koraszülöttség szerepét illetően. Egyrészt, az olvasás elsajátításának a koraszülötteknél kimutatott nehézségei a matematikához viszonyítva enyhébbnek tűnnek, kevesebb gyereket is érintenek, és sokkal kevésbé súlyosak, mint ami a diszlexia diagnózisát indokolná (Aarnoudse-Moens és mtsai, 2009; Bonifacci és mtsai, 2001; Guarini és mtsai, 2019; Kovachy és mtsai, 2015), továbbá az életkorral gyakran megoldódni látszanak (Samuelsson és mtsai, 2006). Másrészt több kutatásban nem is találtak szignifikáns különbséget a koraszülöttek és az időre született kontroll csoport olvasási teljesítménye közt (Kesler és mtsai, 2004; Lee és mtsai, 2017; Takeuchi és mtsai, 2016; Taylor és mtsai, 2011).

Az olvasás összetett képesség. A folyékony, gördülékeny olvasás alapja az automatikusan megvalósuló dekódolás, melynek során a szavak és morféimák közvetlenül kapcsolódnak össze a fonológiai és szemantikai párjukkal. Az olvasás fejlődése során az időigényes fonológiai dekódolást a teljes szóformák automatikus felismerése váltja fel (Csépe, 2006). Ziegler és Goswami (2005) szerint az olvasás három alapvető kognitív faktora a fonológiai feldolgozás/tudatosság, a betűismeret és a vizuális szimbólumok gyors megnevezése. A dekódolás és a helyesírás viszonylag független az általános kognitív működéstől (Peterson és mtsai, 2021). Az olvasás elsajátításának sikerességében jelentős tényező a szociális háttér is (Breslau és mtsai, 2001; Roberts és mtsai, 2007).

A koraszülöttek olvasási képességeivel foglalkozó, fentebb idézett kutatások több különböző

nyelvet fednek le. A nyelv sajátosságai feltehetően befolyásolják az olvasás elsajátítását (Ziegler és Goswami, 2005), ugyanakkor a koraszülötteknél kapott eredményeket csak részben magyarázzák (Bonifacci és mtsai, 2023; Samuelsson és tsai, 2006; Takeuchi és mtsai, 2016). Emiatt a témával kapcsolatban hozzáférhető bőséges szakirodalom ismeretében is indokoltnak véltük magyar anyanyelvű koraszülött gyerekeknél megvizsgálni az olvasási és helyesírási képességek alakulását.

Mivel a változatos eredmények mérlege – főként a metaanalízisek tükrében – afelé billen, hogy a koraszülöttséget az olvasás szempontjából komoly rizikó tényezőnek kell tekinteni, saját vizsgálatunktól is ennek alátámasztását vártuk, ugyanakkor arra számítottunk, hogy a koraszülött gyerekek hátránya nem lesz akkora, ami felvetné a diszlexia gyanúját. Az intelligenciát illetően egyértelműen azt feltételeztük, hogy a koraszülött csoport teljesítménye a kontroll csoporthoz viszonyítva alacsonyabb lesz. Vizsgálatunkkal igyekeztünk hozzájárulni az olvasási és a helyesírási teljesítmények alakulásának megértéséhez is a kognitív háttér elemzése révén.

Módszerek

Vizsgált személyek

A vizsgálatban 80 7-12 éves, az általános iskola 2-4. osztályába járó gyermek vett részt, akik három különböző csoportba tartoztak. A koraszülött mintát ($n = 23$) a Semmelweis Egyetem I. számú Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján és a Budapesti Péterfy Sándor Utcai Kórház Neonatológiai Osztály PIC II-n ápolt, 1500 g alatti születési testtömegű (azaz igen kis súlyú), negatív neurológiai státuszú, és a perinatális állapotuk alapján mérsékelt rizikójúnak tekinthető koraszülöttek közül válogattuk. A születési súly átlaga 1212 g (szélső értékek: 990–1350 g), a gesztációs idő átlaga 30 hét (szélső értékek: 28–33 hét). A vizsgálat idején átlag életkoruk 9,56 év volt (7,6 – 11,1). Kontrollként két időre született gyerekekből álló csoportot vizsgál-

tunk. Az egyik kontroll csoportot 30 tipikus fejlődésű, jól olvasó gyerek (életkor: 7,1 – 10,9 év, átlag 9,67), a másikat 27 időre született, fejlődési diszlexiás gyerek (életkor: 7,8 – 12,8 év, átlag 10,21) képezte. A jól olvasó gyerekek kiválasztása az osztálytanító véleménye alapján, a „meghatározott olvasási zavar” vagy „az iskolai teljesítmény specifikus fejlődési rendellenességei” SNI besorolással rendelkező diszlexiás gyerekek felkutatása nevelési tanácsadók és szakértői bizottságok segítségével történt.

A mintavételi kritériumok a következők voltak: születésétől fogva legalább az egyik szülő magyarul beszél a gyerekekhez; csak magyar tannyelvű iskolába járt; három hónapnál hosszabb ideig nem hiányzott az iskolából, az anya iskolázottsága minimum általános iskola 8 osztálya. Kizáró kritérium volt a család hátrányos szocioökonómiai státusa, az epilepszia, a korrigálatlan látásprobléma, a diagnosztizált nyelvfejlődési elmaradás ill. beszédészlelési zavar, valamint a súlyos figyelmi probléma. Ez utóbbit CBCL gyermekviselkedési kérdőív (szülői változat, Rózsa és mtsai, 1998) figyelem skálájának 70 pontos ill. afölötti értékében határoztuk meg. Illesztési szempont volt továbbá a Wechsler Gyermek Intelligenciateszt (4. kiadás, WISC-IV, Nagyné és mtsai, 2008) mutatói közül a verbális megértés index (Vml) és a perceptuális következtetés index (Pkl) 85 fölötti értéke (a vizsgálat céljai az IQ szerinti pontosabb illesztés ellen szóltak). A minta életkor tekintetében homogénnek tekinthető, a csoportok nem különböztek szignifikánsan ($F(2, 78) = 2,98, p = 0,09$).

Eszközök, mutatók, eljárás

Az intelligenciát a Wechsler Gyermek Intelligenciateszttel (WISC-IV, Nagyné és mtsai, 2008) mértük. Az adatokat az intelligencia CHC (Cattell-Horn-Carroll) modelljének (Nagyné és mtsai, 2008) megfelelően a következő mutatók mentén elemeztük: Teljes teszt IQ (TtIQ), Verbális megértés Index (Vml), Perceptuális következtetés Index (Pkl),

Munkamemória Index (MmI), Feldolgozási sebesség Index (FsI).

A téri vizuális emlékezet vizsgálatára a Rey Komplex Ábratesztet alkalmaztuk (Kónya & Verseghe, 2000), amelynek elméleti alapját Baddley munkamemória értelmezése képezi (Baddley, 1986, idézi Kónya és Verseghe, 2000). A teszt másolás feladata perceptuális szerveződésen alapuló grafo-motoros reprodukciót igényel, a felidézési feladat a téri-vizuális emlékezetet méri. Mutatók: Rey másolási pontosság (Rmpont), Rey másolási idő (Rmidő), Rey emlékezeti felidézés pontosság (Repont), Rey emlékezeti felidézés idő (Reidő).

Az olvasási és helyesírási teljesítmény mérése a 3DM (Dyslexia Differential Diagnosis, Maastricht) számítógépes vizsgálat magyar változatának (3DM-H) olvasás szűrő programjával történt. Az eszköz eredeti változatát L. Blomert és A. Vaessen dolgozta ki, a magyar verzió, amelyet prof. Dr Csépe Valéria hozzájárulásával alkalmaztunk, Csépe Valéria, Tóth Dénes, Anniek Vaessen és Leo Blomert közös munkája (Blomert és Csépe, 2012; Tóth, 2012; Vaessen és mtsai, 2010). A 3DM-H a szóolvasás és a helyesírás pontosságát és fluenciáját méri. A vizsgálat során a számítógép képernyőjén fél percig megjelenített, egyre nehezedő ortográfiaú és szóhosszúságú, gyakori, ritka és álszavak jelennek meg, amit hangosan olvasnak fel a gyerekek. A helyesírás szintjének felmérése során a képernyőn megjelenő hiányos szavakat ki kell egészíteni a felkínált betűk közül, a megfelelő gomb megnyomásával. A mutatók az olvasáspontosság, az olvasás fluencia, az íráspontosság és írássebesség (Gráf, 2021).

A koraszülött gyerekek vizsgálata a Budapesti Péterfy Sándor Utcai Kórház-Redelőintézetben, a rizikómentes jól olvasó valamint a diszlexiás kontroll csoportoké a gyerekek iskoláiban, nyugodt különhelyiségben történt.

A vizsgálat a Budapesti Péterfy Sándor Utcai Kórház-Redelőintézet etikai bizottságának jóvá-

hagyásával történt. A vizsgálatok elvégzéséhez a szülők írásos beleegyezését kértük.

Statisztikai elemzés

A teljesítménymutatók elemzése általános lineáris kevert modellekkel történt (Pinheiro és mtsai, 2015). A modellekben a csoport volt a fix faktor (koraszülött, diszlexiás, jól olvasó), az iskola pedig a random faktor, ami a mintaelemek korreláltságának figyelembevételét szolgálja (az azonos iskolában tanulás hatásának kiszűrése). A szignifikáns eredmények alátámasztása érdekében a csoportok becslött értékeit lineáris kontrasztok útján (Tukey illesztés) vetettük össze. A modellekben a függő változók az egyes teljesítménymutatók, a magyarázó változók pedig a csoport, a nem és az osztályfok voltak.

Az olvasási és helyesírási készség kognitív hátterének feltérképezésére első lépésként korrelációs számítás végeztünk (a változók természetének megfelelően a Spearman-féle rangkorrelációs eljárást). A korrelációs eredmények „kiszűrése” a változók egymásra hatását kiszűrő „Döntési fák” (Classification And Regression Trees, CART) és „Véletlen erdők” (Random Forests) (Hothorn és mtsai, 2006; Strobl és mtsai, 2009a) eljárások alkalmazásával 3 lépéses elemzés útján történt. A célváltozók az olvasási pontosság, olvasási fluencia, írás pontosság, írás fluencia; a potenciális magyarázó változók a WISC-IV és a Rey teszt mutatói.

A Döntési fák (CART) modell klasszifikációs és regressziós elemzés, amelynek segítségével a független változók viszonylag nagy száma és kevés mérési pont mellett azonosíthatók az egyes célváltozók jelentősnek mutatózó magyarázó változói. Ezután az esetleges interakciók feltárása történt nem-paraméteres regressziós megközelítéssel, ami lehetővé tette a változók szelekciójának finomítását és a moderációs hatások megállapítását. Végül a kiválasztott magyarázó változók általános lineáris kevert modellekbe való illesztése feltárta azok

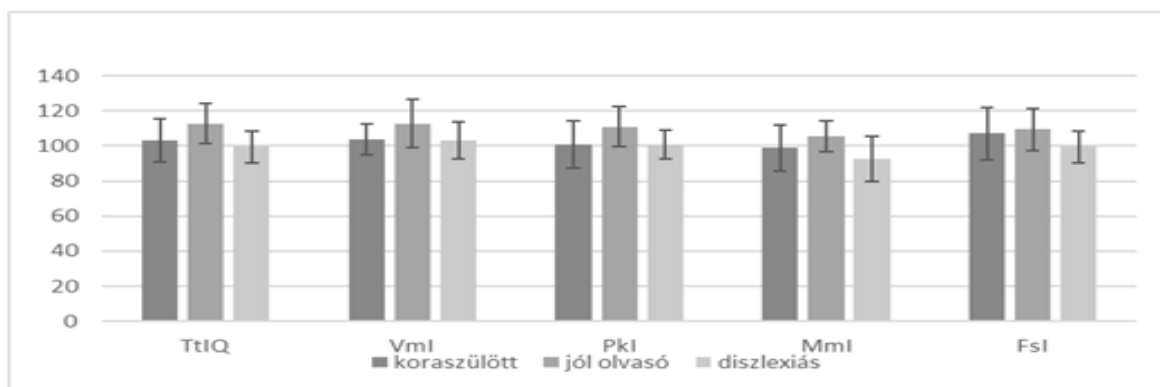
szignifikanciáját. Ez az utolsó lépés szolgálja a CART technikával felépített döntési fa megerősítését. A Döntési fák (CART) modellek ábráin az egyes dobozok az elágazási csomópontokhoz tartoznak (node). A doboz diagramokon az adott célváltozó mediánja, interkvartilis terjedelme és szélső értékei láthatók.

Eredmények

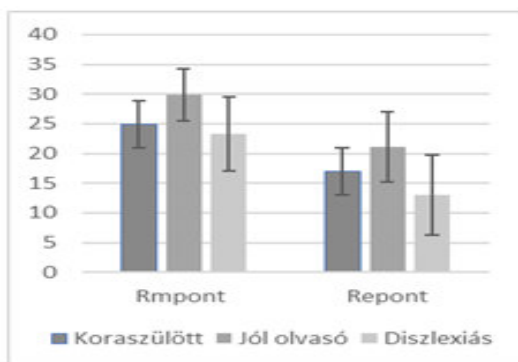
A lineáris modellek szerint a csoportosítás az intelligenciateszt összes mutatója esetében szignifikáns (TtIQ $F(2, 70) = 7,35, p < 0,002$; VmI $F(2, 70) = 4,28, p < 0,002$; PkI $F(2, 70) = 8,06, p < 0,001$; MmI $F(2, 70) = 4,28, p < 0,002$; FsI $F(2,$

$70) = 8,88, p < 0,001$). Csoportok szerinti összehasonlítás: a jól olvasók Teljes teszt IQ-ja (TtIQ), Verbális megértés Indexe (VmI) és Perceptuális következtetés Indexe (PkI) is szignifikánsan magasabb mind a diszlexiásokhoz, mind a koraszülöttekhez viszonyítva (Fisher exact p értékek: TtIQ 0,001 ill. 0,031, VmI 0,032 ill. 0,047, és PkI 0,002 ill. 0,013). A Munka-memória (MmI) és a Feldolgozási sebesség (FsI) esetében a jól olvasók csak a diszlexiásokat múlták felül szignifikánsan (MmI $p = 0,009$, FsI $p = 0,013$). A koraszülöttek és a diszlexiások közt csak a Feldolgozási sebesség tekintetében találtunk különbséget: az FsI szignifikánsan magasabb a koraszülöttek javára ($p < 0,05$) (1. ábra).

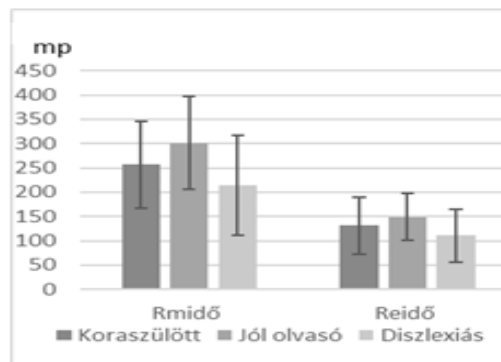
1. ábra. Az intelligencia mutatók alakulása a vizsgált csoportokban



2. ábra. A Rey Komplex Ábrateszt pontosság mutatóinak alakulása a vizsgált csoportokban.



3. ábra. A Rey Komplex Ábrateszt idő mutatóinak alakulása a vizsgált csoportokban.



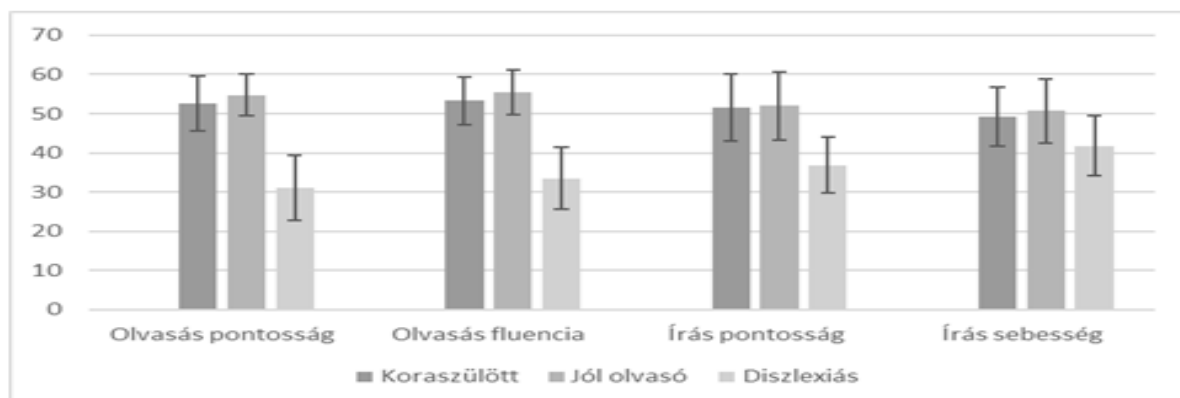
A lineáris modellek a Rey Komplex Ábrateszt összes mutatója esetében szignifikáns csoporthatást mutattak (Rmpont $F(2, 70) = 8,13, p < 0,001$; Rmidő $F(2, 69) = 6,05, p = 0,004$; Repond $F(2, 70) = 12,12, p < 0,0001$; Reidő $F(2, 69) = 3,49, p = 0,036$).

A jól olvasók a diszlexiásokat minden Rey mutatóban szignifikánsan felülmúlták (Rmidő: $p = 0,004$, Rmpont: $p = 0,001$, Reidő: $p = 0,027$, Repond: $p < 0,001$). A koraszülöttekhez viszonyítva a jól olvasóknak csak a másolási pontszáma (Rmpont) szignifikánsan magasabb ($p < 0,024$); az emlékezeti felidézési pontszám (Repond) esetében a különbség tendencia szintű ($p = 0,054$). Ez utóbbi

mutatóban mind a koraszülöttek ugyancsak tendencia szinten teljesítettek jobban, mint a diszlexiások ($p = 0,064$) (2. és 3. ábra).

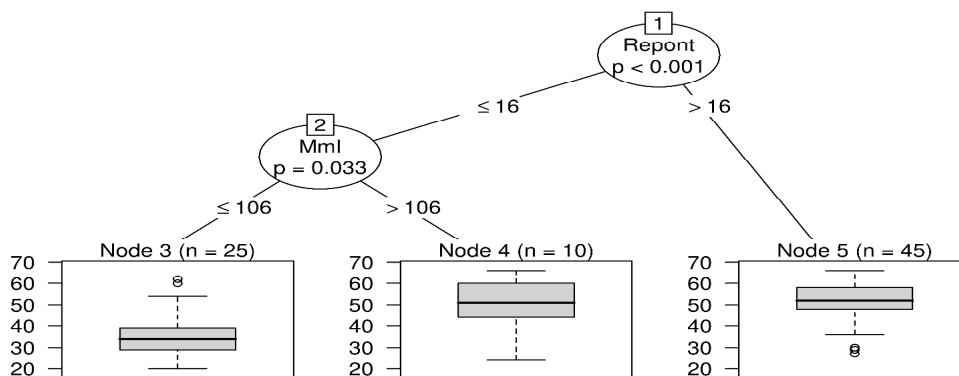
A csoporthatás a 3DM-H minden vizsgált mutatója esetében szignifikáns (Olvasás pontosság $F(2, 70) = 80,05, p < 0,0001$; Olvasás fluencia $F(2, 69) = 89,24, p < 0,0001$; Írás pontosság $F(2, 66) = 28,93, p < 0,0001$; Írás fluencia $F(2, 66) = 8,35, p < 0,001$). Az olvasás és írás feladatokban mind a jól olvasók, mind a koraszülöttek szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a diszlexiások (minden mutatóban $p < 0,001$). A jól olvasók és a koraszülöttek közt egyetlen esetben sem volt szignifikáns különbség (4. ábra).

4. ábra. Az olvasás és helyesírás mutatók alakulása a három vizsgált csoportban



Az olvasás, helyesírás teljesítmény kognitív háttértényezői

5. ábra: Az olvasás pontosság CART-modellje

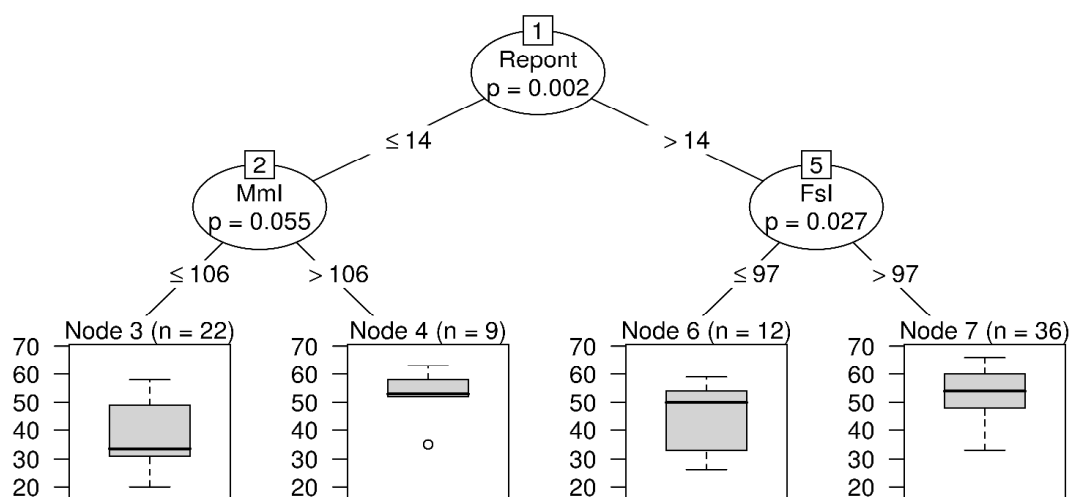


Az 5. ábrán látható, hogy a CART az olvasás pontosság folytonos változó esetében két magyarázó változót választott ki: Rey komplex ábrateszt emlékezeti felidézés pontosság mutatót (Repont) és a munkamemóriát (MmI). Az olvasás pontosság legjelentősebb magyarázó változója a Repont. Azoknál a gyerekeknél, akik jól teljesítettek a Reyteszt emlékezeti felidézés (Repont) szubtesztben, az olvasás pontosság is megfelelően alakul, kevés hibával, pontosan olvassák ki a szavakat. A Repont 16-os értéke bizonyult küszöbnek: azok olvastak a legpontosabban, akik ennél többet értek el. Akiknél a Repont ennél kevesebb volt, a szóolvasásban akkor teljesítettek jól – az előzőkhöz hasonló szinten –, ha a WISC-IV Munkamemória indexük (MmI) 106-nál magasabb volt. A MmI magasabb értéke

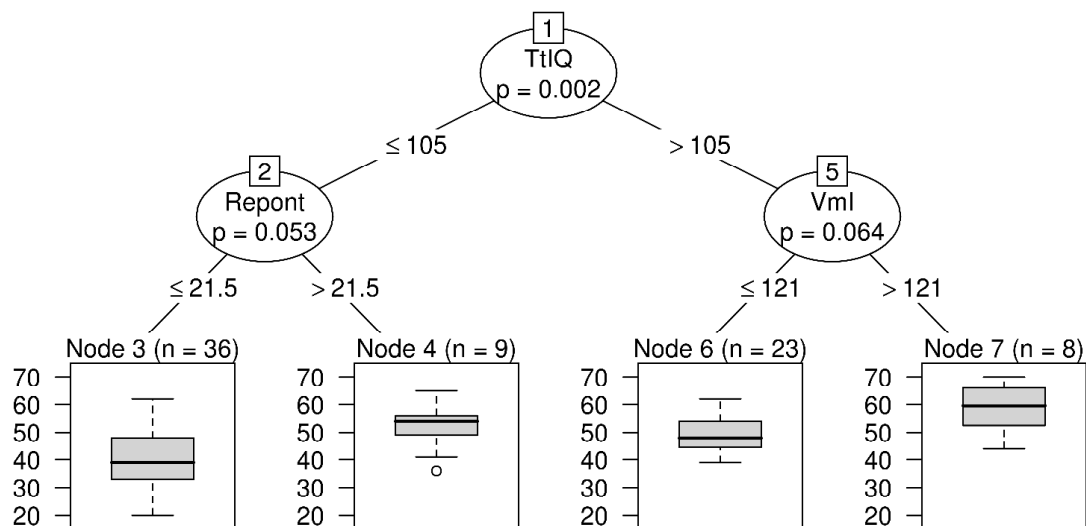
kompenzálhatja az első helyen kiválasztott magyarázó változó, a Repont alacsonyabb szintjének hátráltató hatását. A munkamemória tehát moderálja az emlékezeti felidézés pontosság jelentőségét az olvasási pontosság esetében. Akiknek alacsony a Rey emlékezeti felidézés pontszáma és a munkamemória mutatója is, azok gyengén olvasnak.

A CART az olvasás fluencia folytonos változó esetében három magyarázó változót választott ki: Rey komplex ábrateszt emlékezeti felidézés pontosság mutatót (Repont), a WISC-IV Feldolgozási sebesség (Fsl) és Munkamemória (MmI) indexeit. Az olvasás fluencia legjelentősebb magyarázó változója a Repont, a Fsl és a MmI moderátor szerepet tölt be (6. ábra).

6. ábra. Az olvasás fluencia CART modellje



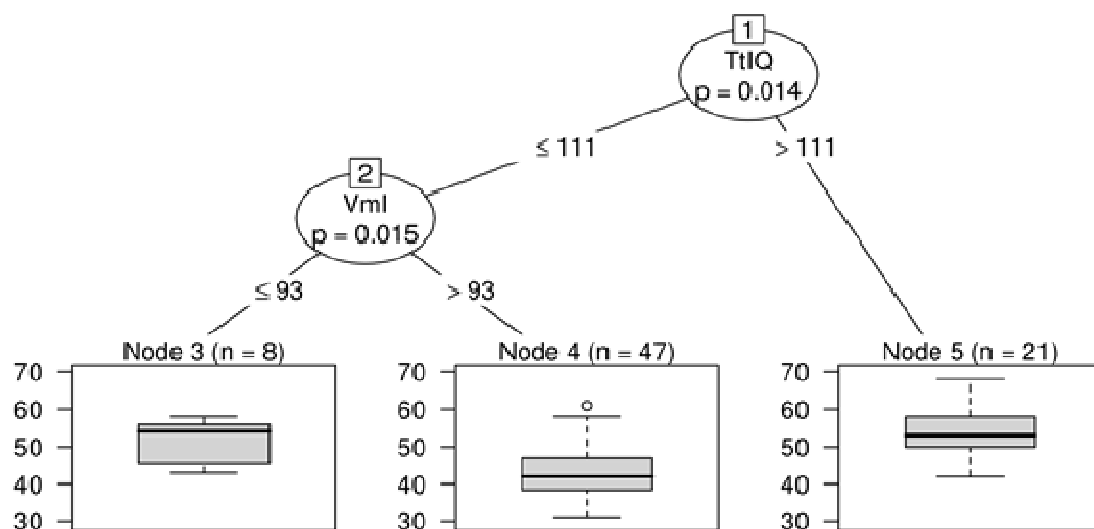
7. ábra. Az írás pontosság CART modellje



A CART az írás pontosság (helyesírás) folytonos változó esetében három magyarázó változót választott ki: a Teljes teszt IQ (TtIQ), a Rey komplex ábrateszt emlékezeti felidézés pontosság

mutatót (Report) és a WISC-IV Verbális megértés Indexet (Vml). A Teljes teszt IQ-nak van a legnagyobb magyarázó ereje, a Report és a Vml moderátor változók (7. ábra).

8. ábra. Az írás sebesség CART modellje



A CART az írás sebesség folytonos változó esetében jelentős magyarázó változókként a WISC-IV két mutatóját választotta ki: a Teljes teszt IQ-t (TtIQ) és a Verbális megértés Indexet (VmI). Az írás sebesség elsődleges magyarázó változója a TtIQ, moderátor a VmI (8.ábra).

Megbeszélés

Feltételezésünk, mely szerint a koraszülöttség az értelmi fejlődés szempontjából még iskoláskorban is tetten érhető hátránnyal jár, koraszülött csoportunknak a WISC-IV intelligenciatesztben nyújtott teljesítményei alapján megerősítést nyert. Ez egybeesik a szakirodalomból kirajzolódó képpel. Az intelligencia CHC modellje (Nagyné és mtsai, 2008) alapján végzett elemzés (1. ábra) szerint a koraszülöttek lemaradása nem egyenletesen érinti az IQ-hoz hozzájáruló különböző kognitív funkciókat. A rizikómentes kontrollnak tekintett „jól olvasó” csoport a 4 számított index közül csak kettőben – a verbális megértés és a perceptuális következtetés terén - multa felül szignifikánsan a koraszülötteket. A koraszülöttség kognitív fejlődést megzavaró hatása eszerint nem a verbális illetve képi funkciók elhatárolása mentén szelektál, viszont érintetlenül hagyhatja a munkamemóriát és a feldolgozási sebességet. Kiegészítő adalék a koraszülöttek eltérő kognitív struktúrájához az alacsonyabb teljesítménye a Rey teszt perceptuális szerveződésen alapuló grafomotoros reprodukciót igénylő ábramásolás feladatában (2. és 3. ábra).

Az olvasás és a helyesírás tekintetében vizsgálatunk eredményei várakozásunkkal ellentétben azokat a kisebbségben levő szakirodalmi közléseket támasztják alá, amelyek szerint az olvasás és a helyesírás elsajátítását a koraszülöttek eltérő fejlődése nem zavarja meg számottevően (Kesler és mtsai, 2004; Lee és mtsai, 2017; Takeuchi és mtsai, 2016; Taylor és mtsai, 2011). Az eltérő eredmények háttere valószínűleg meglehetősen szövevényes – amint magáé az olvasásé is. A kutatásoknak mind a vizsgált minták összetételét (rizikószint, életkor),

mind az alkalmazott eljárásokat és az elemzett mutatókat érintő módszertani heterogenitása miatt az eredmények nehezen hasonlíthatók össze. Meghatározó tényező a nyelv is; a szabályos helyesírás tekintetében a magyarhoz közelálló olasz anyanyelvű gyerekekkel végzett vizsgálatok a mienkhez hasonló eredményeket hoztak: Guarini és munkatársai (2019) valamint Bonifacci és munkatársai (2023) a koraszülöttek és az időre született kontroll csoport közt nem találtak különbséget a szóolvasás pontossága terén, az utóbbi kutatásban a szóolvasás sebessége terén sem. Az általunk vizsgált koraszülött gyerekeknek a szakirodalom alapján vártnál jobb teljesítményéhez az is hozzájárulhatott, hogy a mi mérsékelt rizikójú mintánkkal szemben az idézett kutatások vegyesebb, súlyos rizikójú gyerekeket is tartalmazó mintákkal dolgoztak. További megfontolandó összefüggés, hogy az olvasás képességét közismerten befolyásolja a szocioökonómiai háttér (Breslau és mtsai, 2001; Roberts és mtsai, 2007), tekintve, hogy mi mintavételünknel a hátrányos helyzet kizáró tényező volt.

Annak fényében, hogy a koraszülött gyerekek intelligenciateszt eredményei a tipikus fejlődésű, időre született, jól olvasó gyerekekkel szemben sokkal közelebb állnak a jelentősen alulteljesítő dislexiás csoport eredményeihez (teljes teszt IQ, verbális megértés, perceptuális következtetés, vizuomotoros reprodukció), a koraszülött csoport életkornak megfelelő (a jól olvasó időre születettekétől statisztikailag megkülönböztethetetlen) olvasás és írás teljesítménye fontos kérdést vet fel ezeknek a komplex készségeknek a kognitív hátterét illetően.

A koraszülöttek teljesítménye alapján megkérdőjelezhetjük a teljes teszt IQ-ban kifejeződő általános intelligencia szerepét. (Fontos hangsúlyozni, hogy vizsgált mintáink folytán csak a normál intelligencián belüli változatokról beszélhetünk.) Az olvasás és írás teljesítmények kognitív hátterét elemző CART modellek igen hasznosnak bizonyultak abban, hogy közelebb jussunk az ellentmondás feloldásához.

Az olvasás teljesítményben – sem a fluencia, sem a pontosság terén – nem jelent meg a teljes teszt IQ mint magyarázó változó. Ez az eredmény összecseng Peterson és szerzőtársai (2021) korábban idézett megállapításával, miszerint a dekódolás független az általános kognitív működéstől. Az olvasás pontosságában (5. ábra) a memória szerepe mutatkozott meg: a vizuális felidézés (a Rey teszt emlékezeti pontosság mutatója, Repon) a leg hangsúlyosabban, ezen kívül az intelligenciateszt munkamemória indexe (MmI). Mind a Repon, mind a MmI eredményekben a diszlexiások szignifikánsan alulmaradtak a jól olvasó időre születettekhez viszonyítva, ami magyarázhatja a diszlexiások olvasási nehézségét. Tendencia szintű különbséggel a koraszülöttek is gyengébben teljesítettek a Repon-ban, de a képet árnyalja a munkamemória index megjelenése a modellben, amelyben nincs hátrányuk a koraszülötteknek. Úgy tűnik, hogy a memória terén a koraszülöttek szintje, ha vizuális területen némileg el is marad az időre született kontroll csoporttól, elérte azt a küszöbértéket, ami elegendő a pontos olvasás elsajátításához.

Az olvasási fluencia CART modellje (6. ábra) hasonló az olvasás pontosság modelljéhez, azzal az eltéréssel, hogy itt a Rey emlékezeti pontosság mutató mint elsődleges magyarázó változó és a WISC-IV munkamemória indexe mint moderátor mellett ugyancsak moderátorként megjelent a WISC-IV feldolgozási sebesség indexe is. Ez további adalékot szolgáltat a koraszülöttek jó olvasási teljesítményének a megértéséhez, mivel a feldolgozási sebesség terén a koraszülöttek az időre született jól olvasókhöz hasonló szintet értek el, míg a diszlexiásoké mindkét másik csoporthoz viszonyítva lényegesen gyengébb volt. Eszerint az olvasás elsajátításában a memóriának és a feldolgozási sebességnek van kiemelt szerepe, amelyekben úgy tűnik, hogy a mérsékelt rizikószintű koraszülöttség nem jelent hátrányt.

Az írás kognitív háttere az olvasásétól némileg eltérő, és még összetettebbnek tűnik. Az írás

készségét valószínűleg különböző utakon lehet elsajátítani. Erre utal az, hogy a CART modellek (7. és 8. ábra) szerint a teljesítmények fő magyarázó változója mindkét írás mutató esetében nem valamelyik specifikus változó, hanem a teljes teszt IQ (a továbbiakban csak IQ). A memória moderátor szerepe itt is látható: az írás pontosság terén a Rey emlékezeti pontosság mutató magas szintje kompenzálhatja az alacsonyabb IQ-t. Itt ugyancsak moderátorként működnek a nyelvi képességek is: ha a verbális megértés gyengébb, akkor egyébként magas IQ mellett is nehezebb elsajátítani a helyesírást. Mindezt tekintetbe véve a koraszülöttek jó helyesírását az olvasáshoz hasonlóan viszonylag jó memóriájuknak tudhatjuk be. Úgy tűnik, hogy igazi gond akkor van, ha az alacsony általános IQ mellett a vizuális emlékezet is gyenge, ami a diszlexiásokra jellemző.

Az írás sebesség CART modellje (8. ábra) rá nézésre meglehetősen ellentmondásosnak látszik. Az elsődleges magyarázó változó itt is az IQ, de a verbális megértés moderátor hatása ellentétes azzal, amit az írás pontosságnál látunk: alacsonyabb IQ mellett a jobb verbális megértés lassítja az írást. Ennek a valószínűsíthető magyarázata az lehet, hogy azok a gyerekek, akik a gyengébb általános intelligenciájuk miatt akadályokkal küzdenek, ugyanakkor a verbális megértés terén jobban állnak, gondolkodva próbálják megoldani a feladatot, ami időt igényel. Akiknél a verbális megértés is gyenge, azok feltehetően nincsenek is tisztában a hiányosságaikkal, ezért kevesebb mentális igyekezettel dolgoznak a feladatokon. Az írás sebesség szignifikánsan korrelál a WISC-IV feldolgozási sebesség mutatójával is. Ezt ugyan a CART modell nem emelte ki, de talán azért érdemes megemlíteni, mert a koraszülötteket a feldolgozási sebesség jó szintje segíthette a gyorsabb írásban – ami ráadásul nem ment a pontosság rovására sem – az alacsonyabb IQ-juk ellenére.

A fentiek tükrében persze kérdéses, hogy mennyiben teljesítmény jellemző (és mire hasz-

nálható) az írás sebesség mutató a pontosság figyelembevételével nélkül.

Az olvasás és a helyesírás készség fejlődésének a kiterjedt szakirodalma olyan kutatásokra épül, amelyek ezeknek a készségeknek a háttér-összefüggéseit specifikus pszicholingvisztikai funkciók felől közelítik meg. A saját vizsgálatunk tervezésekor az intelligencia koncepcióból, pontosabban az intelligencia CHC modelljéből indultunk ki, amihez hasonló munkával a szakirodalomban nem találkoztunk, így nem találtunk olyan közvetlenül releváns adatot, amellyel a saját eredményeinket összevethetnénk. Ugyanakkor az olvasás elsajátításában alapvetőnek tekintett betű-hang asszociációk rögzítése (Csépe, 2006, Ziegler és Goswami, 2005) nyilvánvalóan memória funkció, a folyékony olvasáshoz szükséges gyors dekódolás (Vaessen és mtsai, 2010) pedig a feldolgozási sebéségen múlik, ezért úgy véljük, hogy az eredményeink az általános kognitív működés irányából közelítve végül is megerősítő adalékot jelentenek az olvasás specifikus modelljéhez. Vaessen és munkatársai (2010) szerint az első hat iskolaév során a helyesírási teljesítmény meghatározói a betű-beszédhang megfeleltetési készségek, amihez hozzátehetjük a nem fonetikusán írandó szavak megtanulását – mindebben ugyancsak hangsúlyos a memória szerepe, amelyet a vizsgálatunk is alátámasztott.

Összefoglalás

Kutatásunkkal az iskoláskorú koraszülött gyerekek szakirodalom alapján feltételezett olvasási nehézségeinek természetét szándékoztunk körüljárni, egyrészt diszlexiás gyerekek olvasási teljesítményével való összehasonlítás, másrészt az intelligenciateszt valamint a Rey Komplex Ábrateszt által feltárt kognitív háttér elemzése útján. Mivel – várakozásunkkal ellentétben - a koraszülött csoportunk olvasási és helyesírási teljesítménye nem maradt alul a tipikusan fejlődő, jól olvasó

kortársakhoz viszonyítva, a kognitív struktúrára vonatkozóan rendelkezésünkre álló adatok segítségével ennek magyarázatát kerestük. Az intelligencia CHC modellje mint elméleti keret és a „Döntési fák” statisztikai elemzés gyümölcsöző megközelítésnek bizonyult: valószínűsíthető, hogy a memória és a feldolgozási sebesség megfelelő szintje viszonylag alacsonyabb IQ mellett is biztosíthatja az olvasás és a helyesírás problémamentes elsajátítását. Ez az információ hasznosítható lehet intervenciók tervezésénél.

Természetesen tudatában kell lenni annak, hogy az eredményeink általánosíthatóságát több tényező is korlátozza (ami sajnos az ezen a szakterületen folyó kutatások nagy részére érvényes). A viszonylag kis létszám mellett hangsúlyozni kell azt is, hogy a koraszülöttség igen tág kategóriáján belül a vizsgált csoportunk a minta bemutatásánál említett kritériumok szerint válogatott volt: a koraszülötteknek csak egy rétegét fedte le (amely ugyanakkor jelentős gyakoriságú, és a gesztációs idő ill. a születési súly alapján azért semmiképp sem tekinthető rizikómentesnek. További kutatások feladata annak megállapítása is, hogy az olvasási kompetencia szóolvasáson túli egyéb összetevői hogyan alakulnak magyar koraszülötteknél, mivel pl. Kovachy és mtsai (2015) metaanalízise szerint a koraszülöttek hátránya elsősorban a szövegértés terén volt számottevő, amit Bonifacci és mtsai (2023) olasz gyerekekkel végzett újkeletű vizsgálata is megerősít.

Köszönetnyilvánítás

Nagy hálával tartozunk prof. Dr. Csépe Valériának a vizsgálóeszköz rendelkezésünkre bocsátásáért.

Köszönjük a vizsgálatok elvégzését lehetővé tevő Budapest XVI. kerületi Nevelési Tanácsadóknak, a résztvevő kerületi Általános Iskoláknak dolgozó kollégáinknak, tanároknak, gyógypedagógusoknak a támogatást a vizsgálatban résztvevő gyerekeknek a részvételért.

Irodalom

- Aarnoudse-Moens, C. S. H., Weisglas-Kuperus, N., van Goudoever, B. & Oosterlaan, J. (2009). Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very lowbirth weight children. *Pediatrics*, 124(2), 717–728.
DOI [10.1542/peds.2008-2816](https://doi.org/10.1542/peds.2008-2816)
- Allotey, J., Zamora, J., Cheong-See, F., Kalidindi, M., Arroyo-Manzano, D. & Asztalos, E. (2018). Cognitive, motor, behavioural and academic performances of children born preterm: a meta-analysis and systematic review involving 64 061 children. *BJOG International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 125, 16–25.
- Anderson, P. J., De Luca, C. R., Hutchison, E., Roberts, G., Doyle, L. W. & The Victorian Infant Collaborative Group. (2010). The underestimation of developmental delay by the new Bayley-III. scale. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 164(4), 352–356.
DOI [10.1001/archpediatrics.2010.20](https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.20)
- Arpi, E. D'Amico, R., Lucaccioni, L., Bedetti, L., Berardi, A. & Ferrari, F. (2019). Worse global intellectual and worse neuropsychological functioning in preterm-born children at preschool age: a meta-analysis. *Acta Paediatrica*, 108(9), 1567–79. DOI [10.1111/apa.14836](https://doi.org/10.1111/apa.14836)
- Aylward, G. P. (2002). Cognitive and neuropsychological outcomes: More than IQ scores. *Mental Retardation and Developmental Disabilities, Research Reviews*, 8, 234–240.
DOI [10.1002/mrdd.10043](https://doi.org/10.1002/mrdd.10043)
- Aylward, G.P. (2002a); Methodological issues in outcome studies of at-risk infants. *Journal of Pediatric Psychology*, 27(1), 37-45.
DOI [10.1093/jpepsy/27.1.37](https://doi.org/10.1093/jpepsy/27.1.37)
- Barre, N., Morgan, A, Doyle, L., W. & Anderson, P., J. (2011). Language abilities in children who were very preterm and/or very low birth weight: a meta-analysis. *Journal of Pediatrics*, 158(5), 766-774.
DOI [10.1016/j.peds.2010.10.032](https://doi.org/10.1016/j.peds.2010.10.032)
- Bhutta, A., T., Cleves, M. A., Casey, P. H., Cradock, M. M. & Anand, K. J. S. (2002) Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: a meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*, 288(6), 728-737. DOI [10.1001/jama.288.6.728](https://doi.org/10.1001/jama.288.6.728).
- Baddley 1986, idézi Kónya & Verseghi (2001). A Rey-tesztek hazai tapasztalatai. *Magyar Pszichológia Szemle*, 55(4), 545–558.
DOI [10.1556/MPSzle.55.2000.4.12](https://doi.org/10.1556/MPSzle.55.2000.4.12)
- Blomert, L. & Csépe V. (2012): Az olvasástanulás és -mérés pszichológiai alapjai. In: Csapó, B. és Csépe, V. (Eds), *Tartalmi keretek az olvasás diagnosztikus értékeléséhez* (pp. 17-86). Nemzeti Tankönyvkiadó
- Bonifacci, P., Tobia, V., Sansavini, A. & Guarini, A. (2023). Eye-Movements in a Text Reading Task: A Comparison of Preterm Children, Children with Dyslexia and Typical Readers. *Brain Sciences*, 13(3), 425.
DOI [10.3390/brainsci13030425](https://doi.org/10.3390/brainsci13030425)
- Breslau, N., Johnson, E. O., & Lucia, V. C. (2001). Academic achievement of low birthweight children at age 11: The role of cognitive abilities at school entry. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29(4), 273–9.
DOI [10.1023/a:1010396027299](https://doi.org/10.1023/a:1010396027299)
- Breslau, N., Paneth, N. S. & Lucia, V. C. (2014). The lingering academic deficits of low birth weight children. *Pediatrics*, 114(4), 1035-1040.
DOI [10.1542/peds.2004-0069](https://doi.org/10.1542/peds.2004-0069)
- Csépe Valéria (2005): *Kognitív fejlődés-neuropszichológia*. Gondolat Kiadó.
- Csépe, Valéria (2006). *Az olvasó agy*. Akadémiai Kiadó .
- Csépe, Valéria (2013). Olvasás, olvasási zavar és a fejlődő agy. *Pszichológia*, 33(1), pp. 1-14. DOI [10.1556/Pszicho.33.2013.1.1](https://doi.org/10.1556/Pszicho.33.2013.1.1)
- Deforget, H., Andre, M., Hascoet, J. M., Fresson, J. & Toniolo, A. M. (2009). Consequences de la grande prématurité dans le domain visuo-spatial, a l'age de cinq ans. Impact of very

- preterm birth on visuo-spatial processes at 5 years of age. *Archives de Pédiatrie*, 16(3), 227–234. DOI [10.1016/j.arcped.2008.12.012](https://doi.org/10.1016/j.arcped.2008.12.012)
- European Standards of Care for Newborn Health Project Report (2020). European Foundation for the Care of Newborn Infants.
- Gráf Rózsa, Kalmár Magda, Harnos andrea., Boross Gábor és Nagy Anett (2021). Reading and spelling skills of prematurely born children in light of underlying cognitive factors. *Cognitive Processing*, 22(2), 311-319. DOI [10.1007/s10339-020-01001-6](https://doi.org/10.1007/s10339-020-01001-6).
- Guarini, A., Bonifacci, P., Tobia, V., Alessandrini, R., Faldella, G. & Sansavini, A. (2019). The profile of very preterm children on academic achievement. A cross-population comparison with children with specific learning disorders. *Research in Developmental Disabilities*, 87, 54–63. DOI [10.1016/j.ridd.2019.02.001](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.02.001).
- Hadders-Algra, M. (2005). Development of postural control during the first 18 Months of life. *Neuro Plasticity*, 12(2-3), 99-107. DOI [10.1155/NP.2005.99](https://doi.org/10.1155/NP.2005.99)
- Hothorn, T., Hornik, K., & Zeileis, A. (2006). Unbiased Recursive Partitioning: A Conditional Inference Framework. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 15(3), 651–674. DOI [10.1198/106186006X133933](https://doi.org/10.1198/106186006X133933)
- Kalmár Magda (2007). *Az intelligencia alakulásának előrejelezhetősége és váratlan fordulatai. Rizikómentesen született, valamint koraszülött gyerekek követésének tanulságai*. ELTE Eötvös Kiadó.
- Kerr-Wilson, C. O., Mackay, D. F, Smith, G. C. S. & Pell, J.P. (2012). Meta-analysis of the association between preterm delivery and intelligence. *Journal Public Health*, 34(2), 209–16. DOI [10.1093/pubmed/fdr024](https://doi.org/10.1093/pubmed/fdr024).
- Kesler, S. M., Ment, L. R. Vohr, B., Pajot, K. S., Schneider, K. C., Katz, K. H., Ebbitt, T. B., Duncan, C. C., Makuch, R. W. & Reiss, A. L. (2004). *Pediatric Neurology*, 31(5), 318-325. DOI [10.1016/j.pediatrneurol.2004.06.008](https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2004.06.008).
- Kónya Anikó, Versegly Anna & Rey, T. (2001). A Rey-tesztek hazai tapasztalatai. *Magyar Pszichológia Szemle*, 55(4), 545-558. DOI [10.1556/MPSzle.55.2000.4.12](https://doi.org/10.1556/MPSzle.55.2000.4.12)
- Kovachy, V. N., Adams, J. N., Tamaresis, J. S. & Feldman, H. M. (2015). Reading abilities in school-aged preterm children: A review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology* 57(5), 410–9. DOI [10.1111/dmcn.12652](https://doi.org/10.1111/dmcn.12652).
- Lee, M., Pascoe, J. M. & McNicholas, C. (2017). Reading, Mathematics and Fine Motor Skills at 5 Years of Age in US Children who were Extremely Premature at Birth. *Maternal and Child Health*, 21(1), 199-207. DOI [10.1007/s10995-016-2109-7](https://doi.org/10.1007/s10995-016-2109-7).
- Litt, J., Taylor, H. G., Klein, N., & Hack, M. (2005). Learning disabilities in children with very low birthweight: Prevalence, neuropsychological correlates, and educational interventions. *Journal of Learning Disabilities*, 38(2), 130–141. DOI [10.1177/00222194050380020301](https://doi.org/10.1177/00222194050380020301)
- McBryde, M, Fitzallen, G. C., Liley, H. G., Taylor, H. G. & Bora, S. (2020). Academic outcomes of school-aged children born preterm: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Association. Network Open*, 3(4), e202027. DOI [10.1001/jamanetworkopen.2020.2027](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.2027)
- Moreira, R. S., Magalhães, L. C. & Alves, C.R. (2014). Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: A systematic review. *Journal of Pediatrics*, 90(2), 119–134. DOI [10.1016/j.jpeds.2013.05.010](https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.05.010).
- Nagy Anett, Kalmár Magda, Beke Anna, Mária, Gráf Rózsa és Horváth Endre (2019). Intelligence and executive functions in 9-10 year-old preterm children born with very low and extremely low birth weight. *Mentálhigiéne és pszichoszomatika*. 20(1), 1-20. DOI [10.1556/0406.20.2019.011](https://doi.org/10.1556/0406.20.2019.011)

- Nagyné Réz Ilona, Lányiné Engelmayer Ágnes., Kuncz Eszter, Mészáros Andrea., Mlinkó Renáta, Bass László, Rózsa Sándor és. Kő Natasa (2008). *A WISC-IV gyermek intelligencia-teszt magyar kézikönyve. Hazai tapasztalatok, vizsgálati eredmények és normák.* OS Hungaryi Tesztfejlesztő Kft.
- Peterson, R. L., McGrath, L. M., Willcutt, E. G., Keenan, J. M., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2021). How specific are learning disabilities? *Journal of Learning Disabilities*, 54(6), 466-483. DOI [10.1177/0022219420982981](https://doi.org/10.1177/0022219420982981)
- Pinheiro, J., C., Bates, D., M. & DeRoy, S. (2015). *The R Core Team nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models.* R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>
- Rodrigues, M. C., Mello, R. R., & Fonseca, S. C. (2006). Learning difficulties in schoolchildren born with very low birth weight. *Journal of Pediatrics (Rio J)*, 82(1), 6–14. DOI [10.2223/JPED.1429](https://doi.org/10.2223/JPED.1429).
- Roberts, G., Bellinger, D. & McCormick, M. C. (2007). A cumulative risk factor model for early identification of academic difficulties in premature and low birth weight infants. *Maternal and Child Health Journal*, 11(2), 161–72. DOI [10.1007/s10995-006-0158-z](https://doi.org/10.1007/s10995-006-0158-z)
- Rózsa Sándor, Gáboros Júlia, és Kő Natasa. (1998). A Gyermekviselkedési Kérdőív diagnosztikai megbízhatósága és a több információforráson alapuló jellemzések sajátosságai. *Psychiatria Hungarica*, 14(4), 375-392.
- Saigal, S. & Doyle, L. W. (2008). An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *Lancet*, 371(9608), 261–9. DOI [10.1016/S0140-6736\(08\)60136-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60136-1).
- Samuelsson, S., Finnström, O., Gaddlin, P.O., Flodmark, O., Lejon, I. & Wadsby, M. (2006). A longitudinal study of reading skills among very-low-birthweight children: Is there a catch-up? *Journal of Pediatric Psychology*, 31(9), 967-977. DOI [10.1093/jpepsy/jsj108](https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsj108)
- Sansavini, A., Guarini, A. & Caselli, M.C. (2011). Preterm birth: Neuropsychological profiles and atypical developmental pathways. *Developmental Disabilities Research Reviews*. 17(2), 102–113. DOI [10.1002/ddrr.1105](https://doi.org/10.1002/ddrr.1105).
- Strobl, C., Hothorn, T. & Zeileis, A. (2009). Party on! A new, conditional variable importance measure for random forests available in party package. *The R Journal*, 1(2), 14-17. DOI [10.32614/RJ-2009-013](https://doi.org/10.32614/RJ-2009-013)
- Takeuchi, A., Koeda, T., Takayanagi, T., Sato, K., Sugino, N., Bonno, M., Kada, A., Nakamura, M. & Kageyama, M. (2016). Reading difficulty in school-aged very low birth weight infants in Japan. *Brain and development*, 38(9), 8000-8006, DOI [10/1016/j.braindev.2016.04.013](https://doi.org/10.1016/j.braindev.2016.04.013)
- Taylor, G., H., Klein, N. & Anselmo, M. (2011). Learning problems in kindergarten students with extremely preterm birth. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 165(9), 819-25. DOI [10.1001/archpediatrics.2011.137](https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2011.137)
- Tóth Dénes (2012): *Mit, miért, hogyan? Mérés és értelmezés a kognitív olvasásfejlődési vizsgálatokban.* Doktori értekezés, ELTE PPK
- Twilhaar, E. S., de Kieviet, J. F., Aarnoudse-Moens, C. S., van Elburg, R. M. & Oosterlaan, J. (2018). Academic performance of children born preterm: A meta-analysis and meta-regression. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 103(4) 322–330. DOI [10.1136/archdischild-2017-312916](https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-312916).
- Twilhaar, E. S., Wade, R. M., de Kieviet, J. F., van Goudoever, B. J., van Elburg, M. R., & Oosterlaan (2018a). Cognitive outcomes of children born extremely or very preterm since the 1990s and associated risk factors. A meta-analysis and meta-regression. *Journal of American Medical Association Pediatrics*, 172(4), 361-374. DOI [10.1001/jamapediatrics.2017.5323](https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.5323).
- Vaessen, A., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Fáisca, L., Reis, A. & Blomert, L. (2010). Cognitive development of fluent word reading

does not qualitatively differ between transparent and opaque orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 827-842. DOI [10.1037/a0019465](https://doi.org/10.1037/a0019465)

Ziegler, J. C. & Goswami, U. C. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131(1), 3-29. DOI [10.1037/0033](https://doi.org/10.1037/0033)