

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI KAR
PSZICHOLÓGIAI DOKTORI ISKOLA
(vezetője: Dr. habil. Demetrovics Zsolt, egyetemi tanár)
FEJLŐDÉS – ÉS KLINIKAI GYERMEKPSZICHOLÓGIA PROGRAM
(vezetője: Dr. Balázs Judit PhD, egyetemi tanár)

NAGY ANETT

**A KORASZÜLÖTTEK VÉGREHAJTÓ MŰKÖDÉSÉNEK VIZSGÁLATA 9-10 ÉVES
KORBAN, A SZÜLETÉSI SÚLY ÉS A PERINATÁLIS SZÖVŐDMÉNYEK TÜKRÉBEN**

Doktori (PhD) disszertáció

Témavezető: Dr. Kalmár Magda, profesor emeritus

A doktori védésre kijelölt bizottság tagjai:

Elnök: Prof. Könczei György PhD, DSc, dr. habil. egyetemi tanár

Belső bíráló: Dr. Csákvári Judit, egyetemi adjunktus

Külső bíráló: Dr. Ládadi Beatrix, egyetemi docens

Titkár: Dr. Szanati Dóra, egyetemi adjunktus

Tagok: Mészárosné Dr. Darvay Sarolta, habil. egyetemi docens

Feketéné Dr. Szabó Éva, főiskolai tanár

Póttagok: Dr. Kónya Anikó, címzetes egyetemi tanár

Dr. Medgyesi Patrícia, egyetemi adjunktus

Benyújtás dátuma: 2019. július 12.

1	BEVEZETÉS.....	3
1.1.	<i>A KORASZÜLÖTTSÉG</i>	3
1.1.1	Koraszülöttség, prevalencia, fogalom meghatározások.....	3
1.1.1.1	A koraszülés okai.....	4
1.1.1.2	A koraszülötteket érintő újszülöttkori szövődmények	5
1.1.1.3	A koraszülöttek idegrendszeri sajátosságai.....	8
1.1.1.4	A koraszülötteket érintő hosszú távú szövődmények	9
1.2	<i>A KORASZÜLÖTTSÉG A FEJLŐDÉSPSZICHOLÓGIA TÜKRÉBEN</i>	11
1.2.1	A fejlődés értelmezésének elméleti keretei	11
1.2.2	A koraszülöttek pszichomotoros és mentális fejlődése	13
1.3	<i>AZ INTELLIGENCIA ÉS A VÉGREHAJTÓ FUNKCIÓK.....</i>	19
1.3.1.	Intelligencia	19
1.4	<i>A VÉGREHAJTÓ FUNKCIÓK (VF)</i>	21
1.4.1	A végrehajtó funkció meghatározása	21
1.4.2	A végrehajtó funkció működéséhez köthető idegrendszeri területek	23
1.4.3	A végrehajtó funkciók összetevői	24
1.4.4	A végrehajtó funkció fejlődése	28
1.4.5	A végrehajtó funkcióval összefüggő tényezők	30
1.5	<i>A KORASZÜLÖTTEK INTELLIGENCIÁJÁNAK ÉS VÉGREHAJTÓ FUNKCIÓINAK JELLEMZŐI</i>	32
1.5.1	A teljesítmény életkori jellegzetességei.....	32
1.5.2	A koraszülöttek végrehajtó funkcióit befolyásoló tényezők	34
2	CÉLOK, KUTATÁSI KÉRDÉSEK ÉS HIPOTÉZISEK	37
2.1	<i>ÁLTALÁNOS CÉLKITŰZÉSEK.....</i>	37
2.2	<i>KÉRDÉSFELTEVÉSEK ÉS HIPOTÉZISEK</i>	38
3	MÓDSZER	41
3.1	<i>VIZSGÁLATI SZEMÉLYEK</i>	41
3.2	<i>ESZKÖZÖK</i>	44
3.2.1	Intelligencia vizsgálata.....	44
3.2.2	Végrehajtó funkciót mérő tesztek	44
3.3	<i>ELJÁRÁS.....</i>	48
3.4	<i>MUTATÓK</i>	49

4	STATISZTIKAI ANALÍZIS	53
5	EREDMÉNYEK.....	54
5.1	A CSOPORTOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A TELJESÍTMÉNYMUTATÓK SZERINT	54
5.1.1	Az intelligenciatesztben elért eredmények: IQ és az indexek	54
5.2	A TELJESÍTMÉNYEKET BEFOLYÁSOLÓ HÁTTÉRTÉNYEZŐK	65
5.2.1	A teljes minta esetében	65
5.2.1.1	A nem és a születési súlycsoport interakciója:	65
5.2.1.2	Az anya iskolai végzettsége és a nem összefüggései a teljesítménnyel	71
5.2.2	A koraszülöttek esetében	74
5.2.2.1	A perinatális állapotok és szövődmények egyváltozós összehasonlításai	74
5.2.2.2	A teljesítmény háttértényezőinek együttes hatása a koraszülötteknél	80
5.3	TELJESÍTMÉNYMINTÁZATOK: KLASZTERANALÍZIS	87
5.3.1	A klaszterek jellemzése	88
5.3.1.1	Az egyes klaszterek átlageredményei	88
5.3.1.2	A klaszterek összetétele	101
5.3.2	A teljesítményszintet befolyásoló háttértényezők az egyes klaszterek esetében: többváltozós elemzés 104	
5.3.2.1	Anya iskolai végzettsége és a nem hatása a teljes minta esetében	104
5.3.2.2	A háttértényezők szerepe az egyes klaszterekhez tartozó koraszülötteknél	105
5.4	FAKTORANALÍZIS	106
5.4.1	A faktorok jelentése, a súlycsoportok összehasonlítása a faktorok szerint	107
5.4.2	A faktorok és az intelligenciateszt mutatóinak korrelációi	108
6	MEGBESZÉLÉS.....	111
7	ÖSSZEGZÉS	119
8	IRODALOMJEGYZÉK.....	122
9	Köszönetnyilvánítás	136
10	ÁBRAJEGYZÉK	137
11	TÁBLÁZATJEGYZÉK	139
12	MELLÉKLETEK.....	140

1 BEVEZETÉS

1.1. A KORASZÜLÖTTSÉG

1.1.1 Koraszülöttség, prevalencia, fogalom meghatározások

A WHO definíciója szerint koraszülötteknek nevezzük azokat az újszülötteket, akik a betöltött 37. gesztációs hétnél korábban jönnek a világra (WHO, 2018). A koraszülöttség a leggyakoribb perinatális rizikó, amely a fejlődést veszélyezteti.

A koraszülöttség előfordulása nemzetközileg 5-18 % között mozog, országoként nagyon változó. A legmagasabb az aránya Afrikában és Dél-Ázsiában. A fejlődő országokban átlagosan 12 %, míg a fejlett országokban 9 % (WHO, 2018). Az orvostudomány fejlődésével egyre éretlenebb, egyre kisebb születési súlyú újszülötteket is képesek életben tartani.

Magyarországon az elmúlt 10 évben javulás tapasztalható a csecsemőhalandóságot illetően. 1000 élveszületésből az első 365 napon belül elhalt csecsemők száma 2006. évi 5,6 ezrelékről 2017-re 3,01 ezrelékre (332 csecsemőhalott) csökkent, míg a koraszülési ráta alig változott. 2017-ben hazánkban 8,1 % volt a koraszülés prevalenciája. A születési súly és a gesztációs kor szerint ez a következőképpen aránylott el: 500 gramm alatt született a koraszülöttek 0,7 %-a, 500-999 gramm között 6%-a, 1000-1499 gramm között 8,7 %-a, 1500-2499 gramm között 46,5 %-a, míg 2500 gramm fölött 38,1 %-a. A születési kort tekintve a 23. gesztációs hét alatt született a koraszülöttek 0,5 %-a, a 24-27. gesztációs hét között 4,5 %-a, a 28-31. gesztációs hét között 10,4 %-a, a 32-36 gesztációs hét között 84,6 %-a (KSH, 2018).

Nálunk jelenleg 24. gesztációs hétben és 500 grammban határozták meg az életképesség határát, azonban minden olyan újszülöttet, akik e határvonal alatt születik és életjelenségeket mutat, életmentő beavatkozásoknak vetik alá (Ertl, 2018).

A koraszülötteket a születési súly és a gesztációs kor szerinti alkategóriákba sorolják. Azokat az újszülötteket, akik 750/800 gramm alatti születési súlyúak micropremie-nek, az 1000 gramm alatti születési súlyúakat extrém vagy igen-igen alacsony születési súlyúnak (extremely low birth weight – ELBW), a 1000-1499 gramm közöttieket igen alacsony születési súlyúnak (very low birth weight – VLBW), míg az 1500-2500 közöttieket alacsony születési súlyúnak (low birth weight – LBW) nevezik (Szabó, 2002). A gesztációs kor szerinti felosztás értelmében

a 28. gesztációs hétnél korábban születettek az extrém éretlen koraszülöttek (extremely preterm – EP), a 28-32. gesztációs hét között születettek az igen éretlen koraszülöttek (very preterm – VP), míg a 32-36. gesztációs hét között születettek a mérsékelt és a késő koraszülöttek (moderate to late preterm - LP) (WHO, 2018).

Előfordul, hogy intrauterin retardáció (méhen belüli növekedési elmaradás) következtében az újszülött születési súlya elmarad a gesztációs korának megfelelőitől. Ha ez 10 percentil alá esik, akkor ez a fejlődési elmaradás jelentősnek tekinthető (small for gestational age - SGA).

A koraszülött kutatásokban nincs szakmai konszenzus arra vonatkozóan, hogy az éretlenséget vagy a születési súlyt érdemesebb-e alapul venni. Egyesek a születési súly szerinti kategóriákat, mások az éretlenség szerinti besorolást, míg megint mások éretlenség és/vagy születési súly meghatározást használnak. Ez a szakirodalmi adatok összehasonlításában is nehézséget jelent. Hazánkban a csecsemő és gyermekgyógyászatban használt BNO kódok a születési súly szerinti besorolásra alapulnak. Amennyiben születési súly szerinti kategorizálást alkalmazzuk, fontos figyelembe venni, hogy az újszülött intrauterin fejlődésretardált (SGA) volt-e vagy sem (Johansson & Cnattingius, 2010).

1.1.1.1 A koraszülés okai

A koraszülés okát sokszor igen nehéz megállapítani. Egy hirtelen beindult szülés esetén, amikor a magzat és az anya életben tartása a tét, nincs idő az okokat elemezni. Az esetek legnagyobb százalékában a háttér komplex, amelyben szerepet játszhatnak pszichoszociális tényezők, szociodemográfiai faktorok, az anya életvitele és orvosi problémái is.

Behrman és Buthler (2007) összefoglaló tanulmányukban kifejtik, hogy a koraszülés valószínűségét megnöveli, ha várandós nő nem él egészségtudatosan, vagyis alkoholt és/vagy drogot fogyaszt, keveset mozog, olyan munkahelyen dolgozik, ahol hat óránál többet kell állnia, vagy ahol nagyon magas a kifáradás esélye. Magasabb az esélye a koraszülésre, ha tartós stressznek van kitéve, nincs megfelelő kapcsolati hálóját, több negatív életeseményt élt át, nem megfelelő megküzdési stratégiákkal rendelkezik. A szociodemográfiai faktorokat illetően az idősebb nők, az egyedülállók, a nem kaukázusi rasszba tartozók, az alacsonyabb szocioökonómiai státuszúak veszélyeztetettebbek a koraszülésre. Az orvosi okokat illetően a legjellemzőbb betegségek a krónikus vagy a várandósság alatti magas vérnyomás, a restriktív tüdőbetegség, a hiperthyreosis, a várandósság előtti és a várandósság alatt kialakuló

cukorbetegség, a szívbetegség, az asztma, a várandósság előtt fennálló krónikus vesebetegség, a várandósság előtti alacsony testsúly, az elhízás. Az orvosi tényezőkhez sorolható az asszisztált reprodukciós eljárással történt megtermékenyítés is, ami a terhesgondozás javulásának hatásával ellentétes tendenciát eredményez a koraszülés gyakoriságának alakulásában.

1.1.1.2 A koraszülötteket érintő újszülöttkori szövődmények

Az éretlenég okán belátható, hogy a túl korai megszületés rövid- és hosszútávú szövődményeket vonhat maga után. Egyelőre a tudomány még távol áll attól, hogy egyéni szinten be lehessen jósolni, melyik gyermeknél milyen maradandó károsodásokat okoz a koraszülöttség. Az alábbiakban részletezem, milyen következményekkel lehet számolni.

Hypoxiás-ischaemiás encephalopáthia (HIE):

A perinatális szövődmények legnagyobb hányada a hypoxiás-ischaemiás encephalopáthiára vezethető vissza, amelynek hátterében a szervezetben előforduló oxigénhiány áll. A jelenség kétféleképpen alakulhat ki, vagy a vérben csökken az oxigén (hipoxia), vagy romlik a szöveti vérátáramlás (ischemia), és ezáltal romlik a szöveti gázcsere-anyagcsere. Ezen folyamatok hatására a szervezet kompenzációs folyamatot indít el, mely során a szívizom, az agy és a mellékvese ereiben tágulást idéz elő, míg a többi szervben érösszehúzódást, így biztosítva a létfontosságú szervek kielégítő oxigénellátását. Tartós hipoxia esetében ez a folyamat nem tudja az idegrendszer oxigén ellátását fenntartani, és bekövetkezik a HIE, mely axon-, astrocita és oligodendrocita pusztulást von maga után (Behrman & Butler, 2007), egyidejűleg számos szerv hipoxiás károsodásával (György, 2000). Fontos tényező a HIE súlyossága és időtartama, melyek meghatározzák a hosszú távú következményeket.

A fokozottan veszélyeztetett koraszülötteknél, nem működik megfelelően a kompenzációs folyamatban szerepet játszó cerebrális autoreguláció. Esetükben a HIE-hoz a szívizom, a vese, a máj, az izmok károsodásán túl a tüdő és a bél érintettsége is társul, kialakítva a koraszülöttekre jellemző tipikus betegségeket, mint a perzisztáló magzati keringés, respiratorikus distressz szindróma (RDS), necrotizáló enterocolitis (NEC) (György, 2000).

Periventricularis leucomalacia (PVL)

A koraszülöttek esetében az idegrendszert érintő és jellegzetesen a hipoxiás károsodáshoz kapcsolódó sérülés a periventricularis leucomalacia (PVL) (Huang et al., 2017). A lézió az artériás érellátás határzónájában alakul ki, amely esetükben a kamrák közelében található, így a sejtek elhalása ezen a területen található fehérállományban következik be. Mivel az idegrendszer éretlen, főleg a 26. gesztációs hétnél korábban született gyermekek esetében, a hegesetést végző gliasejtek mobilizálása nem lehetséges. A sejtelhalást követően az érintett területen a 14-21. napra ciszta alakul ki, és ez be is vérezhet. A fehérállományi sérülések lehetnek fokális-, vagy diffúz elhelyezkedésűek. Mindkét esetben az oligodendroglia prekursor sejtek károsodnak, ami később mielin károsodáshoz, fehérállomány lézióhoz vezethet (Beke, 2019). Terjedelmét tekintve az elhalás lehet kicsi (3-5 mm), vagy nagyobb (Volpe, 2001). A PVL elhelyezkedésének megfelelően nem alakul ki megfelelő számú a corticospinalis rost, ami a későbbiekben jellegzetes mozgászavart, diplegiát, súlyosabb esetben quadriplégiát okozhat (György, 2000). Diagnózis a ciszták esetében a kutacs bezáródása előtt ultrahanggal, utána csak MR vizsgálattal lehetséges, a diffúz károsodások legtöbbször csak MR vizsgálattal azonosíthatók. A diagnózis felállításához szükséges módszerek függvényében az előfordulás 3-20 % közötti. VLBW koraszülötteknél a cerebrális parézis kialakulását 90%-ban ez a fehérállományi sérülés okozza (Behrman & Butler, 2007).

Agykamrai vérzés (Intraventricularis haemorrhagia – IVH)

A koraszülött idegrendszer érhálózatának éretlenségéből fakadóan az érfalak fejletlenek és sérülékenyek. Lokalizáció szerint, a germinális matrix fennállása esetén az agykamrai vérzés a legjelentősebb agyvérzés forma a 32. hétnél éretlenebb koraszülötteknél. A vérzés a subependymalis germinális mátrixból indul, mely a neuronok és a gliasejtek képződéséért felelős. Papile (1978) nyomán négy stádiumot különböztetnek meg. Az I-es fokú agyvérzés esetén a sérülés csak a germinális matrixot érinti. A II-es fokú IVH esetén a vérzés betör az agykamrába, de nem okoz dilatációt. A III-as fok esetén az agykamrába betörő nagyobb mennyiségű vér kamratágulatot eredményez, ilyenkor a posthaemorrhagiás hydrocephalus kialakulásának és a további agysérülés elkerülésére shunt beültetését végeznek. A IV. fokú IVH esetén a vér áttöri a kamra falát és a környező idegszövetbe kerül, ezáltal súlyos

szövődményeket okozva. Az agykamrai vérzés az esetek 90 %-ban az első 3 életnapon belül alakul ki (György, 2000).

Az agyvérzés előfordulásának valószínűsége annál nagyobb, minél kisebb súllyal születik a gyermek: extrém alacsony születési súlyú koraszülöttek esetében 50%, igen alacsony születési súlyúaknál 20% (Balla & Szabó, 2013). Súlyossági fok szerinti megoszlása szerint az extrém koraszülöttek esetében az enyhe agykamrai vérzés (IVH I-II) előfordulása 21,3 %, míg a súlyos (IVH III-IV) 12,6 %. A súlyos agyvérzés esetén a legnagyobb a mortalitási ráta (62,2 %), de figyelemre méltó, hogy ez az arány azoknál, akik nem estek át agyvérzésen 11% (Bolisetty et al., 2014).

Bronchopulmonalis dysplasia (BPD)

A bronchopulmonalis dysplasia az RDS (respiratory distress szindróma) leggyakoribb krónikus szövődményének tekinthető. Az RDS jellemzően a 35. gesztációs hétnél korábban született újszülöttekre jellemző tüdőt károsító megbetegedés, melynek hátterében az áll, hogy a tüdőben nem termelődik megfelelő mennyiségű felületaktív anyag (surfactant), amely az alveoláris gázcseréhez elengedhetetlen, amelynek hiányában az alveolusok nem nyílnak ki illetve összeesnek. Az enyhe és a mérsékelt BPD előfordulási gyakorisága extrém kis súlyú koraszülöttek esetében 30% körüli, súlyos BPD esetén 16,4 % (Vohr, 2010). Kis súlyú koraszülöttek esetében bármely fokú BPD előfordulása 3-43 % közötti, annak függvényében, hogy milyen neonatális intenzív centrumban születik (Behrman & Butler, 2007).

Annak ellenére, hogy az RDS kezelése (lélegeztetés, gyógyszeres terápia) egyre hatékonyabb, a BPD előfordulása nem változott, az igen kis súlyú koraszülöttek esetében, 10-40 % körüli (Kocsis, 2018). A BPD súlyossága szerint három kategóriát különböztetnek meg: enyhe esetben az újszülött 28 napon túli légzéstámogatást igényel, de a 36. posztmenstruációs héten (gesztációs kor és a kronológiai életkor összege) vagy a hazabocsátáskor már nem szükséges oxigén adása; mérsékelt, ha 28 napon túli légzéstámogatást igényel az újszülött 30 %-nál kisebb oxigénnel, még a 36. posztmenstruációs héten is; súlyos, 28 napon túli 30%-nál magasabb oxigénkoncentrációjú légzéstámogatást igényel a koraszülött és/vagy pozitív légúti nyomású (CPAP) lélegeztetést a 36. posztmenstruációs héten. A mechanikus lélegeztetés és az oxigéntoxicitás eredményeképpen diffúz sérülés következik be az alveolusokban, amit kóros regeneráció követ, és vezethet súlyos tüdőfibrozishoz (Hargitai & Marton, 2018).

Következményeként légzészavarok (pl. asztma és csökkent tüdőkapacitás) (Hargitai & Marton, 2018), növekedési, egészségügyi és az idegrendszer fejlődését érintő problémák (Behrman & Butler, 2007) alakulhatnak ki.

1.1.1.3 A koraszülöttek idegrendszeri sajátosságai

A többi szervrendszerhez hasonlóan az idegrendszer is éretlen a születéskor. A gyrifikáció a 26-40. gesztációs héten történik, ennek következtében a koraszülöttek egy része csaknem sima agyfelszínnel jön a világra. A 32. gesztációs hét előtt az oligodendrociták 90 %-ban a fejlődésük korai stádiumában vannak (oligodendrocita prekursor sejtek), amelyek nagyon érzékenyek a károsító hatásokra (mint például a vérellátási zavar, következményes oxigénhiány), melyek következtében elhalhatnak. Atipikus környezeti feltételek (nem megfelelő szintű glutámát) hatására az axonok és az asztrociták is pusztulnak (Behrman & Butler, 2007). A sejthalálon túl, a neuronok és a gliasejtek atipikus érése is befolyással van az agy fejlődésére, a mielinizációra és a szinaptogenezisre (Back, 2015).

A modern képalkotó eljárásoknak köszönhetően, ma már pontosabb képet kapunk arról, hogy az agy strukturális és funkcionális fejlődésére hogyan hat a koraszülöttségből fakadó, nem optimális környezeti feltételek közötti idegrendszeri érés. MRI tanulmányok szerint, mérsékelt rizikójú koraszülöttek esetében is, vékonyabb az entorhinális kéreg (Skranes et al., 2012), kisebb a kisagy, a hippocampus (de Kieviet, van Elburg, Lafeber, & Oosterlaan, 2012), a thalamus, az orbitofrontális kéreg és a cinguláris kéreg térfogata (Ball et al., 2012), vékonyabb a corpus callosum (Feldman, Lee, Yeatman, & Yeom, 2012). Azonban nem csak az egyes agyterületek térfogatában figyelhetőek meg változások, hanem a fehér- és a szürkeállomány csökkenésével az egész agytérfogat kisebb, és ezek a különbségek nem csak az életkor korai szakaszában, hanem serdülőkorban is megtalálhatók (de Kieviet et al., 2012). Ezzel ellentmond Arhan és munkatársai (2017) alacsony rizikójú, 9 éves koraszülöttek MRI vizsgálata, mely szerint csak regionális (kisagy, hippocampus, corpus callosum) eltéréseket tapasztaltak az időre született gyermekekéhez képest, és nem találtak szignifikáns különbséget a teljes agytérfogatban.

Serdülőkortól felnőttkorig tartó longitudinális vizsgálatban a VLBW koraszülöttek idegrendszeri struktúráinak nem lineáris fejlődését találták, de ennek az egyenetlen fejlődésnek a következményeit nem sikerült egyértelműen megállapítani. Feltételezik, ez állhat a később megjelenő pszichiátriai problémák hátterében, de bizonyítani nem sikerült, ahogy azt sem, hogy

mikor van a koraszülöttek idegrendszeri fejlődésében egy különösen szenzitív periódus, amikor a tervezett intervenciók igazán hatékonyak lehetnek (Allin, Walshe, & Nosarti, 2010).

A koraszülöttek idegrendszerében tapasztalható strukturális eltérések kapcsolatban állnak a gyermekek kognitív fejlődésével (Arhan et al., 2017; Cheong et al., 2013; Smolker, Depue, Reineberg, Orr, & Banich, 2015), azonban nem hagyhatók figyelmen kívül az idegrendszeri kompenzációs folyamatok, a plaszticitás, a sérülés utáni reorganizáció, illetve a környezeti faktorok, úgy mint a gyermeket körülvevő stimuláló környezet és a nevelés, amelyek közvetve hatnak az idegrendszer éréseire, eltérő, de hatékony kapcsolatok kialakítása révén elősegítik a megfelelő fejlődést.

1.1.1.4 A koraszülötteket érintő hosszú távú szövődmények

A koraszülöttek szembetegségei

A magzati fejlődés során a retina ereződése a várandósság 16. gesztációs hetén kezdődik és a 40. héten fejeződik be. Koraszülés esetén a szem sokkal hamarabb érintkezik a külvilággal, a lélegeztetés kedvezőtlenül hat a szem ereződésének fejlődésére, meghatározva a retinopathia prematurorum (ROP) súlyosságát. Kialakulása multifaktorális (hipoxia, hiperoxia, vérnyomásváltozás, szepszis, acidózis, éretlen retinális erek), de leginkább az okozza, hogy a lélegeztetés hatására gyors, és nem megfelelő érnövekedés indul el (Behrman & Butler, 2007). A klasszifikációja a lokalizáció vagy a retina zónájának érintettsége alapján történik. Az 1. stádiumban, a koraszülést követően a szabályos ereződés megszakad, és az erezett – erezetlen terület között egy demarkációs vonal alakul ki. A 2. stádiumban a lélegeztetés hatására ezen a vonalon érnövekedés következik be, aminek hatására egy sánc-szerű képződmény jön létre. A 3. stádiumban a sánc előtti erek elpattanásával vérzéseket okozhatnak az üvegtest felé, kötőszövetesedés figyelhető meg, ami elkezd leválasztani a retinát. A 4. stádiumban megtörténik a retina részleges leválása, mely az 5. stádiumban teljes leváláshoz és hegesedéshez vezet. Az 1-es és a 2-es stádium jól gyógyul, ezeknél a koraszülötteknél hosszú távon rövidlátás alakulhat ki. A 4. stádium jelentős látásvesztéshez vezet, míg az 5. stádium vakság kialakulásával jár (Pajor, 2017). A ROP előfordulása extrém alacsony születési súlyú koraszülötteknél 63,7 %, míg a súlyos ROP 12,3 % (Glass et al., 2015). Az érintettek 80 %-nál nem okoz maradandó látásproblémát. A kezelések (cryoterápia, lézerterápia) hatékonyságának köszönhetően, a súlyos ROP esetében is jó prognózis várható (Behrman & Butler, 2007).

A visszafejlődő vagy a kezelt ROP maradványtünete a myopia (rövidlátás), amblyopia (tompalátás) vagy a stabizmus (kancsalság). A sárgafolt hegesedése csökkent centrális vizuális látáserősséget eredményez. A ROP terápiája során eltávolítják az ereztelen perifériás retinát, aminek hatására többféleképpen károsodhat a perifériás látómező. Ritkán fordul, elő súlyos ROP szövődményeként a szürke vagy zöld hályog (Bashinsky, 2017).

Hallássérülés

A hallórendszer viszonylag korán, a 6. gesztációs héten kezd kialakulni és a 20. hétre teljesen kifejlődik. A magzat a 23-24. gesztációs héten képes reagálni a hangokra. A koraszülöttekre jellemző halláskárosodás hátterében neonatális szövődmények állnak úgy, mint fertőzések, éretlenség, asphyxia, gyógyszerelés, hiperbilirubiémia (Behrman & Butler, 2007). A hallássérülés előfordulása extrém kis súlyú koraszülöttek esetében 3,1 % (Glass et al., 2015).

Mozgásproblémák

Az idegrendszeri eredetű mozgássérüléseket (spaszticitás, diszkinézia vagy ataxia), melyek az akaratlagos mozgásokat érintik, összefoglalóan cerebralis paresisnek (CP) nevezzük (Krageloh-Mann, 2010). Kialakulásának hátterében leginkább a PVL áll (Beke, 2019). A CP-hez értelmi fogyatékoság, idegrendszeri eredetű látássérülés társulhat (Krageloh-Mann, 2010). Előfordulása extrém kis súlyú koraszülöttek esetében 6,1 % (Glass et al., 2015), míg kis születési súlyú koraszülöttek esetén 4-10% közötti (Krageloh-Mann, 2010).

A koordinációs zavar előfordulása ELBW koraszülötteknél 51%. Ebben a csoportban 18-20%-ban találtak atipikus reflexeket és atipikus testtartást (Mikkola et al., 2005). Azok a koraszülöttek is elmaradnak az időre született társaiktól a finommotorikában, a vizuo-motoros, vizuo-percepciós és a téri-vizuális feladatokban elért eredményekben, akik intelligenciaszintje a normál övezetbe esik, és nincs CP-jük (Behrman & Butler, 2007). A koordinációs zavarhoz egyéb motoros, viselkedéses és perceptuális zavar társul, rosszabbul teljesítenek a végrehajtó funkciót mérő feladatokban, gyengébb szociális készségekkel rendelkeznek, melyek kihathatnak az iskolai teljesítményükre (Bolk, Farooqi, Hafström, Åden, & Serenius, 2018).

De Kieviet és munkatársai (2015) vizsgálatukban megállapították, hogy a neurokognitív zavarok esetében az igen éretlen koraszülötteknek nagyobb az esélye figyelemzavar kialakulására. A figyelemhiányos/hiperaktivitás zavar (ADHD) háromszor gyakrabban fordul elő koraszülöttekben, mint az időre születetteknel. Ez a különbség sokkal kifejezettebb és stabilabb EP/ELBW koraszülötteknél. Arról, hogy mi lehet az oka a koraszülöttekben gyakrabban előforduló ADHD-nak, viselkedészavarnak, pszichiátriai problémának, még nincs egyértelmű bizonyíték. Olyan pre- és posztnatális problémákat feltételeznek, mint a környezeti, a szülői és a biológiai tényezők (a hipofízis-mellékvese tengely atipikus működése, gyulladások, melyek strukturális és funkcionális idegrendszeri sérülést okozhatnak) (Franz et al., 2018). Lehetnek kognitív és idegrendszeri sérülések, amelyek hátterében a koraszülés által megzavart atipikus idegrendszeri kapcsolatok kialakulása állhat (James et al., 2018).

Aarnoudse-Moens és munkatársai (2009) által végzett metaanalízis szerint az igen éretlen/igen alacsony születési súlyú koraszülöttekre az internalizáló magatartászavarok jellemzőek. Az externalizáló zavarok előfordulását nem találták szignifikánsan magasabb arányúnak az időre született gyermekekéhez képest, a szülői és a tanári kérdőívek alapján.

1.2 A KORASZÜLÖTTSÉG A FEJLŐDÉSPSZICHOLÓGIA TÜKRÉBEN

1.2.1 A fejlődés értelmezésének elméleti keretei

A tranzakciós modell

Mára már bizonyossá vált, hogy a gyermek fejlődését nem csak az öröklött vonások és nem is csak a tanulás határozza meg, hanem a biológiai és környezeti tényezők összessége. Azonban mégsem magyarázható ezek egyszerű interakciójával (interakciós modell), mely szerint az egyén és a környezet kölcsönhatása határozza meg az aktuális állapotát, hanem egy jóval bonyolultabb, oda-vissza irányuló egymásra hatásról van szó, melyet a tranzakciós modell ír le legjobban. A Sameroff (2005) nevéhez fűződő modell lényege, hogy az újszülött

és a szülő folyamatosan, kölcsönösen hatnak egymásra. Ma már tudjuk, hogy az újszülött nem passzív résztvevője a környezetének, hanem „kompetensen” van jelen, tehát a temperamentumával, kognitív képességeivel képes kifejezni igényeit, jelzéseket adni a környezete felé, a szülő pedig képes erre megfelelő válaszokat adni, és kielégíteni a csecsemő szükségleteit. Egy dinamikus, kölcsönös tanulási mechanizmus már a korai időszakról formálódik közöttük, ami a megfelelő illeszkedés alapját adja. Az illeszkedésmodell értelmében az újszülött temperamentuma, képességei, motivációi és szükségletei alkalmasak arra, hogy alkalmazkodjanak a környezet elvárásaihoz (goodness of fit), mely optimális fejlődéshez vezet. Az elsődleges gondozó szempontjából pedig elengedhetetlen, hogy szenzitíven érzékelje az újszülött igényeit, nem csak a fizikai, hanem az érzelmi szükségleteket is, hiszen visszajelzései révén formálja, gyermeke viselkedését, fejlődését. Ezek az interakciók adják annak a tanulásnak az alapját, mely belső munkamodellben rögzülve, kapcsolatuk mentális reprezentációjaként, kialakítja a gyermek önértékelését, társas kapcsolataiban való jelenlétét is (Danis & Kalmár, 2011).

Fejlődési rizikó, reziliencia

A kedvezőtlen biológiai és környezeti feltételek a legtöbb esetben nem főhatásként érvényesülnek – kivéve, ha olyan súlyos sérülést okoznak, ami minden más tényezőt felülír -, hanem a negatív következményeket csak statisztikai értelemben valószínűsítő rizikóként befolyásolják a fejlődést.

A biológiai rizikó és a környezeti rizikó együttesen vesz részt a gyermek fejlődésének formálásában. A biológiai rizikó magába foglalja többek közt az optimálisnál alacsonyabb születési súlyt és rövidebb gesztációs időt, a perinatális szövődeményeket, a szervezetet érintő ártalmakat (akut vagy krónikus betegségek, nem megfelelő táplálkozás), a temperamentumot. Bebizonyosodott, hogy a kockázati tényezők kumulálódva fejtik ki hatásukat. Longitudinális vizsgálatokból azonban kiderült, hogy a gyermekek fejlődése hasonló rizikótényezők mellett eltérő irányt vehet. A gyermek fejlődésmentének elemzésekor az életében jelen levő védőfaktorokra is figyelmet kell fordítani, ezek azok a faktorok, amelyek kockázati tényezők jelenléte mellett, azokkal kölcsönhatásban segítik, támogatják a gyermek megküzdését és optimális fejlődését (Danis & Kalmár, 2011).

Az, hogy egyéni szinten a gyermekre hogyan hatnak a rizikótényezők, attól is függ, mennyire sérülékenyek, mennyire képesek megküzdenni az őket érő negatív hatásokkal. A sérülékenység eredhet biológiai okokból, illetve az élet korai szakaszában kialakult

tapasztalatokból, tanulási folyamatokból. Azonban egyesek fejlődésében nem találunk eltérést a rizikótényezők jelenléte mellett, míg másoknál igen. A reziliencia, vagyis a rugalmas ellenállóképesség a magyarázat erre a jelenségre. Ez nem velünk született, hanem tanulható képesség, pozitív alkalmazkodás kialakítása nehéz körülmények között. A gyerekek nem minden őket ért rizikófaktorra képesek ugyanolyan reziliens módon reagálni, a reziliencia tehát nagy változékonyságot mutat és multidimenzionálisnak tekinthető (Hornor, 2017).

1.2.2 A koraszülöttek pszichomotoros és mentális fejlődése

A koraszülötteket nem lehet homogén csoportnak tekinteni, hiszen az egyének rengeteg fontos tényezőben különböznek, így a gesztációs időben, születési súlyban, a perinatális szövődmények előfordulásában, és a biológiai tényezőkön túl a rájuk ható környezeti faktorok is eltérőek lehetnek. Emiatt az egész populációra érvényes megállapítások nem várhatóak, a szakirodalom ezért hangsúlyozza esetükben a rizikó fogalmát, hiszen atipikus fejlődés megnövekedett esélyével kell számolni (biológiai rizikó), de optimális körülmények között, védő faktorok esetén a fejlődés zavartalan is lehet.

Koraszülöttek esetén fokozottan érvényes a mozgó rizikó (Gordon, Jens, Shaddock, & Watson, 1991) jelensége, amelynek értelmében a tipikusnak tűnő fejlődés az életút egy későbbi időpontjában kedvezőtlen irányt vehet. Ennek háttérében az áll, hogy a gyermeket ért rizikótényezők hatásai, azokkal való sikeres megküzdés ellenére valamilyen módon elraktározódhatnak, és egy újabb kockázati faktor belépésével már nem képesek hatékony ellenállásra. Koraszülöttek esetében ez lehet például az iskolába lépéskor a magasabb elvárásokhoz történő adaptáció. Ezért a longitudinális kutatásoknak van igazán létjogosultsága a fejlődésre vonatkozó következtetések levonásakor.

Az éretlenségükből fakadóan ezek a gyerekek hátránnyal indulnak társaikhoz képest, ezért alkalmazza a szakma esetükre a korrigált kor fogalmát. A koraszülöttek korrigált kora az a kor, amit akkor kapunk meg, ha az életkorukból visszaszámolunk annyi időt, amennyivel korábban születtek.

A fejlődési skálák eredményei szerint az ELBW/EP és az VLBW/VP koraszülöttek csoport-szintű fejlődési késést mutatnak (Breeman, Jaekel, Baumann, Bartmann, & Wolke, 2015; Reis, de Mello, Morsch, Meio, & da Silva, 2012). A mérsékelt rizikójú koraszülöttek

fejlődésére vonatkozó kutatások a koraszülöttek hátrányáról számolnak be (Laptook, O'Shea, Shankaran, Bhaskar, & NICHD Neonatal Network, 2005; O'Callaghan et al., 1995; Sansavini et al., 2014), míg mások vizsgálata szerint a koraszülöttek teljesítménye az átlag övezetén belül helyezkedik el (Kumar et al., 2013; Nagy, Beke, Cserjési, Gráf, & Kalmár, 2018; Nagy, Beke, Gráf, & Kalmár, 2017; Szele & Nagy, 2017).

Több kutatás tett kísérletet a koraszülöttek kognitív fejlődésének megőrlésére, a fejlődési tesztekben nyújtott teljesítményük alapján. Potharst és munkatársai (2012) az 5 éves korban felvett intelligenciateszt verbális mutatója és a 2-3 éves kori mentális és motoros index között talált kapcsolatot. Doyle és munkatársai (2015), a két éves mentális fejlődési index mutatója és a 8 éves kori IQ között talált szignifikáns összefüggést. Ribiczey és Kalmár (2009) a 3 éves kori fejlődési mutatók és a 6 éves kori IQ kapcsolatát írják le. A későbbi fejlődés korai predikcióját vitatják Charkaluk és munkatársai (2011), akik hangsúlyozzák, hogy a korai megnyugtató eredmények ellenére a koraszülöttek kognitív fejlődésbeli elmaradása a nagyobb kihívásokkal szembeni alkalmazkodás esetén válik kifejezettebbé.

A következőkben részletezem, melyek azok a bio-pszicho-szociális tényezők, melyek a koraszülöttek fejlődését meghatározhatják.

A fejlődés és a perinatális szövődmények

Minél korábban érkezik a gyermek és minél kisebb születési súllyal, annál nagyobb valószínűsége az atipikus fejlődésnek. Ennek értelmében mind a születési súly, mind a gesztációs kor jó előrejelzője, a koraszülöttest érintő károsodásnak és a túlélésének (Salas et al., 2016; Xiong, Gonzalez, & Mu, 2012). Egy 6638 fős extrém kis születési súlyú mintából álló vizsgálat megállapította, hogy a halálozások száma és az idegrendszeret érintő sérülések száma nőtt a gesztációs kor csökkenésével, a sérülés akkor is jelentős volt, ha a gyermeknek nem volt agyvérzése. Azonban négyes fokozatú agyvérzés esetén a gesztációs kornak már nem volt szignifikáns hatása. Az idegrendszeri fejlődési sérülések predikciójában fontos szerepet kap a hármas fokozatú agyvérzéssel előforduló intrauterin fejlődésretardáció (SGA), az alacsony öt perces Apgar érték, a szteroidkezelés hiánya, az anya alacsonyabb iskolai végzettsége, a nem kaukázusi rasszba való tartozás, a fiú nem, a későn megjelenő fertőzés, a shunt beültetése (Goldstein et al., 2013).

Az idegrendszeri neuronális fejlődési kimenetek bejósolása annál pontosabb, minél későbbi vizsgálatokra alapozzák azokat. Voss és munkatársai (2007) ELBW koraszülöttek

újszülöttkori neurológiai vizsgálati eredményeit és a 10 éves kori értelmi fejlődését elemezték. Eredményeik szerint nehéz az újszülöttkori vizsgálatokból megjósolni a későbbi fejlődési kimenetet. Közvetlenül a születés után történt neurológiai vizsgálat a gyermekek 64 %-nál feltételez tipikus fejlődést, azonban ez a szám iskolás korra 45 %-ra csökkent. Elemzéseik szerint a koraszülöttek korrigált 2 éves korában nem lehet előrejelezni a későbbi kognitív kimenetet. Úgy találták a helyes prognózis aránya korrigált 1 éves korban 59 %, korrigált 2 éves korban 68 %, míg korrigált 3 éves korban és nem korrigált 4 éves korban már 70 %.

Schmidt és munkatársai (2003) a perinatális sérülések hatásait próbálták bejósolni. Extrém alacsony születési súlyú koraszülöttek 18 hónapos mentális fejlődési indexét vizsgálták, és figyelembe vették a BPD meglétét, az újszülöttkori neurológiai sérülést és a ROP jelenlétét. Eredményeik szerint mindegyik probléma egymástól függetlenül is korrelál a rosszabb 18 hónapos mentális fejlődési index eredménnyel, de ha az extrém alacsony születési súlyhoz egy társul megduplázza, ha kettő megtriplázza a rosszabb kimenetet. Marrett és munkatársai (2013) szerint az extrém éretlen koraszülöttek 8 éves korában az esetek 32%-ban fordul elő motoros rendszert érintő probléma, míg 48%-nál találtak kognitív deficitet, és ezek kombinációit 20%-ban, melyek összefüggtek a súlyos idegrendszeri sérüléssel. Ezek a problémák az életkor előrehaladtával elmélyültek, akadályozva ezzel a gyermekek iskolai bevalását. Annak az esélye, hogy ebben az életkorban nem jelentkezik fejlődési elmaradás 35%, ha a gyermek 24-26. hét között született, és 51%, ha a 27-28. héten.

Az extrém koraszülötteken belüli alcsoportok kialakítását támogatják Jarjuor és munkatársai (2015). Úgy látják, hogy a kutatócsoportok alábecsülhetik a neuronális fejlődés sérülését, ha egyben vizsgálják a 28. gesztációs hétnél született gyermekeket. Kutatásuk szerint a közepesen súlyos vagy súlyos idegrendszeri sérülések előfordulása a 25. gesztációs hétnél korábban született gyermekek esetében 32 %, míg a 26-28. hétre születetteknél már csak 8 %. Ezt a jelentős különbséget azonban a fejlődési skála mentális fejlődési indexében nem találták. A koraszülötteket korrigált 18-36 hónapos korukban vizsgálva megállapították, hogy a 70 vagy ez alatti pontértéket a 25. gesztációs hétnél korábban született gyermekek 26 %-a ért el, míg a 25. gesztációs hét feletti 22 %-a. Longitudinális kutatásuk szerint a súlyos idegrendszeri sérülés jósolta be legjobban a cerebrális parézist vagy a későbbi súlyos kognitív sérüléseket, azonban a parézis súlyossága attól is függött, hogy mikor alakult ki. Sokkal súlyosabb következményét találták abban az esetben, ha már a korai időszakban, újszülött korban ultrahanggal kimutatható volt. A motoros és a kognitív sérülések együtt járását találták, mely háttérben a motoros fejlődés és a kognitív fejlődés közös eredetét azonosították. Hasonló

eredményt kapott a magyar mintán végzett kutatás, ahol a 6 hónapos kori pszichomotoros fejlődési index és az 5 éves kori IQ érték közötti korreláció állt fenn (Ribiczey & Kalmár, 2009).

Abban az esetben is sérül a neuronális fejlődés, ha a koraszülött enyhe (IVH I-II) agykamrai vérzésen esik át. Ez az eltérés akkor is fennmarad, ha azokat a koraszülötteket vették bele a mintába, akiknek az agykamrai vérzésen kívül más perinatális szövődménye nem volt. Háttérben az állhat, hogy a germinális mátrix bevérzésének következtében a sérülhetnek a gliasejtek prekursor sejtjei, ez hátrányosan hat a migrációra, és az idegrendszer sérüléséhez vezethet (Bolisetty et al., 2014). Az enyhe agykamrai vérzés hosszú távú negatív hatását írják le Patra és munkatársai is (2006) tanulmányukban és Mukerji és munkatársai (2015) metaanalízisükben is. Eredményeik szerint ezek a koraszülöttek alacsonyabb értéket értek el a mentális fejlődési indexben, súlyosabb neurológiai eltéréseket mutattak a fejlődés során, mint azok a koraszülöttek, akiknek nem volt agykamrai vérzésük.

Az intrauterin retardáció és a poszturális mozgásfejlődés kapcsolatát vizsgálták Kato és munkatársai (2016). A koraszülötteket két csoportját hasonlították össze, a 28. gesztációs hét előtt és után születetteket. Eredményeik azt mutatják, hogy a 28. gesztációs hétnél korábban született gyermekek esetében az intrauterin fejlődésretardáció (SGA) hatással volt a mozgásfejlődésre, míg a 28. gesztációs hétnél később születettek nem. Az intrauterin fejlődési elmaradás változásokat okozhat az idegrendszer struktúrájában. A szürkeállományi eltérések a születési súllyal, míg a fehérállományiak mind a születési súllyal, mind a gesztációs korrall összefüggésben állhatnak (Padilla et al., 2014).

A nem

A koraszülöttek fejlődését célzó kutatások többsége leírja a lányok teljesítményekben mutatott előnyét (Goldstein et al., 2013; Guerra et al., 2014; Kumar et al., 2013; Medlock, Ravelli, Tamminga, Mol, & Abu-Hanna, 2011; Reis et al., 2012; Xiong et al., 2012). Ennek oka feltételezhetően a fiúk biológiai sérülékenysége, melynek következtében érzékenyebben reagálnak a fenyegető rizikótényezőkre, míg a lányok agya nagyobb potenciállal rendelkezik a funkciók reorganizációjára, mely közrejátszhat abban, hogy képesek korrigálni a jelentősebb korai zavarokat (Reis et al., 2012). A lányok ellenben érzékenyebben reagálnak a méhen belüli tüdőérlelő glükokortikoszteroidokra. Esetükben nagyobb arányban figyelhető meg figyelemzavar kialakulása 7-10 éves korban, mint az időre született kontrollcsoportnál. Ez az összefüggés a fiúk esetében nem volt kimutatható (Karemaker et al., 2006).

A fiúk fehérállományi térfogatát találták szignifikánsan kisebbnek az illesztett kontrollcsoportéhoz képest (Romeo et al., 2010). O'Driscoll és munkatársai (2018) irodalmi összefoglalójukban kifejtik, hogy a koraszülöttek nemi különbségekből fakadó sérülékenysége még nem teljesen tisztázott a szakemberek előtt, de mindenképpen többtényezős okok valószínűsíthető, melyben a genetikai, az immunológiai és hormonális tényezők játszhatnak szerepet.

A temperamentum

A biológiai érintettséget tekintve a fentebb említett perinatális szövődmények hosszú távú hatásain túl a gyermek temperamentuma is hatással lehet a kognitív fejlődés kimenetére (Posner & Rothbart, 2018). Ferenczi és munkatársai (2009) hazai koraszülött mintán vizsgált eredményei szerint a Bayley-II fejlődési skála egy éves kori mozgásfejlődés, egy és két éves kori mentális fejlődés és a beszédfejlődés mutatói mutattak pozitív korrelációt a temperamentumjellemzőkkel. Magyarázatuk szerint a kedvezőtlen temperamentumjellemzők azáltal fejtik ki hatásukat a koraszülöttek kognitív fejlődésére, hogy tovább fokozzák az információfeldolgozási problémát.

Környezeti tényezők

A szocioökonómiai státusz (SES):

A szociális rizikó közrejátszik a koraszülésben (Behrman & Butler, 2007). A hátrányos szociális körülmények együtt járhatnak olyan káros környezeti feltételekkel, mint a nem megfelelő lakáskörülmények, családon belüli bántalmazás, szerfüggőség, kriminalitás, éhezés. Ebben a környezetben élő anyák sokkal több stresszt élnek át, kevés segítséget kapnak, kevésbé magabiztosak, életmódjuk kevésbé egészségtudatos, gyakran aluliskolázottak, nagyobb arányban egyedül nevelik gyermekeiket, munkanélküliek, anyagi nehézségekkel küzdenek (Msall, 2014).

A család szocioökonómiai státusza meghatározó, hogy a koraszülött fejlődése milyen irányban halad. A gyermek fejlődésében védő vagy mediátor faktorként játszhat szerepet (van Houdt, van Wassenaer-Leemhuis, Oosterlaan, van Kaam, & Aarnoudse-Moens, 2019). Msall és munkatársainak (2014) összefoglaló tanulmánya szerint az alacsonyabb szocioökonómiai

státuszú ELBW koraszülöttek veszélyeztetettek a fejlődési elmaradásra, az egészségügyi, viselkedési problémák kialakulására, és az átlagnál alacsonyabb iskolai teljesítményre. Iskolai beválásuk rosszabb, gyakrabban szorulnak gyógypedagógiai megsegítésre, többször kerülnek kórházba, mint a jobb szocioökonómiai státuszú családok ELBW koraszülöttei.

Kapcsolatot találtak a szülői házastársi státusz valamint a koraszülött iskolai beválása között. A házastársak gyerekei jobban tanultak és kevesebb gyógypedagógiai megsegítésre volt szükségük, mint azokat, akiket egyedül nevelt a szülő. Az alacsonyabb szocioökonómiai státuszt összefüggésbe hozták az ELBW koraszülöttek magatartászavaraival, agresszív viselkedéses megnyilvánulásaikkal (Behrman & Butler, 2007).

A gyermek fejlődésére irányuló kutatások gyakran használják a szülő iskolai végzettségét a család szocioökonómiai státuszának jelzésére. A magasabb iskolai végzettségű szülők koraszülött gyermekeinél kevésbé fordul elő magatartászavar, kognitív képességeik és iskolai beválásuk jobb (Msall, 2014; van Houdt et al., 2019; Wong & Edwards, 2019). Annak nincs jelentősége, hogy melyik szülő végzettsége magas, a hatás viszont erősebb, ha mindkét szülő magas iskolai végzettségű (van Houdt et al., 2019). A magas iskolai végzettségű szülők igen alacsony születési súlyú gyermekeit összehasonlító kutatás szerint az iskolai beválásban nem találtak különbséget az időre született társaikhoz képest, amelynek oka feltételezhetően az, hogy hatékonyabban képesek a tanulást támogató háttértényezőket megteremteni (van Houdt et al., 2019).

Egy több szempontú szociális rizikót (anya életkora, család struktúrája, szülők/gondozók iskolai végzettsége, szülők foglalkozása) figyelembe vevő kutatás szerint az anya iskolai végzettsége befolyásolta leginkább a koraszülött csoport kognitív fejlődését (O’Meagher, Kemp, Norris, Anderson, & Skilbeck, 2017), és ez az a háttértényező, melyet a legtöbb koraszülött kutatás alkalmaz (Wong & Edwards, 2019).

A gondozó magatartása:

Az orvostudomány fejlődésével az igen éretlen koraszülöttek túlélése nőtt. Életben tartásuk koraszerű technikai berendezéseknek köszönhetően egyre hatékonyabb. Azonban a kezdeti szeparáció a szülőktől, elsősorban az anyától mind a gyermek, mind az elsődleges gondozó számára pszichésen és fizikálisan is megterhelő időszak. Az anya-gyerek kapcsolat, az egymásra hangolódás nem optimális talajon kezdődik, melynek hatása lehet a koraszülött kognitív fejlődésére (Tóth, 2011).

A gondozó viselkedése gyakran atipikus. Kezdetben alig érintik az újszülöttet, kevesebbet kommunikálnak velük, jellemző rájuk, hogy kevésbé válasz készek. Az etetés közben nagyobb távolságot tartanak, és gyakran igényen túl etetik a gyermeket (Hámori, 2005).

Az elsődleges gondozó szenzitivitása koraszülötteknél a biztonságos kötődés kialakulásán túl a reziliencia egy faktorának is tekinthető (Faure et al., 2017).

1.3 AZ INTELLIGENCIA ÉS A VÉGREHAJTÓ FUNKCIÓK

A témánk szempontjából az intelligencia és a végrehajtó funkció fejlődése a legfontosabb. Mivel ezeknek a témáknak a szakirodalma sem az elméleti háttér, sem a kutatás módszertana szempontjából nem egységes, de még a terminológia is heterogén, szükséges tisztázni néhány alapvető kérdést.

1.3.1. Intelligencia

Az intelligencia a pszichológia egyik leggyakrabban emlegetett konstruktuma. Meghatározására sokan tettek kísérletet az elmúlt évtizedek során, azonban egységes, minden kutatási terület által elfogadható definíció megalkotása mindmáig nem igazán történt meg (Bereczkei, 2013; Csépe, Győri, & Ragó, 2008). Ugyanakkor az egyén értelmi szintjének általános jellemzésére az első intelligenciateszt kidolgozása óta eltelt több mint egy évszázad alatt sem sikerült az IQ-nál jobb mutatót találni (Kalmár, 2007). Az élet fontos területein nyújtott teljesítményekkel erősen korrelál, és már a gyermekkori IQ is elég megbízhatóan bejósolja a sikeres életpálya több tényezőjét, pl. az iskolai előrehaladást és a felnőttkorra elért szocioökonómiai státuszt (Sternberg, Grigorenko, & Bundy, 2001).

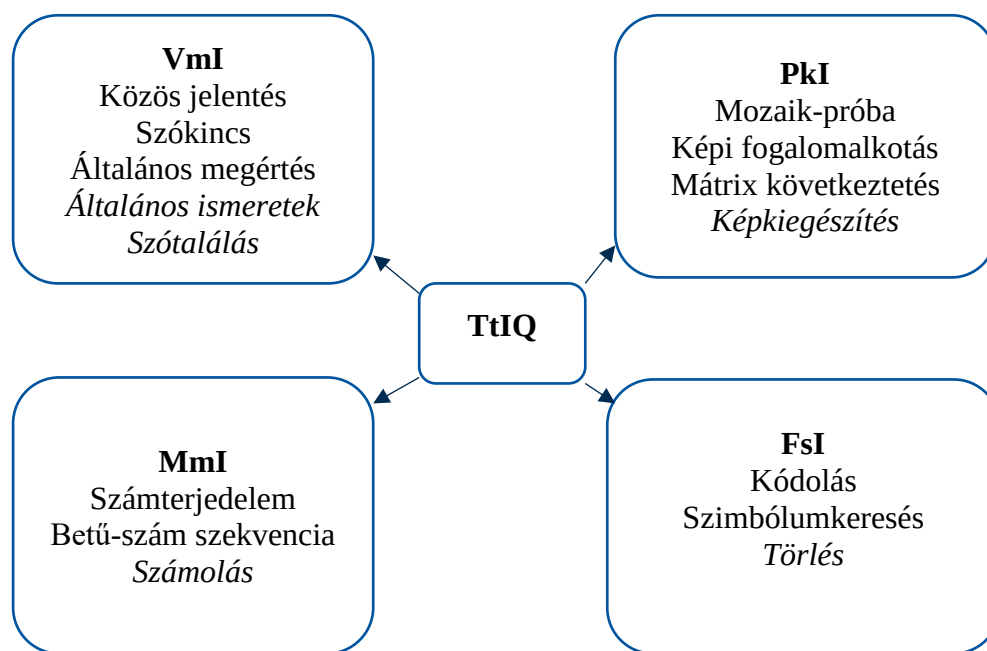
Az intelligenciateszt különböző képességeket mér, így az IQ a személy információfeldolgozásával kapcsolható össze, leginkább a mentális műveletek gyorsaságával és a munkamemória hatékonyságával (Bereczkei, 2013; Friedman et al., 2006). Az intelligenciatesztekkel a személy elemi kognitív képességeit tudjuk megállapítani, azonban ezek elsőrendű, majd másodrendű faktorokba rendezhetők. Az elsőrendű faktorok lehetnek

például a személy percepciók képességei, míg a másodrendűek a különböző minőségű feldolgozási folyamatok. Ezek a faktorok a személy általános kognitív képességeiben (g faktor) összegződnek (Bereczkei, 2013; Csépe et al., 2008). Megkülönböztetünk fluid intelligenciát, amely a magasabb szintű mentális képességeket foglalja magában, illetve a kristályos intelligenciát, mely a megszerzett tudást fedi le (Csépe et al., 2008; Friedman et al., 2006).

A személy IQ-ját mind biológiai mind környezeti tényezők befolyásolják. Ikervizsgálatok és örökbefogadáson alapuló vizsgálatok bizonyították, hogy az IQ varianciájának több mint a fele a genetikai háttérrel magyarázható. A különböző kromoszómához köthető betegségekre irányuló kutatások megerősítik, hogy a kognitív képességek hátterében jelentős a genetikai tényezők szerepe (Bereczkei, 2013). A környezet szerepét emelik ki azok a kutatások, melyek a különböző szocioökonómiai státuszú családok gyermekeinek IQ-ját vizsgálták. A magasabb szocioökonómiai státuszú családok gyermekei magasabb IQ-val rendelkeztek. Közös környezeti feltételek esetén is gyenge korrelációt találtak a testvérek IQ-ja között. A kutatások szerint ezt a különbséget a nem közös környezeti tényezők növelhetik (Bereczkei, 2013). Szerepet tulajdonítanak a születési sorrendnek, ami szerint az első szülöttek IQ magasabb, feltételezhetően azért, mert a szülőknek még több idejük van a gyermekükre (Csépe et al., 2008).

Hazánkban a legelterjedtebb intelligenciateszt a Wechsler-féle tesztcsoporthoz tartozik. A Wechsler típusú tesztek azt mutatják, hogy a személy teljesítménye az átlaghoz képest hol helyezkedik el (Csépe et al., 2008). A teszt újabb verziója a kognitív képességek részletesebb megismerését teszi lehetővé, mind gyermekek, mind felnőttek esetében.

A Wechsler Gyermek Intelligenciateszt negyedik kiadásának (WISC-IV) magyar populációra történt adaptálását és sztenderdizálását Nagyné Dr Réz Ilona és munkatársai végezték. A teszt egy általános intelligencia leképezésére szolgáló számot (teljes teszt IQ) és a különböző kognitív képességeket leképező négy indexet (verbális megértés, perceptuális következtetés, munkamemória, feldolgozási sebesség) ad meg. Alap- és kiegészítő szubtesztek felvételére van lehetőség (1. ábra), attól függően, hogy a tesztfelvevő milyen információt szeretne megtudni a gyermekről. A szubtesztek nyerspontjai értékpontokká alakíthatók át. Az értékpontok összege fogja megadni a teljes teszt IQ és az indexek értékeit (Wechsler, 2009).



1. ábra. Az intelligenciateszt szerkezete. (Wechsler, 2009).

VmI: verbális megértés index; PkI: perceptuális következtetés index; MmI: munkamemória index; FSI: feldolgozási sebesség index; TtIQ: teljes teszt index. A dőlt betűs szubtesztetek a kiegészítő szubtesztetek, a többi az alap-szubteszteteket jelölik.

1.4 A VÉGREHAJTÓ FUNKCIÓK (VF)

1.4.1 A végrehajtó funkció meghatározása

A végrehajtó funkció egy többféle képességet magába foglaló ernyőfogalom, amelyek hozzásegítenek a tudatos, célirányos problémamegoldáshoz (Zelazo, Carlson, & Kesek, 2008). Magasabb szintű ellenőrző folyamatoknak tekinthető, melyek a cselekvéskontroll működését segítik elő. Jellemzője a rugalmasság, a probléma megoldásához már kidolgozott stratégia megváltoztatása, és ehhez a változáshoz való alkalmazkodás képessége. Segít a tervezésben, a döntéshozatalban, az irányított célkiválasztásban és az éppen aktuális cselekvés monitorozásában (Csépe, 2005).

Megkülönböztetünk „hideg” (cool) és „meleg” (hot) végrehajtó funkciót (Tsermentseli & Poland, 2016). A „hideg” VF a kognitív aspektusait foglalja magába, és leginkább a prefrontális kéreg (PFC) működéséhez köthető, míg a „meleg” VF a motivációs és az

emocionális aspektusokat, és az orbitofrontális kéreghez (OFC) működéséhez köthető (Zelazo et al., 2008). Zelazo és Carlson (2012) szerint a „hideg” és a „meleg” végrehajtó funkciók a gondolkodási folyamat kontinuumán helyezkednek el és ezek interakciója történik, amikor a személy megoldja a problémát. Ennek a kapcsolatnak a jelentőségét emelik ki Kluwe-Schiavon és munkatársai (2017), mely szerint a feladatmegoldás során nem lehet a két aspektust egymástól elválasztani, nem lehetséges olyan eset, amikor a személy vagy a „hideg” vagy a „meleg” VF-t alkalmazza.

Felépítését tekintve, magasan szervezet funkcionális rendszer, számtalan alfunkcióval. A probléma reprezentációját követően megkezdődik a tervezés folyamata, melyet a végrehajtás és az értékelés követ. A rendszer minden szintjén visszajelzéseket küld az előző szintekre, így változtatás a folyamat bármely szintjén lehetséges (Zelazo et al., 2008).

A végrehajtó funkció működésében a prefrontális kéreg jelentős szerepet játszik, így fejlődése a VF fejlődésére is hatással van. Feltételezhetően az első életév során kezd el funkcionálni, a fejlődés egészen gyermekkoron és a serdülőkoron keresztül folytatódik. Ezt alátámasztják az idegrendszeren belüli változások úgy, mint a mielinizáció, a corpus callosum érése, melynek hatására a két frontális terület között megteremtődik a kapcsolat, melynek eredményeképpen a prefrontális kéreg tömege nő. A VF érésének szempontjából lényeges, hogy a prefrontális kéreg aktivációja egyre fokálisabb lesz, egyre több aktiváció kapcsolható a VF-hoz az életkor előrehaladtával. A VF fejlődését egyesek a munkamemória fejlődésével magyarázzák. Véleményük szerint a munkamemória érése hozzájárul a VF hatékonyabb működéséhez, csak úgy, mint a gátlási mechanizmus érése, illetve annak a képessége, hogy egy dolgot különböző nézőpontból legyenek képesek látni a gyermekek (Zelazo et al., 2008). A kognitív komplexitás és kontroll elmélet szerint gyermekkorban a szabályalapú rendszer komplexitása még nem alakult ki. A fejlődés során a komplexitás mértékét az jelzi, mennyi szintet tartalmaz a rendszer, és hogy a gyermek hogyan tudja a különböző szinteken lévő információkat integrálni, mennyire tud rugalmasan váltani egymástól eltérő szabályok között, fenntartani azokat a munkamemóriában és alkalmazni a probléma megoldása során (Csépe, 2005; Zelazo et al., 2008).

1.4.2 A végrehajtó funkció működéséhez köthető idegrendszeri területek

A prefrontális kéreg alrégióival vesz részt a végrehajtó funkció egyre bonyolultabb működésében (Zelazo et al., 2008):

1. Orbitofrontális kéreg (OFC):

Ennek a területnek a működése az egyszerű szabályrendszereket igénylő feladatok esetén hatékony. Ilyen például a közelítő vagy elkerülő viselkedés, amikor a személynek arról kell döntést hozni, hogy az adott ingerrel kezd valamit vagy nem; amikor késlelteti a személy a jutalom megkapását egy esetleges nagyobb nyereményért; illetve annak a megtanulása, hogy a döntéseink milyen kapcsolatban vannak a későbbi jutalom mértékével, érdemes-e kockáztatni a nagyobb nyereményért, ha nagyobb lehet a veszteség is.

2. Anterior cingulum (ACC):

Az OFC az egyszerűbb szabályrendszerek, döntéshozatalok esetén működik, azonban arra már nem képes, hogy komplex, kétértelmű szituációkat vagy ingereket kezeljen. Az ACC feladata lesz, hogy ezt a feladatot elvégezze. Működésével elősegíti, hogy a személy a feladatmegoldás során körültekintő legyen, ne ragadjon le az első szabálynál, hanem képes legyen felismerni, hogy váltásra lesz szükség, illetve, hogy képes legyen észlelni, ha hibásan válaszolt, azáltal, hogy monitorozza a saját teljesítményét.

3. Ventrolaterális és a dorsolaterális prefrontális kéreg (VL-PFC, DL-PFC):

Az ACC aktivációja jelzi, hogy az egyszerű szabályrendszerrel (OFC) nem lehet a problémát megoldani, így a szabályok újraértelmezésekor, vagy amikor szabályokat a komplexitás különböző szintjein alkalmazzuk a laterális PFC lesz aktív. Szerepet játszik az inger előhívásában, fenntartásában, ezért működése összefügg a munkamemóriával. Kapcsolatban van a végrehajtó figyelmi rendszerrel, melynek szerepe, az ACC bevonásával, a top-down irányú és a fenntartott figyelmi funkciók megvalósulása, főként abban az esetben, ha különböző lehetséges válaszok versengenek egymással.

4. Rostrolaterális prefrontális kéreg (RL-PFC):

Ennek az idegrendszeri területnek a végrehajtó funkció szempontjából a feladat átgondolásában van szerepe. Ezek azokat a folyamatokat foglalják magukban, amikor két absztrakt szabály között kell váltani, vagy amikor a koordinálni kell a komplexitás hierarchikus szintjein elrendezett célokat. Szoros kapcsolatban áll a két másik laterális területtel, aktivitásuk attól függ, hogy milyen típusú a feladat, illetve milyen típusú szabályrendszer vonódik be.

1.4.3 A végrehajtó funkciók összetevői

A végrehajtó funkciók három fő elemét lehet megkülönböztetni: a kognitív flexibilitás vagy váltás (shifting), a fenntartás/fenntartó munkamemória (updating/working memory) és a gátlás (inhibition) (Diamond, 2016; Józsa & Józsa, 2018; Miyake et al., 2000; Miyake & Friedman, 2012). E három alapegységből épülnek fel a magasabb szintű végrehajtó funkció feladatok: a gondolkodás, a problémamegoldás és a tervezés (Diamond, 2016).

Kognitív flexibilitás/váltás:

A feladatok vagy a mentális műveletek közötti váltást jelenti, illetve azt a képességet, hogy a figyelmünket képesek vagyunk egyik feladatról a másira helyezni. Működése lehetővé teszi, hogy feladatmegoldás közben az irreleváns ingereket kizárjuk, és teljes mértékben a problémára koncentráljunk (Miyake et al., 2000), válasszunk különböző feladatok, stratégiák közül (Józsa & Józsa, 2018). Mind a gátlásra, mind a munkamemória funkcióra épít, hiszen ahhoz hogy képes legyen a személy váltani két feladat között, először le kell gátolni az automatikusan jövő gondolatokat, emlékeket, ingereket és képesnek kell lennie betöltenie, és fenntartania a munkamemóriájában azokat az információkat, amelyek szükségesek az új megközelítéshez (Diamond, 2016).

Attól függően, hogy milyen feladathoz kapcsolható ez a kognitív tevékenység, más és más idegrendszeri területek aktívak. A figyelmi váltásért főként a parietális lebeny és a középagy, míg a végrehajtó funkciót igénybe vevő váltásért a frontális lebeny és az anterior cingulum felelős (Zelazo et al., 2008).

Fenntartás/fenntartó munkamemória:

A fenntartás feladata, hogy monitorozza és kódolja a bejövő információkat (Miyake, 2000), a velük való manipulációt (Best & Miller, 2010; Diamond, 2016; Józsa & Józsa, 2018). A fenntartás nélkülözhetetlen ahhoz, hogy képesek legyünk kapcsolatot találni látszólag összefüggéstelen információk, feladatok között, működése támogatja az analitikus-szintetikus gondolkodást és a kreativitást (Diamond, 2013).

Két fajtáját különböztethetjük meg (lásd. 2. ábra) attól függően, hogy milyen információval történő manipulációról van szó. Ha verbális információval kell dolgoznia a személynek a verbális fenntartó munkamemóriát, míg ha térben elhelyezkedő, vizuális ingerről, akkor a téri-vizuális fenntartó munkamemóriát veszi igénybe (Diamond, 2016).

A fenntartás az információval történő aktív műveleteket jelenti, nem csak azok passzív megtartását. Ezért a fenntartó munkamemóriát el kell különíteni a rövid távú memóriától (Diamond, 2013). A két memóriaforma az idegrendszeri alapokat tekintve is elkülönül egymástól. A munkamemória a prefrontális kéreg dorsolaterális részéhez köthető, míg az információk passzív tárolása a frontális kéreg premotoros területéhez és a parietális lebenyhez (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). Ez utóbbi szigorú értelemben nem is tartozik a végrehajtó funkció közé.

Gátlás:

A gátlás a személy azon képességét jelenti, hogy gátolni képes a domináns, automatikus válaszokat (Miyake et al., 2000), kontrollálni képes a figyelmét, viselkedését, gondolatait és az érzelmeit, háttérbe szorítva a belső vagy külső vonzóbb, vagy reflexesen kiváltható válaszokat (Diamond, 2013).

A gátlás különböző formáit és szintjeit különböztethetjük meg (lásd. 2. ábra). Az interferencia kontroll gátolja a nem kívánt vagy éppen uralkodó mentális tartalmak előtérbe vagy háttérbe kerülését. Két szintre osztható. Az egyik a szelektív és fókuszált figyelem szintje, mely segíti, hogy figyelmünket az adott feladatra összpontosítani. A másik pedig a kognitív gátlás, ahol mindez a mentális reprezentációk szintjén történik, vagyis azok a gondolatok és emlékek háttérbe szorítása, amelyek zavarják a problémamegoldást.

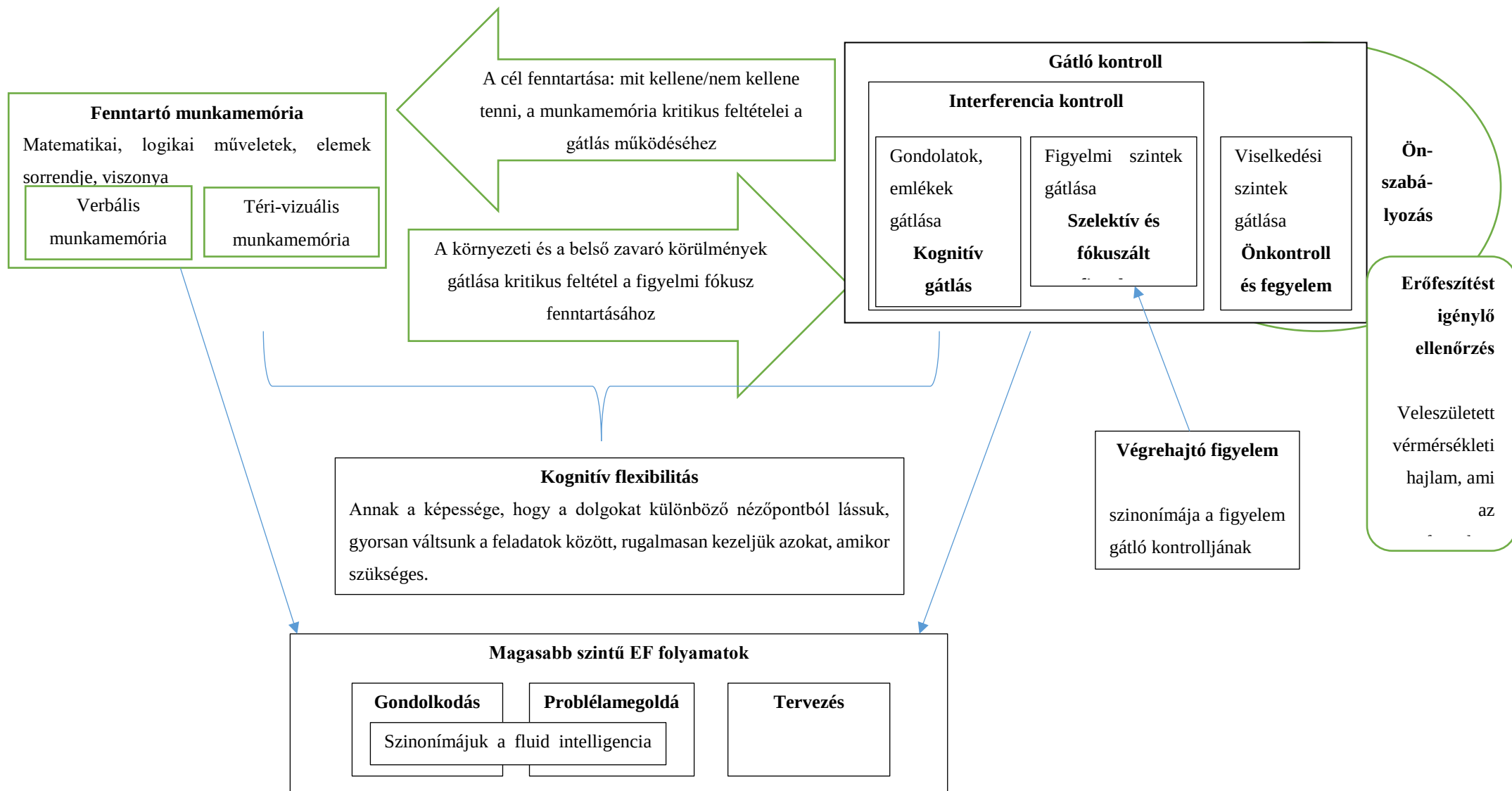
A gátlás másik formája a válasz gátlás, amikor a személy ellenáll a proaktív interferenciának, vagyis ki tudja zárni a már korábban megszerzett információit, és ellenáll a

retroaktív interferenciának, vagyis képes az eredeti döntésénél maradni az új ingerek megjelenésénél. Ide sorolható az önkontroll és a fegyelem is, amikor a viselkedésünkkel vagyunk képesek az adott helyzethez alkalmazkodni. (Diamond, 2013; Diamond, 2016).

Működése szorosan összefügg a munkamemóriával, mert a műveletekkel történő hatékony manipulációt elősegítik a megfelelő gátló folyamatok. A gátlás akaratlagos aspektusa a frontális lebenyhez (Miyake, 2000), ezen belül a dorsalis és a lateralis PFC-hez (Bell, 2013) köthető.

Miyake és munkatársai (2000) célja az volt, hogy a tisztázzák a végrehajtó funkció e három elemének egységességét vagy teljes elkülönülését. Megalkották a „teljes, három-faktor” modell („full, three-factor” model) elméleti keretét, amely alapján rejtett változóként azonosították a VF három részét, melyek a különböző VF feladatokban fejeződnek ki, válhatnak mérhetővé. Azonban azt is megállapították, hogy bár a végrehajtó funkciónak ezek az alapegységei különállónak tekinthetők, mégis egymással közepesen erős - erős korrelációt mutatnak.

Miyake és Friedman (2012) később felülbírálták a három faktoros modelljüket, és új elméleti keretbe helyezték a végrehajtó funkció egységeit, melyet „egység/különbözőség”-nek (Unity/diversity framework) nevezték el. Ennek az elméleti keretnek az értelmében mind a három végrehajtó funkció egységnek (a kognitív flexibilitásnak, a fenntartó munkamemóriának és a gátlásnak) van egy olyan része, amely mindhárom elemben közös. Ez adja az elemek egységességét, és ezt „közös VF”-nak (Common executive function) hívják. Ugyanakkor van egy olyan részük, amely mindegyikre egyedi, ami a különbségüket fogja adni. Ez az elméleti keret ezekre az egyedi vonásokra helyezi a hangsúlyt. Ez alapján a közös VF lesz az, ami az alap készségeket foglalja magába, melyek szükségesek a célok és a célorientált információk fenntartására, ugyanakkor kulcsfontosságúak a válaszgátláshoz, és ez az oka annak, hogy a gátlás nem tudja egyediségét megtartani, így beleolvad ebbe a közös faktorba. Önállóságát megtartva létrejön egy váltás specifikus komponens (shifting-specific factor), és egy fenntartó specifikus komponens (updating-specific factor), mely az információ felvételéért /szűréséért és az emlékek a hosszú távú memóriából való előhívásáért lehet felelős.



2. ábra. A végrehajtó funkciók elemei (Diamond, 2016; magyarul Józsa&Józsa, 2018)

Józsa és munkatársa (2018) összefoglaló tanulmányukban részletes felsorolást adnak a végrehajtó funkciók egyes részeinek mérésére alkalmas lehetséges vizsgálóeljárásokról:

A kognitív flexibilitás mérésére alkalmas tesztek: Betű-és Kategóriafluencia; Tervező fluencia (Design Fluency); Wisconsin kártyaszortírozó teszt (Wisconsin CardSorting Test – WCST); Dimenzió kártyaszortírozó teszt (Dimensional Change Card Sort Test – DCCS); FOCUS / Kismackó teszt (Finding Out Children’s Unique Strengths); Rugalmas tételválogató feladat (Flexible Item Selection Task – FIST); Jelentés rugalmasság feladat (Flexible Induction of Meaning – FIM); Óvodáskori figyelmi váltás feladat (Preschool Attentional Shifting Task – PAST); Gyermekkori tárgybesoroló feladat (Object Classification Taskfor Children – OCTC). Munkamemória vizsgálatára alkalmas tesztek: Fordított számterjedelem teszt (Backward Digit Span); Olvasási terjedelem teszt (Reading Span); Hallási mondatterjedelem teszt (ListeningSpan); Műveleti terjedelem teszt (Operation Span Task); N-vissza feladat (N-back Task), Corsi kockák teszt (Corsi Block Task); Önvezérelt rendezés teszt (Self Ordered Pointing task – SOPT); Álszóismétlési teszt (Non-word Repetition Test).

Gátlás felmérésére alkalmazható feladatok: Stroop feladat; Nap-Éj teszt (Day and Night Test); Fű/Hó feladat (Grass/SnowTask); Kéjjáték (Handgame); Go/No Go teszt; Stop Signal feladat; Medve/Sárkány feladat (Bear/ Dragon Task); „Simon mondja” feladat; Szívek és virágok feladat (Hearts and Flowers Task); Flanker feladat; Késleltetett jutalom feladat (Delay of Gratification Task – DoGT).

A feladatok között vannak úgynevezett komplex tesztek, melyek megoldása mind a kognitív flexibilitás, mind a fenntartó munkamemória, mind a gátlás funkciók működését igénybe veszik. Miyake és munkatársai (2000) megerősítő faktoranalízissel megállapították, hogy mely alegységek közreműködése szükséges leginkább a feladatok elvégzéséhez. A Wisconsin kártyaszortírozási teszt esetében a kognitív flexibilitás, míg a Hanoi toronynál a gátlás szerepe jelentős.

1.4.4 A végrehajtó funkció fejlődése

A prefrontális lebenyhez hasonlóan a végrehajtó funkciók érése is elnyújtott, serdülőkorig tartó (Csépe, 2005). A különböző részek más-más ütemben érik el érettségüket, majd az idő előrehaladtával hanyatlani kezdenek (Diamond, 2013).

A kora gyermekkori életévekben a végrehajtó funkció három alapegysége még nem differenciálódott teljes mértékben, de kapcsolatot mutat egymással (Best & Miller, 2010).

Huizinga és munkatársai (2006) 7-11-15-21 éves vizsgálati mintán végzett kutatásuk szerint 11 éves kortól tudták elkülöníteni a fenntartó munkamemória és a kognitív flexibilitás elemeit, melyek a későbbiekben stabilan meg is maradtak. Megállapításuk szerint a három komponens különválása az életkorral változik.

Best és munkatársa (2010) szakirodalmi összefoglalójukban részletesen leírják a végrehajtó funkció három alegységének fejlődését:

A gátlás fejlődése:

Felhívják a figyelmet, hogy a gátlás nem választható szét egyértelműen a munkamemóriától, így tiszta gátlást vizsgáló teszt nehezen hozható létre. A funkció kezdetleges működése csecsemőkorban azonosítható és gyors fejlődést mutat a kora gyermekkorban. Az óvodáskorban még megfigyelhető a gátlás éretlensége. A gyermekek ebben a korban eltéréseket mutatnak a gátlás mérésének különböző feladataiban nyújtott teljesítményekben. A motoros választ igénylő gátlást mérő tesztekben jobban teljesítenek, mint a verbális választ igénylőkben. A gátlás fejlődése nem csak a munkamemória fejlődésével van összefüggésben, hanem a gyermek azon képességével, hogy mennyire képes integrálni a látszólag inkompatibilis szabályt a szabályrendszer hierarchikus struktúrájába (lásd kognitív komplexitás és kontroll elmélet). Drasztikus fejlődés mutatkozik kisiskolás korban, 8-13 éves gyermekek teljesítménye között nincs szignifikáns változás, mely a képesség a stabilizálódását támasztja alá. Ezt követően, a serdülőkorban egy lassabb érés figyelhető meg.

Fenntartó munkamemória:

A fenntartó munkamemória fejlődésében 6 éves korra kialakulnak a memóriefunkció alkomponensei. 4-14 éves korig egyenletes növekedés figyelhető meg a funkció érésében, majd 14-15 éves kor között a növekedés megszűnik, de a fejlődés akár 16 éves korig tarthat.

Kognitív flexibilitás:

Az óvodás korú gyermekek 3-4 éves korban képesek két egyszerű válasz között váltani. Azonban ez a megoldás nagyban függ, hogy milyen történetbe helyezték bele a feladatot, illetve, hogy mennyire tudták a gátlás képességének igénybevételét a minimálisra csökkenteni. Mint már korábban említésre került, a kognitív flexibilitás hatékonysága egyrészt a munkamemória és a gátlási funkciók függvénye (Diamond, 2013, 2016;

Józsa & Józsa, 2018), másrésről pedig a metakogníció fejlődésétől függ. Ennek az elemnek az érése tart a legtovább, 15 éves kor körül éri el a felnőttkéhez hasonló állapotot.

Lee és munkatársai (2013) a három faktor fejlődésre vonatkozó pontosabb életkori meghatározásra törekedtek, és kisebb életkori csoportokat hoztak létre óvodáskortól általános iskola 6. osztályos korú tanulókig. Eredményeik szerint a végrehajtó funkció elemeinek elkülönülését tekintve, kisóvodás korban a faktorok nem választhatók szét. A korai differenciálódást iskoláskor elején lehet tapasztalni, és 7 éves korban egyértelműen különválnak a munkamemória és a kognitív flexibilitás. 11-14 éves kor egy átmeneti időszak, amikor a két- és a három faktor elkülöníthetősége bizonytalan, majd ez 15 éves korra szűnik meg. Azonban Duan és munkatársai (2010) már 11-12 éves korban elkülönültnek találták a három faktort.

Az idegrendszeren belül a VF fejlődésének előrehaladtával egyre fokálisabb területek aktivációja figyelhető meg és mivel a végrehajtó funkció egységei más és más idegrendszeri területhez kapcsolhatók (Best & Miller, 2010; Miyake et al., 2000), a különböző idegrendszeri területek fejlődése fogja maga után vonni a végrehajtó funkció alapegységeinek érését is.

1.4.5 A végrehajtó funkcióval összefüggő tényezők

A végrehajtó funkciók fejlődésének előrejelzésére több kutató tett kísérletet. A 2 éves kori fejlődési skála nonverbális kvóciense a 6 éves kori végrehajtó funkciót mérő tesztben nyújtott eredményekkel hozható összefüggésbe, ami a figyelmi rendszer működésének érésével magyarázható (Stephens et al., 2018). A figyelmi hálózat jelentőségét emelik ki Diamond és munkatársai (2016), akik három féle figyelmi rendszert különböztetnek meg: az egyik fenntartja az éberségi állapotot, a másik a szenzoros inger orientációjában vesz részt, és a harmadik felelős a végrehajtó kontrollért, illetve Posner és munkatársai (2018), akik az újszülöttkori temperamentum és a figyelmi hálózat összefüggését írták le. Megállapításuk szerint a korai időszakban a figyelem a temperamentum részeként van jelen, majd egyre inkább a kognitív kontroll meghatározó eleme lesz. Mások a temperamentumot a végrehajtó funkciókkal közösen a gyermek szocioemocionális fejlődésével hozzák kapcsolatba (Zelazo et al., 2008). A végrehajtó funkció meghatározó szerepet játszik az engedelmesség, az érzelmszabályozás és a szociális kompetencia kialakulásában, atipikus működése pszichiátriai megbetegedések kialakulásához vezethet, ilyenek az ADHD, autizmus, poszttraumás stressz zavar, szorongásos

zavarok, depresszió, kényszerbetegség, borderline személyiségzavar, szkizofrénia, szerfüggőség (Posner & Rothbart, 2018).

Összefüggés mutatható ki a végrehajtó funkció fejlődése valamint a szocioökonómiai státusz és az anya iskolai végzettsége között. A magasabb jövedelmű és magasabb iskolai végzettségű szülők gyermekei jobban teljesítettek a munkamemóriát, a gátlást és a kognitív flexibilitást mérő tesztekben (Hackman, Gallop, Evans, & Farah, 2015; Zelazo et al., 2008), melyet a neurobiológiai kutatások is megerősítenek. A magasabb jövedelmű családok gyermekeinél nagyobb sűrűséget mértek a memória szempontjából fontos parahippocampális régióban, és a frontális lebeny corticostriális területén. Ugyanakkor kisebb fehérállományi térfogatot találtak a nyelvi funkciókért felelős területen. Pontosan nem tudják megmagyarázni, mi lehet az oka, hogy a család szocioökonómiai státusza hogyan tudja befolyásolni a fehérállományban mutatkozó eltéréseket, és ezáltal a végrehajtó funkciókban mutatott teljesítményeket, de a családi környezetben keresendők a válaszok. A családi stresszt, a kognitív stimuláció hiánya, durva szülői magatartás, a napi rutinok hiánya, a gyermek számára szükséges kiszámíthatóság hiánya felmerül lehetséges okként. A SES hatással van a gyermek fejlődésére, mert beleavatkozik a neurobiológiai folyamatokba és a viselkedés alakulására is. A SES két tényezőn keresztül módosíthatja ezeket, egyrészt, hogy a szülő mennyit beszél a gyermekéhez illetve, hogy mekkora a környezetből érkező stressz mennyisége. Ez utóbbi esetben nem csak a hipofízis-mellékvese stimulációját érinti, hanem a többszörös stressz választ aktiváló rendszert is, amely ezáltal módosítja az agy a neurobiológiai struktúráit (Ursache & Noble, 2016).

A végrehajtó funkciók nemi különbségeire Grissom és munkatársa (2018) szakirodalmi összefoglalójukban adják meg a választ a tipikusan fejlődő populációra vonatkozóan. Azt a megállapítást tették, hogy a figyelmi funkciót vizsgáló feladatban a 8-10 éves lányok jobban teljesítenek, mint a fiúk, azonban ez a különbség a serdülőkorra eltűnik és ez az élet további szakaszára is érvényes marad. Különbséget találtak a hibázások formájában, vagyis a lányok többet mulasztanak, míg a fiúk jellemzően hibás válaszokat adnak. Az impulzuskontroll tekintetében a 8-10 éves lányokat kevésbé találták impulzívnek, mint a fiúkat, akik gyorsabb reakcióidővel dolgoztak, és többet hibáztak. Ez a nemi eltérés a 9-17 éves populációban is megfigyelhető volt. A döntéshozatal tekintetében nem találtak egyértelmű bizonyítékot a különbségre. A stratégia alkalmazásában mások a lányok és a fiúk. Az Iowa Gambling Tesztben a lányok gyakrabban veszítenek kevesebbet, míg a fiúk nagyobb összegeket. Ennek a tesztnek egy változatában, ahol rá lehetett tanulni, hogyan lehet többet nyerni, a lányok ezt a tanulási folyamatot gyorsabban sajátították el, így kevesebbet veszítettek. A munkamemóriában

nem találtak nemi különbséget az életkor egyik szakaszában sem. Eltérés mutatkozott azonban a munkamemóriát igénylő feladatmegoldás során mérhető idegrendszeri aktivitásokban, mely azt sugallja, hogy ugyanolyan teljesítmény elérése más idegrendszeri hálózatok aktivitás révén is létrejöhet. A munkamemória típusának függvényében érhetők tetten a további különbségek. A nők jellemzően rosszabbul teljesítenek a téri és lokalizáció alapú feladatokban, és jobban a tárgy helyének megjegyzésében.

A végrehajtó funkció intelligenciával való kapcsolatát csak a fenntartó munkamemória esetén sikerült bizonyítani, mind tipikusan fejlődő felnőttek (Friedman, 2006), mind 11-12 éves korú gyermek (Duan, Wei, Wang, & Shi, 2010) esetében.

A végrehajtó funkció fejlődésének megértéséhez tehát mind a biológiai, mind a környezeti tényezők figyelembevétele szükséges.

1.5 A KORASZÜLÖTTEK INTELLIGENCIÁJÁNAK ÉS VÉGREHAJTÓ FUNKCIÓINAK JELLEMZŐI

Mivel a végrehajtó funkciók működése elengedhetetlen az adaptív viselkedéshez (Diamond, 2013), a gondolkodáshoz, a tervezéshez (Diamond, 2016; Józsa & Józsa, 2018) (Diamond, 2016, Józsa, 2018) és így az iskolai beváláshoz, az elmúlt évtizedekben sok tanulmány helyezte fókuszába a koraszülöttek kognitív funkcióinak fejlődésének megértését.

1.5.1 A teljesítmény életkori jellegzetességei

Igen éretlen/igen alacsony születési súlyú koraszülötteknél 0-4 éves korban fellelhetők a kognitív funkciók zavarának korai jelei, ezen belül is a fenntartó munkamemória és a kognitív flexibilitás hátrányos működése (Anderson, Howard, & Doyle, 2010).

Az óvodás, kisiskolás korú VP/VLBW koraszülötteknél a végrehajtó funkció globális sérülése érhető tetten (Aarnoudse-Moens, Weisglas-Kuperus, Duivenvoorden, van Goudoever, & Oosterlaan, 2013; O’Meagher et al., 2017). Az időre született gyermekétől eltérő teljesítmény mérhető a szelektív figyelem (Mulder, Pitchford, Hagger, & Marlow, 2009), a figyelmi kontroll, a kognitív flexibilitás és a feldolgozási folyamatok terén, célirányos viselkedéseik kevésbé hatékonyak főleg a súlyos perinatális szövödményeket elszenvedett koraszülötteknél. Ebben az

életkorban a verbális válaszok gátlása okoz nehézséget (Anderson et al., 2010). A végrehajtó funkciók terén jelentkező hátrány az EP/ELBW koraszülötteknél is megmutatkozik a kisiskolás kori felmérések alapján (Arhan et al., 2017; Ford et al., 2011). A 26. gesztációs hét előtt és után született mérsékelt rizikójú koraszülöttek intelligenciatesztben és a végrehajtó funkciót mérő tesztben elért teljesítményüket összehasonlítva, nincs szignifikáns különbség, csak az auditoros fonéma azonosítás feladatban nyújtott teljesítményben (Baron, Ahronovich, Erickson, Gidley Larson, & Litman, 2009).

A kisiskoláskorú VLBW/VP koraszülöttekre az átlagnál alacsonyabb IQ jellemző (Aarnoudse-Moens et al., 2013; O’Meagher et al., 2017), melyet más kutatások nem erősítenek meg (Iwata et al., 2012). A mérsékelt rizikójú koraszülöttek IQ átlaga az életkor előrehaladtával növekvő tendenciát mutat, mely 5-7 éves kor között lassul, és 7 éves kor után stabilan az illesztett kontrollcsoport alatt marad (Kalmár, 2007)

Serdülőkorú VP/VLBW koraszülöttek esetén nagyon ellentmondásosak az eredmények, de a magas rizikójú csoportnál valószínűbben alakulnak ki a végrehajtó funkcióban hátrányok (Anderson et al., 2010).

A koraszülöttek teljesítményében mérhető hátrányok életkori stabilitására a longitudinális kutatások adhatnak választ.

A VLBW koraszülöttek az életkor előrehaladtával is megtartják szignifikáns hátrányukat a kontrollcsoportéhoz képest a szelektív figyelem (Mulder et al., 2009), a fenntartó munkamemória, a kognitív flexibilitás terén (Stålnacke, Lundequist, Böhm, Forssberg, & Smedler, 2019). Az ELBW koraszülöttek hátránya is állandó az életkor előrehaladtával a gátlást mérő feladatokban és a téri munkamemória feladatokban.

Az EP/ELBW koraszülöttek 61%-nál fordulhat elő tipikus fejlődés, 15%-nál állandósult sérülés, míg 12%-nál tapasztalható lemaradás és 12%-nál későn megjelenő probléma (Costa et al., 2017). Igen éretlen, súlyos fogyatékoságtól mentes koraszülöttek esetében az látszik, hogy a hátrány állandósulása eltérő a különböző területeken. A kontrollcsoportéhoz képest alacsonyabb az IQ, hátrány figyelhető meg a gátlás, a verbális fluencia, a verbális és a téri munkamemória, a tervezés feladatokban, de ez a különbség nem mutatkozott meg az interferencia kontrollban és a kognitív flexibilitásban. Az életkor előrehaladtával a hátrányt a tervezés, a munkamemória és a fluencia feladatokban való teljesítményben hozzák be (Aarnoudse-Moens, Duivenvoorden, Weisglas-Kuperus, Van Goudoever, & Oosterlaan, 2012).

A végrehajtó funkció gyengébb működése nem tekinthető általános, minden koraszülöttre levonható hiányosságnak, hanem egy egyedi profil, amely a személyre jellemző, és stabilitását megőrzi 4-12 éves kor között (Aarnoudse-Moens et al., 2012). Az intelligenciát

és a végrehajtó funkciót illetően csoporton belüli és életkorok közötti egyéni különbségek tételezhetők fel (Everts, Schöne, Mürner-Lavanchy, & Steinlin, 2019; Kalmár, 2007). A kontrollcsoporthoz képest a fejlődés erőteljesebb a gátlás és a kognitív flexibilitás terén, ami egészen serdülőkorig fennáll, ezért felzárkózásuk leginkább ekkorra tehető (Everts, 2019). Azonban más tanulmányok szerint mérsékelt rizikójú, perinatális szövődményektől mentes VP/VLBW koraszülöttek már 9-10 (Ritter, Nelle, Perrig, Steinlin, & Everts, 2013) - 11 (Mulder et al., 2009) éves korra behozhatják az időre született gyermekeket a végrehajtó funkció három alegységének fejlődésében.

Összességében elmondható, hogy a kutatások többnyire a koraszülöttek hátrányáról számolnak be, az intelligencia, a gátlás, a fenntartó munkamemória, a kognitív flexibilitás terén. Azonban a különböző vizsgálati eszközök használata, a minta nem egységes megválasztása miatt, illetve a végrehajtó funkciókérésének eltérő üteme miatt a tanulmányok összehasonlítása nehéz, ahogy az is, hogy a koraszülöttek felzárkózása milyen idős korokra várható.

1.5.2 A koraszülöttek végrehajtó funkcióit befolyásoló tényezők

A teljesítményt befolyásoló tényezőként a tanulmányok hangsúlyozzák a gesztációs kor (Mulder et al., 2009; O'Meagher et al., 2017; Stålnacke et al., 2019) és a születési súly (Ford et al., 2011; Twilhaar et al., 2018) jelentőségét.

A koraszülöttek kognitív hátránya feltételezhetően a koraszülöttekre jellemző idegrendszeri sajátosságokból, a perinatális szövődményekből fakadó idegrendszeri strukturális és funkcionális eltérésekből származik.

Egyrészt az IVH hatására kialakuló fokális szürke és fehérállományi sérülések, másrészt a PVL következtében kialakuló cerebrális parézis, az oligodendroglia sejtek pusztulása vezethet az általános kognitív sérülések kialakulásához. A hipoxia, a gyulladások, a nem megfelelő tápanyagellátás, a fehérállományi szövetek alacsony vérátáramlása, a mielinizáció avatkozhat bele az idegrendszer fejlődésébe. Feltételezhetően a koraszülöttség hatása az idegrendszer egyes területeit jobban érinti (Mulder et al., 2009).

A kisebb térfogatú kisagy, hippocampus és a vékonyabb corpus callosum összefüggésbe hozható az intelligenciatesztben és a végrehajtó funkciót mérő tesztekben nyújtott teljesítménnyel 9 éves, igen éretlen, mérsékelt rizikójú koraszülötteknél (Arhan et al., 2017). A fehér állomány sűrűsége korrelál a téri munkamemóriával (Loe, Adams, & Feldman, 2018) és az intelligenciával (Iwata et al., 2012). A koraszülöttek felzárkózási tendenciájának hátterében,

a környezet facilitáló hatása, valamint a szürke és fehérállományi területek érése állhat. Feltételezik, hogy a felzárkózás hátterében nagy szerepet játszhat az agy kompenzációs tevékenysége, módosult hálózatok kialakítása, mely következményeként a későbbi életkorban, akár már 9 évesen, a teljesítményben nem mutatkozik a különbség (Ritter et al., 2013).

Az perinatális szövődmények összefüggésbe hozhatók az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek kognitív flexibilitásával kisiskoláskorban (Ford et al., 2011). A perinatális szövődmények és az intrauterin fejlődésretardáció (SGA) kognitív flexibilitásra kifejtett hatása 18 éves korban is jelentős (Stålnacke et al., 2019). A BPD előfordulása megnöveli a valószínűségét az alacsonyabb szintű végrehajtó működésnek extrém éretlen koraszülötteknél (Sriram et al., 2018), és az alacsonyabb intelligenciának extrém és igen éretlen koraszülötteknél (Twilhaar et al., 2018). A hosszú távú hátrányos kognitív kimenetel oka a BPD következtében kialakuló oxidatív stressz és a szabadgyökök felszabadulása (Twilhaar et al., 2018).

Az intelligenciatesztekben és a végrehajtó működést mérő feladatokban EP/ELBW és aVP/WLBW koraszülötteknél a lányok előnye mutatkozik meg (Aarnoudse-Moens et al., 2012; Baron et al., 2009; O'Meagher et al., 2017).

Az anya iskolai végzettsége összefüggésbe hozható a koraszülöttek végrehajtó funkciójával (Hackman et al., 2015). Közvetlen hatást gyakorol az óvodáskori, és közvetetten a 18 éves kori fenntartó munkamemóriára és a kognitív flexibilitásra (Stålnacke et al., 2019). A születési súllyal és a perinatális szövődeményekkel együttesen befolyásolja a kisiskoláskori gátlást, és a tervezést (Ford et al., 2011). Azonban az anya iskolai végzettségének jelentőségét a koraszülött végrehajtó működését mérő feladatokban nyújtott teljesítményre azonban nem minden kutatás támasztja alá (Aarnoudse-Moens et al., 2012; Baron et al., 2009; Everts et al., 2019).

A longitudinális kutatási eredmények szerint a 10 hónapos kori mentális fejlődési index és az óvodáskori fenntartó munkamemóriát és a kognitív flexibilitást mérő feladatokban elért eredmények között összefüggés található (Stålnacke et al., 2019).

Rose és munkatársai (2005, 2011) longitudinális kutatásukban feltárták a csecsemőkorban és az óvodáskorban mérhető négy alapvető kognitív képesség: a figyelem, a feldolgozási sebesség, a memória és a reprezentációs kompetencia hatékonyságának stabilitását koraszülötteknél, illetve ezek hatását a 11 éves korban mérhető intelligenciára. A koraszülöttek 7 hónaposan gyengébb eredményeket értek el a figyelem, a feldolgozási sebesség és a memória feladatokban, mint az időre született társaik. A gyermekek 7 hónapos kori feldolgozási sebessége teljes mértékben megmagyarázta a 2-3 éves kori mentális fejlődési indexben mutatott teljesítményüket (Rose, Feldman, Jankowski, & Van Rossem, 2005). Későbbi kutatásaikban

arra keresték a választ, hogy ezek az alapkésességek hogyan befolyásolják a 11 éves korban mérhető IQ-t. Eredményükben megállapították, hogy a koraszülött gyermekek gyengébben teljesítettek az időre született kontrollcsoporthoz képest az intelligenciatesztben, a memóriafeladatokban, a feldolgozási sebességet, a figyelmi funkciót, és a reprezentációs kompetenciát mérő tesztekben. Megalkottak egy modellt, amely értelmében a feldolgozási sebesség közvetítő faktorként játszik szerepet abban, hogy a koraszülötteknek milyen a mentális fejlődésük csecsemő és 2-3 éves korukban. Közvetlen kapcsolatot találtak a koraszülöttség megléte, a 2-3 éves feldolgozási sebesség és a szelektív figyelmi funkciók között, valamint az ebben a korban mérhető feldolgozási sebesség valamint a memória és a reprezentációs kompetencia között. Ez utóbbi kettő pedig meghatározza az IQ pontot a 11 éves kori intelligenciatesztben. A modelljük értelmében, az, hogy a gyermek koraszülött volt-e vagy sem (születési státusz) összefüggést mutat a 11 éves korban mérhető IQ-val, és ezt a relációt a feldolgozási sebesség közvetíti, vagyis a koraszülöttek alacsonyabb IQ pontja a korai időszakban mérhető rosszabb feldolgozási sebességgel magyarázható. A komplexebb kognitív funkciók, mint a memória és a reprezentációs kompetencia közvetlen kapcsolatban vannak a 2-3 éves korban mérhető mentális fejlődési indexel, és ebben az életkorban mérhető alap kognitív képességek közül egyedül a sebesség van közvetlen kapcsolatban a memóriával és a reprezentációs kompetenciával (Rose, Feldman, Jankowski, & Van Rossem, 2011). Modelljüket belehelyezték a VF három faktoros modelljébe (Miyake et al., 2000), azzal a céllal, hogy megállapítsák a feldolgozási sebesség, és a végreható funkció kapcsolatát, illetve azt, hogy melyek azokat a változók, amelyek a 11 éves kori matematikai és olvasási készségeket befolyásolják. Szignifikáns közvetlen kapcsolatot találtak a születési státusz és a váltás között, a feldolgozási sebesség és mind a három VF faktor között, az iskolai készség és a munkamemória között. Megállapításuk szerint, a koraszülöttek mind a feldolgozási sebességben, mind a három VF faktorban rosszabbul teljesítettek, feltételezhetően az okok hátterében a feldolgozási sebesség nem megfelelő fejlődése állhat, amely már csecsemő és kisgyermekkorban detektálható (Rose, Feldman, & Jankowski, 2011).

2 CÉLOK, KUTATÁSI KÉRDÉSEK ÉS HIPOTÉZISEK

2.1 ÁLTALÁNOS CÉLKITŰZÉSEK

Kutatásunk célja az iskoláskorú extrém alacsony és igen alacsony születési súlyú koraszülöttek kognitív funkcióinak megismerése az intellektus és a végrehajtó működés tükrében, illetve teljesítményük összehasonlítása a nemben, az életkorban és az anya iskolai végzettségében illesztett kontrollcsoporthoz képest. Az IQ szerinti illesztés nem történt, mert az IQ kontrollálásával elmoshatjuk a végrehajtó funkciót érintő különbségeket (Stålnacke et al., 2019).

A gyermekek életkorának kiválasztásában az vezérelt bennünket, hogy a végrehajtó funkció fejlődésének vizsgálatával foglalkozó irodalmak nem egységesek (Best & Miller, 2010; Duan et al., 2010; Lee, Bull, & Ho, 2013), a koraszülöttekre vonatkozó kutatások pedig inkonzisztensek (Aarnoudse-Moens et al., 2012; Arhan et al., 2017; Baron et al., 2009; Kalmár, 2007; O’Meagher et al., 2017). A képző eljárásokkal végzett vizsgálatok eredményei nem mutattak különbséget a koraszülöttek és az időre született gyermekek 8 éves kori vizsgálatán a dorzális prefrontális és az orbitofrontális kérgi területek térfogatában (Peterson et al., 2000), azonban a 8-10 éves igen alacsony születési súlyú koraszülöttek szignifikánsan gyengébb teljesítményt nyújtanak a végrehajtó működést mérő feladatokban, az időre született gyermekekhez képest ((Aarnoudse-Moens et al., 2012; Ritter et al., 2013). Figyelembe vettük a szakirodalmi ajánlásokat (Ford et al., 2011; Ritter et al., 2013), ezért nem több évet magába foglaló életkori övezetet vizsgáltunk, hanem csak egy életkori évet. Tipikus fejlődés esetén 5 – 7 éves kor közt várható, hogy az intelligenciaszint beáll, azaz a későbbi IQ elég jó előrejelzője lesz (Sternberg et al., 2001). Kalmár (2007) koraszülötteket követő kutatásában azt találta, hogy a perinatális rizikó késlelteti ezt a stabilizálódást, a koraszülötteknél 7 éves kor körül még egy nagyobb átrendeződés történik. Adatai szerint elsőként a 8 éves IQ függ össze szignifikánsan a serdülőkor végén mért intelligenciaszinttel, de az előrejelző erő 9-10 éves korra válik igazán markánsná. További fontos szempontnak tartottuk, hogy a gyermekek ebben az életkorban várhatóan már jól tudnak olvasni.

A végrehajtó funkció vizsgálatára vonatkozó irodalmak még nem egészen kristályosodtak ki, a fogalomhasználat sem egységes. Kutatásunkban Miyake (2000) fogalomhasználatát alkalmazzuk és az általuk megállapított három végrehajtó funkció alegység mentén vizsgálódunk, ezek a fenntartó munkamemória, a gátlás és a kognitív flexibilitás.

Az orvostudomány fejlődésével az egyre éretlenebb és egyre kisebb születési súlyú koraszülöttek is életben maradnak, így a gyakorlati terület is megkívánja a koraszülöttek fejlődésére vonatkozó pontosabb ismereteket, és a teljesítményeket meghatározó háttértényezők azonosítását. Erre teszünk próbálkozást, hogy a magyar mintán történt vizsgálatunkkal hozzájáruljunk az ismeretek bővítéséhez.

2.2 KÉRDÉSFELTEVÉSEK ÉS HIPOTÉZISEK

Hipotéziseinket a szakirodalmi adatok alapján állítottuk fel.

Találunk-e eltéréseket a koraszülöttek és az időre született gyermekek intelligenciatesztben nyújtott teljesítményében 9-10 éves korban?

1.a Hipotézis:

Mind az extrém, mind az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek intelligencia szintje alacsonyabb az időre született gyermekekhez viszonyítva (Aarnoudse-Moens et al., 2013; Balla & Szabó, 2013; Behrman & Butler, 2007; Iwata et al., 2012; Kalmár, 2007; Twilhaar et al., 2018).

1.b Hipotézis:

Az extrém alacsony születési súlyú koraszülöttek intelligenciaszintje az igen alacsony születési súlyú gyermekekhez képest is alacsonyabb (Gu et al., 2017).

Eltérést találunk-e a végrehajtó funkciók érésében a koraszülött gyermekekénél az időre született kontrollokhoz képest? Van-e különbség az extrém alacsony születési súlyú és az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek teljesítménye között a végrehajtó működést mérő feladatok esetén?

2. Hipotézis:

Feltételezzük, hogy a gátlást, a kognitív flexibilitást és a munkamemóriát mérő feladatokban a koraszülöttek teljesítménye alul marad az időre születettekéhez viszonyítva, de nem lesz különbség a koraszülött csoportok között (Arhan et al., 2017; Ford et al., 2011; Iwata et al., 2012; Mulder et al., 2009).

Van-e hatása a perinatális szövődményeknek a koraszülöttek intelligenciájára és végrehajtó funkcióira 9-10 éves korban? Befolyásolja-e a végrehajtó funkció fejlődését a perinatális változók 9-10 éves korban? Mely területeket befolyásol az anya iskolai végzettsége? Az anya iskolai végzettségének vagy a perinatális változóknak van jelentősebb hatása a koraszülöttek 9-10 éves korában? Találunk-e eltérést a koraszülött fiúk és lányok teljesítménye között?

3. Hipotézis:

A koraszülöttek közötti különbségek a perinatális állapotot és a szövődményeket illetően nyomot hagynak az intelligenciatesztben és a végrehajtó működést mérő feladatokban 9-10 éves korban nyújtott teljesítményükön (Mulder et al., 2009; O’Meagher et al., 2017; Stålnacke et al., 2019).

4. Hipotézis:

A koraszülöttek 9-10 éves kori teljesítményét az anya iskolai végzettsége jobban befolyásolja, mint a perinatális állapot és szövődmények (Ford et al., 2011; Stålnacke et al., 2019).

5. Hipotézis:

A koraszülött lányok jobban teljesítenek a koraszülött fiúknál mind az intelligenciatesztben, mind a végrehajtó működést mérő feladatokban (Aarnoudse-Moens et al., 2012; Baron et al., 2009; O’Meagher et al., 2017).

Bejósolható-e kisgyermekkorai fejlődési szint alapján a 9-10 éves intelligenciateszt és végrehajtó funkciót mérő feladatok eredménye?

6. Hipotézis:

A kisgyermekkorai fejlődésből valamennyire bejósolható a 9-10 éves teljesítmény mind az intelligenciatesztben, mind a végrehajtó működést mérő feladatokban; ezen belül a 2 éves kori fejlődési szint előrejelző ereje nagyobb, mint az 1 éves kori mutatóké (Breeman et al., 2015; Doyle et al., 2015; Ribiczey & Kalmár, 2009).

A koraszülöttek teljesítménye az egyes súlycsoportokon belül is jelentős varianciát mutat. Vajon megtaláljuk-e a perinatális jellemzők és szövődmények hatását, ha a súlykategóriákon túl, a koraszülöttek teljesítménymintázatára összpontosítunk? (Kalmár, 2007)

7. Hipotézis:

Az intelligencia és a végrehajtó funkció különböző összetevőiben nyújtott teljesítményekből jellegzetes mintázatok rajzolódnak ki, amelyek mentén elkülönülő alcsoportok összetételében tetten érhetők a teljesítményeket befolyásoló háttértényezők.

Vajon a teljesítménymutatók összessége mögött meghúzódnak-e rejtett változók?

8. Hipotézis

Faktoranalízis segítségével a teljesítménymutatók közti összefüggések a teljesítményváltozók háttérében lévő látens változók tetten érhetők és értelmezhetők.

3 MÓDSZER

3.1 VIZSGÁLATI SZEMÉLYEK

A vizsgálati minta 105 gyermekből állt. A gyermekek életkora 9-10 év közt volt (átlag: 113,7 hónap; SD = 3,51; 108-119). A nemek eloszlása kiegyenlített: 51 fú és 54 lány vett részt a vizsgálatban.

A gyermekek közül 72 koraszülött. A koraszülöttek többsége a Semmelweis Egyetem koraszülött utánvizsgálati rendszeréből került ki (65 fő), azonban a minta növelése érdekében koraszülöttekkel foglalkozó honlapon és a közösségi hálón is meghirdetésre került a kutatásban való részvétel lehetősége, így további 7 koraszülött került bele a vizsgálatba. A kontrollcsoport 33 időre született gyermeket tartalmaz. A kutatásban való részvétel lehetőségét többségi általános iskolákban hirdettük meg. A kutatásban való részvétel önkéntes volt, a résztvevők díjazást nem kaptak.

A vizsgálatban részt vevő gyermekek nem rendelkeztek fogyatékos, ADHD vagy tanulási zavar diagnózissal, illetve olyan fejlődési zavarral, mely az instrukciók pontos megértését veszélyeztette. Minden gyermek többségi általános iskolában tanul, 1-4. osztályfokig.

A koraszülöttek közül 32 extrém alacsony születési súlyú (< 1000 gramm, ELBW) és 40 igen alacsony születési súlyú (1000 – 1490 gramm, VLBW). A koraszülötteknél a perinatális jellemzőket és a szövődmények előfordulását csoportonként és nemek szerint az 1. táblázat mutatja.

A koraszülött csoportokban a perinatális szövődmények előfordulási valószínűsége mintánk szerint a következőképpen alakult az esélyhányadosok elemzése szerint. Az extrém kis születési súlyú koraszülötteknél hétszer nagyobb az esély a bronchopulmonalis dysplasia (BPD) kialakulására és háromszor nagyobb a retinopathia prematurorum (ROP) előfordulására, mint az igen alacsony születési súlyú koraszülötteknek. Az agykamrai vérzés (IVH) megjelenése ugyanolyan gyakorisággal érintheti a két koraszülött csoportot.

A kontrollcsoport tagjai esetében a vizsgálatba való bekerülés feltétele a 37. gesztációs hétnél későbbi születés, a 2500 grammnál magasabb születési súly és a tipikus fejlődésmenet. Ők átlagosan 40. gesztációs hétre (SD = 1,01; 38-41 hét) és átlagosan 3500 grammal (SD =

399; 2560-3420 gramm) születtek. A nemek szerinti megoszlásuk 14 fiú és 19 lány. Újszülöttkori szövődmények ebben a csoportban nem fordultak elő.

A Központi Statisztikai Hivatal besorolása alapján az anya iskolai végzettségére a következő kategóriákat használtuk: befejezett 8 általános iskolai osztály; szakmunkás képesítés; érettségi; főiskolai vagy egyetemi diploma.

A három csoport nemből, életkorban és az anya iskolai végzettségében nem mutatott szignifikáns eltérést. A csoportokra vonatkozó háttér információkat a 2. táblázat tartalmazza.

1. táblázat. A perinatális jellemzők és szövődmények előfordulása a két koraszülött csoportban

	ELBW		VLBW		Különbség a két csoport között
nem	fiú	lány	fiú	lány	$\chi^2 (1) = 2,672$ $p = 0,102$
N	13	19	24	16	
Születési súly (gramm)					$t(70) = -13,69$ $p < 0,001$
Átlag	832	847	1266	1256	
SD	80,02	131,23	142,77	161,45	
Övezet	740-990	550-990	1040-1490	1050-1490	
Gesztációs hét					$U = 307$ $Z = -3,82$ $p < 0,001$
Átlag	27	28	29	31	
SD	2,38	2,46	1,81	2,18	
Övezet	24-32	24-34	26-34	28-34	
Bronchopulmonalis dysplasia (BPD)	8 fő (61,5%)	4 fő (21,1%)	3 fő (12,5%)	-	$\chi^2 (1) = 10,21$ $p = 0,001$
Agykamrai vérzés (IVH)					$\chi^2 (1) = 0,11$ $p = 0,737$ $\chi^2 (1) = 0,11$ $p = 0,746$
Enyhe	7 fő (53,8%)	2 fő (10,5%)	8 fő (33,3%)	2 fő (12,5%)	
Súlyos	-	1 fő (5,3%)	-	2 fő (12,5%)	

Periventricularis leukomalacia (PVL)	1 fő (7,7%)	1 fő (5,3%)	1 fő (4,4%)	-	
Retinopathia prematurorum (ROP)	4 fő (30,8%)	9 fő (47,4%)	6 fő (25%)	4 fő (25%)	$\chi^2 (1) = 3,83$ $p = 0,05$
Enyhe	1 fő (7,7%)	3 fő (15,8%)	-	-	-
Súlyos					
Intrauterin fejlődési elmaradás (SGA)	6 fő (46,2%)	9 fő (47,4%)	2 fő (8,3%)	6 fő (37,5%)	$\chi^2 (1) = 5,96$ $p = 0,015$

2. táblázat. A csoportokra vonatkozó háttér információk

	ELBW	VLBW	Kontroll	Különbség a csoportok között
Életkor (hónap)				
Átlag:	113,2	114,1	113,6	$\chi^2 (2) = 1,223$
Szórás:	3,19	3,82	3,45	$p = 0,543$
Övezet:	108-119	108-119	108-118	
Nemi eloszlás				
Fiú:	13	24	14	$\chi^2 (2) = 3,4$
Lány:	19	16	19	$p = 0,183$
Anyai iskolai végzettsége:				
Befejezett 8 általános iskola	2	3	2	$\chi^2 (2) = 2,881$
Szaktanulmányok/szakiskola	3	2	1	$p = 0,237$
Érettségi	8	17	8	
Főiskola/egyetem	19	18	22	

3.2 ESZKÖZÖK

3.2.1 Intelligencia vizsgálata

A Wechsler Gyermek Intelligenciateszt 4. kiadása (Wechsler Intelligence Scale for Children – WISC-IV, magyar adaptáció: Nagyné Réz et al, 2009).

Az intelligenciateszt a magyar 6 éves 0 hónapos – 16 éves 11 hónapos gyermekekre adaptált, standardizált vizsgálóeljárás, amely alkalmas a gyermekek specifikus kognitív területeinek felmérésére, illetve az általános intellektuális képesség megállapítására. Több szubteszt eredményéből számolható összesített csoportpontok, és a globális intelligencia értéke számítható belőle. Ezek négy index (verbális megérzés index, perceptuális következtetés index, munkamemória index, feldolgozási sebesség index) és a teljes teszt IQ pontjaiban képeződnek le.

- Teljes teszt IQ: a szubtesztek skálaértékeinek összegét adja meg. Ez a mutató írja le leginkább az általános intellektuális funkciót (g-faktor).
- Verbális megértés index szubtesztjei: a verbális fogalomalkotást, a verbális gondolkodást és a környezetből történő információ felvételt foglalja magában.
- Perceptuális következtetés index szubtesztjei: információt nyújt a gyermek perceptuális okfejtéséről, fluid gondolkodásáról, téri feldolgozási és vizuo-motoros integrációs képességéről.
- Munkamemória index szubtesztjei: a gyermek emlékezetét vizsgáló szubtesztek, amely arról tájékoztat, mennyire képes az információkat fenntartani, azzal manipulálni. Működése a figyelemre, a koncentrációra, a mentális kontrollra és a gondolkodásra épít.
- Feldolgozási sebesség index szubtesztjei: információt nyújt mennyire képes a gyermek vizuális információk gyors letapogatására, megkülönböztetésére, illetve mennyire gyors a megkívánt grafomotoros folyamat elvégzésében (Wechsler, 2009)

3.2.2 Végrehajtó funkciót mérő tesztek

Célunk a végrehajtó funkció három alapelemének (gátlás, fenntartás, kognitív flexibilitás) vizsgálata volt, így a tesztek kiválasztását ennek megfelelően választottuk ki.

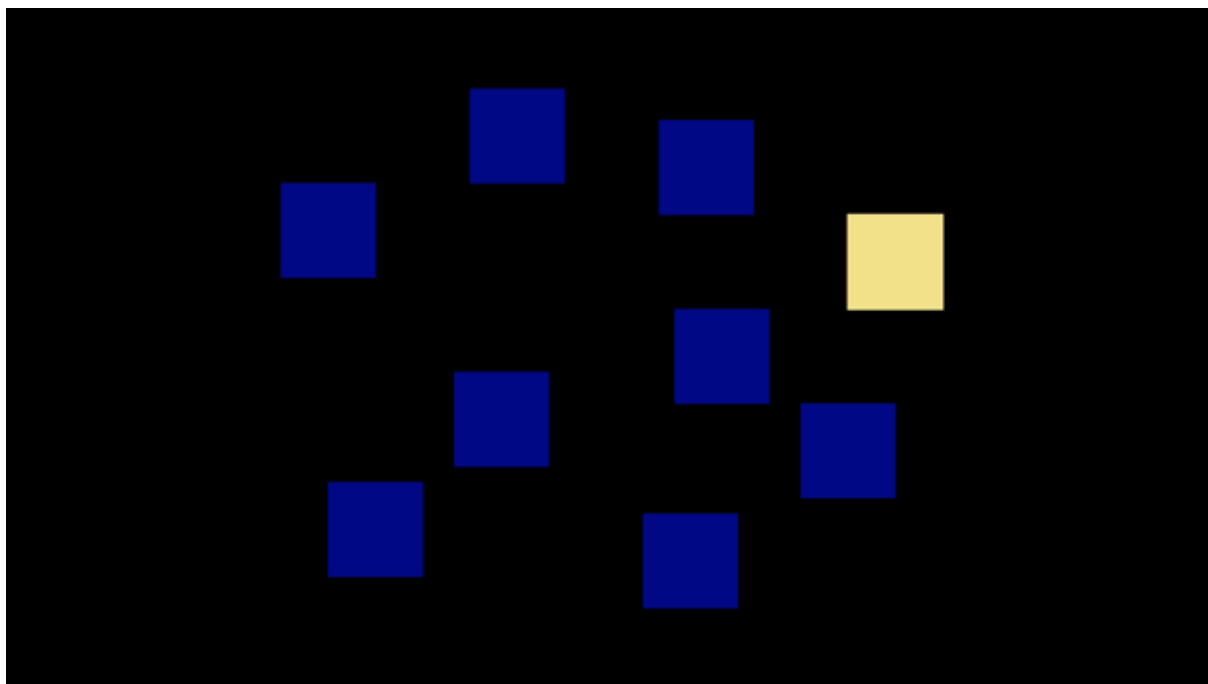
A végrehajtó működést mérő tesztek digitális verzióját alkalmaztuk (PEBL 0.13 programcsomag (Mueller & Piper, 2014); MATLAB), amely személyi számítógépen futott (PC Intel Core i7 2.8 GHz, Windows 7 operációs rendszerrel, BenQ V4200 Eco monitorral, melynek felbontása 1920x1080).

Corsi-kockák feladat (Corsi Block Tapping Task - CBTT) (Corsi, 1973; Milner, 1971):

A feladat során kilenc kék négyzetet lát a vizsgálati személy a monitoron rendezetlen sorrendben, amely elrendezés minden próbában ugyanaz marad. Az egyes próbákban kék négyzetekből besárgul valamennyi. Ezeket a szekvenciákat kell a személynek megjegyeznie, majd ugyanabban a sorrendben az egér kurzorával rákattintania. A szekvenciák száma egyre nő kettőtől kilencig, két ismétléssel. Az ismétlésekkel együtt összesen 16 próbát tartalmaz a feladat.

A teszt megismétlődik úgy, hogy a szekvenciákat fordított sorrendben kell felidéznie a vizsgálati személynek. A vizsgálat során minden alkalommal az „előre” feladatot követi a „visszafelé” forma.

A végrehajtó működés vizsgálatára leginkább a „visszafelé” forma alkalmas, ugyanis ez veszi igénybe a munkamemória központi végrehajtójának működését, amely a frontális lebenyhez köthető funkció (Józsa & Józsa, 2018; Miyake et al., 2000).

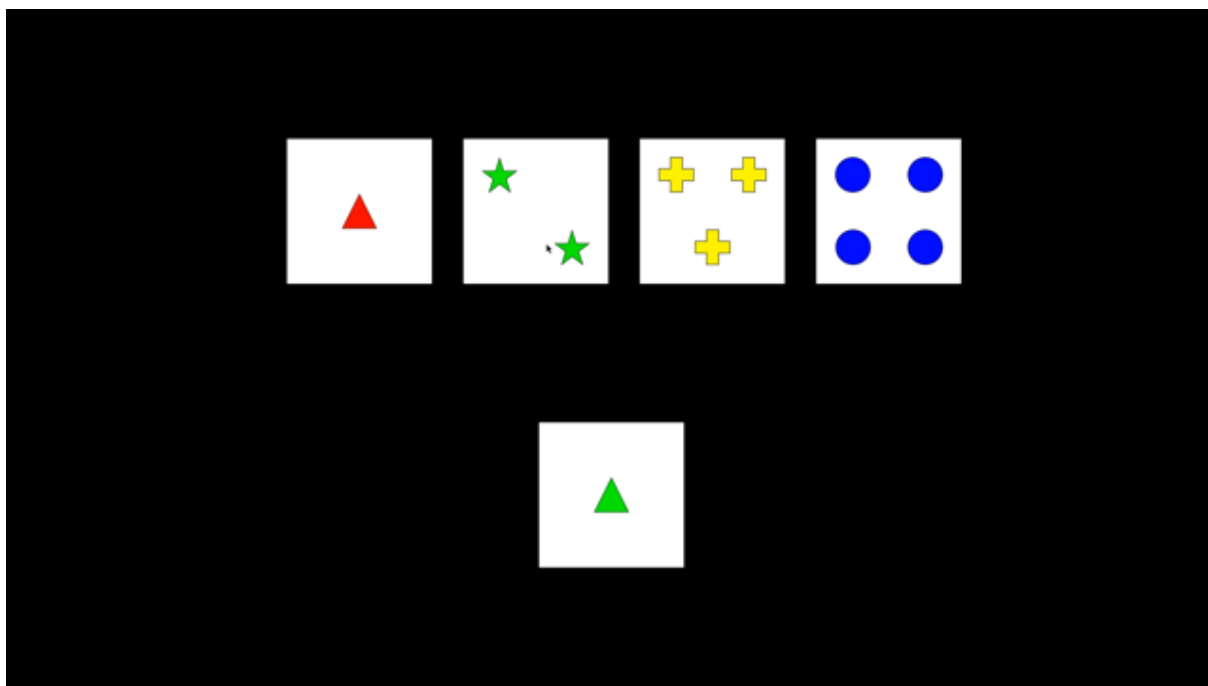


3. ábra: A Corsi kockák feladat monitoron megjelenő képe

Wisconsin kártyaszortírozási teszt (Wisconsin Card Sorting Test – WCST) (Grant & Berg, 1948; Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtiss, 1993):

A feladat során négy kártya jelenik meg a monitor felső részén. Ezek színükben, formájukban és számosságukban különböznek egymástól, és a vizsgálat ideje alatt végig változatlanok maradnak. A kártyák alatt jelenik meg az ötödik kártya, mely minden egyes próbában más. Ezt a kártyát kell minden egyes próbában a szabálynak megfelelően párosítani a fenti kártyák valamelyikével. A szabályt a vizsgálati személynek kell kitalálnia, a program visszajelzései alapján, majd alkalmaznia addig, amíg egy új generálódik. 10 egymás utáni helyes válasz után változik a szabály. A szabályok sorrendjét a program randomizálja, de mindegyik végigfut kétszer. A feladatnak akkor van vége, ha a vizsgálati személy hat alkalommal megtalálja és alkalmazza a helyes szabályt, vagy 128 kártya illesztése után.

A teszt komplex végrehajtó funkciót mérő feladatok közé sorolható. Miyake és munkatársai (2000) megerősítő faktoranalízissel azonosították, hogy a kognitív flexibilitás képessége a perszeveratív hibák mutatóiban jelenik meg. Vizsgálatunkban ezt a megállapítást vettük alapul.



4. ábra. A Wisconsin kártyaszortírozási teszt monitoron megjelenő képe

Stroop-feladat (Stroop Color and Word Test – SCWT) (Stroop, 1935):

A feladat négy nagyobb egységre osztható. Az első két részben fel kell olvasnia először városok, majd színek neveit. A harmadik részben a vizsgálati személy egymás mellett

elhelyezkedő színes X betűket lát, melyek színét kell hangosan bemondania. Az utolsó részben pedig azt kell hangosan mondania, amilyen színnel a szó (egy szín neve) írva van. Ez utóbbi a vizsgálati személy számára kevésbé automatikus folyamat, mert nem olvasnia kell a szót. Ennek a folyamatnak a gátlását nevezik stroop hatásnak (Stroop, 1935). A hatás eredményeképpen a feladat megoldásához szükséges idő és a feladat közbeni hibázás megnövekedett számára kell számítani.

A monitoron fentről lefelé kell olvasnia/megneveznie a szavakat/színeket az instrukciónak megfelelően, amilyen gyorsan csak tudja. Az egér bal gombjának megnyomásával válik láthatóvá a soron következő szó. Minden rész 100 szót tartalmaz.

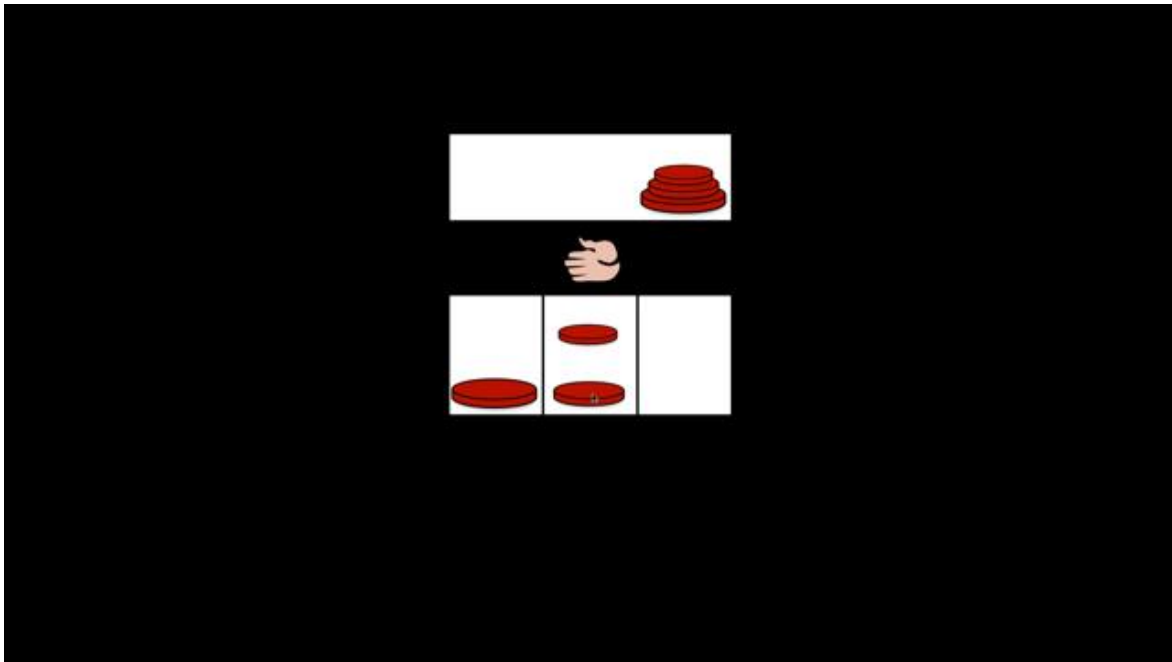
A feladat a kognitív interferencia gátlásának vizsgálatára alkalmas, amely akkor jelenik meg, amikor a vizsgálati személynek az inger egyszerre megjelenő két tulajdonsága között kell választania, és el kell nyomnia az automatikus választ.

A szakirodalom a feladat változóinak feldolgozását illetően nem egységes. Mi Scarpina és Tagini (2017) összefoglaló tanulmányának ajánlása alapján mind a hiba, mind az idői mutatókat, mind a belőlük számolt globális indexet belevettük az elemzésünkbe.

Hanoi-torony (Tower of Hanoi Task – ToH) (Humes, Welsh, Retzlaff, & Cookson, 1997):

A feladat során a vizsgálati személynek korongokat kell mozgatnia három rúdon, úgy, hogy a mintának megfelelő elrendezést érje el. A korongok száma és a kívánt mintához minimálisan szükséges lépésszám egyre nő, egészen négy korongig és kilenc lépésig. A feladat három szabály betartását követeli: (1) egyszerre csak egy koronggal lehet lépni, (2) kisebbre nagyobb korong nem tehető, (3) a korongok csak rúdra húzhatók, máshova nem tehetők. Minden egyes próba kétszer ismétlődik, ha mind a kettőt a legkevesebb lépésszámból sikerült kirakni. Ha a két próba valamelyikében nem teljesül a minimális lépésszám, akkor kerül sor a harmadik próbálkozásra. Az általunk használt digitális verzióban minden próbára 2 perce van a személynek, ennek letelte után a program továbbugrik a következő ismétlésre vagy próbára, attól függően, hányadik ismétlésnél tart.

A teszt komplex végrehajtó funkciót mérő feladatok közé sorolható. A gátlás abban a konfliktusban jelenik meg, hogy a személynek a cél elérése érdekében alcélokat kell azonosítani és elérnie. Miyake és munkatársai (2000) megerősítő útján arra a következtetésre jutottak, hogy ez a gátlás a lépésszámban jelenik meg. Vizsgálatunkban ezt a megállapítást vettük alapul.



5. ábra. A Hanoi torony feladat monitoron megjelenő képe

3.3 ELJÁRÁS

Az intelligencia és végrehajtó működés vizsgálata az egyes gyermekeknél ugyanazon a napon történt, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Karának, Ranschburg Kutatólaboratóriumának műszeres és viselkedéses vizsgálatra alkalmas szobáiban.

A vizsgálat során a gyermek és a kutatásvezetőn kívül más nem tartózkodott a helységben. Először a végrehajtó működést vizsgáló tesztek felvételére került sor, randomizált sorrendben¹. A számítógép és az egér használata a gyermekek számára nem volt ismeretlen, erre vonatkozó kérdés az eljárás megkezdése előtt minden esetben elhangzott. Az instrukciókat a vizsgálatvezető olvasta fel az egyes feladatok előtt, azokat az összes gyermek megértette. Amennyiben a gyermeknek szüksége volt rá, a feladatok között lehetőség volt szünetet tartani.

¹ A feladatmegoldás közben a gyermekek szemmozgását az LC Technologies cég EYE-FOLLOWERTM 2.0 asztali tekintetkövetéses eszközzel regisztráltuk. A tesztfelvételt a szemmozgás kalibrációja előzte meg. Az adatokat Nyan 2.0XT program rögzítette. A tekintetkövetéses eszköz által rögzített adatok nem voltak elemezhetőek. (lásd. 1. számú melléklet)

A vizsgálat ideje hozzávetőlegesen 50-60 perc volt.

A végrehajtó működést mérő feladatok után a gyermekek intelligenciavizsgálata történt². A tesztfelvétel előtt a gyermekeknek annyi időt adtunk, amennyire szükségük volt a pihenésre. A vizsgálat ezen része 60-80 percet vett igénybe.

3.4 MUTATÓK

WISC-IV:

- teljes teszt IQ mutató (IQ)
- verbális megértés index (VmI)
- perceptuális következtetés index (PkI)
- munkamemória index (MmI)
- feldolgozási sebesség index (FsI)

Fenntartás/fenntartó munkamemória:

- Corsi-kockák feladat: „vissza” feladatokban: helyesen megoldott próbák száma (Józsa & Józsa, 2018)

Kognitív flexibilitás:

- WCST:
 - befejezett kategóriák száma, amely azt mutatja, hogy a gyermek mennyire sikeresen oldotta meg a feladatot.
 - perszeveratív hibák száma: amely a végrehajtó működés kognitív flexibilitás alegységével kapcsolatba hozható mutató (Miyake et al., 2000)
 - non-perszeveratív hibák száma: azoknak a hibáknak az összege, melyek nem a gyermek rugalmatlan gondolkodásából erednek

² Egy gyermek esetében más időpontban történt a vizsgálat és egy gyermek szülője nem járult hozzá, hogy gyermeke intelligenciája felmérésre kerüljön.

Gátlás/a figyelmi rendszer végrehajtó aspektusa:

- Stroop-feladat: hibás válaszok száma (színolvasás-, színmegnevezés-, stroop hatás próbákban), a próba megoldásához szükséges idő, másodpercben (színolvasás-, színmegnevezés-, stroop hatás próbákban), interferencia (hiba és az idő) (Csépe, 2005; Scarpina & Tagini, 2017).

A színolvasás és a színmegnevezés mutatói baseline-ként szolgálnak. Ezekhez viszonyítva értelmezhető a stroop hatás idői és hibázási mutatói.

A globális indexeket az ajánlásnak megfelelően Caffarra és munkatársai (2002) alapján számoltuk:

- $TI = CWT - [(WT - CT)/2]$, ahol TI: interferencia idő; WT: színolvasás ideje; CT: színmegnevezés ideje; CWT: stroop hatás közben a feladatmegoldáshoz szükséges idő.
- $EI = CWE - [(WE - CE)/2]$, ahol EI: interferencia hiba; WE: színolvasás közbeni hibázások száma; CW: színmegnevezés közbeni hibázások száma; CWE: stroop hatás közbeni hibázások száma.
- Hanoi torony feladat:
 - extra lépések száma, amely a végrehajtó működés gátlás alegységével kapcsolatba hozható mutató (Miyake et al., 2000)
 - azoknak a próbáknak a százaléka, melyekben a legkevesebb lépésből rakta ki a mintát (legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka): azt mutatja, a személy mennyire sikeresen oldotta meg a feladatot
 - feladat megoldásához szükséges idő, másodpercben

Rövid távú téri-vizuális memória: Corsi-kockák teszt: „előre” feladatokban: helyesen megoldott próbák száma

Háttérváltozók:

A gyermekek perinatális háttéréről szóló információit az etikai engedélynek megfelelően az orvosi dokumentációból nyertük, amennyiben az nem tartalmazta, vagy nem volt róla információ, a szülőt kérdeztük ki.

A teljes minta esetén:

- a gyermek neve
- az elemzésbe bevontuk az anya iskolai végzettségét is a szocioökonómiai háttér mutatójaként. A kutatásokban általánosan elterjedt az anya iskolai végzettségének használata a család szocioökonómiai státuszának mutatója gyanánt. Az otthoni környezet viszonylag könnyen hozzáférhető mutatói (anya életkora, család struktúrája, szülők gondozó iskolai végzettsége, szülők foglalkozása) közül az anya iskolai végzettsége magyarázza leginkább a végrehajtó működést mérő feladatokban nyújtott teljesítményt (O’Meagher et al., 2017). Az iskolai végzettség fokozatai (befejezett 8 általános iskolai osztály; szakmunkás képezítés; érettségi; főiskolai vagy egyetemi diploma) ordinális változóként szerepeltek az elemzésben.

A koraszülötteknél:

- a perinatális jellemzők és szövődmények: gesztációs hét, születési súly, SGA, BPD, IVH, ROP. Az agykamrai vérzés és a koraszülötteket érintő szembetegség „súlyos foka” mintánkban alig fordult elő (1. táblázat), ezért az elemzésben súlyossági kategóriák helyett a szövődmény meglétét vagy hiányát, mint dichotóm változókat alkalmaztuk.
- a Brunet-Lèzine-féle Pszichomotoros Fejlődési Skála: Fejlődési kvóciens (FQ), nagymozgás alskála (PQ), koordináció alskála (KQ), beszéd alskála (BQ), szociabilitás alskála (BQ).

A fejlődési skála adatai azoknál a koraszülötteknél álltak rendelkezésünkre, akik részt vettek a gyermekek korrigált 9 -18 hónapos (későbbiekben 1 éves) ($M = 374$ nap; $SD = 64,02$) és 21 - 27 hónapos (későbbiekben 2 éves) ($M = 683$ nap; $SD = 40,95$) korukban utánvizsgálaton. Azoknak a koraszülötteknek a száma, akik mind a két életkori övezetben megjelentek, 22.

A Brunet-Lèzine-féle Pszichomotoros Fejlődési Skálát Farkas Márta és Csiky Erzsébet (1980) adaptálta a magyar populációra. A fejlődési skála próbákat és kérdéseket tartalmaz. A próbák azokat a feladatokat foglalják magukban, amelyek a vizsgálati helyzetben a gyermeknek meg kell oldania. A próbák a teszt eszközkészletével vehetőek fel. A kérdések a gyermek viselkedésére vonatkoznak, melyek információt nyújtanak a gyermek szokásairól, a környezetéről, a szülők nevelési elveiről.

A fejlődési skála négy terület fejlődéséről ad információkat:

- Nagymozgás (PQ): mozgás vagy poszturális adaptáció.
- Koordináció (KQ): oculo-motorikus/szenzoro-motorikus koordináció, manipuláció.
- Beszéd (BQ): preverbális és verbális kommunikáció, beszédmegértés
- Szociabilitás (SZQ): annak vizsgálata, hogy a gyermek hogyan képes alkalmazkodni szociális helyzetekhez, milyenek a személyi kapcsolatai, milyen szokásai vannak, hogyan fejlődik az éntudata.

Ez volt az egyetlen fejlődési skála, mely a vizsgálat idején a hazai populációra adaptált és standardizált volt, és amellyel kiterjedt magyar tapasztalatok álltak rendelkezésre.

Hazai kutatások erős korrelációt találtak a Brunet- Lèzine fejlődési kvóciense és a Bayley-II fejlődési skála mentális fejlődési mutatója között (Vekerdy et al., 1998). Cardoso és munkatársai (2017) a Bayley III és a Brunet- Lèzine fejlődési skálák konkurrens validitását vizsgálták. Eredményeik szerint a 6-12 hónapos korban mért teljesítmények három alskálában mutatnak közepesen erős korrelációt, ezek a nagymozgás, a finommotorika (koordináció) és a szociabilitás. míg 18-24 hónapos kor között a nagymozgás területén közepesen erős, a nyelvi alskála esetében pedig nagyon erős korrelációt.

Kutatásunkat az Egészségügyi Tanács Tudományos és Kutatásetikai Bizottsága engedélyezte (13425-2/2016/EKU). A szülő és a gyermek beleegyező nyilatkozatát, valamint a betegtájékoztatót az 2. számú melléklet tartalmazza.

4 STATISZTIKAI ANALÍZIS

Az adatok statisztikai feldolgozása SPSS 22-es (IBM, Armonk, NY, USA) programcsomaggal történt. A statisztikai próbák eredményeinek értelmezésénél a szignifikancia határként a $p < 0,05$ valószínűségi értéket fogadtuk el kétoldalúan értelmezve.

A minta hiányzó adatait multiple imputation eljárással pótoltuk. A predikcióhoz az összes változót felhasználtuk. A Stroop feladat és a Hanoi torony feladat esetében 5-5, míg a WISC-IV esetében 1 vizsgált személy eredménye hiányzott.

Az adatok eloszlásának ellenőrzését Kolmogorov-Smirnov teszttel végeztük. A statisztikai próbákat a normális eloszlás feltételei teljesülésének függvényében választottuk. A három csoport többváltozós összehasonlítására MANOVA próbát alkalmaztunk Bonferroni utótesztel, illetve amennyiben a szóráshomogenitás nem teljesült, Welch tesztet végeztünk Dunnett-T3 utótesztel. Két csoport összehasonlítását kétmintás t-próbával végeztük. Nem normális eloszlású változók esetében a csoportok összehasonlítása Kruskal-Wallis tesztel történt. Szignifikáns eltérések esetén a Mann-Whitney tesztel állapítottuk meg a csoportközi eltéréseket Bonferroni korrekcióval (három csoport lévén, a szignifikancia szint: $\alpha_B = 0,017$). A csoporton belüli összehasonlításokat egymintás t-próbával, nem normális eloszlású változók esetében Wilcoxon tesztel végeztük. A változók közötti kapcsolat elemzésére Chi-négyzet próbát és korrelációt számítottunk (a változó jellegétől függően Pearson- vagy Spearman korrelációt).

A teljesítmények háttérváltozókkal való összefüggéseit Általános Lineáris Modellel tártuk fel. A teljes mintánál az anya iskolai végzettsége és a nem szerepelt, a koraszülött csoportban ezen kívül a perinatális jellemzők és szövődmények valamint a fejlődési skála mutatói is.

A Ward eljárással végzett hierarchikus klaszteranalízishez standardizáltuk a vizsgálatba bevont változókat, melyek a következők voltak: WISC-IV: VmI, PkI, MmI, FSI; Corsi: helyes próbák száma vissza; WCST: befejezett kategóriák száma, perszeveratív hibák száma; Stroop feladat: interferencia idő; ToH: extra lépések száma, azoknak a próbáknak a százaléka, ahol a legkevesebb lépésből rakta ki a mintát. A klaszterekbe tartozás hátterének összehasonlítása logisztikus regresszió forward modelljével történt.

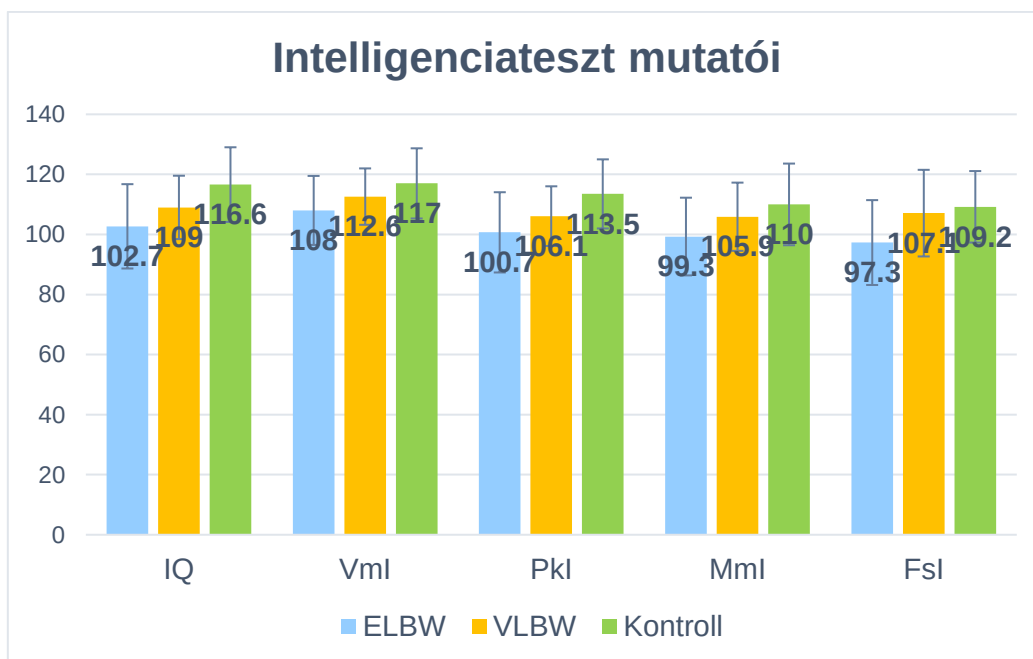
Az teljesítménymutatók közti összefüggések értelmezésének elősegítése érdekében feltáró faktoranalízist végeztünk. A faktorok feltárásához főkomponens analízist alkalmaztunk, Varimax rotációval és Kaiser normalizációval. A faktorszám meghatározásának kritériuma a

>1 sajátérték volt. A faktorok összetételének értelmezésénél azokat a változókat vettük figyelembe, amelyek az adott faktorokban 0,3-nál nagyobb súllyal terhelődnek.

5 EREDMÉNYEK

5.1 A CSOPORTOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A TELJESÍTMÉNYMUTATÓK SZERINT

5.1.1 Az intelligenciatesztben elért eredmények: IQ és az indexek



6. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei az intelligenciateszt mutatóiban

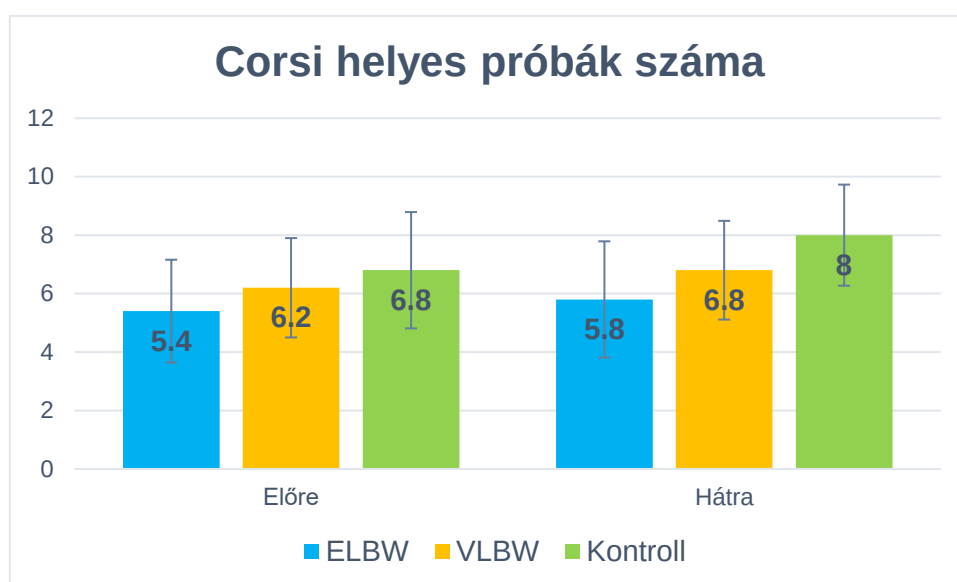
3. táblázat. Az egyes csoportok intelligenciatesztben elért eredményei

Mutató		Csoport	Átlag	SD	Övezet	MANOVA post hoc Bonferroni
WISC- IV	IQ	ELBW VLBW Kontroll	102,7 109 116,6	14,04 10,56 12,03	78-126 83-126 94-132	F(2, 101) = 10,32; p < 0.0001; $\eta^2 = 0,17$ ELBW < Kontroll p = 0,0001 ELBW < VLBW p = 0,106 VLBW < Kontroll p = 0,028
	VmI	ELBW VLBW Kontroll	108 112,6 117	11,49 9,39 11,68	85-125 89-127 93-138	F(2, 101) = 5,48; p = 0,006; $\eta^2 = 0,098$ ELBW < Kontroll p = 0,004 ELBW < VLBW p = 0,24 VLBW < Kontroll p = 0,265
	PkI	ELBW VLBW Kontroll	100,7 106,1 113,5	13,36 9,93 11,5	70-130 78-126 88-138	F(2, 101) = 9,89; p < 0,001; $\eta^2 = 0,164$ ELBW < Kontroll p < 0,0001 ELBW < VLBW p = 0,161 VLBW < Kontroll p = 0,024
	MmI	ELBW VLBW Kontroll	99,3 105,9 110	12,94 11,36 13,6	71-120 77-129 80-134	F(2, 101) = 5,9; p = 0,004; $\eta^2 = 0,105$ ELBW < Kontroll p = 0,003 ELBW < VLBW p = 0,087 VLBW < Kontroll p = 0,524
	FsI	ELBW VLBW Kontroll	97,3 107,1 109,2	14,13 14,42 11,9	65-126 74-133 89-137	F(2, 101) = 7,12; p = 0,001; $\eta^2 = 0,124$ ELBW < Kontroll p = 0,002 ELBW < VLBW p = 0,009 VLBW < Kontroll p = 1,00

Mindhárom csoport intelligenciatesztben nyújtott teljesítményei az átlag övezetbe tartoznak. Az extrém alacsony születési súlyúak az IQ-ban és minden indexben szignifikánsan alacsonyabb értéket értek el, mint az időre született kontroll gyermekek. Az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek az IQ-ban és a perceptuális következtetés indexben értek el jelentősen alacsonyabb eredményt az időre született gyermekek csoportjához képest. Az extrém alacsony születési súlyúak a feldolgozási sebesség indexben az igen alacsony születési súlyúaknál is szignifikánsan rosszabbul teljesítettek.

5.1.2. A végrehajtó funkciót mérő feladatokban elért eredmények

Corsi kockák feladat:



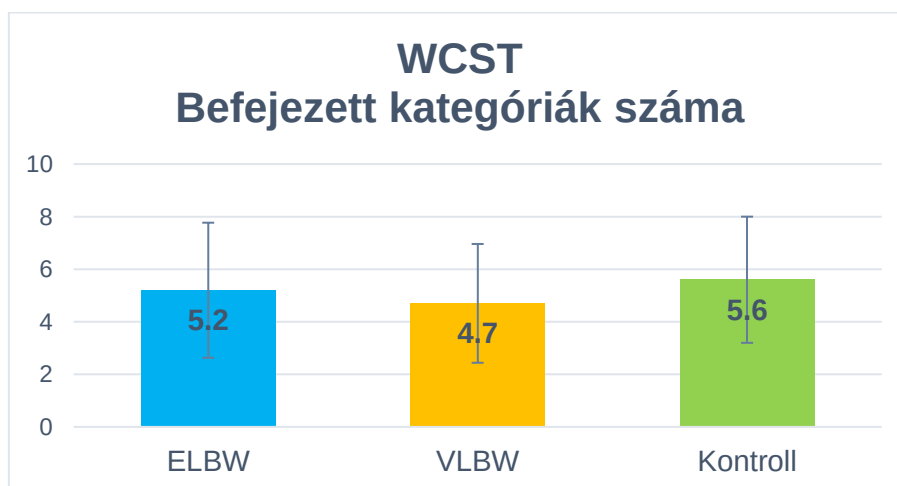
7. ábra: Az egyes csoportok átlageredményei az Corsi kockák feladat helyes próbák száma mutatóiban

4. táblázat. Az egyes csoportok Corsi kockák feladatban elért eredményei

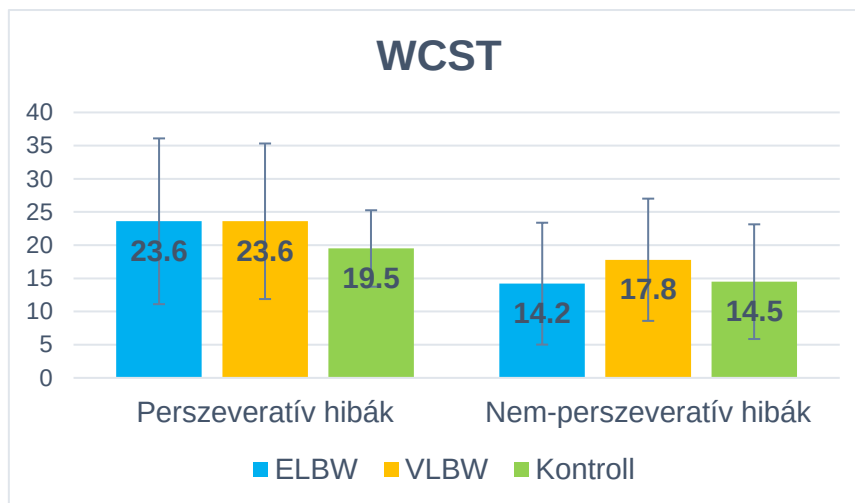
Mutató		Csoport	Átlag	SD	Övezet	Kruskal-Wallis teszt Mann-Whitney teszt, Bonferroni korrekcióval, $\alpha_B = 0,017$
Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - előre	ELBW	5,4	1,76	2-8	$\chi^2 (2, N=105) = 9,48$; $p = 0,009$ <i>ELBW < Kontroll</i>
		VLBW	6,2	1,7	3-11	
		Kontroll	6,8	1,99	2-11	

						$U = 306; Z = -2,96; p = 0,003;$ $r = 0,37$ $ELBW < VLBW$ $U = 504; Z = -1,572;$ $p = 0,116; r = 0,19$ $VLBW < Kontroll$ $U = 498; Z = -1,83; p = 0,068;$ $r = 0,214$
	Helyes próbák száma - vissza	ELBW VLBW Kontroll	5,8 6,8 8	1,99 1,69 1,73	2-10 1-10 5-12	$\chi^2 (2, N=105) = 18,05;$ $p < 0,001$ <i>ELBW < Kontroll</i> $U = 220,5; Z = -4,11;$ $p < 0,001; r = 0,51$ $ELBW < VLBW$ $U = 463; Z = -2,05;$ $p = 0,041; r = 0,24$ <i>VLBW < Kontroll</i> $U = 430,5; Z = -2,59;$ $p = 0,01; r = 0,30$

Wisconsin kártyaszortírozási teszt:



8. ábra: Az egyes csoportok átlageredményei a WCST befejezett kategóriák száma mutatójában

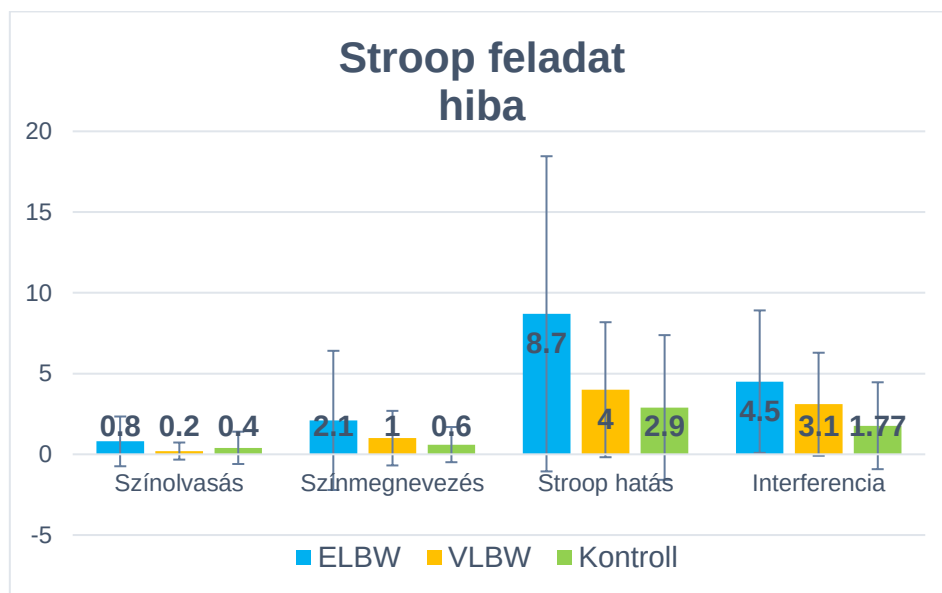


9. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei a WCST perszeveratív és nem-perszeveratív hibák mutatóiban

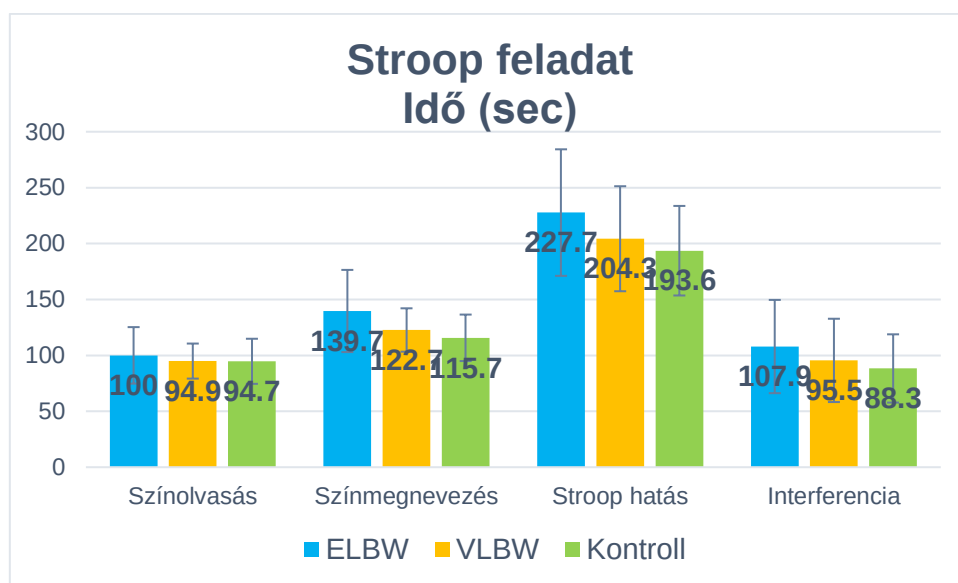
5. táblázat. Az egyes csoportok a Wisconsin kártyaszortírozási testben elért eredményei

Mutató		Csoport	Átlag	SD	Övezet	MANOVA post hoc Bonferroni Welch teszt Kruskal-Wallis teszt
WCST	Befejezett kategóriák száma	ELBW VLBW Kontroll	5,2 4,7 5,6	2,57 2,26 2,4	0-9 1-9 1-9	$F(2, 102) = 1,072$; $p = 0,346$; $\eta^2 = 0,021$ ELBW < Kontroll $p = 1$ VLBW < ELBW $p = 1$ VLBW < Kontroll $p = 0,44$
	Perszeveratív hibák száma	ELBW VLBW Kontroll	23,6 23,6 19,5	12,49 11,72 5,76	0-55 7-66 11-33	$F(2, 60,528) = 2,812$; $p = 0,068$; $\eta^2 = 0,33$
	Nem-perszeveratív hibák száma	ELBW VLBW Kontroll	14,2 17,8 14,5	9,18 9,21 8,64	1-34 5-41 2-39	$\chi^2 (2, N=105) = 4,149$; $p = 0,126$

Stroop feladat:



10. ábra: Az egyes csoportok átlageredményei a Stroop feladat hiba mutatóiban



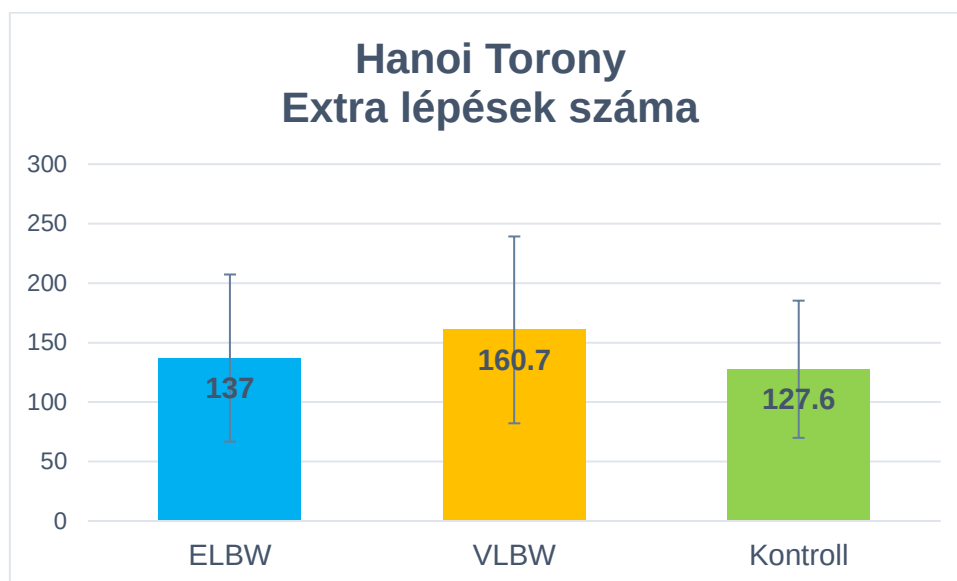
11. ábra: Az egyes csoportok átlageredményei a Stroop feladat idői mutatóiban

6. táblázat. Az egyes csoportok Stroop feladatban elért eredményei

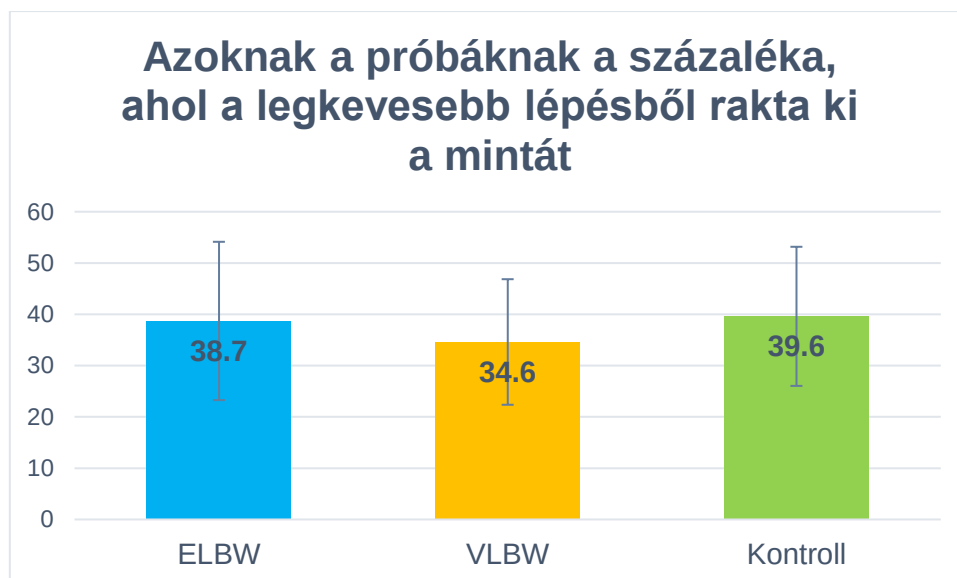
Mutató		Csoport	Átlag	SD	Övezet	Kruskal-Wallis teszt Mann-Whitney teszt Bonferroni korrekcióval, $\alpha_B = 0,017$
Stroop feladat	Színolvasás hiba	ELBW VLBW Kontroll	0,8 0,2 0,4	1,54 0,53 1,00	0-5 0-2 0-4	$\chi^2 (2, N=105) = 3,605$; $p = 0,165$
	Színmegnevezés hiba	ELBW VLBW Kontroll	2,1 1,0 0,6	4,31 1,69 1,09	0-24 0-8 0-4	$\chi^2 (2, N=105) = 6,048$; $p = 0,049$ <i>ELBW < Kontroll</i> <i>U = 356; Z = -2,476;</i> <i>p = 0,013; r = 0,307</i> ELBW < VLBW U = 518; Z = -1,487; $p = 0,137$; $r = 0,175$ VLBW < Kontroll U = 587; Z = -0,938; $p = 0,348$; $r = 0,110$
	Stroop hatás hiba	ELBW VLBW Kontroll	8,7 4,0 2,9	9,76 4,18 4,48	0-38 0-18 0-22	$\chi^2 (2, N=105) = 10,765$; $p = 0,005$ <i>ELBW < Kontroll</i> <i>U = 295; Z = -3,094;</i> <i>p = 0,002; r = 0,384</i> ELBW < VLBW U = 481; Z = -1,810; $p = 0,070$; $r = 0,213$ VLBW < Kontroll U = 487; Z = -1,943; $p = 0,052$; $r = 0,227$
	Színolvasás idő (sec)	ELBW VLBW Kontroll	100 94,9 94,7	25,27 15,68 20,16	60-160,5 63,8-122,7 59,7-139,9	$F(2, 61,04) = 0,538$; $p = 0,587$;
	Színmegnevezés idő (sec)	ELBW VLBW Kontroll	139,7 122,7 115,7	36,74 19,38 20,78	90,2-273,7 86,1-168,2 79,6-162,2	$\chi^2 (2, N=105) = 9,61$; $p = 0,008$

						Kontroll < ELBW U = 298; Z = -3,018; p = 0,003; r = 0,374 VLBW < ELBW U = 487; Z = -1,734; p = 0,083; r = 0,204 Kontroll < VLBW U = 512; Z = -1,64; p = 0,101; r = 0,192
	Stroop hatás idő (sec)	ELBW VLBW Kontroll	227,7 204,3 193,6	56,58 46,95 40,04	143,4-420 117,9-357,5 130,5-285,8	χ^2 (2, N=105) = 7,709; p = 0,021 Kontroll < ELBW U = 322; Z = -2,703; p = 0,007; r = 0,263 VLBW < ELBW U = 472; Z = -1,904; p = 0,057; r = 0,186 Kontroll < VLBW U = 572; Z = -0,975; p = 0,329; r = 0,096
	Interferencia idő (sec)	ELBW VLBW Kontroll	107,9 95,5 88,3	41,71 37,25 30,53	26,1-243,4 31,7-227 31,8-165,6	χ^2 (2, N=105) = 5,009; p = 0,082
	Interferencia hiba	ELBW VLBW Kontroll	4,5 3,1 1,77	4,41 3,19 2,69	-1-12 -1-14,5 -2,5-8,8	χ^2 (2, N=99) = 7,222; p = 0,027 Kontroll < ELBW U = 286; Z = -2,422; p = 0,015; r = 0,243 VLBW < ELBW U = 470,5; Z = -0,963; p = 0,336; r = 0,097 Kontroll < VLBW U = 446; Z = -2,071; p = 0,038; r = 0,208

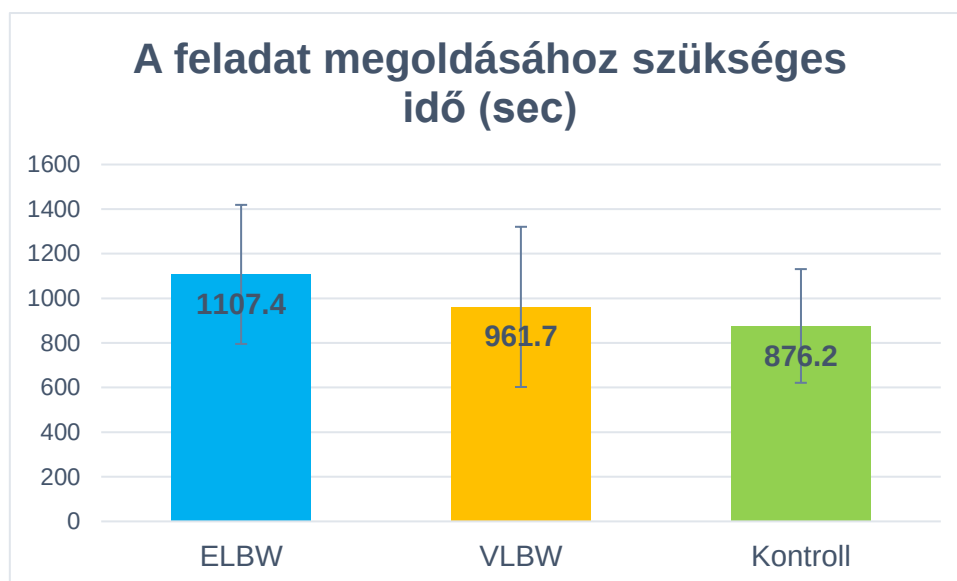
Hanoi torony feladat:



12. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei a Hanoi torony feladat extra lépések száma mutatójában



13. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei a Hanoi torony feladat legkevesebb lépésből kirakott mintáinak százaléka mutatójában



14. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei a Hanoi torony feladat idői mutatójában

7. táblázat. Az egyes csoportok Hanoi torony feladatban elért eredményei

Mutató		Csoport	Átlag	SD	Övezet	Kruskal-Wallis teszt Mann-Whitney teszt Bonferroni korrekcióval, $\alpha_B = 0,017$
Hanoi torony feladat	Extra lépések száma	ELBW VLBW Kontroll	137 160,7 127,6	70,27 78,53 57,67	4-293 3-409 18-259	$\chi^2 (2, N=105) = 3,678$; $p = 0,159$
	Legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka	ELBW VLBW Kontroll	38,7 34,6 39,6	15,43 12,24 13,56	13-85 11-64 14-77	$\chi^2 (2, N=105) = 2,554$; $p = 0,279$
	Idő (sec)	ELBW VLBW Kontroll	1107,4 961,7 876,2	311,74 359,14 254,88	502,8-1812,5 570,7-2170 522-1513	$\chi^2 (2, N=105) = 10,447$; $p = 0,005$ Kontroll < ELBW $U = 297$; $Z = -3,031$; $p = 0,002$; $r = 0,376$ VLBW < ELBW $U = 419$; $Z = -2,504$; $p = 0,012$; $r = 0,353$ Kontroll < VLBW $U = 591$; $Z = -0,765$; $p = 0,444$; $r = 0,089$

A Corsi kockák feladat helyes próbák száma mutatójában az extrém alacsony születési súlyú koraszülöttek szignifikánsan rosszabbul teljesítettek az időre született társaikhoz képest, mind az előre, mind a vissza változatban. Az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek csak a visszafelé történő feladatban értek el jelentősen rosszabb eredményt a kontrollcsoporthoz képest. A két koraszülött csoport között nem volt szignifikáns eltérés egyik próbában sem. A 4. táblázatban láthatók a statisztikai eredmények.

A Wisconsin kártyaszortírozó teszt egyik próbájában sem találtunk szignifikáns eltérést a koraszülött csoportok és az időre született kontrollcsoport között. A csoportok több perszeveratív hibát ejtettek, mint nem-perszeveratív. A csoporton belüli elemzés szerint a különbség mind az extrém alacsony születési súlyú ($Z = -3,702$; $p < 0,001$); mind az igen alacsony születési súlyú koraszülötteknél ($t(39) = 2,514$; $p = 0,016$), mind az időre születetteknél ($t(32) = 3,219$; $p = 0,003$) szignifikáns (9. ábra).

A Stroop feladatban az extrém kis születési súlyú és a kontrollcsoport eredményeiben öt mutatóban találunk szignifikáns eltérést: színmegnevezés hiba; színmegnevezés idő; interferencia hiba; stroop hatás hiba; stroop hatás idő. Az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek és a kontrollcsoport, valamint a két koraszülött csoport teljesítménye nem különbözik jelentősen. A 6. táblázatban láthatók a statisztikai eredmények.

A Hanoi torony feladatban a megoldási teljesítményt illetően a csoportok között nem találtunk különbséget, a megoldáshoz szükséges időt tekintve azonban az extrém alacsony születési súlyú koraszülöttek szignifikánsan lassabban oldották meg a feladatot a másik két csoporthoz képest. Az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek és a kontrollcsoport között nincs különbség. A 7. táblázatban láthatók a statisztikai eredmények.

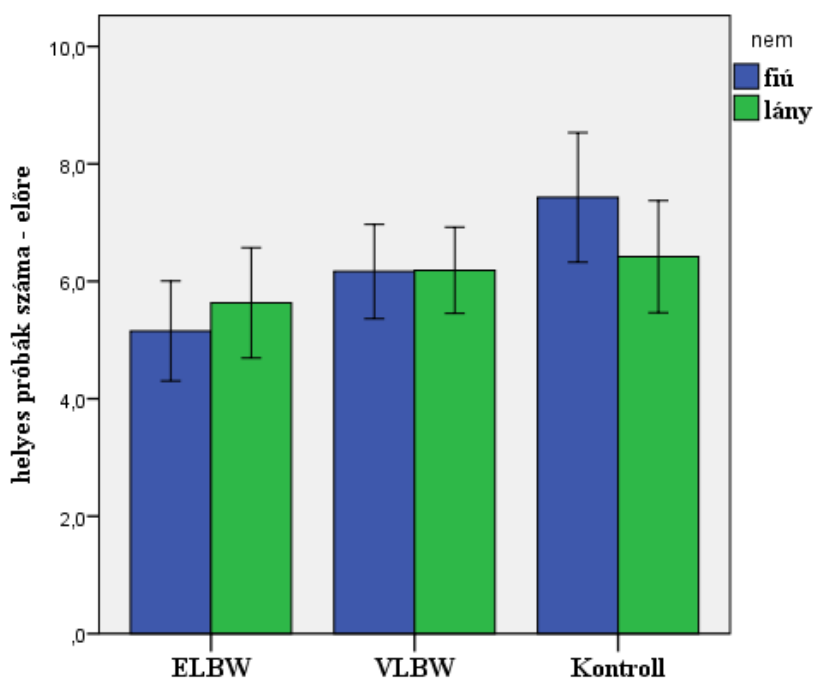
5.2 A TELJESÍTMÉNYEKET BEFOLYÁSOLÓ HÁTTÉRTÉNYEZŐK

5.2.1 A teljes minta esetében

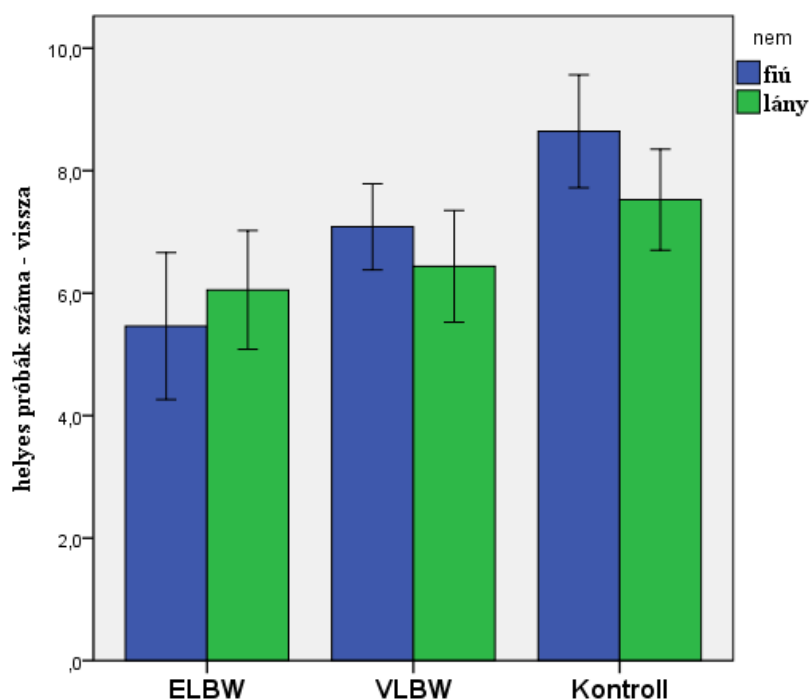
5.2.1.1 A nem és a születési súlycsoport interakciója:

A nem és a teljesítmény interakcióját azoknak a mutatóknak az esetében tárgyaljuk, amelyeknél szignifikáns különbségeket találtunk (a többi eredmény a 3. számú melléklet 1. táblázatában található). Az elemzéshez Kruskal-Wallis tesztet alkalmaztunk nemi bontásban. A csoportok közötti különbségeket Mann-Whitney tesztel elemeztük.

Corsi kockák feladat:



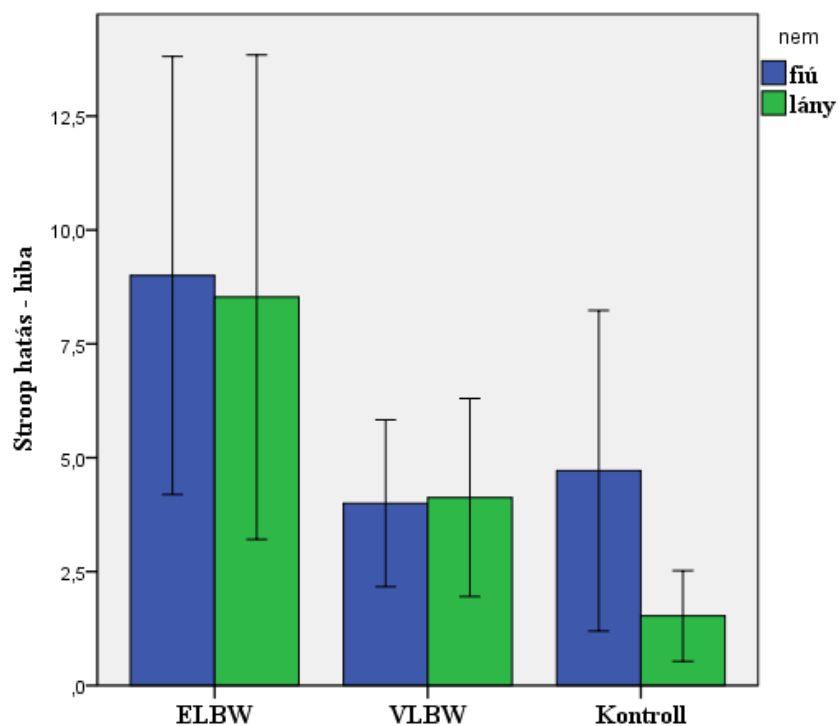
15. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Corsi kockák feladat helyes próbáinak számában, az előre változatban.



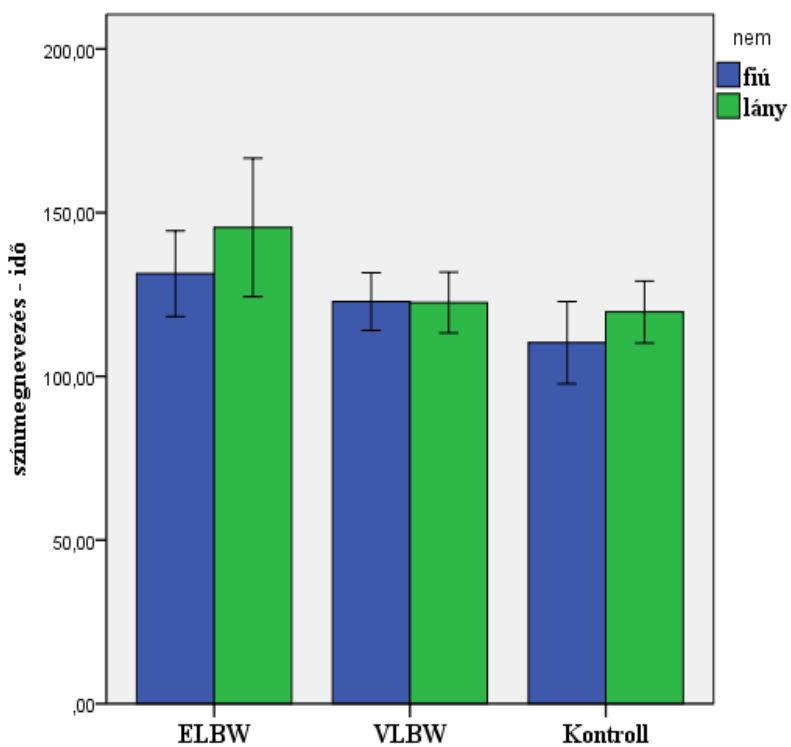
16. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Corsi kockák feladat helyes próbáinak számában, a vissza változatban.

A lányoknál a súlycsoportok között nem volt különbség, ellenben a fiúknál találtunk jelentős különbséget. A fiúk kevesebb próbát teljesítettek a mind az előre ($\chi^2(2, N=51) = 10,148$; $p = 0,006$), mind a hátra ($\chi^2(2, N=51) = 14,641$; $p = 0,001$) feladatában a születési súly csökkenésével, de a különbség az ELBW csoport és a kontrollcsoport esetén szignifikáns (Corsi kockák feladat, helyes próbák száma - előre: $U = 31$; $Z = -2,975$ $p = 0,003$, $r = 0,416$; Corsi kockák feladat helyes próbák száma - vissza: $U = 16$; $Z = -3,723$; $p < 0,001$, $r = 0,521$).

Stroop feladat:



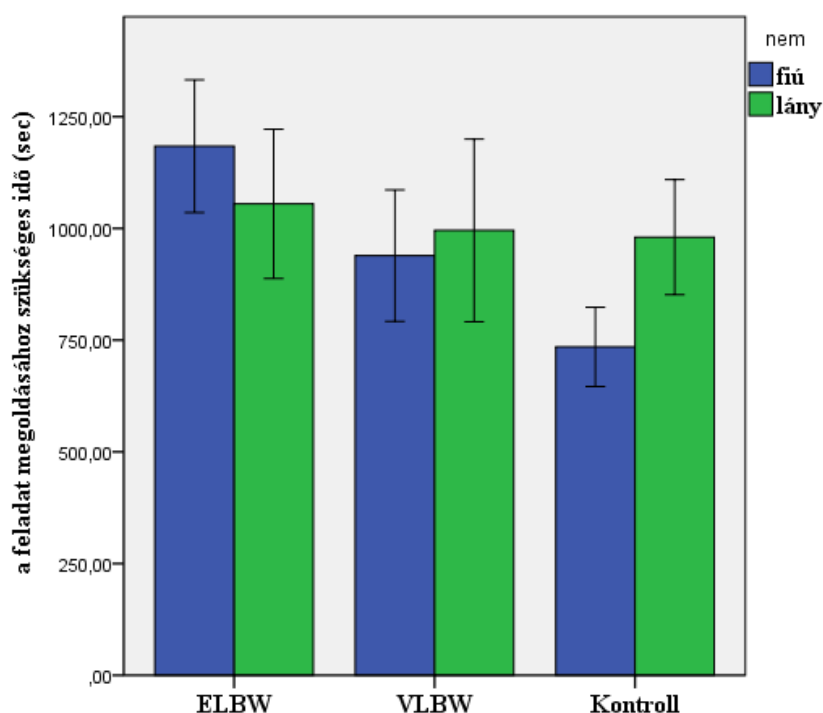
17. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Stroop hatás melletti hibázás arányában



18. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Stroop feladat színmegnevezés próbájához szükséges időben (sec)

A Stroop feladatban a lányok és a fiúk hibázása nő a születési súly csökkenésével, de ez csak a lányok esetében ($\chi^2 (2, N=54) = 8,249$; $p = 0,01$) az extrém kis születési súlyúak és az időre születettek között jelentős ($U = 97,5$; $Z = -2,48$; $p = 0,014$; $r = 0,337$) (17. ábra).

A Stroop feladatban a színmegnevezés próbát oldották meg lassabban a lányok, mint a fiúk. A megoldáshoz szükséges idő nőtt a születési súly csökkenésével ($\chi^2 (2, N=51) = 6,427$; $p = 0,04$), de szignifikáns különbség ebben az esetben az extrém alacsony születési súlyú fiúk és az időre született fiúk között volt ($U = 41$; $Z = -2,426$; $p = 0,014$; $r = 0,34$) (18. ábra).



19. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Hanoi torony feladat megoldásához szükséges idő mutatójában

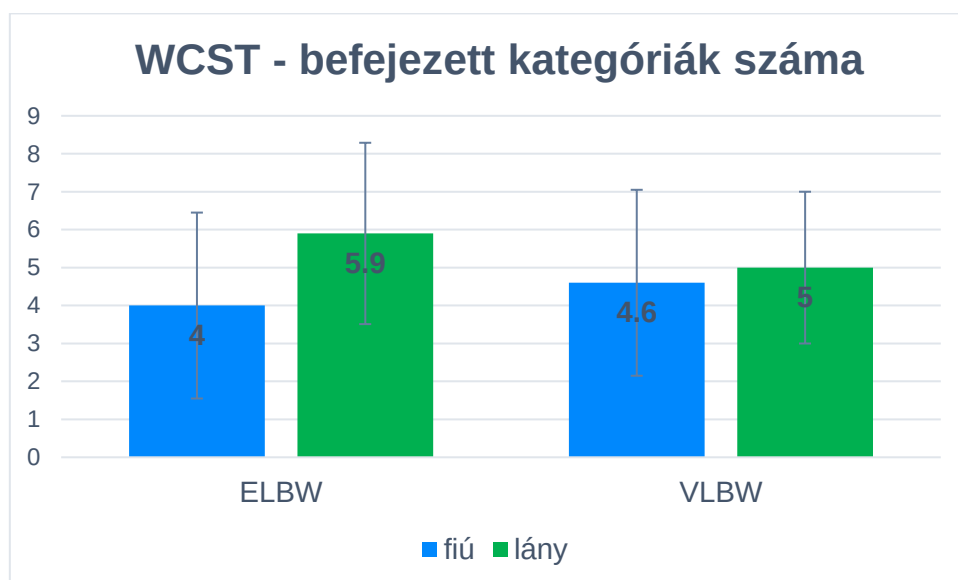
A Hanoi torony feladat megoldásához szükséges időben találtunk szignifikáns különbségeket a születési súly csökkenésének függvényében ($\chi^2 (2, N=51) = 16,347$; $p < 0,001$). Ebben az esetben az extrém alacsony születési súlyú fiúk jelentősen lassabban lettek kész a feladattal, mind az igen alacsony születési súlyúakhoz ($U = 69$; $Z = -2,768$; $p = 0,006$; $r = 0,388$), mind az időre születettekhez képest ($U = 13$; $Z = -3,785$; $p < 0,001$; $r = 0,53$) (19. ábra).

A teljesítmények nemek szerint:

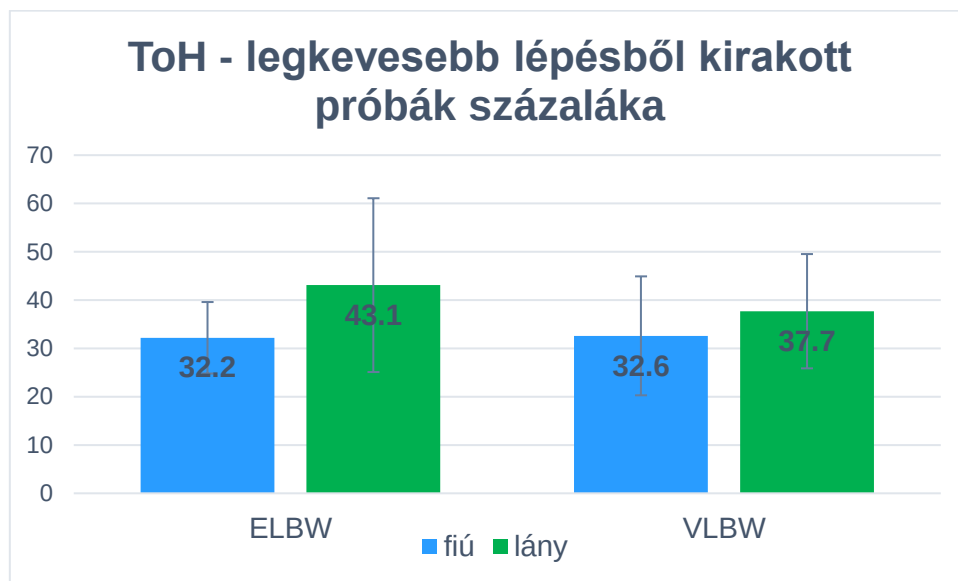
Az összehasonlítás a normális eloszlású változóknál a kétmintás t-próbával, normalitás hiányában Mann-Whitney próbával történt. Az alábbiakban csak azok a mutatók kerülnek bemutatásra, amelyek esetében szignifikáns különbséget találtunk a nemek között.

A kontrollcsoportnál a Corsi kockák feladat mutatóiban (helyes próbák száma-előre: $U = 67$; $Z = -2,209$; $p = 0,027$; $r = 0,384$; helyes próbák száma-vissza: $U = 71$; $Z = -2,057$; $p = 0,04$; $r = 0,358$) és a Hanoi Torony feladat megoldásához szükséges idő mutatójában ($U = 52$; $Z = -2,473$; $p = 0,006$; $r = 0,43$) találtunk szignifikáns különbséget, a fiúk előnyére.

A koraszülöttek esetében a fiúk hátrányát találjuk az alábbi mutatókban.



20. ábra. A nemi különbségek a WCST befejezett kategóriák száma mutatóban



21. ábra. Nemi különbségek a Hanoi torony legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka mutatóban

A koraszülöttek eredményei szerint csak ELBW csoportban találtunk különbséget a nemek teljesítménye között két mutatóban (WCST befejezett kategóriák száma: $U = 70,5$; $Z = -2,049$; $p = 0,04$; $r = 0,362$; Hanoi torony, legkevesebb lépésből kirakott minták százaléka: $U = 70$; $Z = -2,055$; $p = 0,04$; $r = 0,363$) (20. és 21. ábrák). Az összes összehasonlítás statisztikai eredményeit a 3. számú melléklet 2. táblázata tartalmazza.

5.2.1.2 Az anya iskolai végzettsége és a nem összefüggései a teljesítménnyel

Az anya iskolai végzettsége és a tesztekben nyújtott teljesítmény kapcsolatát Spearman-féle korrelációval vizsgáltuk (lásd. 8. táblázat, amely a szignifikáns összefüggéseket tartalmazza. A többi korrelációs eredmény a 3. számú melléklet 3. táblázatában megtalálható).

8. táblázat. Az anya iskolai végzettsége és a feladatokban nyújtott teljesítmény szignifikáns korrelációi

	Mutató	korrelációs együttható (r)	szignifikancia (p)
WISC-IV	IQ	0,548	<0,001
	VmI	0,551	<0,001
	PkI	0,437	<0,001
	MmI	0,321	0,001
	FsI	0,314	0,001
Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - előre	0,234	0,017
	Helyes próbák száma - hátra	0,338	<0,001
Stroop feadat	Stroop hatás hiba	-0,211	0,032
	Színmegnevezés idő (sec)	-0,286	0,003
	Stroop hatás idő (sec)	-0,265	0,007
	interferencia idő (sec)	-0,196	0,048

A Wisconsin kártyaszortírozási teszt és a Hanoi torony feladat mutatói és az anya iskolai végzettsége között nincs szignifikáns kapcsolat.

Noha a súlycsoportok a nem és az anya iskolai végzettsége szempontjából illesztettek, a fiúk és a lányok között az anyai iskolai végzettsége nem kiegyenlített, ezért indokolt a hatás többváltozós elemzéssel való ellenőrzése, amelyhez az Általános Lineáris modellt használtuk. A függő változók a teljesítménymutatók voltak, a nem fix faktorként, az anya iskolai végzettsége kovariánsként kerültek bele az elemzésbe. Az alábbi táblázat csak azokat a mutatókat tartalmazza, amelyeknél szignifikáns eredményeket találtunk, az összes teljesítménymutatóra vonatkozó eredmények a 3. számú melléklet 4. táblázatában találhatók.

9. táblázat. Az anya iskolai végzettsége és a nem hatása a teljesítménymutatókra teljes minta esetén.

	Teljesítménymutató (függő változó)	Független változó	F(df)	p	partialis eta négyzet
WISC-IV	IQ	Anya iskolai végzettsége	31,738(1)	<0,001	0,237
		Nem	0,467(1)	0,496	0,005
	VmI	Anya iskolai végzettsége	37,482(1)	<0,001	0,27
		Nem	2,043(1)	0,156	0,02
	PkI	Anya iskolai végzettsége	20,911(1)	<0,001	0,17
		Nem	1,447(1)	0,232	0,014
	MmI	Anya iskolai végzettsége	8,366(1)	0,005	0,076
		Nem	0,275(1)	0,601	0,003

	FsI	Anya iskolai végzettsége	9,384(1)	0,003	0,084
		Nem	1,25(1)	0,266	0,012
Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - előre	Anya iskolai végzettsége	7,177(1)	0,009	0,066
		Nem	0,463(1)	0,498	0,005
	Helyes próbák száma - vissza	Anya iskolai végzettsége	11,54(1)	0,001	0,102
		Nem	1,792(1)	0,184	0,017
WCST	Befejezett kategóriák száma	Anya iskolai végzettsége	1,314 (1)	0,254	0,013
		Nem	4,231(1)	0,042	0,04
	Perszeveratív hibák száma	Anya iskolai végzettsége	0,672 (1)	0,414	0,007
		Nem	4,479(1)	0,037	0,042
Stroop feladat	Stroop hatás hiba	Anya iskolai végzettsége	4,456(1)	0,037	0,044
		Nem	1,712(1)	0,194	0,018
	Színolvasás idő (sec)	Anya iskolai végzettsége	4,4(1)	0,039	0,044
		Nem	2,704(1)	0,103	0,027
	Interferencia hiba	Anya iskolai végzettsége	4,072(1)	0,046	0,041
		Nem	1,243(1)	0,268	0,013
Hanoi torony feladat	Extra lépések száma	Anya iskolai végzettsége	0,694(1)	0,407	0,007
		Nem	8,058(1)	0,005	0,073

	Legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka	Anya iskolai végzettsége	2,34(1)	0,129	0,022
		Nem	4,876(1)	0,029	0,046

A többváltozós statisztika megerősítette az anyai iskolai végzettségének szignifikáns korrelációit, kivétel a Stroop feladat színmegnevezés, stroop hatás melletti és az interferencia idői mutatóit.

5.2.2 A koraszülöttek esetében

5.2.2.1 A perinatális állapotok és szövődmények egyváltozós összehasonlításai

A perinatális állapotok és a teljesítménymutatók esetében korrelációs vizsgálatot végeztünk. A születési súly és az intelligenciateszt mutatói között Pearson-féle korrelációt. A többi változó között a Spearman-féle korrelációt. A szignifikáns összefüggéseket a 10. táblázat tartalmazza. (A teljes korrelációs táblázat a 3. számú melléklet 5-8. táblázataiban látható)

10. táblázat. A gesztációs hét és a születési súly szignifikáns korrelációi.

	Mutató	Perinatális jellemző	Korrelációs együttható (r)	Szignifikancia (p)
WISC-IV	IQ	Gesztációs hét Születési súly	0,369 0,34	0,001 0,003
	VmI	Gesztációs hét	0,265	0,024
	PkI	Gesztációs hét Születési súly	0,3 0,255	0,001 0,03
	FsI	Gesztációs hét Születési súly	0,287 0,364	0,014 0,002

Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - vissza	Gesztációs hét Születési súly	0,295 0,249	0,015 0,042
Stroop feadat	Színolvasás hiba	Gesztációs hét	-0,388	0,001
	Színmegnevezés hiba	Születési súly	-0,28	0,022
	Stroop hatás hiba	Születési súly	-0,247	0,044
	Színolvasás idő	Gesztációs hét	-0,244	0,047
Hanoi torony	A feladat megoldásához szükséges idő (sec)	Gesztációs hét	-0,325	0,003
		Születési súly	-0,345	0,005

A teljesítmény háttértényezőinek tekintett perinatális szövődményekre vonatkozó összehasonlító elemzés szignifikáns eredményei a 11. és a 12. táblázatban találhatók. Az összehasonlítás a normális eloszlású változóknál a kétmintás t-próbával, normalitás hiányában Mann-Whitney próbával történt.

11. táblázat. A feladatokban nyújtott eredmények a BPD-n átesett koraszülöttek csoportjában

	Mutatók:	BPD N=15 átlag szórás	nincs BPD N=57 átlag szórás	Kétmintás t-próba Mann-Whitney teszt
WISC-IV	IQ	97,1 11,91	108,6 11,5	t(70) = 3,472 p = 0,001
	Vml	107,6	111,7	t(70) = 1,351

		13,12	9,92	$p = 0,181$
	PkI	97,8 12,89	105,1 11,08	$t(70) = 2,184$ $p = 0,032$
	MmI	100,48 14,88	104,07 12	$t(70) = 0,979$ $p = 0,331$
	FsI	93,85 16,05	104,96 13,95	$t(70) = 2,662$ $p = 0,01$
Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - előre	5,4 1,76	5,96 1,73	$U = 345; Z = -1,16$ $p = 0,246$ $r = 0,138$
	Helyes próbák száma - vissza	5,33 2,02	6,65 1,77	$U = 280; Z = -2,085$ $p = 0,037$ $r = 0,249$
WCST	Befejezett kategóriák száma	3,8 2,34	5,23 2,34	$U = 271; Z = -2,186$ $p = 0,029$ $r = 0,261$
	Perszeveratív hibák száma	30,73 14,16	21,72 10,71	$U = 266,5; Z = -2,234$ $p = 0,025$ $r = 0,267$
	Nem-perszeveratív hibák száma	17,27 10,5	17,19 12,9	$U = 384,5; Z = -0,501$ $p = 0,617$ $r = 0,06$
Stroop feladat	Színolvasás hiba	1,27 1,39	0,3 0,98	$U = 200,5; Z = -4,15$ $p < 0,001$ $r = 0,496$
	Színmegnevezés hiba	2,07 1,71	0,95 1,56	$U = 251; Z = -2,645$ $p = 0,008$

				$r = 0,316$
	Stroop hatás hiba	9,13 7,31	5,33 7,77	U = 243; Z = -2,577 p = 0,01 r = 0,308
	Színolvasás idő (sec)	99,48 24,77	96,56 19,43	U = 415; Z = -0,166 p = 0,868 r = 0,02
	Színmegnevezés idő (sec)	137,45 41,91	128,38 25,32	U = 397,5; Z = -0,416 p = 0,677 r = 0,05
	Stroop hatás idő (sec)	234,18 74,36	209,58 44,39	U = 381,5; Z = -0,638 p = 0,524 r = 0,076
	Interferencia idő (sec)	115,71 52,79	97,11 34,76	U = 350; Z = -1,068 p = 0,524 r = 0,127
	Interferencia hiba	6 4,1	3,11 3,49	U = 221; Z = -2,321 p = 0,02
Hanoi torony feladat	Extra lépések száma	158,67 56,57	147,95 79,89	U = 371; Z = -0,783 p = 0,433 r = 0,094
	Legkevesebb lépésekből kirakott próbák százaléka	38 13,13	36,02 14,05	U = 393,5; Z = -0,472 p = 0,637 r = 0,056
	Idő (sec)	1173,31 279,02	987,8 351,58	U = 255; Z = -2,392 p = 0,017 r = 0,286

12. táblázat. A feladatokban nyújtott eredmények az intrauterin fejlődési elmaradást mutató (SGA) koraszülöttek csoportjában

	Mutatók:	SGA N=23 átlag szórás	AGA N=49 átlag szórás	Kétmintás t-próba Mann-Whitney teszt
Gesztációs kor (hét)		31 2,35	28 2,05	U = 252; Z = -3,81 p < 0,001 r = 0,455
WISC-IV	IQ	109,17 11,79	104,79 12,58	t(70) = -1,406 p = 0,164
	VmI	113,48 9,02	109,64 11,27	t(70) = -1,429 p = 0,157
	PkI	104,87 9,74	102,99 12,66	t(70) = -0,629 p = 0,531
	MmI	104,04 13,57	102,98 12,29	t(70) = -0,33 p = 0,743
	FsI	102,13 14,55	102,89 15,35	t(70) = 0,199 p = 0,843
Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - előre	5,78 1,65	5,88 1,8	U = 563; Z = -0,006 p = 0,995 r < 0,001
	Helyes próbák száma - vissza	6,65 1,33	6,25 2,1	U = 497,5; Z = -0,813 p = 0,416 r = 0,097
WCST	Befejezett kategóriák száma	5,39 2,15	4,71 2,49	U = 472; Z = -1,113 p = 0,266 r = 0,133

	Perszeveratív hibák száma	22,74 9,65	24 13	U = 555; Z = -0,103 p = 0,975 r = 0,012
	Nem- perszeveratív hibák száma	15,91 8,44	17,82 13,87	U = 549,5; Z = -0,031 p = 0,975 r = 0,003
Stroop feladat	Színolvasás hiba	0,3 1,06	0,59 1,17	U = 464; Z = -1,584 p = 0,113 r = 0,189
	Színmegnevezés hiba	0,91 1,47	1,31 1,72	U = 480,5; Z = -1,083 p = 0,279 r = 0,129
	Stroop hatás hiba	3,74 3,9	7,25 8,53	U = 430,5; Z = -1,618 p = 0,106 0,193
	Színolvasás idő (sec)	97,17 23,48	97,17 19,21	U = 558,5; Z = -0,06 p = 0,952 r = 0,007
	Színmegnevezés idő (sec)	136,01 42,21	127,57 20,99	U = 559,5; Z = -0,048 p = 0,961 r = 0,006
	Stroop hatás idő (sec)	229,82 64,05	207,61 44,94	U = 459,5; Z = -1,256 p = 0,209 r = 0,15
	Interferencia idő (sec)	113,23 41,34	95,23 37,67	U = 420,5; Z = -1,727 p = 0,084 r = 0,206

	Interferencia hiba	3,13 3,78	4,02 3,79	U = 424; Z = -1,086 p = 0,277 r = 0,129
Hanoi torony feladat	Extra lépések száma	124,78 90,74	162,1 64,65	U = 355,5; Z = -2,392 p = 0,017 r = 0,276
	Legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka	42,22 17,27	33,71 11,01	U = 429; Z = -1,625 p = 0,104 r = 0,194
	Idő (sec)	1044,68 421,18	1017,88 306,42	U = 552; Z = -0,139 p = 0,89 r = 0,017

A BPD által érintett koraszülöttek teljesítménye több mutatóban alacsonyabb a BPD által nem érintett gyermekekétől. Az intrauterin fejlődésretardáltak (SGA) egy mutatóban jobban teljesítettek, mint azok, akiknél nem volt intrauterin fejlődéselmaradás. Az agykamrai vérzés és a ROP nem befolyásolta a teljesítményt (lásd 3. számú melléklet 9. és 10. táblázata).

5.2.2.2 A teljesítmény háttértényezőinek együttes hatása a koraszülötteknél

A háttértényezők egymással való összefüggései indokolják a hatás többváltozós elemzéssel való ellenőrzését. A modellek az egyváltozós elemzések eredményeire alapozódnak. A teljesítmény háttértényezőinek teljesítményre gyakorolt hatását Általános Lineáris Modellel elemeztük. A függő változók a teljesítménymutatók voltak. Az SGA, a BPD és a nem fix faktorként, míg a gesztációs hét, a születési súly és az anya iskolai végzettsége kovariánsként került bele a modellbe. A 13. táblázatban láthatók a szignifikáns statisztikai eredmények, a többi a 3. számú melléklet, 11. táblázata tartalmazza.

13. táblázat. A perinatális jellemzők és szövődmények, a nem és az anyai iskolai végzettségének hatása a koraszülött minta esetében

	Mutató	Független változó	F(df)	Szignifikancia (p)	Partialis eta négyzet
WISC-IV	IQ	Nem Anyai iskolai végzettsége	4,602(1) 17,049(1)	0,036 < 0,001	0,07 0,218
	VmI	Nem Anyai iskolai végzettsége	5,821(1) 21,571(1)	0,019 <0,001	0,087 0,261
	PkI	Anyai iskolai végzettsége	7,546(1)	0,008	0,11
	MmI	Anyai iskolai végzettsége	5,41(1)	0,023	0,081
	FsI	Nem Anyai iskolai végzettsége	4,094(1) 5,994(1)	0,047 0,017	0,063 0,089
Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - vissza	Anyai iskolai végzettsége	5,149(1)	0,027	0,078
WCST	Perszeveratív hibák száma	BPD	8,442(1)	0,005	0,122
Stroop feladat	Színmegnevezés hiba	BPD	5,121(1)	0,028	0,084
	Stroop hatás hiba	Születési súly SGA	4,052(1) 5,722(1)	0,049 0,02	0,067 0,093

	Színolvasás idő (sec)	Gesztációs kor Nem Anyai iskolai végzettsége	5,755(1) 9,735(1) 4,24	0,02 0,003 0,044	0,093 0,148 0,07
	Színmegnevezés idő (sec)	SGA Nem	10,779(1) 18,935(1)	0,002 < 0,001	0,161 0,235
	Stroop hatás idő (sec)	SGA BPD Nem	4,288(1) 6,781(1) 11,957(1)	0,043 0,012 0,001	0,071 0,108 0,176
	Interferencia idő (sec)	BPD Nem	7,384(1) 5,024(1)	0,009 0,029	0,117 0,082
	Interferencia hiba	SGA	6,758(1)	0,012	0,108
Hanoi torony feladat	Legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka	Nem	8,867(1)	0,003	0,139

Az intelligenciateszt indexei esetében az anyai iskolai végzettségének hatása a teljes mintához a hasonlóan alakult, minden mutatóban szignifikáns. A nem hatása az IQ-ban, a verbális megértés indexben és a feldolgozási sebesség indexben volt szignifikáns.

A súlycsoportok szerinti összehasonlítás (3-7 táblázatok) eredményeivel szemben a születési súly lineáris hatása minimális, mindössze egy mutatóra korlátozódik.

A végrehajtó funkciót mérő feladatok esetében a teljes mintához képest a perinatális háttérváltozók háttérbe szorítják az anyai iskolai végzettségének szerepét.

Az Általános Lineáris Modell a BPD-vel magyarázható hátrányt, amelyet az egyváltozós elemzés valószínűsített, a WCST egy, a Stroop feladat három mutatója esetében alátámasztotta, az intelligenciateszt és a Corsi kockák esetében nem. Az intrauterin

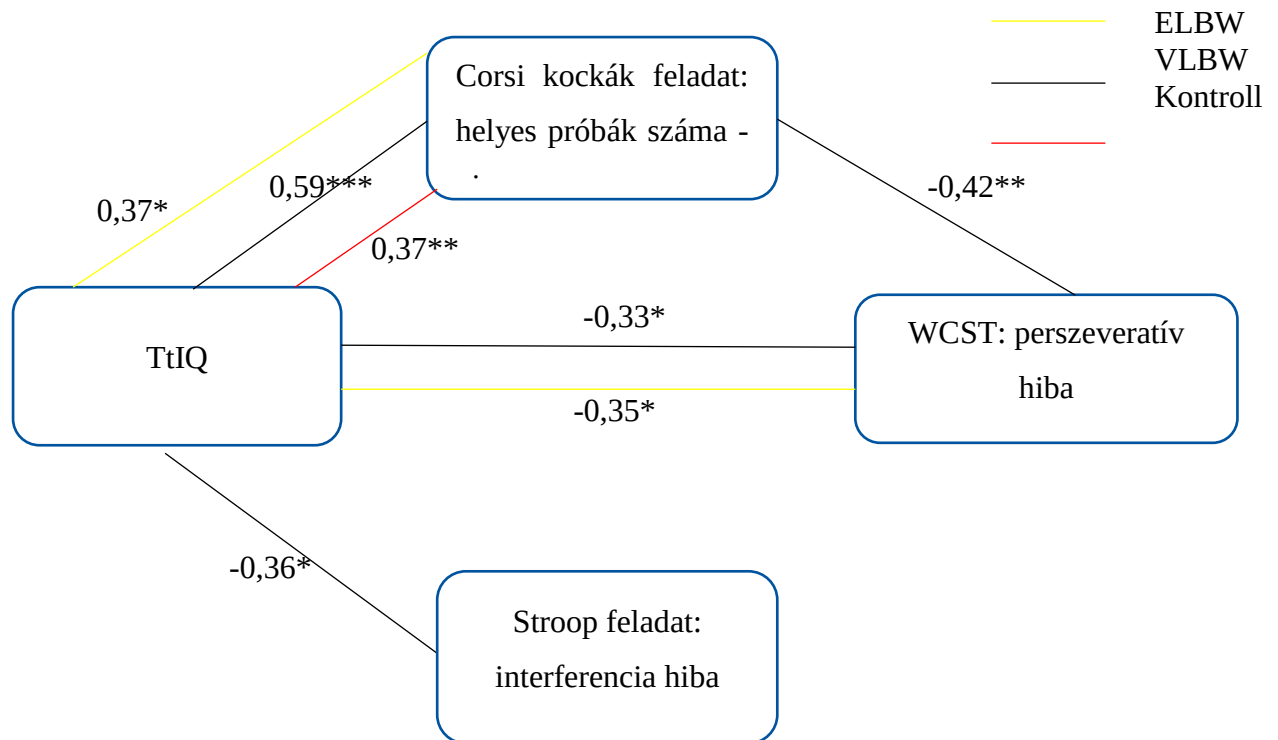
fejlődésretardáció (SGA) szerepét a Stroop feladatban kiemelte, a Hanoi torony esetében jelentéktelennek mutatta.

A fejlődési skála mutatóinak előrejelző szerepe:

Az intelligenciateszt és a végrehajtó funkciót mérő feladatok teljesítménymutatóival sok egyváltozós szignifikáns korrelációt találtunk (lásd. CD melléklet). A fejlődési mutatók előrejelző szerepét Általános Lineáris Modellel elemeztük. A modellben a függő változók az intelligenciateszt és a végrehajtó funkció feladatok teljesítménymutatói voltak. A nem, a BPD, az SGA fix faktorként, a gesztációs kor, a születési súly, az anya iskolai végzettsége, az 1 éves kori FQ, BQ, SzQ, a 2 éves kori FQ, PQ, KQ, BQ kovariánsként kerültek bele a modellbe. Az elemzés eredményeképpen összesen két fejlődési mutató hatása maradt szignifikáns. Az IQ szignifikáns előrejelzője az 1 éves BQ ($F(1) = 6,663$; $p = 0,036$), a WCST nem-perszeverációs hibájának a 2 éves PQ ($F(1) = 4,925$; $p = 0,037$).

5.3. AZ INTELLIGENCIA ÉS A VÉGREHAJTÓ MŰKÖDÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI SÚLYCSOPORTONKÉNT

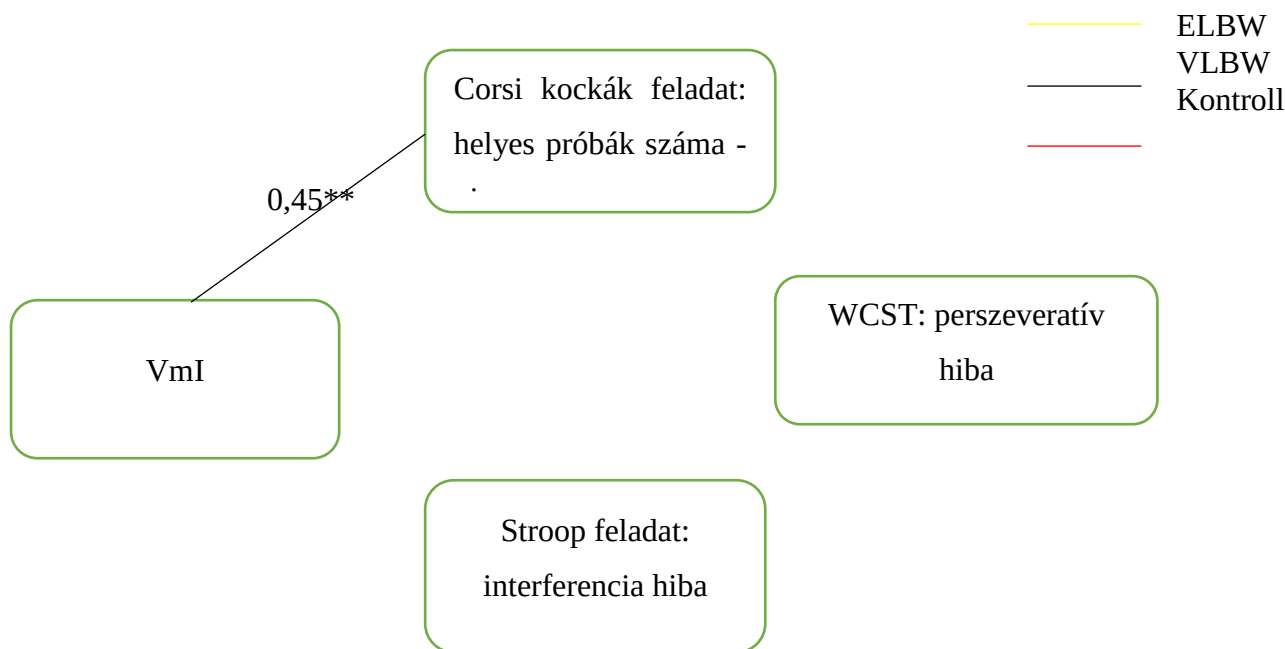
Az elemzésbe Friedman és munkatársai (2006) és Osório és munkatársai (2012) tanulmányaihoz hasonlóan a következő végrehajtó funkció mutatókat vettük bele: Corsi kockák helyes próbák száma – vissza; WCST perszeveratív hiba, Stroop feladat interferencia hiba mutatója. A különböző súlycsoportokban az intelligenciateszt minden mutatója és a végrehajtó működést mérő feladatok mutatói közötti kapcsolatot Spearman-féle korrelációval elemeztük.



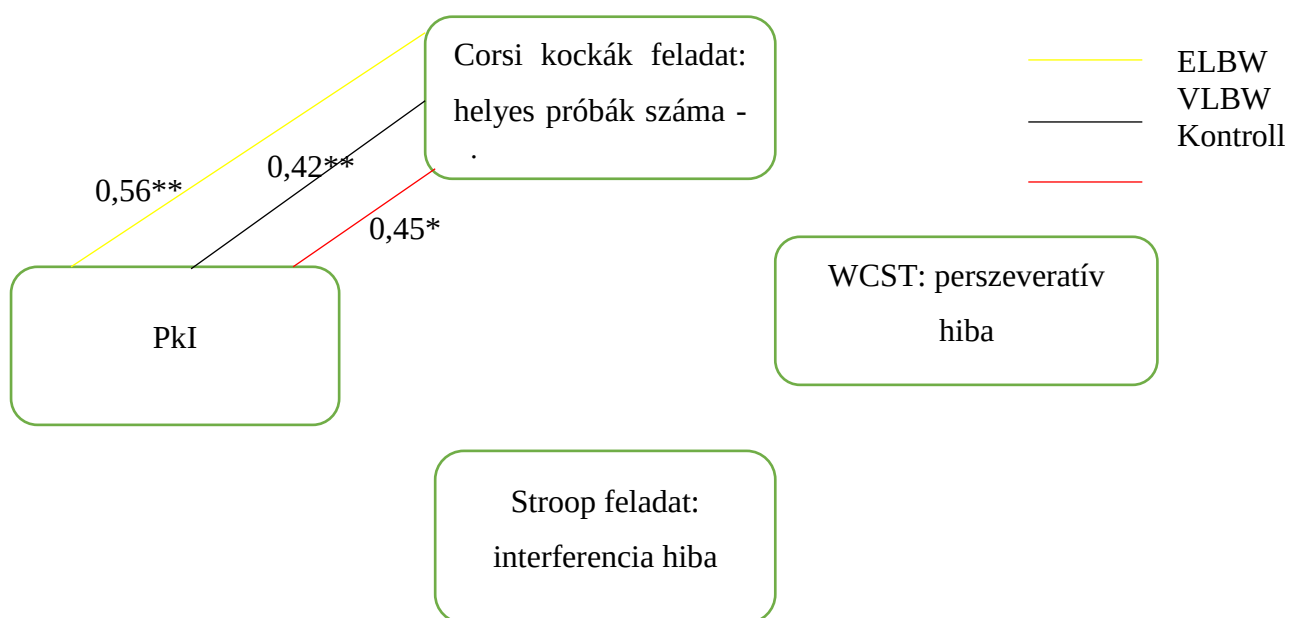
22. ábra. Az IQ és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi. A számok a korrelációs együtthatók értékét mutatják. * $p < 0.05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Az összes korreláció a szignifikancia értékekkel együtt a 3. számú melléklet 12. táblázatában található.

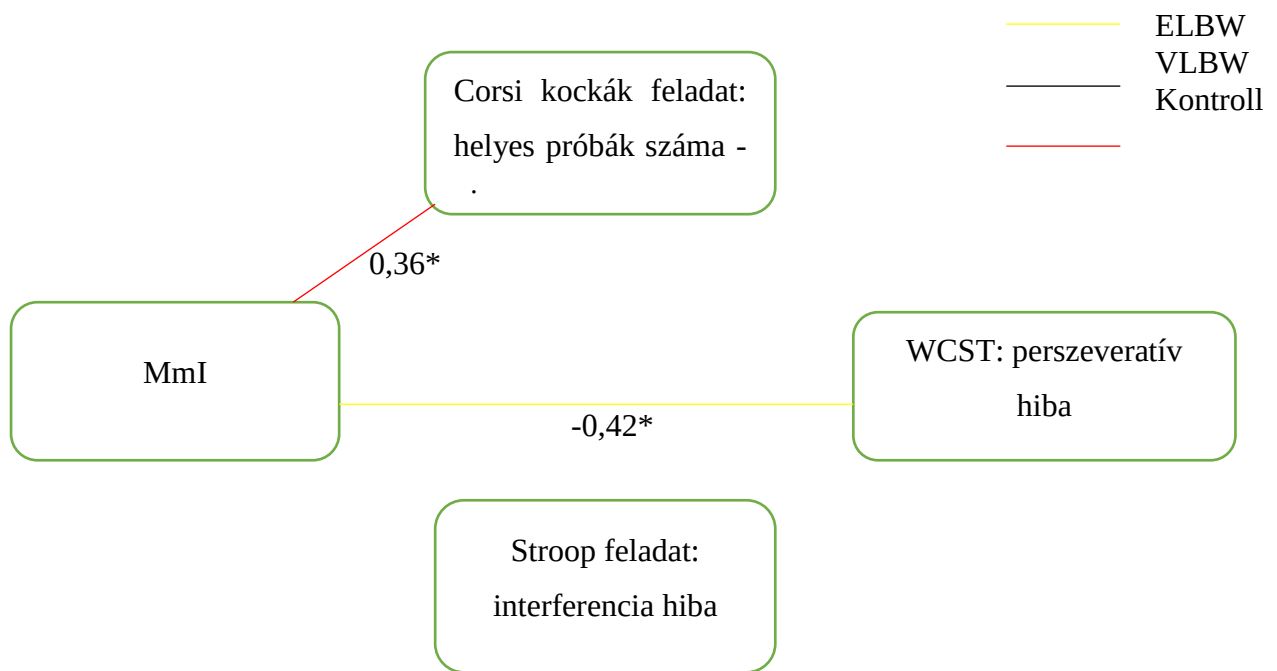
Az IQ a Corsi kockák feladat mutatójával szignifikánsan korrelál mind a három csoportnál. A VLBW koraszülötteknél az IQ a másik két mutatóval is, míg az ELBW csak a WCST mutatójával áll szignifikáns kapcsolatban. A VLBW koraszülötteknél a Corsi kockák mutatója és a WCST mutatója szintén korrelál egymással.



23. ábra. A VmI és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi. A számok a korrelációs együtthatók értékét mutatják. * $p < 0.05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$
Az összes korreláció a szignifikancia értékekkel együtt a 3. számú melléklet 13-15. táblázatában található.

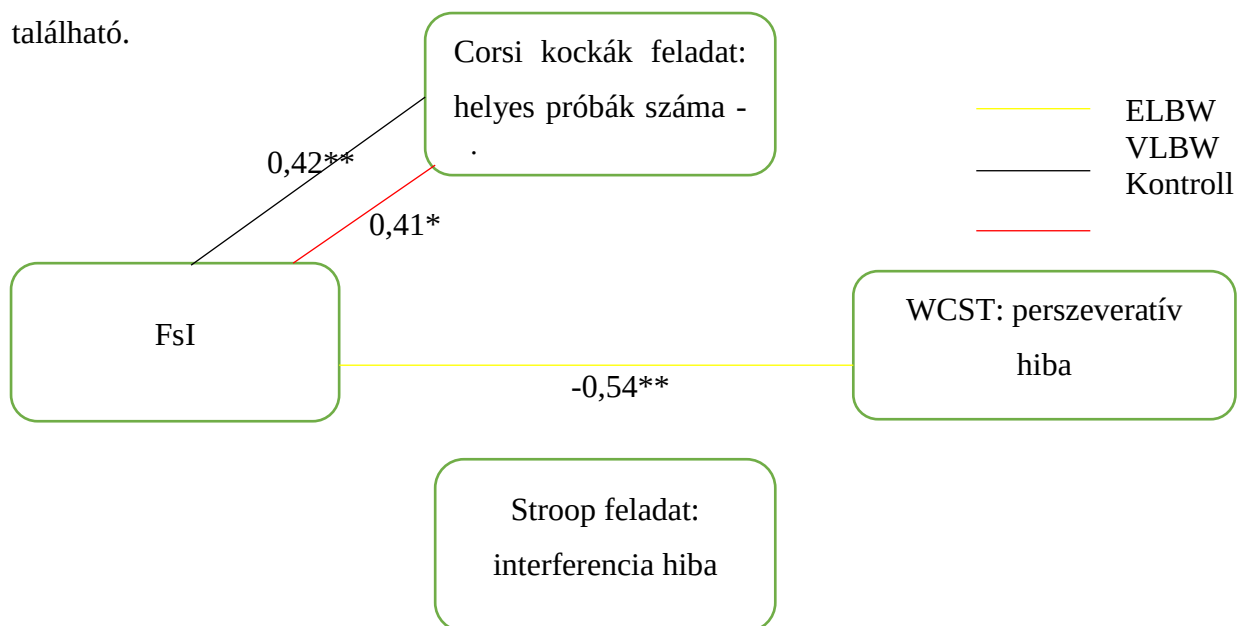


24. ábra. A PkI és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi. A számok a korrelációs együtthatók értékét mutatják. * $p < 0.05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$
Az összes korreláció a szignifikancia értékekkel együtt a 3. számú melléklet 13-15. táblázatában található.



25. ábra. A MmI és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi. A számok a korrelációs együtthatók értékét mutatják. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

Az összes korreláció a szignifikancia értékekkel együtt a 3. számú melléklet 13-15. táblázatában található.



26. ábra. A FsI és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi. A számok a korrelációs együtthatók értékét mutatják. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

Az összes korreláció a szignifikancia értékekkel együtt a 3. számú melléklet 13-15. táblázatában található.

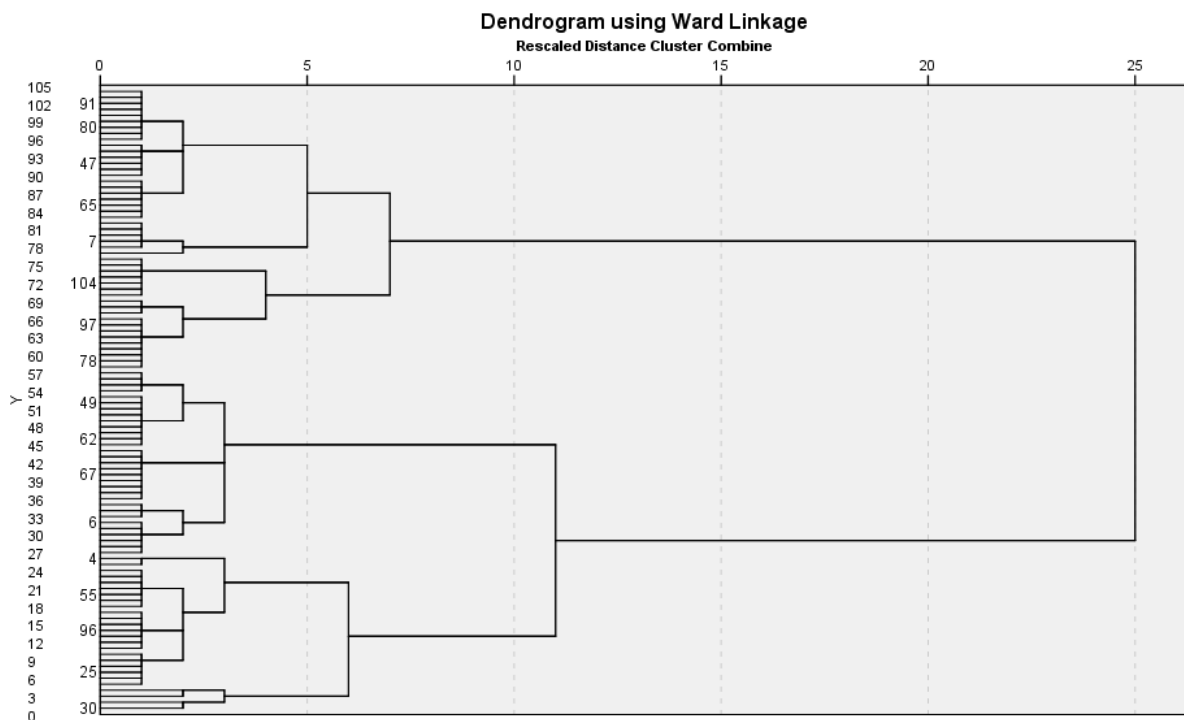
A VmI a VLBW koraszülöttek esetén korrelál szignifikánsan a Corsi kockák feladat helyes próbák száma –vissza mutatójával. A többi csoportnál nincs szignifikáns korreláció. A PkI mind a három csoportban a Corsi kockák feladat helyes próbák száma mutatójával korrelál szignifikánsan. A MmI az ELBW koraszülöttek esetében a WCST mutatójával, míg a kontrollcsoportnál a Corsi feladat mutatójával mutat jelentős együttjárást. A FSI az ELBW koraszülött csoportban a WCST mutatójával, a VLBW csoportban és a kontroll csoportban is a Corsi kockák feladat mutatójával korrelál szignifikánsan.

5.3 TELJESÍTMÉNYMINTÁZATOK: KLASZTERANALÍZIS

Ha az elemzés kizárólag a csoportátlagokat veszi figyelembe, elvesz a szem elől az átlagok mögötti egyéni változatosság. Az intelligencia és a végrehajtó funkció teljesítmény mintázatait klaszteranalízis segítségével kerestük.

A Ward eljárással végzett hierarchikus klaszteranalízishez standardizáltuk a vizsgálatba bevont változókat, melyek a következők voltak: WISC-IV: VmI, PkI, MmI, FSI (úgy véltük, hogy finomabb mintázatok kirajzolódását teszi lehetővé, ha nem az IQ, hanem az indexek szerepelnek az elemzésben).

A Corsi feladat és a WCST-ből azokat a mutatók nem kerültek az elemzésbe, amelyek nem a végrehajtó funkcióval hozhatók összefüggésbe (lásd Módszer rész, mutatók). A Stroop feladatnál, pedig az összesített mutatóval számoltunk, mivel ez többiből kalkulálódik. Ennek értelmében a következő mutatók kerültek bele az elemzésbe: Corsi kockák feladat: helyes próbák száma vissza; WCST: befejezett kategóriák száma, perszeveratív hibák száma; Stroop feladat: interferencia idő, hiba; Hanoi torony feladat: extra lépések száma, azoknak a próbáknak a százaléka, ahol a legkevesebb lépésből rakta ki a mintát, a feladat megoldásához szükséges idő. A dendrogram (lásd 27. ábra) alapján három klaszter megkülönböztetését tartottuk megfelelőnek.

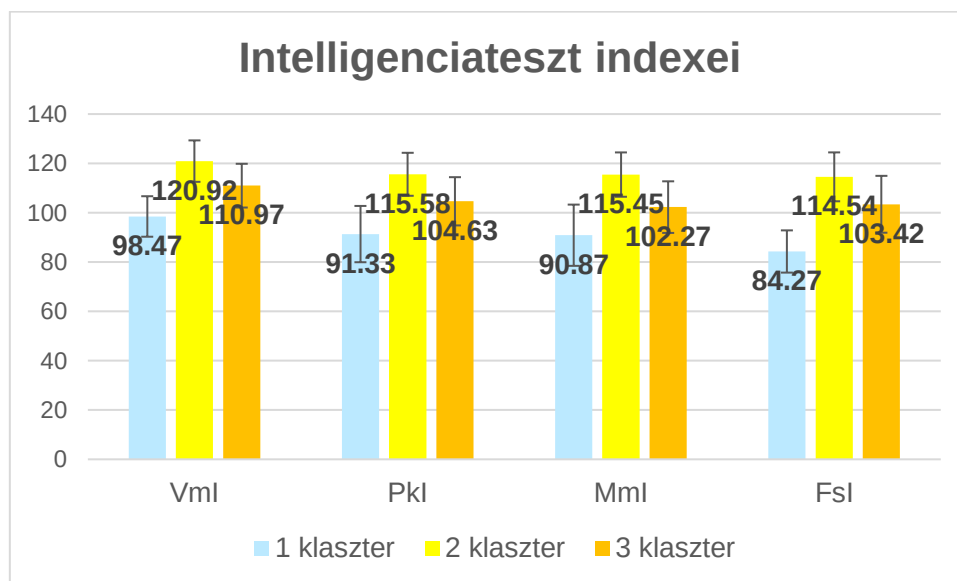


27. ábra. Dendrogram

5.3.1 A klaszterek jellemzése

5.3.1.1 Az egyes klaszterek átlageredményei

Intelligenciateszt:



28. ábra. Az intelligenciateszt indexei a klaszterek függvényében.

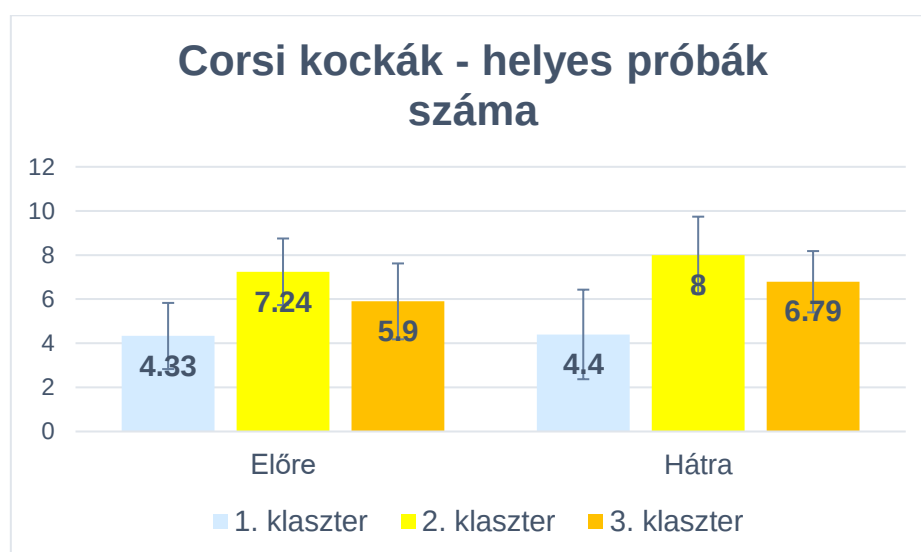
14. táblázat. A három klaszterbe tartozó intelligenciatesztben elért eredmények átlagai

Mutató	Klaszter 1 N = 15 átlag szórás övezet	Klaszter 2 N = 38 átlag szórás övezet	Klaszter 3 N = 52 átlag szórás övezet	MANOVA post hoc Bonferroni
VmI	98,47 8,21 89-115	120,92 8,40 104-138	110,97 8,87 85-129,5	F(2, 102) = 38,85; p<0,001; $\eta^2 = 0,43$ 1 < 2 p < 0,001 1 < 3 p < 0,001 3 < 2 p < 0,001
PkI	91,33 11,41 70-120	115,58 8,71 98-138	104,63 9,78 86-130	F(2, 102) = 36,28; p<0,001; $\eta^2 = 0,42$ 1 < 2 p < 0,001 1 < 3 p < 0,001 3 < 2 p < 0,001
MmI	90,87 12,42 71-106	115,45 8,99 94-134	102,27 10,46 77-125,2	F(2, 102) = 35,69; p<0,001; $\eta^2 = 0,41$ 1 < 2 p < 0,001 1 < 3 p < 0,001 3 < 2 p < 0,001

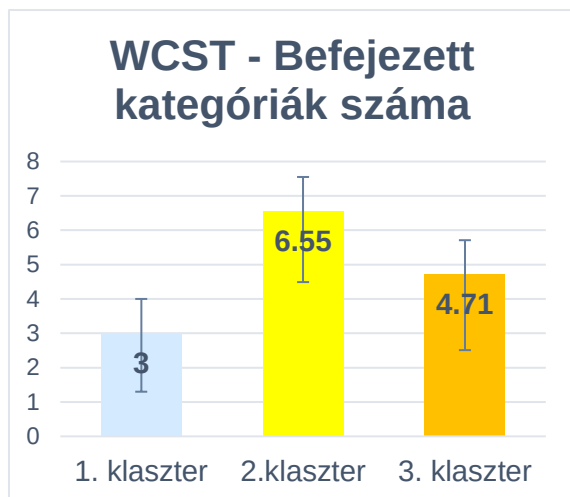
FsI	84,27 8,56 65-97	114,54 9,91 91-137	103,42 11,53 86-133	F(2, 102) = 44,73; p<0,001; $\eta^2 = 0,47$ 1 < 2 p < 0,001 1 < 3 p < 0,001 3 < 2 p < 0,001
-----	------------------------	--------------------------	---------------------------	--

A klaszterek különbségei szignifikánsak. A 2. klaszter eredményei minden indexben kiemelkednek. A legrosszabb eredményt az 1. klaszter mutatja. A 3. klaszterben az átlagos teljesítmény a másik két klaszter közé esik.

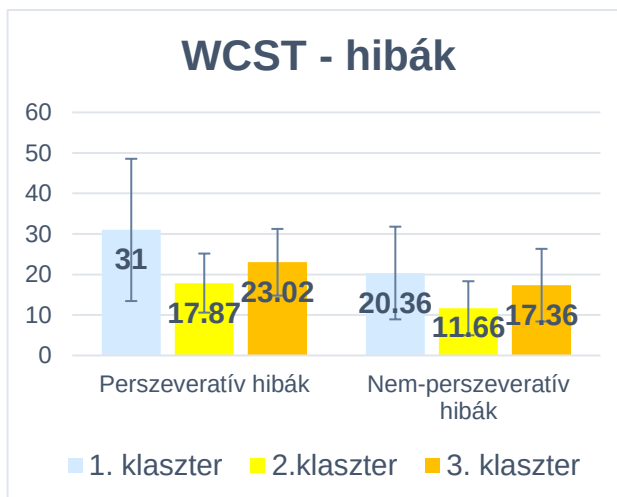
Végrehajtó funkciót mérő feladatok:



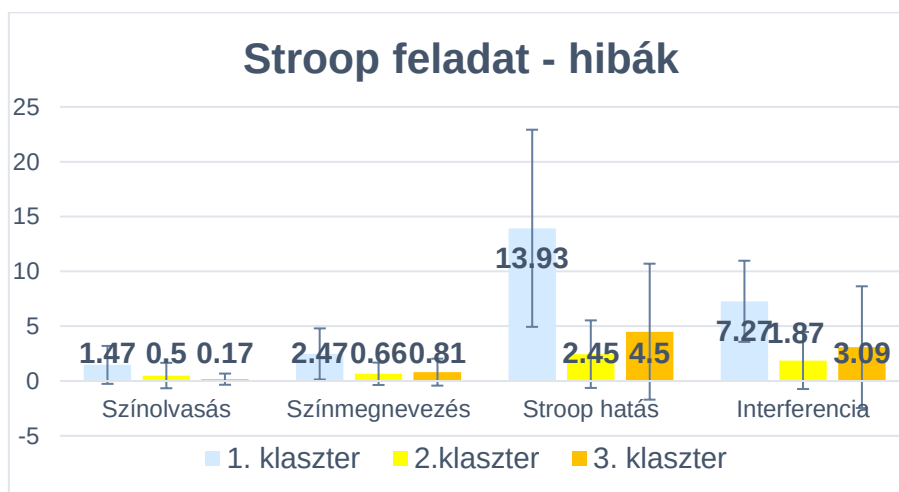
29. ábra. A Corsi kockák feladat helyes próbák száma mutatói a klaszterek függvényében



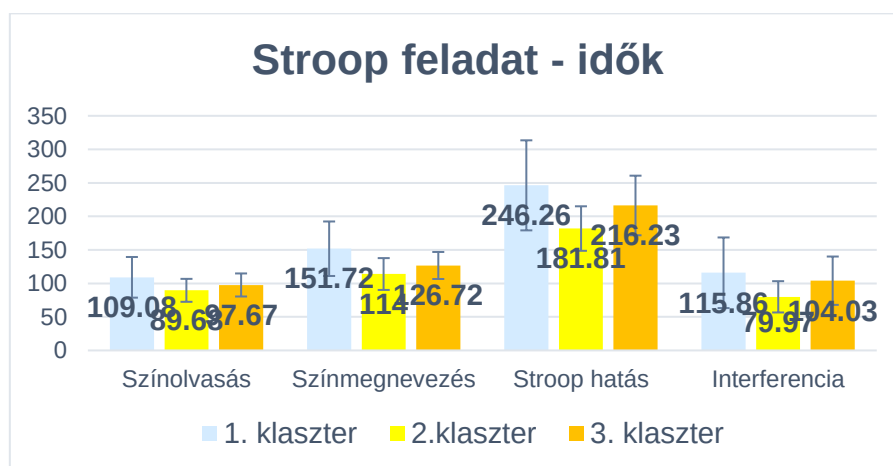
30. ábra. A WCST befejezett kategóriák száma mutatója a klaszterek függvényében



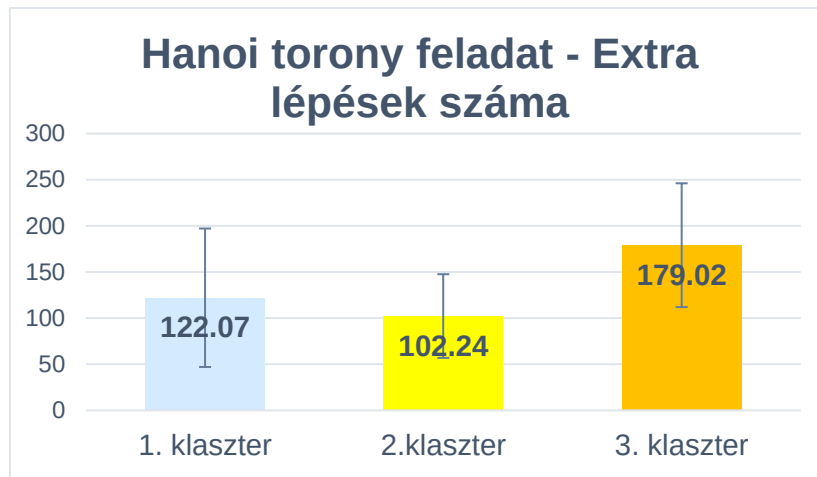
31. ábra. A WCST perszeveratív és nem-perszeveratív hibái a klaszterek függvényében



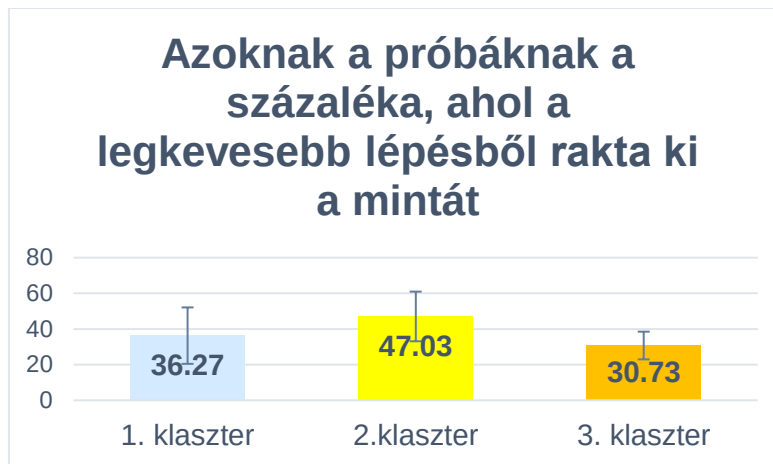
32. ábra. Stroop feladat hibázási mutatói a klaszterek függvényében



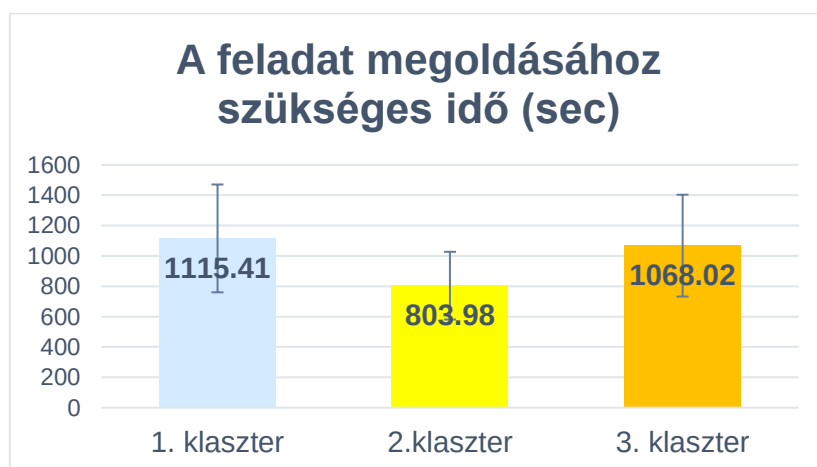
33. ábra. Stroop feladat idői mutatói a klaszterek függvényében



34. ábra. A Hanoi torony feladat extra lépéseinek száma a klaszterek függvényében



35. ábra. Hanoi torony feladat azon próbáinak a százaléka, ahol a gyermek a legkevesebb lépésből rakta ki a mintát, a klaszterek függvényében.



36. ábra. A Hanoi torony feladat megoldásához szükséges idő a klaszterek függvényében

15. táblázat. A Corsi kockák feladatban elért eredmények

Mutató	Klaszter 1 N = 15 átlag szórás övezet	Klaszter 2 N = 38 átlag szórás övezet	Klaszter 3 N = 52 átlag szórás övezet	Kruskal-Wallis teszt Mann Whitney teszt, Bonferroni korrekcióval, $\alpha_B = 0,017$
Helyes próbák száma-előre	4,33 1,5 2-8	7,24 1,51 5-11	5,9 1,72 2-9	$\chi^2(2, N=105) = 25,79$; $p < 0,001$ 1 < 2 $U = 51$; $Z = -4,70$; $p < 0,001$; $r = 0,459$ 1 < 3 $U = 196,5$; $Z = -2,96$; $p = 0,003$; $r = 0,289$ 3 < 2 $U = 599,5$; $Z = -3,27$; $p = 0,001$; $r = 0,319$
Helyes próbák száma-vissza	4,4 2,03 1-8	8 1,74 3-12	6,79 1,39 3-10	$\chi^2(2, N=105) = 31,26$; $p < 0,001$ 1 < 2 $U = 51$; $Z = -4,69$; $p < 0,001$; $r = 0,458$ 1 < 3 $U = 137$; $Z = -3,884$; $p < 0,001$; $r = 0,379$ 3 < 2 $U = 559,5$; $Z = -3,58$; $p < 0,001$; $r = 0,349$

16. táblázat. A WCST-ben elért eredmények

Mutató	Klaszter 1 N = 15 átlag, szórás övezet	Klaszter 2 N = 38 átlag, szórás övezet	klaszter 3 N = 52 átlag, szórás övezet	Kruskal-Wallis teszt Mann Whitney teszt, Bonferroni korrekcióval, $\alpha_B = 0,017$
Befejezett kategóriák száma	3 1,73 0-6	6,55 2,06 2-9	4,71 2,2 1-9	$\chi^2 (2, N=105) = 26,28$; $p < 0,001$ 1 < 2 $U = 58$; $Z = -4,52$; $p < 0,001$; $r = 0,441$ 1 < 3 $U = 221,5$; $Z = -2,57$; $p = 0,011$; $r = 0,251$ 3 < 2 $U = 537,5$; $Z = -3,71$; $p < 0,001$; $r = 0,362$
Perszeveratív hibák száma	31 17,56 0-66	17,87 7,29 10-50	23,02 8,23 7-44	$\chi^2 (2, N=105) = 16,86$; $p < 0,001$ 2 < 1 $U = 118,5$; $Z = -3,29$; $p = 0,001$; $r = 0,321$ 3 < 1 $U = 274,5$; $Z = -1,74$; $p = 0,082$; $r = 0,17$ 2 < 3 $U = 580,5$; $Z = -3,33$; $p = 0,001$; $r = 0,325$
Nem- perszeveratív	20,36 11,44	11,66 6,67	17,36 8,97	$\chi^2 (2, N=105) = 12,94$; $p = 0,002$

hibák száma	2-35	2-29	1-41	$2 < 1$ $U = 145; Z = -2,503;$ $p=0,012; r = 0,244$ $3 < 1$ $U = 314; Z = -0,785;$ $p=0,432; r = 0,077$ $2 < 3$ $U = 584; Z = -3,3; p = 0,001;$ $r = 0,322$
-------------	------	------	------	---

17. táblázat. A Stroop feladatban elért eredmények

Mutató	Klaszter 1 N = 15 átlag szórás övezet	Klaszter 2 N = 38 átlag szórás övezet	Klaszter 3 N = 52 átlag szórás övezet	Kruskal-Wallis teszt Mann Whitney teszt, Bonferroni korrekcióval, $\alpha_B = 0,017$
Színolvasás hiba	1,47 1,73 0-5	0,5 1,16 0-5	0,17 0,51 0-3	$\chi^2 (2, N=105) = 15,83;$ $p<0,001$ $2 < 1$ $U = 174,5; Z = -2,59;$ $p=0,01; r = 0,253$ $3 < 1$ $U = 192,5; Z = -3,98;$ $p<0,001; r = 0,388$ $3 < 2$ $U = 877; Z = -1,36;$ $p = 0,173; r = 0,133$
Színmegnevezés hiba	2,47 2,33	0,66 1,02	0,81 1,23	$\chi^2 (2, N=105) = 12,51;$ $p=0,002$

	0-8	0-4	0-4	$2 < 1$ $U = 131; Z = -3,26;$ $p=0,001; r = 0,318$ $3 < 1$ $U = 195,5; Z = -3,19;$ $p=0,001; r = 0,311$ $2 < 3$ $U = 982; Z = -0,057;$ $p = 0,955; r = 0,006$
Stroop hatás hiba	13,93 8,99 3-30	2,45 3,08 0-13	4,5 6,2 0-38	$\chi^2 (2, N=105) = 27,14;$ $p<0,001$ $2 < 1$ $U = 35; Z = -5,01;$ $p<0,001; r = 0,489$ $3 < 1$ $U = 113,5; Z = -4,18;$ $p<0,001; r = 0,408$ $2 < 3$ $U = 754; Z = -1,94;$ $p = 0,052; r = 0,189$
Színolvasás idő (sec)	109,08 30,31 72,64-160,47	89,68 17,11 59,69-128,34	97,67 17,2 63,77-139,89	$\chi^2 (2, N=105) = 6,94;$ $p=0,031$ $2 < 1$ $U = 181; Z = -2,5;$ $p=0,04; r = 0,244$ $3 < 1$ $U = 313; Z = -1,15;$ $p=0,25; r = 0,112$ $2 < 3$ $U = 723; Z = -2,16;$ $p = 0,03; r = 0,211$

Színmegnevezés idő (sec)	151,72 40,65 111,08-273,73	114 23,73 79,56-189,45	126,72 20,15 83,16-168,15	$\chi^2 (2, N=105) = 21,42;$ $p < 0,001$ $2 < 1$ $U = 81; Z = -4,03;$ $p < 0,001; r = 0,393$ $3 < 1$ $U = 235,5; Z = -2,32;$ $p = 0,02; r = 0,226$ $2 < 3$ $U = 575; Z = -3,37; p$ $= 0,001; r = 0,329$
Stroop hatás idő (sec)	246,26 67,16 168,41-420	181,81 33,19 117,95-298,67	216,23 44,45 127,5-357,49	$\chi^2 (2, N=105) = 22,62;$ $p < 0,001$ $2 < 1$ $U = 78; Z = -4,09;$ $p < 0,001; r = 0,399$ $3 < 1$ $U = 299,5; Z = -1,36;$ $p = 0,173; r = 0,133$ $2 < 3$ $U = 513; Z = -3,88; p$ $< 0,001; r = 0,379$
Interferencia idő (sec)	115,86 52,67 26,14-243,43	79,97 23,34 31,71-148,95	104,03 36,06 50,44-227,04	$\chi^2 (2, N=105) = 15,78;$ $p < 0,001$ $2 < 1$ $U = 111; Z = -3,44;$ $p = 0,001; r = 0,336$ $3 < 1$ $U = 318,5; Z = -1,07;$ $p = 0,282; r = 0,104$ $2 < 3$

				U = 591; Z = -3,24; p = 0,001; r = 0,316
Interferencia hiba	7,27 3,70 1-11	1,87 2,6 -1,5-10	3,09 5,55 -2,5-14,5	$\chi^2 (2, N=99) = 15,251$; p<0,001 2 < 1 U = 46,5; Z = -3,918; p<0,001; r = 0,382 3 < 1 U = 108; Z = -3,143; p=0,002; r = 0,307 2 < 3 U = 754; Z = -1,663; p=0,096; r = 0,162

18. A Hanoi torony feladatban elért eredmények

Mutató	Klaszter 1 N = 15 átlag, szórás övezet	Klaszter 2 N = 38 átlag, szórás övezet	Klaszter 3 N = 52 átlag, szórás övezet	Kruskal-Wallis teszt, Mann Whitney teszt, Bonferroni korrekcióval, $\alpha_B = 0,017$
Extra lépések száma	122,07 75,05 3-238	102,24 45,32 4-188	179,02 67,08 77-409	$\chi^2 (2, N=105) = 30,17$; p<0,001 1 < 2 U = 226,5; Z = -1,15; p=0,248; r = 0,112 1 < 3 U = 233; Z = -2,36; p=0,018; r = 0,23 2 < 3 U = 315; Z = -5,5;

				$p < 0,001$; $r = 0,537$
Legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka	36,27 15,83 11-75	47,03 13,93 25-85	30,73 7,77 13-47	$\chi^2 (2, N=105) = 33,21$; $p < 0,001$ 1 < 2 $U = 156$; $Z = -2,55$; $p = 0,011$; $r = 0,249$ 3 < 1 $U = 306,5$; $Z = -1,26$; $p = 0,209$; $r = 0,123$ 3 < 2 $U = 278$; $Z = -5,8$; $p < 0,001$; $r = 0,566$
Idő (sec)	1115,41 355,39 571,45-1812,48	803,98 223,07 502,81-1425,92	1068,02 335,46 591,21-2167,97	$\chi^2 (2, N=105) = 19,76$; $p < 0,001$ 2 < 1 $U = 121$; $Z = -3,24$; $p = 0,001$; $r = 0,316$ 3 < 1 $U = 346$; $Z = -0,66$; $p = 0,508$; $r = 0,064$ 2 < 3 $U = 491$; $Z = -4,06$; p $< 0,001$; $r = 0,396$

A Corsi kockák helyes próbáinak a számában is találtunk szignifikáns eltéréseket a klaszterek között, ami minden esetben a 2. klaszter előnyét mutatta mindkét csoporthoz képest, mindkét feladattípusban. A 3. klaszter az 1. klaszterhez képest szintén szignifikánsan jobban teljesített. A 15. táblázatban láthatók a statisztikai eredmények.

A WCST befejezett kategóriák számának mutatójában elért eredmény alapján szignifikáns különbségek találhatók az egyes klaszterek között. A tendencia a korábbi

eredményeknek megfelelően alakult, a 2. klaszter a többinél jobban teljesített, az 1. klaszter pedig a többihez képest jelentősen rosszabbul.

A WCST perszeveratív és nem-perszeveratív hibázási arányaiban találtunk szignifikáns különbséget a csoportok között, minden esetben a 2. klaszter előnyére. Ez az előny az 1-es és a 3-as klaszterhez képest jelentős, az 1-3-as csoportok között nincs jelentős eltérés. A 16. táblázatban láthatók a statisztikai eredmények.

A Stroop feladat hibázási mutatóiban az 1. klaszter a 2. és a 3. klaszterhez képest is szignifikánsan több hibát ejtett. A 2. és a 3. klaszter között nincs jelentős különbség.

A Stroop feladat idői mutatói esetén a 2. klaszter mind az 1. klaszternél, mind a 3. klaszternél szignifikánsan gyorsabban oldotta meg a feladatokat a színolvasás kivételével. Nem volt jelentős a különbség az 1-es és a 3-as klaszter között. A 17. táblázatban láthatók a statisztikai eredmények.

A Hanoi torony esetében a 2. klaszterbe tartozó gyermekeknek volt a legkevesebb extra lépésre szükségük, hogy megoldják a feladatot. Ez a különbség a 3. csoporthoz képest jelentős, mely csoport a legrosszabbul teljesített a három közül. Az 1. és a 2. klaszter illetve az 1. és a 3. klaszter teljesítménye között nincs jelentős különbség.

A Hanoi torony sikeres megoldását nézve a 2. klaszter szintén a többi klaszterhez képes sikeresebben, nagyobb arányú minimális lépésből oldotta meg a próbákat. Az előny mind az 1. klaszterhez ($p=0,011$), mind a 3. klaszterhez ($p < 0,001$) képest jelentős. Az 1. és a 3. klaszter különbsége nem szignifikáns.

A Hanoi torony feladatot a 2. klaszterbe tartozó vizsgálati személyek oldották meg a leggyorsabban, ez mindkét klaszterhez képest jelentősnek bizonyult. A többi klaszter feladat megoldási sebessége nem különbözött jelentősen. A 18. táblázatban láthatók a statisztikai eredmények.

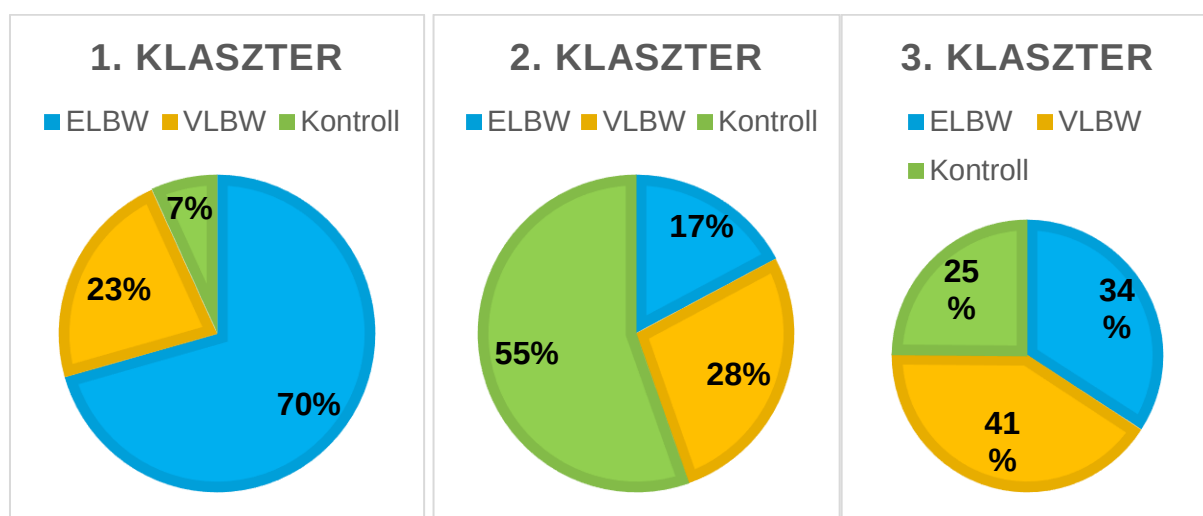
Összegzésképpen megállapítható, hogy a klaszterelemzés nem annyira jellegzetesen különböző teljesítménymintázatokat, hanem a teljesítményszint szempontjából eltérő alcsoportokat különített el.

A 2. klaszter mind az intelligenciateszt indexeiben, mind a végrehajtó működést mérő feladatokban jobb eredményt ért el a többi klaszternél, ez az eredmény minden esetben szignifikánsan jobb teljesítményt jelentett az 1. klaszterhez képest. A 3. klaszter feladatmegoldása a két klaszter között helyezkedett el, vagyis jobban teljesített az 1-esnél

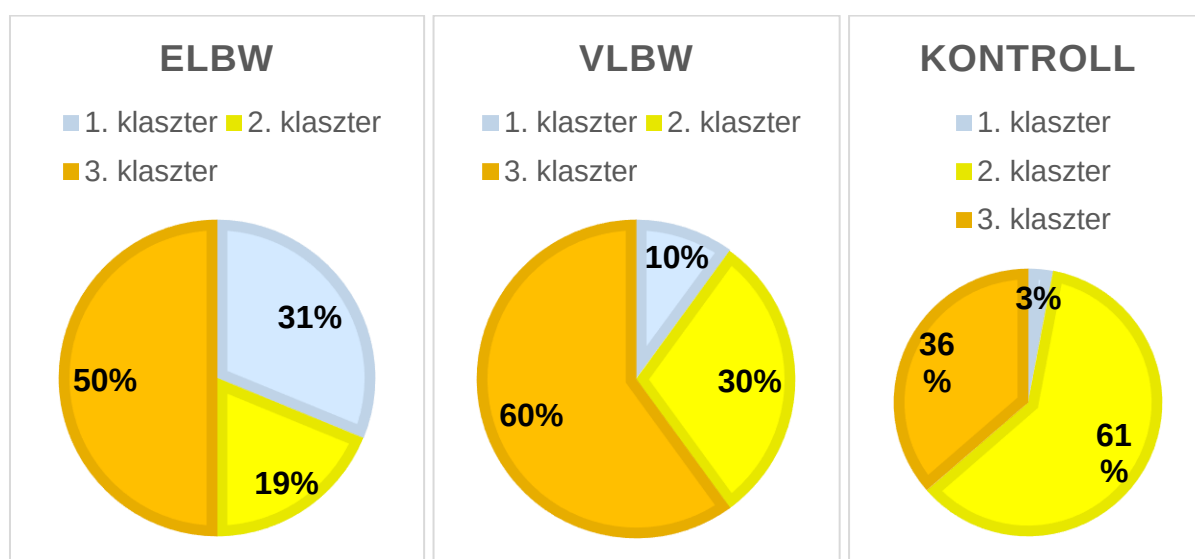
(kivétel a Hanoi torony esetében az extra lépések száma és a minimális lépésszámból megoldott próbákat száma), és rosszabbul a 2. klaszternél. A 3. klaszter eredményei hol az előzőhöz, hol az utóbbihoz hasonlítottak jobban. A Stroop feladat hibázási mutatóiban inkább a 2. klaszterhez hasonlított, míg a WCST hibázási mutatóiban, illetve a feladatok idői mutatóiban az 1. klaszterhez.

5.3.1.2 A klaszterek összetétele

A születési súly szerinti csoportok jelenlétét az egyes klaszterekben a 37. ábra, az egyes klaszterek arányát a születési súly szerinti csoportokon belül a 38. ábra mutatja.



37. ábra. A súlycsoportok aránya az egyes klaszterekben



38. ábra. A klaszterekbe tartozás aránya súlycsoportonként

A legkevesebb extrém alacsony születési súlyú koraszülött a 2. klaszterben, míg a legtöbb a 3. klaszterben található. Az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek közül a legtöbben a 3. klaszterbe, míg a legkevesebben az 1. klaszterbe kerültek. Az időre született gyermekek többsége a 2. klaszterben, míg a legkevesebben az 1. klaszterben látható.

19. táblázat. Háttérváltozók a klaszterek szerint

Háttérváltozó	Klaszter 1 (N=15) Koraszülött: 14 (93%) Időre született: 1 (7%)	Klaszter 2 (N=38) Koraszülött: 18 (47%) Időre született: 20 (53%)	Klaszter 3 (N=52) Koraszülött: 40 (77%) Időre született: 12 (23%)	Különbség: $\chi^2 (4) = 20,48$; $p < 0,001$ $r=0,44$
Nem	7 fiú (47%) 8 lány (53%)	17 fiú (45%) 21 lány (55%)	27 fiú (52%) 25 lány (48%)	$\chi^2 (2) = 0,479$; $p=0,787$ $r=0,068$
Anya iskolai végzettsége				$\chi^2 (2) = 14,69$; $p = 0,001$ 1 < 2: $U = 127$; $Z = -3,63$; $p < 0,001$ 1 < 3: $U = 263,5$; $Z = -2,05$; $p = 0,04$ 3 < 2: $U = 712$; $Z = -2,61$; $p = 0,009$
Befejezett 8 általános osztályfok:	4 (27%)	1 (3%)	2 (4%)	
Szakmunkásképző:	1 (7%)	-	5 (10%)	
Érettségi:	6 (40%)	8 (21%)	19 (36%)	
Főiskola/egyetem:	4 (27%)	29 (76%)	26 (50%)	

A nemek eloszlása a klaszterek között egyenletesnek mondható. Az anya iskolai végzettségét illetően a klaszterek különböznek. A 2. klaszterben található a magasabb iskolai végzettséggel rendelkező szülők gyermekeinek zöme.

20. táblázat. Az egyes klaszterekbe tartozó koraszülöttek perinatális jellemzői és a szövődmények előfordulásának gyakorisága

Perinatális jellemző és komplikáció	Klaszter 1 (N=14)	Klaszter 2 (N=18)	Klaszter 3 (N=40)	Statisztika
Gesztációs idő (hét)	26,8 2,12 24-31	29,9 2,35 26-34	29,2 2,21 24-34	$\chi^2 (2, N=71) = 13,01$; $p = 0,001$ 1 < 2: $U = 41$; $Z = -3,28$; $p = 0,001$; $r = 0,387$ 1 < 3: $U = 122$; $Z = -3,16$; $p = 0,002$; $r = 0,372$ 3 < 2: $U = 306,5$; $Z = -0,914$; $p = 0,361$; $r = 0,111$
Születési súly	920 260,42 550-1480	1149,4 214,43 840-1490	1095,5 241,25 700-1480	$F(2, 71) = 3,97$; $p=0,023$; 1 < 2 $p=0,027$ 1 < 3 $p=0,063$ 3 < 2 $p=1$
SGA	2 (13%)	6 (18%)	15 (29%)	$\chi^2 (2) = 2,59$; $p = 0,274$
BPD	7 (47%)	1 (3%)	7 (14%)	$\chi^2 (2) = 10,038$; $p = 0,007$
IVH	5 (33%)	4 (11%)	13 (25%)	$\chi^2 (2) = 0,893$;

				p =0,64
ROP	7 (47%)	5 (13%)	15 (29%)	$\chi^2 (2) = 1,657$; p =0,437

Az egyes klaszterekhez tartozó a koraszülöttek perinatális jellemzőinek elemzése a gesztációs idő és a születési súly esetében mutatott ki szignifikáns eltéréseket. Mindkét változó esetében az 1. klaszter éretlenebb, alacsonyabb születési súlyú koraszülötteket tartalmaz a 2. klaszterhez képest, míg a 3. klasztertől csak a gesztációs időt tekintve tér el jelentősen.

A perinatális szövődeményeket illetően a BPD előfordulásánál találtunk szignifikáns különbségeket. Az 1. és a 3. klaszterben több BPD-n átesett koraszülött található, mint a 2. klaszterben.

5.3.2 A teljesítményszintet befolyásoló háttértényezők az egyes klaszterek esetében: többváltozós elemzés

5.3.2.1 Anya iskolai végzettsége és a nem hatása a teljes minta esetében

A klaszterbe tartozás háttérének összehasonlítását logisztikus regresszió forward modelljével végeztük klaszter páronként. Prediktor változók: anya iskolai végzettsége és nem. A szignifikáns eredményeket a 21. táblázat mutatja.

21. táblázat. A klaszterbe tartozást befolyásoló szignifikáns változók a teljes minta esetén

Összehasonlított klaszterek	Omnibus teszt	Esélyhányados	Szignifikáns prediktor változó	Hatás
1-2	$\chi^2 (1) = 13,287$; p < 0,001	22,2-31,8%	Anya iskolai végzettsége	W(1) = 8,795 p = 0,003 Exp(B) = 3,7
2-3	$\chi^2 (1) = 6,392$; p = 0,011	6,9-9,2%	Anyai iskolai végzettsége	W(1) = 5,204 p = 0,023

				Exp(B) = 0,438
1-3	$\chi^2 (1) = 5,47;$ $p = 0,019$	7,8-12%	Anyai iskolai végzettsége	W(1) = 5,267 $p = 0,022$ Exp(B) = 2,026

Az adott klaszterbe tartozást az anya iskolai végzettsége befolyásolja. A nemnek nincs szignifikáns hatása.

5.3.2.2 A háttértényezők szerepe az egyes klaszterekhez tartozó koraszülötteknél

Az elemzés logisztikus regresszió forward modelljével történt klaszter páronként. Prediktor változók: nem, anya iskolai végzettsége, gesztációs kor, születési súly, BPD. A szignifikáns eredményeket a 22. táblázat mutatja.

22. táblázat. A klaszterbe tartozást befolyásoló szignifikáns változók a koraszülötteknél

Összehasonlított klaszterek	Omnibus teszt	Esélyhányados	Szignifikáns prediktor változó	Hatás
1-2	$\chi^2 (2) = 20,369;$ $p < 0,001$	47,1-63,1%	Gesztációs kor	W(1) = 5,97 $p = 0,015$ Exp(B) = 2,074
1-3	$\chi^2 (2) = 19,698;$ $p < 0,001$	30,5-44,8%	Gesztációs kor Anyai iskolai végzettsége	W(1) = 9,975 $p = 0,002$ Exp(B) = 1,857 W(1) = 5,854 $p = 0,016$ Exp(B) = 2,946

Az 1. és a 2. klasztert a gesztációs kor különbözteti meg. Az 1-3. klaszter esetében a gesztációs hét és az anya iskolai végzettsége magyarázza a klaszterbe tartozást, míg a 2-3. klaszter egyik változóban sem különbözik szignifikánsan.

5.4 FAKTORANALÍZIS

A teljesítménymutatók közti összefüggések a teljesítményváltozók háttérében lévő látens változók azonosítása céljából feltáró faktoranalízist alkalmaztunk. A főkomponens analízist Varimax rotációval és Kaiser normalizációval végeztük, a következő változók alapján: IQ, Corsi kockák feladat: a helyes próbák száma-vissza mutató, WCST: befejezett kategóriák száma, perszeveratív hiba; Stroop feladat: interferencia idő és hiba; Hanoi torony feladat: extra lépések száma, legkevesebb lépésből kirakott minták százaléka, a feladat megoldásához szükséges idő. A vizsgálati mintánk 105 főből állt, ezért 9 változó bevitelével lehetett elvégezni az analízist. A változók kiválasztását a klaszteranalízisnél használt elv szerint tettük meg, vagyis kihagytuk a Corsi kockák feladat és a WCST nem a végrehajtó működéssel kapcsolatos mutatóit. A Stroop feladatnál a globális indexekkel számoltunk.

A Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) kritérium (0,625) alapján változóink alkalmasak a faktoranalízisre. A >1 sajátérték kritériumnak három faktor felelt meg, ezek szerepelnek a további elemzésekben (23. táblázat).

23. táblázat. A faktoranalízisbe bevont változók faktorsúlya az egyes faktorokban

Mutatók	Faktorok		
	1	2	3
IQ	-0,739		
Corsi kockák feladat helyes próbák száma - vissza	-0,679		0,345
WCST Befejezett kategóriák száma			0,762
WCST Perszeveratív hibák száma			-0,824
Stroop feladat Interferencia idő	0,630		
Stroop feladat Interferencia hiba	0,456		
Hanoi torony feladat Extra lépések száma		-0,930	
Hanoi torony feladat Legkevesebb lépésből kirakott minta százaléka		0,815	0,340
Hanoi torony feladat Idő (sec)	0,711	-0,403	

5.4.1 A faktorok jelentése, a súlycsoportok összehasonlítása a faktorok szerint

Az 1. faktor hibamutatónak tekinthető. A hibázást a megnövekedett hibaszámok és a feladatmegoldáshoz szükséges hosszabb idő valószínűsíti.

A 2. faktor egyedül a Hanoi torony mutatóit foglalja magába, ezáltal egy teljesítménymutatót jelöl, a tervezést, amely magasabb szintű gondolkodási folyamatot fed le.

A 3. faktor szintén teljesítménymutató. A legnagyobb faktorsúllyal a perszeveratív hibák száma terhelődik. A kognitív flexibilitás jelentőségét mutatja, amely a sikeres feladatmegoldáshoz szükséges.

A faktoranalízissel képzett három új változó súlycsoportok közötti különbségeit egyváltozós elemzéssel vizsgáltuk. A faktorok normális eloszlást mutatnak, azonban a szóráshomogenitás nem teljesül, ezért Welch-próbát alkalmaztunk Dunnett-T3 post hoc tesztel.

Az eredmények szerint az 1. faktor esetében ($F(2) = 14,687$; $p < 0,001$) az EBLW koraszülöttek szignifikánsan különböznek a VLBW ($p = 0,017$) és a kontroll csoporttól ($p < 0,001$). A VLBW koraszülöttek szintén szignifikáns eltérést mutatnak a kontrollcsoporthoz képest ebben a faktorban ($p = 0,019$). Minden esetben a koraszülöttek hátránya mutatkozik meg. A többi faktor esetében nincsenek szignifikáns különbségek a csoportok között.

5.4.2 A faktorok és az intelligenciateszt mutatóinak korrelációi

A három faktor közül kettő is végrehajtó funkcióhoz köthető, ezért elvégeztük a faktor és az intelligenciateszt mutatói közötti korrelációs vizsgálatot súlycsoportonként. A mutatók normális elosztása miatt Pearson-féle korrelációt alkalmaztunk.

24. táblázat. A 1. faktor és az intelligenciateszt mutatóinak korrelációja súlycsoportonként

1. faktor súlycsoportonként	IQ	VmI	PkI	MmI	FsI
ELBW	$r = -0,732$ $p < 0,001$	$r = -0,372$ $p = 0,051$	$r = -0,578$ $p = 0,001$	$r = -0,626$ $p < 0,001$	$r = 0,721$ $p < 0,001$
VLBW	$r = -0,612$ $p < 0,001$	$r = -0,401$ $p = 0,011$	$r = -0,532$ $p < 0,001$	$r = -0,16$ $p = 0,331$	$r = -0,674$ $p < 0,001$
Kontroll	$r = -0,771$ $p < 0,001$	$r = -0,518$ $p = 0,002$	$r = 0,713$ $p < 0,001$	$r = -0,577$ $p = 0,001$	$r = -0,753$ $p < 0,001$

Megjegyzés: r: korrelációs együttható; p: szignifikancia

Az 1. faktor mindhárom csoportnál közepesen korrelációt mutat az intelligenciateszt indexeivel. A két koraszülött csoport esetén 1-1 mutatónál nem jelenik meg szignifikáns együttjárás: EBLW koraszülötteknél a VmI-nél, míg a VLBW csoportban az MmI-nél.

A második faktor a Hanoi torony feladat mutatóit foglalja magába, ami egy komplex teszt, a végrehajtó működés vizsgálatára (Csépe, 2005; Józsa & Józsa, 2018).

25. táblázat. A 2. faktor és az intelligenciateszt mutatóinak korrelációja súlycsoportonként

2. faktor súlycsoportonként	IQ	VmI	PkI	MmI	FsI
ELBW	r = -0,006 p = 0,978	r = -0,55 p = 0,782	r = -0,03 p = 0,879	r = -0,16 p = 0,417	r = 0,099 p = 0,617
VLBW	r = 0,304 p = 0,06	r = 0,299 p = 0,064	r = 0,327 p = 0,042	r = 0,342 p = 0,033	r = 0,085 p = 0,06
Kontroll	r = 0,427 p = 0,015	r = 0,370 p = 0,037	r = 0,497 p = 0,004	r = 0,412 p = 0,019	r = 0,323 p = 0,071

Megjegyzés: r: korrelációs együttható; p: szignifikancia

Az intelligenciateszt indexei és a 2. faktor korrelációi különböznek a csoportok között (25. táblázat). Az ELBW csoportnál a 2. faktor egyetlen index-el sem mutat szignifikáns összefüggést. A VLBW csoport a PkI és az MmI-vel, míg a kontroll csoport az FsI-n kívül mindegyik mutatóval korrelál.

26. táblázat. A 3. faktor és az intelligenciateszt mutatóinak korrelációja súlycsoportonként

3. faktor súlycsoportonként	IQ	VmI	PkI	MmI	FsI
ELBW	r = 0,361 p = 0,059	r = 0,149 p = 0,45	r = 0,416 p = 0,028	r = 0,322 p = 0,095	r = 0,374 p = 0,05
VLBW	r = 0,267 p = 0,101	r = 0,319 p = 0,048	r = 0,02 p = 0,902	r = 0,152 p = 0,355	r = 0,041 p = 0,802
Kontroll	r = 0,271 p = 0,134	r = 0,186 p = 0,308	r = 0,286 p = 0,112	r = 0,226 p = 0,213	r = 0,17 p = 0,351

Megjegyzés: r: korrelációs együttható; p: szignifikancia

A 3. faktor kevés korrelációt mutat az intelligenciateszt indexeivel, egyedül a két koraszülött csoportnál jelenik meg: ELBW koraszülötteknél a PkI-nál, míg VLBW koraszülötteknél a VmI-nél.

6 MEGBESZÉLÉS

Az 1.a és b hipotézis szerint a koraszülöttek intelligenciaszintje alacsonyabb az időre született gyermekekhez képest, és az extrém alacsony születési súlyú koraszülöttek az igen alacsony születési súlyú gyermekekhez képest is gyengébben teljesítenek. Eredményeink ezeket a feltételezéseket részben igazolták. Az extrém alacsony születési súlyú koraszülöttek IQ átlaga 102,7, és csoportszinten az intelligenciateszt minden indexében is az átlag övezetében teljesítettek, ugyanakkor a kontrollcsoporthoz képest szignifikánsan gyengébben. Az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek hátránya a kontrollcsoporthoz képest a teljes teszt IQ-ban mutatkozik meg (109, kontroll: 116,6), ami leginkább a perceptuális következtetés terén nyújtott gyengébb teljesítményből fakad (a különbség az indexek közül csak ebben szignifikáns). A koraszülöttek két csoportja közt csak a feldolgozási sebesség terén van szignifikáns különbség az extrém alacsony születési súlyú koraszülöttek hátrányára (3. táblázat, 6. ábra). Eredményeink azokat a kutatásokat erősítik, melyek szerint a mérsékelt rizikójú koraszülöttek teljesítménye is gyengébb az időre született kontrollcsoporthoz képest (Aarnoudse-Moens et al., 2012; Arhan et al., 2017; O’Meagher et al., 2017; Reis et al., 2012), de az átlag övezetén belül helyezkedik el (Iwata et al., 2012; Kalmár, 2007; Nagy et al., 2018; Ribiczey & Kalmár, 2009). A koraszülötteken belül az 1000 gramm alatti születési súlyúaknak az irodalom alapján várható súlyosabb hátrányát az IQ-t illetően a statisztikai próba nem igazolta. A közleményekben az összehasonlítás általában csak az IQ-ra vonatkozik, eredményeink ezt annyiban finomítják, hogy az indexek számítása rámutat a rizikó fokozódására érzékeny területre, ami jelen esetben a feldolgozási sebesség.

A 2. hipotézis azt jósolta, hogy a végrehajtó funkciókat mérő feladatokban a koraszülöttek és az időre született kontroll csoport teljesítménye eltérő lesz, de a koraszülött csoportok között nem lesz különbség.

A végrehajtó funkciók esetében nem egyértelmű a koraszülöttek hátránya. A fenntartó munkamemória (Corsi kockák feladat, helyes próbák száma – vissza mutató) esetében mind a két koraszülött csoport szignifikánsan rosszabbul teljesített a kontrollcsoporthoz képest (4. táblázat, 7. ábra). A gátlás tekintetében csak az extrém alacsony születési súlyúak elmaradása látszik a kontrollcsoporthoz képest, és leginkább a válaszgátlás terén (Stroop feladat hiba mutatói) (6. táblázat, 10. ábra). A kognitív flexibilitásban (WCST feladat mutatói) nem különböznek a csoportok (5. táblázat, 8. ábra). A rövid távú memória gyengése (Corsi kockák

feladat, helyes próbák száma – előre mutató) csak az extrém alacsony születési súlyú koraszülött csoportnál jelenik meg a kontrollcsoporthoz képest és a két koraszülött csoport esetében sincs különbség (4. táblázat, 7. ábra). Második hipotézisünk, tehát szintén csak részben igazolódott.

A csoportok közötti különbségek magyarázata a végrehajtó működés alegységeinek eltérő idejű fejlődéséből adódhat. A kognitív flexibilitás fejlődik a legtovább, ennek elkülönítése a többi faktortól 11 éves kor utánra tehető (Best & Miller, 2010; Diamond, 2013; Lee et al., 2013). Annak a háttere, hogy a csoportok között nem találtunk különbséget, a kognitív flexibilitásnak az életkorral magyarázható, ezért mindhárom csoportra jellemző éretlensége lehet. A fenntartó munkamemória a kontrollcsoporthoz viszonyítva mindkét koraszülött csoportnál elmaradást mutat. A gátlás fejlődésének üteme a két koraszülött csoportnál eltérő, az igen alacsony születési súlyúaknál az időre született kontrollcsoport fejlődésének megfelelő.

A szakirodalom szerint a végrehajtó funkció alegységek összefüggenek egymással (Miyake et al., 2000; Miyake & Friedman, 2012), azonban mintánkban egyik csoport esetében sem sikerült ezt kimutatnunk, kivéve az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek esetében, a fenntartó munkamemóriát és a kognitív flexibilitást mérő mutatók között.

A fenntartó munkamemória és a gátlás megfelelő fejlődése szükséges a kognitív flexibilitás működéséhez (Best & Miller, 2010; Józsa & Józsa, 2018; Lee et al., 2013; Miyake & Friedman, 2012). Feltételezhetően az eltérő idegrendszeri fejlődés állhat annak a hátterében, hogy az igen alacsony születési súlyú koraszülötteknél a gátlás érése megelőzte a fenntartó munkamemóriáét, míg az extrém alacsony koraszülöttek esetében mind a két funkció jelentősen elmarad az időre született csoporthoz képest.

A koraszülöttek vizsgálatának eredményei alapján alátámaszthatjuk a végrehajtó funkció alegységeinek elkülönülését (Diamond, 2013; Duan et al., 2010; Miyake et al., 2000; Miyake & Friedman, 2012; Stålnacke et al., 2019), ami leginkább az igen alacsony születési súlyú koraszülötteknél érhető tetten. A fenntartó munkamemória a kontrollcsoporthoz képest éretlen, a kognitív flexibilitás a kontrollcsoporthoz hasonlóan éretlen, míg a gátlás a kontrollcsoporténak megfelelő fejlettségű, és az extrém alacsony születési súlyúakétól szignifikánsan érettebb. A teljes mintára vonatkozóan viszont azokat az eredményeket tudjuk megerősíteni, melyek szerint ebben az életkorban két faktor elkülönülése figyelhető meg (Lee et al., 2013).

A koraszülöttek teljesítményében megmutatkozó hátrány háttérében az eltérő idegrendszeri fejlődés állhat. Kutatásunkban képalkotó eljárásokat nem volt módunkban végezni, de a szakirodalom arra utal, hogy mérsékelt rizikójú koraszülöttek esetében is számíthatunk eltérő idegrendszeri fejlődésre (Arhan et al., 2017; Bolisetty et al., 2014; Iwata et al., 2012; Loe et al., 2018; Mulder et al., 2009; Patra, Wilson-Costello, Taylor, Mercuri-Minich, & Hack, 2006).

A 3., 4. és 5. hipotézis a teljesítmények háttértényezőire vonatkozott. A háttértényezők és a teljesítménymutatók közötti egyváltozós statisztikai elemzések sok szignifikáns összefüggést mutattak, azonban a magyarázó változók egymás közötti kapcsolatai miatt a többváltozós statisztikai eredmények informatívabbak.

A teljes minta tekintetében, ahol a nem és az anya iskolai végzettsége jöhetett számításba, az Általános Lineáris Modell szerint az intelligenciateszt mutatóiban elért teljesítményre az anya iskolai végzettsége volt kizárólagos befolyással: a magasabb iskolai végzettség jobb teljesítménnyel járt (9. táblázat). A végrehajtó funkciók esetében az anya iskolai végzettsége a memóriafeladatokban (Corsi kockák feladat, helyes próbák száma előre és vissza) és a gátlást mérő feladatban (Stroop feladat mutatói), míg a nem a kognitív flexibilitást (Wisconsin kártyaszortírozási teszt mutatói) és a gátlást mérő feladatokban (Hanoi torony feladat mutatói) nyújtott teljesítményt magyarázta (9. táblázat).

A koraszülöttek intelligenciáját az anya iskolai végzettségén kívül a nem is befolyásolta (13. táblázat). A koraszülött csoportoknál a lányok előnye mutatkozott (15-17, 19-21. ábrák). A fiúk sérülékenységet több tanulmány is kifejtette. A háttérben többtényezős okság állhat (O'Driscoll, McGovern, Greene, & Molloy, 2018). A fiúk biológiailag sérülékenyebbek, kevésbé képesek korrigálni az idegrendszert érintő korai ártalmakat (Reis et al., 2012).

Az anya iskolai végzettségét a szakterületen elterjedt kutatási gyakorlat szerint a szocioökonómiai státusz mutatójaként használtuk (Msall, 2014; O'Meagher et al., 2017; Ritter et al., 2013; van Houdt et al., 2019; Wong & Edwards, 2019). A magasabb iskolai végzettségű anyák gyermekeinek jobb kognitív képességeit számtalan kutatás tanúsítja. Az anya iskolázottsága nyilvánvalóan nem ok, hanem olyan távoli és statikus, viszont könnyen hozzáférhető mutató, amely kapcsolatban áll a gyermek fejlődése szempontjából releváns tényezőkkel (Kalmár, 2007). A tanultabb anyák valószínűleg jobban odafigyelnek gyermekeik szükségleteire, ezáltal gyermekeik jobb egészségügyi állapotban vannak, továbbá képesek megteremteni a hatékony tanulástámogató feltételeket (Msall, 2014; van Houdt et al., 2019). Természetesen az összefüggés háttérében nem lehet kizárni – de sajnos bizonyítani sem – más, a kutatás számára nehezen, vagy egyáltalán nem hozzáférhető tényezők szerepét, mint pl. a genetikai hatásokat.

A koraszülötteknél a végrehajtó működés esetében az anya iskolai végzettsége háttérbe szorul a perinatális állapotok, szövődmények és a nem hatása mellett. A teljesítményre a nem, a szövődmények közül a BPD és az intrauterin fejlődésretardáció volt befolyással (13. táblázat).

A szakirodalom tükrében némiképp meglepő eredmény, hogy gesztációs idő és a születési súly jelentősége mindössze a Stroop feladat 1-1 mutatójánál látható. A gesztációs idő és a születési súly a mi anyagunkban is több teljesítménymutatóval korrelál (10. táblázat), de a többváltozós elemzésben ezeket a hatásokat más változók – főleg a nem és az anya iskolázottsága – elnyomják. A magyarázatot keresve gondolni kell arra, hogy noha a súlycsoportokat a nem és az anya iskolai végzettsége szempontjából illesztettük, a koraszülötteknél a gesztációs idő és a születési súly csoportokon belüli eloszlása esetében az illesztés nem volt megoldható. Mivel sok kutatásban nem foglalkoznak a háttérváltozók közötti összefüggésekkel, rejtve maradhat, hogy a korreláció háttérében esetleg nem az adott változó direkt hatása áll.

Azt is figyelembe kell venni, hogy a BPD előfordulásának valószínűsége a gesztációs idő és a születési súly csökkenésével nő (Farstad, Bratlid, Medbø, Markestad, & Norwegian Extreme Prematurity Study Group, 2011; Vohr, 2010; Walsh et al., 2006), így az éretlenebb és alacsonyabb születési súlyú koraszülöttek hátrányáért esetenként a BPD lehet felelős. Ez az eredményünk összhangban van Twilhaar és munkatársai (2018) metaanalízisével, amely szerint a kognitív kimenetet a BPD magyarázza leginkább, nem pedig a gesztációs kor, a születési súly, az enyhe fokú agykamrai vérzés, vagy a periventricularis leucomalacia. A fejlődést megzavaró hatás okát az idegrendszert károsító felszabaduló szabadgyökökben és az oxidatív stresszben látják. A BPD idegrendszer fejlődését megzavaró hatását más kutatások is megerősítik (Behrman & Butler, 2007; Sriram et al., 2018). Az éretlenség hatásában kereshető annak az eredménynek a magyarázata, hogy a nem intrauterin fejlődésretardált koraszülöttek a Hanoi torony feladatban gyengébben teljesítettek (12. táblázat).

A fenti eredmények részben igazolják három hipotézisünket. A 3. hipotézisünk, mely szerint a koraszülöttek perinatális jellemzői befolyásolják az intelligenciatesztben és a végrehajtó működést mérő feladatokban 9-10 éves korban nyújtott teljesítményüket, az intelligenciatesztet illetően egyáltalán nem igazolódott, míg a végrehajtó funkciók esetében viszont igen, főleg a perinatális jellemzők hatása volt jelentős. A 4. hipotézisünk, mely szerint a koraszülöttek 9-10 éves kori teljesítményét az anya iskolai végzettsége jobban befolyásolja, mint a perinatális állapot és szövődmények, szintén részben igazolódott. Az anya iskolai végzettsége az intelligenciára van hatással, de a végrehajtó működés terén eltörpül a perinatális jellemzők és a nem mellett. Az 5. hipotézisünk szerint a koraszülött lányok jobban teljesítenek

a koraszülött fiúknál mind az intelligenciatesztben, mind a végrehajtó működést mérő feladatokban, ugyancsak részleges megerősítést nyert.

Eredményeink szerint a koraszülöttek végrehajtó funkciói érzékenyebbek a biológiai rizikótényezőkre, mint az intelligenciateszt által mért elemi kognitív képességeik. Az intelligenciateszt mutatói és a végrehajtó működést mérő mutatók korrelációi a különböző születési súlycsoportokban eltérnek egymástól (22-26. ábra). A kontrollcsoportnál a IQ egyedül a fenntartó munkamemóriával (Corsi kockák feladat, helyes próbák száma – vissza mutató) korrelál, ami összecseng Friedman és munkatársai (2006) tipikusan fejlődő felnőttekkel valamint Duan és munkatársai (2010) tipikusan fejlődő gyermekekkel végzett kutatásainak eredményeivel. A koraszülöttek esetében több korreláció is megjelenik. Az extrém alacsony születési súlyú koraszülöttek IQ-ja a fenntartó munkamemória (Corsi kockák feladat, helyes próbák száma – vissza mutató) és a kognitív flexibilitás (Wisconsin kártyaszortírozási teszt, perszeveratív hiba mutató) alegységgel, míg az igen alacsony születési súlyú koraszülötteké ezeken túl a választátlással (Stroop feladat, interferencia hiba mutató) is együtt járást mutat. Az intelligenciateszt további indexeinek korrelációi a végrehajtó funkció alegységeivel szintén különbséget mutatnak súlycsoportonként. A verbális megértés index, amely a gyermek verbális fogalomalkotását, gondolkodását és a környezetéből történő információ felvételét fedi le (Wechsler, 2009), csak az igen alacsony születési súlyú csoportban mutat korrelációt a fenntartó munkamemóriával (Corsi kockák feladat, helyes próbák száma – vissza mutató). A perceptuális következtetés index, mely a gyermek fluid gondolkodását és perceptuális és integrációs képességeit takarja (Wechsler, 2009), mind a három csoport esetében a fenntartó munkamemóriával (Corsi kockák feladat, helyes próbák száma – vissza mutató) korrelál. A munkamemória index, mely arról tájékoztat, hogy a gyermek mennyire tudja az információt az emlékezetében tartani, azzal manipulálni (Wechsler, 2009), csak a kontrollcsoport esetében korrelál a fenntartó munkamemóriával (Corsi kockák feladat, helyes próbák száma – vissza mutató), az extrém alacsony súlyú koraszülötteknél a kognitív flexibilitással (Wisconsin kártyaszortírozási teszt, perszeveratív hiba mutató) mutat együtt járást. A feldolgozási sebesség index, mely a gyermek vizuális letapogatásának gyorsaságát, információk megkülönböztetésének sebességét, és a grafomotoros válasz sebességét takarja (Wechsler, 2009), az igen alacsony születési súlyú koraszülötteknél és a kontrollcsoportnál mutatott korrelációt a fenntartó munkamemóriával (Corsi kockák feladat, helyes próbák száma – vissza mutató), míg az extrém alacsony születési súlyú koraszülötteknél a kognitív flexibilitással (Wisconsin kártyaszortírozási teszt, perszeveratív hiba mutató).

Az intelligencia és végrehajtó funkció alegységeinek korrelációi közötti különbségek szintén felhívják a figyelmet a két koraszülött csoport egymástól és a kontrollcsoporttól is eltérő fejlődési útjára. Diamond és munkatársai (2013) a feldolgozási sebesség és a fenntartó munkamemória erős korrelációját írják le, hangsúlyozva a feldolgozási sebesség jelentőségét a végrehajtó működésben. Ugyancsak a feldolgozási sebesség jelentőségét hangsúlyozzák Lee és munkatársai (2013), akik szerint a válaszgátlás és a munkamemória fejlődése a feldolgozási sebesség fejlődése által közvetített. Eredményeink a feldolgozási sebesség és a fenntartó munkamemória közötti kapcsolatot csak az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek esetén igazolják. Az extrém alacsony születési súlyú koraszülötteknél az intelligenciateszt mutatói (IQ, munkamemória index, feldolgozási sebesség index) leginkább a kognitív flexibilitással függnek össze, ami Rose és munkatársai (2011) azt a megállapítását támasztja alá, mely szerint a közvetlen kapcsolat van a születési státusz és a kognitív flexibilitás között. A szerzők a feldolgozási sebesség hatását mindhárom végrehajtó funkció alegységre jelentősnek találták, azonban a koraszülöttségnek volt független hatása is a kognitív flexibilitásra. Ezt a hatást pontosan nem tudták megmagyarázni, feltételezik, hogy a perszeveráció független lehet a feldolgozási sebességtől.

Több kutatás tett kísérletet a koraszülöttek későbbi intelligenciájának és végrehajtó funkciójának a csecsemő és kisgyermekkorai fejlődési mutatókból történő bejósolására (Breeman et al., 2015; Doyle et al., 2015; Potharst et al., 2012; Ribiczey & Kalmár, 2009). Vizsgálatunk szerint a háttérváltozók (nem, anya iskolai végzettsége, gesztációs kor, a születési súly, BPD, intrauterin fejlődésretardáció) hatásának kiszűrése után az egy éves kori beszédfejlődés jelzi előre az IQ eredményét, míg a két éves kori nagymozgás a Wisconsin kártyaszortírozó tesztben csak a gyermek nem-perszeveratív hibázását. Azonban ezekből az eredményeinkből az igen kevés elemszám miatt nem vonhatunk le messzemenő következtetést. Így a 6. hipotézisünk, amely szerint a 2 éves kori fejlődési skála jobban előrejelzi a 9-10 éves teljesítményt, mind az intelligenciatesztben, mind a végrehajtó működést mérő feladatokban, mint az 1 éves kori mutatók, jelen esetben nem igazolódott. A korai fejlődési mutatók előrejelző erejének megállapításához további adatgyűjtésre lenne szükség.

Elemzésünk nem korlátozódott a csoportátlagokra és a háttértényezők egy-egy teljesítménymutatóra gyakorolt hatására, hanem megkíséreltük a teljesítmények egyéni variációit értelmezhető csoportokba rendezni. Koraszülöttek kognitív fejlődésével kapcsolatban ilyen jellegű elemzéssel a szakirodalomban nem találkoztunk. 7. hipotézisünk szerint az intelligencia és a végrehajtó funkció különböző összetevőiben nyújtott teljesítményekből jellegzetes mintázatok rajzolódnak ki, amelyek mentén elkülönülő

alcsoporthoz tartozók összetételében tetten érhetők a teljesítményeket befolyásoló háttértényezők. Várakozásunkkal ellentétben a klaszteranalízis eredményeként megjelent csoportok nem sajátos teljesítménymintázatok mentén különültek el, hanem az összteljesítmény szintje szerint, így ez a hipotézis nem igazolódott. Az első klaszterhez tartozó gyerekek mindenben gyengén teljesítettek, a második klaszter tagjai mindenben jól, míg a harmadikban az átlagteljesítmény a két csoport között helyezkedik el (14-18. táblázat, 28-36. ábra). A legjobb klaszter zömében a kontrollcsoport tagjai alkották, de mindkét koraszülött csoportból szerepeltek benne gyermekek, így az elemzés fő tanulsága az, hogy a koraszülötteknek - még az extrém kis születési súlyúaknak is – van esélyük a rizikómentesen született gyermekekkel összemérhető szint elérésére. Ugyanakkor a leggyengébb klaszter többsége az extrém alacsony születési súlyúak közül került ki, míg a közbülső teljesítménnyel jellemezhető klaszterben a legnagyobb arányban az igen alacsony születési súlyú koraszülöttek találhatók, de a három születési súlycsoport aránya itt sokkal kevésbé különbözött, mint a másik két klaszter esetében (37. és 38. ábra). A csoportok összetételében megjelenik a koraszülöttek fejlődésének jelentős egyéni változatossága.

A csoportok összetétele nemcsak a súlycsoportok, hanem a teljesítmények háttértényezői szempontjából is különbözött, eszerint a hipotézisnek az erre vonatkozó része nem dőlt meg. Az anya alacsonyabb iskolai végzettsége, a gyermek éretlensége és a BPD előfordulása jellemzőbb volt a gyengébb teljesítményt mutató csoportra (19. táblázat). A koraszülött csoport esetében a gesztációs idő hatással van arra, hogy a legjobb vagy a legrosszabb csoportba kerül a gyermek, vagyis milyen az intelligenciája és a végrehajtó működése, míg a legrosszabb vagy a kevésbé jó csoportba tartozást a gesztációs idő mellett az anya iskolai végzettsége is befolyásolja (22. táblázat). A klaszteranalízis eredményei arra utalnak, hogy az általunk vizsgált területek fejlődését befolyásoló előnyök és hátrányok, amelyek az anya iskolázottságából továbbá a koraszülötteknél a perinatális állapotból (valamint nyilvánvalóan további, általunk nem hozzáférhető tényezőkből) fakadnak, nem specifikusan érvényesülnek, hanem egyaránt érintik az intelligencia különböző összetevőit és a végrehajtó funkciót is.

A 8. hipotézis szerint faktoranalízis segítségével a teljesítménymutatók közti összefüggések a teljesítményváltozók háttérében lévő látens változók tetten érhetők és értelmezhetők. A faktoranalízishez az intelligenciateszt IQ értékét, a Corsi kockák feladat helyes próbák száma – vissza mutatóját, a Wisconsin kártyaszortírozási teszt befejezett kategóriák száma és perszeveratív hiba mutatóit, a Stroop feladat interferencia hiba és idő mutatóit, a Hanoi torony feladat extra lépések száma, legkevesebb lépésből kirakott próbák

százaléka, feladat megoldásához szükséges idő mutatóit használtuk fel. A faktoranalízis eredményeképpen három faktor rajzolódott ki. Az 1. faktor (magyarázott variancia: 24,5%) egy hibamutató, melyben a legmagasabb faktorsúllyal az IQ szerepelt. A faktor jelentése szerint a hibázást valószínűsíti a magasabb hibázással és hosszabb feladatmegoldási idővel történő munka. Ebben a faktorban a születési súly szerinti csoportok szignifikánsan különböznek egymástól. Ez az eredmény az 1. és 2. hipotézis további részleges alátámasztásaként értelmezhető. A 3. faktor (magyarázott variancia: 19%) teljesítménymutatónak tekinthető, melyben a kognitív flexibilitásnak van jelentős szerepe, vagyis a hatékonyabb kognitív flexibilitás sikeresebb feladatmegoldást eredményez. A 2. faktor (magyarázott variancia: 20,3%) a Hanoi torony feladat mutatóit foglalja magába. A vizsgálatunkban a teszt extra lépések száma mutatóját a gátlás értelmezésére használtuk Miyake (2000) megerősítő faktoranalízise nyomán. A Hanoi torony feladat a komplex végrehajtó funkciót mérő tesztek közé tartozik (Csépe, 2005; Józsa & Józsa, 2018), mellyel a tervezést (Aarnoudse-Moens et al., 2012; Ford et al., 2011; Mulder et al., 2009) azonosítják. Faktoranalízisünk eredménye szerint ezt a 2. faktort vettük a tervezés mutatójának.

A faktorok és az intelligenciateszt indexeinek korrelációs vizsgálatai a 2. faktor esetében mutatnak jelentősebb különbséget a súlycsoportok között. Míg a kontroll csoport esetében a feldolgozási sebességen kívül minden index korrelál a tervezéssel, addig ez az igen alacsony születési súlyú koraszülötteknél csak két mutató esetében, a perceptuális következtetés és a munkamemória esetében igaz. Az extrém alacsony születési súlyú koraszülötteknél pedig egyik mutatónál sincs. Ez az eredmény szintén a koraszülöttek eltérő fejlődésmenetére hívja fel a figyelmet. A faktoranalízis valóban hozzájárult olyan összefüggések feltárásához, amelyek az előző elemzésekből nem váltak világossá, ezáltal gazdagította a kutatás eredményeinek értelmezését, így a 8. hipotézis igazoltnak tekinthető.

7 ÖSSZEGZÉS

Kutatásunknak a koraszülöttek kognitív fejlődésére vonatkozó legmarkánsabb eredményei beilleszthetők a szakirodalomból – a részletkérdéseket illető ellentmondások ellenére – kirajzolódó képbe, mely szerint a koraszülöttség csoport-szinten iskoláskorig kiható fejlődési hátrányt jelent, ami súlyosabban érinti az extrém alacsony súllyal világra jött gyerekeket, mint a nagyobb születési súlyú koraszülötteket. Ez a tapasztalat eddigi ismereteink tükrében önmagában nem jelent újdonságot. A csoport-összehasonlításokon túllépő további elemzéseink annyiban finomítják ezt a képet, hogy a születési súly valójában nem bizonyult valódi erős magyarázó tényezőnek. Úgy tűnik, hogy a fejlődést hátráltató hatás gyakran inkább az extrém vagy nagyon alacsony születési súlyhoz társuló egyéb perinatális tényezőkből - az éretlenségből vagy a komplikációkból – fakad.

Mindezzel együtt úgy véljük, hogy eredményeink a koraszülöttek születési súly szerinti kategorizálásának relevanciájával kapcsolatos vitában a súlykategóriák – elsősorban a gyakorlatban való - használata mellett szóló érvet szolgáltatnak. A születési súly könnyen mérhető és rutinszerűen megadott mutató, és az ELBW koraszülöttek, mint csoport esetében a rizikószint kétségkívül magasabb a VLBW koraszülöttekhez mérten is. Kevesebbet veszítünk, ha egy koraszülött gyermeket születési súlya alapján veszélyeztetettként tartunk számon, aztán a fejlődése „hamis pozitív” esetnek mutatja, mint hogyha szem elől tévesztünk olyat, akinél fontos lett volna az intervenció.

Érdekesnek tarjuk, hogy a kontrollcsoporttól, és a koraszülött csoportok közt is eltérő összefüggések mutatkoztak az intelligenciateszt indexei és a végrehajtó funkció elegységei között. Az eredmények hátterében a koraszülöttek eltérő fejlődésmenete valószínűsíthető.

Eredményeink megerősítik a koraszülöttek biológiai rizikófaktorokkal szembeni érzékenységet, amely a végrehajtó funkció esetében kifejezett. Mégis az látszik, hogy esélyük lehet arra, hogy az időre született gyermekekhez hasonló szintet érjenek el. Ismét csak nem közvetlen magyarázó tényező, de könnyen hozzáférhető, és számos fontos kedvező hatást valószínűsítő mutató az anya iskolai végzettsége, amely eredményeink szerint is védőfaktorként szerepet játszhat a biológiai rizikó által érintett gyermekek fejlődésében (Msall, 2014; van Houdt et al., 2019; Wong & Edwards, 2019).

A gyakorlati implikációkat illetően munkánk tanulságai a koraszülöttek hosszú távú, akár iskoláskor végéig tartó követésének szükségességét támasztják alá. Érdemlegesnek látszik

a végrehajtó funkció fejlődésének időnkénti ellenőrzése, és szükség esetén főleg a fenntartó munkamemória és a gátlás fejlesztését célzó intervenció.

A kutatás erősségei:

Kutatásunkban két iskolás korú, a születési súly mentén különböző koraszülött csoport intelligencia- és végrehajtó funkció vizsgálatát végeztük, amelyek teljesítményét egymáshoz és a kontrollcsoporthoz is hasonlítottuk. A három csoportot életkor, nem és az anya iskolai végzettsége szerint illesztettük. A szakirodalomban kevés ilyen jellegű kutatással lehet találkozni, magyar koraszülött mintán hasonló vizsgálat még nem történt.

A kutatás értékének tartjuk az elemzés sokrétűségét. Az elemzésbe az IQ-n kívül az intelligenciateszt indexeit is bevontuk, ami finomítja az intelligenciára vonatkozó információt, azonban az általunk hozzáférhető közlemények tanúsága szerint a kutatásokban egyáltalán nem általános. Ugyancsak nem szokásos, de kifejezetten érdekes és tanulságos eredményeket hozott a teljesítménymutatók egymás közötti összefüggéseinek elemzése és a csoportok eszerinti összehasonlítása.

A kutatás korlátai:

Mintánk számos szempontból nem reprezentatív. Egyrészt a magasabb iskolai végzettségű szülők nagyobb arányban fordulnak elő mintánkban. Általános tapasztalat, hogy az iskolázottabb szülők - elsősorban az anyák - jobban bevonhatóak a vizsgálatokban, mint az alacsonyabb iskolai végzettségűek. Más részről koraszülöttek homogén csoportját kialakítani lehetetlen, melynek oka a nagy egyéni változatosság, illetve a gyermekre közvetve vagy közvetetten ható külső tényezők számtalan variációja. Az intervenció a másik olyan tényező, melynek hatását nem tudtuk ellenőrizni. Vizsgálata egyrészt etikai problémákba is ütközik, másrészt az intervencióban való részvétel a szülők lehetőségeitől és együttműködési hajlandóságaitól is függ. Random csoportbeosztás nem valósulhat meg, ahogy a háttértényezők óriási változatossága miatt az életkoron, nemén és az anya iskolázottságán (amit megoldottunk) túl egyéb szempontok szerint is pontosan illesztett kontrollcsoport létrehozása sem. A koraszülöttség következményeire irányuló hasonló kutatások általános gondja, hogy a koraszülöttséghez társuló ártalmak által legsúlyosabban érintett gyerekek kiesnek a kutató

látóteréből, mivel a károsodás foka miatt nem vizsgálhatók a fejlődés finomabb megközelítésére alkalmas mutatókat szolgáltató eljárásokkal. Emiatt az ilyen kutatásoktól nem várható, hogy a különböző súlyosságú következmények statisztikai valószínűségéről informáljanak. Nyilvánvaló, hogy a többségi általános iskolába járó koraszülött gyerekekből álló vizsgált mintánk az általunk megcélzott extrém- és igen alacsony születési súly kategóriákat illetően ebből a szempontból távolról sem reprezentatív.

Vizsgálatunkban lényegében a fejlődés egyetlen szeletéről gyűjtöttünk információt (bár véleményünk szerint a kiválasztott életkor a fejlődés szempontjából érdekes és fontos). A fejlődés mechanizmusa csak hosszú távú longitudinális követés útján tárható fel. A koraszülöttek egy alcsoportja esetében volt lehetőségünk kisgyermekkorai fejlődési adatok felhasználására, de a létszám miatt összetettebb elemzésre nem volt mód, és a prediktor valamint a kimeneteli változók közti igen hosszú időtartam is korlátozta az eredmények értelmezhetőségét.

A végrehajtó funkciót mérő tesztek megoldása többféle kognitív készséget igényel. Bár a kutatók próbálják „tisztítani” a teszteket, és hozzárendelni egy adott végrehajtó funkció alegységhez, mégis nehéz megmondani, hogy egy alacsony érték az adott mutatóban pontosan milyen problémának tulajdonítható, főleg atipikus fejlődésmenetű minta esetében.

8 IRODALOMJEGYZÉK

- Aarnoudse-Moens, C. S. H., Weisglas-Kuperus, N., Duivenvoorden, H. J., van Goudoever, J. B., & Oosterlaan, J. (2013). Executive function and IQ predict mathematical and attention problems in very preterm children. *PloS One*, 8(2), e55994.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055994>
- Aarnoudse-Moens, Duivenvoorden, H. J., Weisglas-Kuperus, N., Van Goudoever, J. B., & Oosterlaan, J. (2012). The profile of executive function in very preterm children at 4 to 12 years. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 54(3), 247–253.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04150.x>
- Allin, M., Walshe, M., & Nosarti, C. (2010). Magnetic Resonance Imaging findings from adolescence to adulthood. In C. Nosarti, R. M. Murray, & M. Hack (Eds.), *Neurodevelopmental Outcomes of Preterm Birth: From Childhood to Adult Life* (pp. 68–76). Cambridge University Press.
- Anderson, P. J., Howard, K., & Doyle, L. W. (2010). The development of executive functions in childhood. In C. Nosarti, R. M. Murray, & M. Hack (Eds.), *Neurodevelopmental outcomes of preterm birth: from childhood to adult life* (pp. 195–209). Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Arhan, E., Gücüyener, K., Soysal, Ş., Şalvarlı, Ş., Gürses, M. A., Serdaroğlu, A., ... Atalay, Y. (2017). Regional brain volume reduction and cognitive outcomes in preterm children at low risk at 9 years of age. *Child's Nervous System: ChNS: Official Journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*, 33(8), 1317–1326.
<https://doi.org/10.1007/s00381-017-3421-2>
- Back, S. A. (2015). Brain Injury in the Preterm Infant: New Horizons for Pathogenesis and Prevention. *Pediatric Neurology*, 53(3), 185–192.
<https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2015.04.006>
- Ball, G., Boardman, J. P., Rueckert, D., Aljabar, P., Arichi, T., Merchant, N., ... Counsell, S. J. (2012). The effect of preterm birth on thalamic and cortical development. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 22(5), 1016–1024.
<https://doi.org/10.1093/cercor/bhr176>
- Balla G., & Szabó M. (2013). Koraszülöttek krónikus utóbetegségei | Chronic morbidities of premature newborns. *Orvosi Hetilap*, 154, 1498–1511.
- Baron, I. S., Ahronovich, M. D., Erickson, K., Gidley Larson, J. C., & Litman, F. R. (2009). Age-appropriate early school age neurobehavioral outcomes of extremely preterm

- birth without severe intraventricular hemorrhage: A single center experience. *Early Human Development*, 85(3), 191–196.
<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2008.09.411>
- Bashinsky, A. L. (2017). Retinopathy of Prematurity. *North Carolina Medical Journal*, 78(2), 124–128. <https://doi.org/10.18043/ncm.78.2.124>
- Behrman, R. E., & Butler, A. S. (Eds.). (2007). *Preterm birth: Causes, consequences, and prevention*. Washington, D.C: National Academies Press.
- Beke, A. (2019). A fokozottan veszélyeztetett csecsemők és kisgyermekek gondozási rendszerének jelentősége a rehabilitáció korai indításában. In Z. Vekerdy-Nagy (Ed.), *A gyermekrehabilitáció sajátosságai* (2019th ed., pp. 515–528). Budapest: Medicina.
- Bereczkei, T. (2013). Intelligencia és kognitív képességek. In T. Bereczkei & G. Hoffmann (Eds.), *Gének, gondolkodás, személyiség: bevezetés a humán viselkedésgenetikába* (pp. 217–237). Budapest: Akadémiai K.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641–1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- Bolisetty, S., Dhawan, A., Abdel-Latif, M., Bajuk, B., Stack, J., Lui, K., & New South Wales and Australian Capital Territory Neonatal Intensive Care Units' Data Collection. (2014). Intraventricular hemorrhage and neurodevelopmental outcomes in extreme preterm infants. *Pediatrics*, 133(1), 55–62. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-0372>
- Bolk, J., Farooqi, A., Hafström, M., Åden, U., & Serenius, F. (2018). Developmental Coordination Disorder and Its Association With Developmental Comorbidities at 6.5 Years in Apparently Healthy Children Born Extremely Preterm. *JAMA Pediatrics*, 172(8), 765–774. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.1394>
- Breeman, L. D., Jaekel, J., Baumann, N., Bartmann, P., & Wolke, D. (2015). Preterm Cognitive Function Into Adulthood. *Pediatrics*, 136(3), 415–423.
<https://doi.org/10.1542/peds.2015-0608>
- Caffarra, P., Vezzadini, G., Dieci, F., Zonato, F., & Venneri, A. (2002). Una versione abbreviata del test di Stroop: Dati normativi nella popolazione Italiana. *Nuova Rivista di Neurologia*, 12(4), 111–115.
- Cardoso, F. G. C., Formiga, C. K. M. R., Bizinotto, T., Tessler, R. B., & Rosa, F. (2017). CONCURRENT VALIDITY OF THE BRUNET-LÉZINE SCALE WITH THE BAYLEY SCALE FOR ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF PRETERM INFANTS UP TO TWO YEARS. *Revista Paulista De Pediatria: Orgao Oficial Da*

- Sociedade De Pediatria De Sao Paulo*, 35(2), 144–150. <https://doi.org/10.1590/1984-0462;2017;35;2;00005>
- Charkaluk, M. L., Truffert, P., Marchand-Martin, L., Mur, S., Kaminski, M., Ancel, P. Y., ... Epipage study group. (2011). Very preterm children free of disability or delay at age 2: Predictors of schooling at age 8: a population-based longitudinal study. *Early Human Development*, 87(4), 297–302.
<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2011.01.033>
- Cheong, J. L. Y., Anderson, P. J., Roberts, G., Burnett, A. C., Lee, K. J., Thompson, D. K., ... Doyle, L. W. (2013). Contribution of brain size to IQ and educational underperformance in extremely preterm adolescents. *PloS One*, 8(10), e77475.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077475>
- Corsi, P. M. (1973). *Human memory and the medial temporal region of the brain*. 34(2-B), 891.
- Costa, D. S., Miranda, D. M., Burnett, A. C., Doyle, L. W., Cheong, J. L. Y., Anderson, P. J., & Victorian Infant Collaborative Study Group. (2017). Executive Function and Academic Outcomes in Children Who Were Extremely Preterm. *Pediatrics*, 140(3).
<https://doi.org/10.1542/peds.2017-0257>
- Csépe, V. (2005). A figyelmi és a végrehajtó funkciók zavarai. In *Kognitív fejlődés-neuropszichológia* (pp. 91–122). Budapest: Gondolat.
- Csépe, V., Györi, M., & Ragó, A. (Eds.). (2008). Intelligencia. In *Általános pszichológia 3. Nyelv, tudat, gondolkodás* (pp. 254–286).
- Danis, I., & Kalmár, M. (2011). A fejlődés természete és modelljei. In I. Danis, M. Farkas, M. Herczog, & L. Szilvási (Eds.), *A génektől a társadalomig: a koragyermekkori fejlődés színterei* (2011th ed., pp. 76–126). Budapest: Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet.
- de Kieviet, J. F., van Elburg, R. M., Lafeber, H. N., & Oosterlaan, J. (2012). Attention problems of very preterm children compared with age-matched term controls at school-age. *The Journal of Pediatrics*, 161(5), 824–829.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.05.010>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A. (2016). Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In J. A. Griffin, P. McCardle, & L. S. Freund (Eds.), *Executive function in preschool-*

- age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research.* (pp. 11–43). <https://doi.org/10.1037/14797-002>
- Doyle, L. W., Cheong, J. L. Y., Burnett, A., Roberts, G., Lee, K. J., Anderson, P. J., & Victorian Infant Collaborative Study Group. (2015). Biological and Social Influences on Outcomes of Extreme-Preterm/Low-Birth Weight Adolescents. *Pediatrics*, 136(6), e1513–1520. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-2006>
- Duan, X., Wei, S., Wang, G., & Shi, J. (2010). *The relationship between executive functions and intelligence on 11- to 12-year- old children.* 13.
- Ertl, T. (2018). A kora- és retardált újszülött ellátása. Az életképesség határa. Kora és hosszú távú következmények. In Z. Papp (Ed.), *A perinatológia kézikönyve* (pp. 387–400). Budapest: Medicina.
- Everts, R., Schöne, C. G., Mürner-Lavanchy, I., & Steinlin, M. (2019). Development of executive functions from childhood to adolescence in very preterm-born individuals - A longitudinal study. *Early Human Development*, 129, 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.12.012>
- Farkas, M., & Csiky, E. (1980). *A Brunet-Lèzine féle vizsgálati módszer alkalmazása a gyermekkori pszichomotoros fejlődés zavarainak korai felismerésében.* Budapest: Művelődési Minisztérium.
- Farstad, T., Bratlid, D., Medbø, S., Markestad, T., & Norwegian Extreme Prematurity Study Group. (2011). Bronchopulmonary dysplasia - prevalence, severity and predictive factors in a national cohort of extremely premature infants. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 100(1), 53–58. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.01959.x>
- Faure, N., Habersaat, S., Harari, M. M., Müller-Nix, C., Borghini, A., Ansermet, F., ... Urban, S. (2017). Maternal Sensitivity: A Resilience Factor against Internalizing Symptoms in Early Adolescents Born Very Preterm? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 45(4), 671–680. <https://doi.org/10.1007/s10802-016-0194-0>
- Feldman, H. M., Lee, E. S., Yeatman, J. D., & Yeom, K. W. (2012). Language and reading skills in school-aged children and adolescents born preterm are associated with white matter properties on diffusion tensor imaging. *Neuropsychologia*, 50(14), 3348–3362. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.10.014>
- Ferenczi S., & Kalmár M. (2009). *A temperamentum és a fejlődés kapcsolata koraszülött és időre született kisgyermekeknél.* 37(2–3), 112–128.
- Ford, R. M., Neulinger, K., O’Callaghan, M., Mohay, H., Gray, P., & Shum, D. (2011). Executive Function in 7-9-Year-Old Children Born Extremely Preterm or with

- Extremely Low Birth Weight: Effects of Biomedical History, Age at Assessment, and Socioeconomic Status. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 26(7), 632–644.
<https://doi.org/10.1093/arclin/acr061>
- Franz, A. P., Bolat, G. U., Bolat, H., Matijasevich, A., Santos, I. S., Silveira, R. C., ... Moreira-Maia, C. R. (2018). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Very Preterm/Very Low Birth Weight: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 141(1).
<https://doi.org/10.1542/peds.2017-1645>
- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., Defries, J. C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science*, 17(2), 172–179. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01681.x>
- Glass, H. C., Costarino, A. T., Stayer, S. A., Brett, C. M., Cladis, F., & Davis, P. J. (2015). Outcomes for extremely premature infants. *Anesthesia and Analgesia*, 120(6), 1337–1351. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000705>
- Goldstein, R. F., Cotten, C. M., Shankaran, S., Gantz, M. G., Poole, W. K., & Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. (2013). Influence of gestational age on death and neurodevelopmental outcome in premature infants with severe intracranial hemorrhage. *Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association*, 33(1), 25–32. <https://doi.org/10.1038/jp.2012.91>
- Gordon, B. N., Jens, K. G., Shaddock, A. J., & Watson, T. E. (1991). Children's ability to remember activities performed and imagined: Implications for testimony. *Child Psychiatry and Human Development*, 21(4), 301–314.
- Grant, D. A., & Berg, E. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology*, 38(4), 404–411. <https://doi.org/10.1037/h0059831>
- Grissom, N. M., & Reyes, T. M. (2019). Let's call the whole thing off: Evaluating gender and sex differences in executive function. *Neuropsychopharmacology: Official Publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 44(1), 86–96.
<https://doi.org/10.1038/s41386-018-0179-5>
- Gu, H., Wang, L., Liu, L., Luo, X., Wang, J., Hou, F., ... Song, R. (2017). A gradient relationship between low birth weight and IQ: A meta-analysis. *Scientific Reports*, 7.
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-18234-9>
- Guerra, C. C., Barros, M. C. de M., Goulart, A. L., Fernandes, L. V., Kopelman, B. I., & Santos, A. M. N. dos. (2014). Premature infants with birth weights of 1500-1999 g

- exhibit considerable delays in several developmental areas. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 103(1), e1-6. <https://doi.org/10.1111/apa.12430>
- György, I. (2000). Újszülött-neurológia. In R. Kálmánchey (Ed.), *Gyermekneurológia*. Budapest: Medicina.
- Hackman, D. A., Gallop, R., Evans, G. W., & Farah, M. J. (2015). Socioeconomic status and executive function: Developmental trajectories and mediation. *Developmental Science*, 18(5), 686–702. <https://doi.org/10.1111/desc.12246>
- Hámori, E. (2005). *Koraszülöttség és az anya-gyerek kapcsolat kezdete: Buktatók és korrekatív lehetőségek a korai kapcsolat fejlődésében*. Piliscsaba: PPKE BTK.
- Hargitai, B., & Marton, T. (2018). Perinatális patológia. In Z. Papp (Ed.), *A perinatológia kézikönyve* (pp. 727–763). Budapest: Medicina.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G., & Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test Manual: Revised and Expanded*. Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Hornor, G. (2017). Resilience. *Journal of Pediatric Health Care: Official Publication of National Association of Pediatric Nurse Associates & Practitioners*, 31(3), 384–390. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2016.09.005>
- Huang, J., Zhang, L., Kang, B., Zhu, T., Li, Y., Zhao, F., ... Mu, D. (2017). Association between perinatal hypoxic-ischemia and periventricular leukomalacia in preterm infants: A systematic review and meta-analysis. *PloS One*, 12(9), e0184993. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184993>
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44(11), 2017–2036. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010>
- Humes, G. E., Welsh, M. C., Retzlaff, P., & Cookson, N. (1997). Towers of Hanoi and London: Reliability and Validity of Two Executive Function Tasks. *Assessment*, 4(3), 249–257. <https://doi.org/10.1177/107319119700400305>
- Iwata, S., Nakamura, T., Hizume, E., Kihara, H., Takashima, S., Matsuishi, T., & Iwata, O. (2012). Qualitative brain MRI at term and cognitive outcomes at 9 years after very preterm birth. *Pediatrics*, 129(5), e1138-1147. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-1735>
- James, S.-N., Rommel, A.-S., Cheung, C., McLoughlin, G., Brandeis, D., Banaschewski, T., ... Kuntsi, J. (2018). Association of preterm birth with ADHD-like cognitive impairments and additional subtle impairments in attention and arousal malleability.

- Psychological Medicine*, 48(9), 1484–1493.
<https://doi.org/10.1017/S0033291717002963>
- Jarjour, I. T. (2015). Neurodevelopmental outcome after extreme prematurity: A review of the literature. *Pediatric Neurology*, 52(2), 143–152.
<https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2014.10.027>
- Johansson, S., & Cnattigius, S. (2010). Epidemiology of preterm birth. In C. Nosarti, R. M. Murray, & M. Hack (Eds.), *Neurodevelopmental Outcomes of Preterm Birth: From Childhood to Adult Life* (pp. 1–17). Cambridge University Press.
- Józsa G., & Józsa K. (2018). Végrehajtó funkció: Elméleti megközelítések és vizsgálati módszerek. *Magyar Pedagógia*, 118(2), 175–200.
<https://doi.org/10.17670/MPed.2018.2.175>
- Kalmár, M. (2007). *Az intelligencia alakulásának előrejelezhetősége és váratlan fordulatai: Rizikómentesen született, valamint koraszülött gyerekek követésének tanulságai*. Budapest: ELTE Eötvös.
- Karemaker, R., Heijnen, C. J., Veen, S., Baerts, W., Samsom, J., Visser, G. H. A., ... Bel, F. van. (2006). Differences in Behavioral Outcome and Motor Development at School Age After Neonatal Treatment for Chronic Lung Disease with Dexamethasone versus Hydrocortisone. *Pediatric Research*, 60(6), 745.
<https://doi.org/10.1203/01.pdr.0000246200.76860.de>
- Kato, T., Mandai, T., Iwatani, S., Koda, T., Nagasaka, M., Fujita, K., ... Morioka, I. (2016). Extremely preterm infants small for gestational age are at risk for motor impairment at 3 years corrected age. *Brain & Development*, 38(2), 188–195.
<https://doi.org/10.1016/j.braindev.2015.07.008>
- Kluwe-Schiavon, B., Viola, T. W., Sanvicente-Vieira, B., Malloy-Diniz, L. F., & Grassi-Oliveira, R. (2017). Balancing Automatic-Controlled Behaviors and Emotional-Salience States: A Dynamic Executive Functioning Hypothesis. *Frontiers in Psychology*, 07. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.02067>
- Kocsis, I. (2018). Légzészavarok és lélegeztető terápiák. In Z. Papp (Ed.), *A perinatológia kézikönyve* (pp. 400–415). Budapest: Medicina.
- Krageloh-Mann, I. (2010). Clinical outcome: neurological sequelae following preterm birth. In C. Nosarti, R. M. Murray, & M. Hack (Eds.), *Neurodevelopmental Outcomes of Preterm Birth: From Childhood to Adult Life* (pp. 30–39). Cambridge University Press.

- KSH. (2018). Néesség és népmozgalom. Retrieved July 7, 2019, from <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?lang=hu>
- Kumar, P., Shankaran, S., Ambalavanan, N., Kendrick, D. E., Pappas, A., Vohr, B. R., ... NICHD Neonatal Research Network. (2013). Characteristics of extremely low-birth-weight infant survivors with unimpaired outcomes at 30 months of age. *Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association*, 33(10), 800–805. <https://doi.org/10.1038/jp.2013.71>
- Laptook, A. R., O'Shea, T. M., Shankaran, S., Bhaskar, B., & NICHD Neonatal Network. (2005). Adverse neurodevelopmental outcomes among extremely low birth weight infants with a normal head ultrasound: Prevalence and antecedents. *Pediatrics*, 115(3), 673–680. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-0667>
- Lee, K., Bull, R., & Ho, R. M. H. (2013). Developmental changes in executive functioning. *Child Development*, 84(6), 1933–1953. <https://doi.org/10.1111/cdev.12096>
- Loe, I. M., Adams, J. N., & Feldman, H. M. (2018). Executive Function in Relation to White Matter in Preterm and Full Term Children. *Frontiers in Pediatrics*, 6, 418. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00418>
- Marret, S., Marchand-Martin, L., Picaud, J.-C., Hascoët, J.-M., Arnaud, C., Rozé, J.-C., ... EPIPAGE Study Group. (2013). Brain injury in very preterm children and neurosensory and cognitive disabilities during childhood: The EPIPAGE cohort study. *PloS One*, 8(5), e62683. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062683>
- Medlock, S., Ravelli, A. C. J., Tamminga, P., Mol, B. W. M., & Abu-Hanna, A. (2011). Prediction of mortality in very premature infants: A systematic review of prediction models. *PloS One*, 6(9), e23441. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023441>
- Mikkola, K., Ritari, N., Tømmiska, V., Salokorpi, T., Lehtonen, L., Tammela, O., ... Fellman, V. (2005). Neurodevelopmental outcome at 5 years of age of a national cohort of extremely low birth weight infants who were born in 1996-1997. *Pediatrics*, 116(6), 1391–1400. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-0171>
- Milner, B. (1971). Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27(3), 272–277. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bmb.a070866>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

- Miyake, & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8–14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Msall, M. E. (2014). Commentary on “Kindergarten classroom functioning of extremely preterm/extremely low birth weight children” or “Leaving no child behind: Promoting educational success for preterm survivors.” *Early Human Development*, 90(12), 915–916. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2014.10.002>
- Mueller, S. T., & Piper, B. J. (2014). The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery. *Journal of Neuroscience Methods*, 222, 250–259. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2013.10.024>
- Mukerji, A., Shah, V., & Shah, P. S. (2015). Periventricular/Intraventricular Hemorrhage and Neurodevelopmental Outcomes: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 136(6), 1132–1143. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-0944>
- Mulder, H., Pitchford, N. J., Hagger, M. S., & Marlow, N. (2009). Development of executive function and attention in preterm children: A systematic review. *Developmental Neuropsychology*, 34(4), 393–421. <https://doi.org/10.1080/87565640902964524>
- Nagy, A., Beke, A. M., Cserjési, R., Gráf, R., & Kalmár, M. (2018). Follow-up study of extremely low birth weight preterm infants to preschool age in the light of perinatal complications. *Orvosi Hetilap*, 159(41), 1672–1679. <https://doi.org/10.1556/650.2018.31199>
- Nagy A., Beke A. M., Gráf R., & Kalmár M. (2017). Extrém kis súlyú koraszülöttek kisgyermekkorai fejlődése és a fejlődés háttértényezői. *Alkalmazott Pszichológia*, vol. 17. issue 3. ISSN 1419872X. <https://doi.org/10.17627/alkpszich.2017.3.37>
- O’Callaghan, M. J., Burns, Y., Gray, P., Harvey, J. M., Mohay, H. I., Rogers, Y., & Tudehope, D. I. (1995). Extremely low birth weight and control infants at 2 years corrected age: A comparison of intellectual abilities, motor performance, growth and health. *Early Human Development*, 40(2), 115–128. [https://doi.org/10.1016/0378-3782\(94\)01597-I](https://doi.org/10.1016/0378-3782(94)01597-I)
- O’Driscoll, D. N., McGovern, M., Greene, C. M., & Molloy, E. J. (2018). Gender disparities in preterm neonatal outcomes. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*. <https://doi.org/10.1111/apa.14390>
- O’Meagher, S., Kemp, N., Norris, K., Anderson, P., & Skilbeck, C. (2017). Risk factors for executive function difficulties in preschool and early school-age preterm children.

- Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 106(9), 1468–1473.
<https://doi.org/10.1111/apa.13915>
- Osório, A., Cruz, R., Sampaio, A., Garayzábal, E., Martínez-Regueiro, R., Gonçalves, Ó. F., ... Fernández-Prieto, M. (2012). How executive functions are related to intelligence in Williams syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 33(4), 1169–1175.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.02.003>
- Padilla, N., Junqué, C., Figueras, F., Sanz-Cortes, M., Bargalló, N., Arranz, A., ... Gratacos, E. (2014). Differential vulnerability of gray matter and white matter to intrauterine growth restriction in preterm infants at 12 months corrected age. *Brain Research*, 1545, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2013.12.007>
- Pajor, E. (2017). *Látássérülés - sérült látás?* Budapest: ELTE BGGYK.
- Papile, L. A., Burstein, J., Burstein, R., & Koffler, H. (1978). Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: A study of infants with birth weights less than 1,500 gm. *The Journal of Pediatrics*, 92(4), 529–534.
[https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(78\)80282-0](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(78)80282-0)
- Patra, K., Wilson-Costello, D., Taylor, H. G., Mercuri-Minich, N., & Hack, M. (2006). Grades I-II intraventricular hemorrhage in extremely low birth weight infants: Effects on neurodevelopment. *The Journal of Pediatrics*, 149(2), 169–173.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.04.002>
- Peterson, B. S., Vohr, B., Staib, L. H., Cannistraci, C. J., Dolberg, A., Schneider, K. C., ... Ment, L. R. (2000). Regional brain volume abnormalities and long-term cognitive outcome in preterm infants. *JAMA*, 284(15), 1939–1947.
<https://doi.org/10.1001/jama.284.15.1939>
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2018). Temperament and brain networks of attention. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 373(1744), 20170254. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0254>
- Potharst, E. S., Houtzager, B. A., van Sonderen, L., Tamminga, P., Kok, J. H., Last, B. F., & van Wassenar, A. G. (2012). Prediction of cognitive abilities at the age of 5 years using developmental follow-up assessments at the age of 2 and 3 years in very preterm children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 54(3), 240–246.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04181.x>
- Reis, A. B. R., de Mello, R. R., Morsch, D. S., Meio, M. D. B. B., & da Silva, K. S. (2012). Mental performance of very low birth weight preterm infants: Assessment of stability

- in the first two years of life and factors associated with mental performance. *Revista Brasileira De Epidemiologia = Brazilian Journal of Epidemiology*, 15(1), 13–24.
- Ribiczey, N., & Kalmár, M. (2009). „Mozgó rizikó” koraszülött gyermekek fejlődésének tükrében. 9(1–2), 103–123.
- Ritter, B. C., Nelle, M., Perrig, W., Steinlin, M., & Everts, R. (2013). Executive functions of children born very preterm—deficit or delay? *European Journal of Pediatrics*, 172(4), 473–483. <https://doi.org/10.1007/s00431-012-1906-2>
- Romeo, D. M., Di Stefano, A., Conversano, M., Ricci, D., Mazzone, D., Romeo, M. G., & Mercuri, E. (2010). Neurodevelopmental outcome at 12 and 18 months in late preterm infants. *European Journal of Paediatric Neurology: EJPN: Official Journal of the European Paediatric Neurology Society*, 14(6), 503–507. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2010.02.002>
- Rose, S. A., Feldman, J. F., & Jankowski, J. J. (2011). Modeling a cascade of effects: The role of speed and executive functioning in preterm/full-term differences in academic achievement. *Developmental Science*, 14(5), 1161–1175. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01068.x>
- Rose, S. A., Feldman, J. F., Jankowski, J. J., & Van Rossem, R. (2005). Pathways from prematurity and infant abilities to later cognition. *Child Development*, 76(6), 1172–1184. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2005.00843.x>
- Rose, S. A., Feldman, J. F., Jankowski, J. J., & Van Rossem, R. (2011). Basic information processing abilities at 11years account for deficits in IQ associated with preterm birth. *Intelligence*, 39(4), 198–209. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2011.03.003>
- Salas, A. A., Carlo, W. A., Ambalavanan, N., Nolen, T. L., Stoll, B. J., Das, A., ... Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. (2016). Gestational age and birthweight for risk assessment of neurodevelopmental impairment or death in extremely preterm infants. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 101(6), F494–F501. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2015-309670>
- Sameroff, A. J. (2005). The Science of Infancy: Academic, Social, and Political Agendas. *Infancy*, 7(3), 219–242. https://doi.org/10.1207/s15327078in0703_1
- Sansavini, A., Pentimonti, J., Justice, L., Guarini, A., Savini, S., Alessandrini, R., & Faldella, G. (2014). Language, motor and cognitive development of extremely preterm children: Modeling individual growth trajectories over the first three years of life. *Journal of Communication Disorders*, 49, 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2014.02.005>

- Scarpina, F., & Tagini, S. (2017). The Stroop Color and Word Test. *Frontiers in Psychology*, 8, 557. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00557>
- Schmidt, B., Asztalos, E. V., Roberts, R. S., Robertson, C. M. T., Sauve, R. S., Whitfield, M. F., & Trial of Indomethacin Prophylaxis in Preterms (TIPP) Investigators. (2003). Impact of bronchopulmonary dysplasia, brain injury, and severe retinopathy on the outcome of extremely low-birth-weight infants at 18 months: Results from the trial of indomethacin prophylaxis in preterms. *JAMA*, 289(9), 1124–1129. <https://doi.org/10.1001/jama.289.9.1124>
- Skranes, J., Løhaugen, G. C. C., Evensen, K. A. I., Indredavik, M. S., Haraldseth, O., Dale, A. M., ... Martinussen, M. (2012). Entorhinal cortical thinning affects perceptual and cognitive functions in adolescents born preterm with very low birth weight (VLBW). *Early Human Development*, 88(2), 103–109. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2011.07.017>
- Smolker, H. R., Depue, B. E., Reineberg, A. E., Orr, J. M., & Banich, M. T. (2015). Individual differences in regional prefrontal gray matter morphometry and fractional anisotropy are associated with different constructs of executive function. *Brain Structure & Function*, 220(3), 1291–1306. <https://doi.org/10.1007/s00429-014-0723-y>
- Sriram, S., Schreiber, M. D., Msall, M. E., Kuban, K. C. K., Joseph, R. M., O' Shea, T. M., ... ELGAN Study Investigators. (2018). Cognitive Development and Quality of Life Associated With BPD in 10-Year-Olds Born Preterm. *Pediatrics*, 141(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2017-2719>
- Stålnacke, J., Lundequist, A., Böhm, B., Forssberg, H., & Smedler, A.-C. (2019). A longitudinal model of executive function development from birth through adolescence in children born very or extremely preterm. *Child Neuropsychology*, 25(3), 318–335. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1477928>
- Stephens, R. L., Langworthy, B., Short, S. J., Goldman, B. D., Girault, J. B., Fine, J. P., ... Gilmore, J. H. (2018). Verbal and nonverbal predictors of executive function in early childhood. *Journal of Cognition and Development: Official Journal of the Cognitive Development Society*, 19(2), 182–200. <https://doi.org/10.1080/15248372.2018.1439493>
- Sternberg, R. J., Grigorenko, E. L., & Bundy, D. A. (2001). The Predictive Value of IQ. *Merrill-Palmer Quarterly*, 47(1), 1–41.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>

- Szabó I. (2002). Kóros vajúdás és szülés. In Papp Z. (Ed.), *A szülészet - nőgyógyászat tankönyve* (2002nd ed., pp. 406–502). Budapest: Semmelweis Kiadó.
- Szele, A. S., & Nagy, B. E. (2017). The connection between maltreatment and preterm birth – in the light of psychomotor development at 2 years old. *Orvosi Hetilap*, 158(25), 976–983. <https://doi.org/10.1556/650.2017.30772>
- Tóth, I. (2011). Az érzelmi-társas kapcsolatok fejlődése: korai gondozás és kötődés. In I. Danis, M. Farkas, M. Herczog, & L. Szilvási (Eds.), *A génektől a társadalomig: a koragyermekkorai fejlődés színterei* (pp. 320–374). Budapest: Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet.
- Tsermentseli, S., & Poland, S. (2016). *Cool versus hot executive function: A new approach to executive function*. 4.
- Twilhaar, E. S., Wade, R. M., de Kieviet, J. F., van Goudoever, J. B., van Elburg, R. M., & Oosterlaan, J. (2018). Cognitive Outcomes of Children Born Extremely or Very Preterm Since the 1990s and Associated Risk Factors: A Meta-analysis and Meta-regression. *JAMA Pediatrics*, 172(4), 361–367. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.5323>
- Ursache, A., & Noble, K. G. (2016). Neurocognitive development in socioeconomic context: Multiple mechanisms and implications for measuring socioeconomic status: SES and neurocognitive function. *Psychophysiology*, 53(1), 71–82. <https://doi.org/10.1111/psyp.12547>
- van Houdt, C. A., van Wassenae-Leemhuis, A. G., Oosterlaan, J., van Kaam, A. H., & Aarnoudse-Moens, C. S. H. (2019). Developmental outcomes of very preterm children with high parental education level. *Early Human Development*, 133, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.04.010>
- Vekerdy, Z., Ittészné Nagy, B., Gallai, M., Bod, M., Dubecz, D., Kerényiné Szőlősi, Sz., ... Hoffman, J. (1998). A Bayley II.-csecsemőteszt magyarországi bevezetése. *Gyermekgyógyászat*, 5.
- Vohr, B. R. (2010). Cognitive and functional outcomes of children born preterm. In C. Nosarti, R. M. Murray, & M. Hack (Eds.), *Neurodevelopmental Outcomes of Preterm Birth: From Childhood to Adult Life* (pp. 141–164). Cambridge University Press.
- Volpe, J. J. (2001). Neurobiology of periventricular leukomalacia in the premature infant. *Pediatric Research*, 50(5), 553–562. <https://doi.org/10.1203/00006450-200111000-00003>

- Voss, W., Neubauer, A.-P., Wachtendorf, M., Verhey, J. F., & Kattner, E. (2007). Neurodevelopmental outcome in extremely low birth weight infants: What is the minimum age for reliable developmental prognosis? *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 96(3), 342–347. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.00130.x>
- Walsh, M. C., Szefer, S., Davis, J., Allen, M., Van Marter, L., Abman, S., ... Jobe, A. (2006). Summary proceedings from the bronchopulmonary dysplasia group. *Pediatrics*, 117(3 Pt 2), S52-56. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-0620I>
- Wechsler, D. (2009). *WISC-IV - Technikai és értelmező kézikönyv*. OS Hungary.
- WHO. (2018). Preterm birth. Retrieved July 7, 2019, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
- Wong, H., & Edwards, P. (2019, June 23). Nature or Nurture: A Systematic Review of the Effect of Socio-economic Status on the Developmental and Cognitive Outcomes of Children Born Preterm | SpringerLink. Retrieved June 23, 2019, from <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10995-012-1183-8>
- Xiong, T., Gonzalez, F., & Mu, D.-Z. (2012). An overview of risk factors for poor neurodevelopmental outcome associated with prematurity. *World Journal of Pediatrics: WJP*, 8(4), 293–300. <https://doi.org/10.1007/s12519-012-0372-2>
- Zelazo, P. D., Carlson, S. M., & Kesek, A. (2008). The development of executive functions in childhood. In C. A. Nelson & M. L. Collins (Eds.), *Handbook of developmental cognitive neuroscience* (2nd ed, pp. 553–575). Cambridge, Mass: MIT Press.

9 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani, témavezetőmnek, Dr. Kalmár Magdának azért a sok iránymutatásért, támogatásért és türelemért, amellyel segítette munkámat. Sokat jelent nekem a Vele való közös munka, hiszen rengeteget tanulhattam, fejlődhettem ezáltal.

Sok köszönettel tartozom a fejlődésneurológiai szakmai tanácsokért Dr. Beke Anna Máriának, akivel már tíz éve követhetem a koraszülöttek fejlődését.

Köszönöm Prof. Dr. Rigó Jánosnak, hogy befogatta és engedélyezte kutatásunkat. Dr. habil. Győri Miklósnak, hogy rendelkezésünkre bocsátotta az ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Karán, a Ranschburg Pál Kutatólaboratórium eszközeit és a végrehajtó működést mérő tesztek digitalizált változatait. Hálás köszönetemet fejezem ki Dr. Virányi Anitának és Pichler Zsófiának, hogy megteremtették számomra a disszertáció megírásához szükséges munkahelyi feltételeket.

A statisztikai analízisben nyújtott segítségért Prof. Hunyadi Lászlónak, Soltész-Várhelyi Klárának és Dr. habil. Jakab Zoltánnak tartozom hálával.

A szakmai beszélgetésekért és a támogatásért Gráf Rózsának tartozom sok köszönettel. Köszönjük Dr. Czeglédi Editnek és a két névtelen lektornak, akik a Mentálhigiéné és Pszichoszomatika folyóiratban megjelent tanulmányunkhoz fűzött megjegyzéseikkel sokat segítettek abban, hogy a dolgozat minél érthetőbb és pontosabb legyen.

Köszönöm opponenseimnek, akik a műhelyvitan hasznos javaslatokkal segítettek, és felhívták a figyelmemet fontos kérdések átgondolására, bizonyos részletek kidolgozására.

Az adatok rögzítéséért két hallgatónak szeretnék köszönetet mondani, Klein Viktóriának és Koller Nikolettnek. A technikai problémák megoldásáért pedig Petre Lindának.

Hálásan köszönöm azoknak a gyermekeknek és szüleiknek, akik részt vettek a kutatásban, és a vizsgálatok végén biztató szavakkal támogattak benne. Jó volt látni, hogy a koraszülöttek milyen nagy gyermekekké cseperedtek, és hogy szüleik milyen büszkék rájuk.

Nem utolsó sorban, de nagy szeretettel köszönöm a családomnak, hogy mindig mindenben támogattak, és átlendítettek a nehéz pillanatokon.

10 ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra. Az intelligenciateszt szerkezete. Nagyné Dr. Réz Ilona és munkatársai nyomán (2009).
2. ábra A végrehajtó funkciók részei. Diamond, 2013 nyomán magyarra fordította Józsa és munkatársa, 2018. pp.
3. ábra: A Corsi kockák feladat monitoron megjelenő képe
4. ábra. A Wisconsin kártyaszortírozási teszt monitoron megjelenő képe
5. ábra. A Hanoi torony feladat monitoron megjelenő képe
6. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei az intelligenciateszt mutatóiban
7. ábra: Az egyes csoportok átlageredményei az Corsi kockák feladat helyes próbák száma mutatóiban
8. ábra: Az egyes csoportok átlageredményei a WCST befejezett kategóriák száma mutatójában
9. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei a WCST perszeveratív és nem-perszeveratív hibák mutatóiban
10. ábra: Az egyes csoportok átlageredményei a Stroop feladat hiba mutatóiban
11. ábra: Az egyes csoportok átlageredményei a Stroop feladat idői mutatóiban
12. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei a Hanoi torony feladat extra lépések száma mutatójában
13. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei a Hanoi torony feladat legkevesebb lépésből kirakott mintáinak százaléka mutatójában
14. ábra. Az egyes csoportok átlageredményei a Hanoi torony feladat idői mutatójában
15. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Corsi kockák feladat helyes próbáinak számában, az előre változatban.
16. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Corsi kockák feladat helyes próbáinak számában, a vissza változatban.
17. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Stroop hatás melletti hibázás arányában
18. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Stroop feladat színmegnevezés próbájához szükséges időben (sec)
19. ábra. A nem és a súlycsoport interakciója a Hanoi torony feladat megoldásához szükséges idő mutatójában
20. ábra. A nemi különbségek a WCST befejezett kategóriák száma mutatóban
21. ábra. Nemi különbségek a Hanoi torony legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka mutatóban

- 22. ábra. Az IQ és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi.
- 23. ábra. A VmI és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi.
- 24. ábra. A PkI és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi.
- 25. ábra. A MmI és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi.
- 26. ábra. A FsI és a végrehajtó működés mutatóinak szignifikáns korrelációi
- 27. ábra. Dendogram
- 28. ábra. Az intelligenciateszt indexei a klaszterek függvényében.
- 29. ábra. A Corsi kockák feladat helyes próbák száma mutatói a klaszterek függvényében
- 30. ábra. A WCST befejezett kategóriák száma mutatója a klaszterek függvényében
- 31. ábra. A WCST perszeveratív és nem-perszeveratív hibái a klaszterek függvényében
- 32. ábra. Stroop feladat hibázási mutatói a klaszterek függvényében
- 33. ábra. Stroop feladat idői mutatói a klaszterek függvényében
- 34. ábra. A Hanoi torony feladat extra lépéseinek száma a klaszterek függvényében
- 35. ábra. Hanoi torony feladat azon próbáinak a százaléka, ahol a gyermek a legkevesebb lépésből rakta ki a mintát, a klaszterek függvényében.
- 36. ábra. A Hanoi torony feladat megoldásához szükséges idő a klaszterek függvényében
- 37. ábra. A súlycsoportok aránya az egyes klaszterekben
- 38. ábra. A klaszterekbe tartozás aránya súlycsoportonként

11 TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat. A perinatális jellemzők és szövődmények előfordulása a két koraszülött csoportban
2. táblázat. A csoportokra vonatkozó háttér információk
3. táblázat. Az egyes csoportok intelligenciatesztben elért eredményei
4. táblázat. Az egyes csoportok Corsi kockák feladatban elért eredményei
5. táblázat. Az egyes csoportok a Wisconsin kártyaszortírozási tesztben elért eredményei
6. táblázat. Az egyes csoportok Stroop feladatban elért eredményei
7. táblázat. Az egyes csoportok Hanoi torony feladatban elért eredményei
8. táblázat. Az anya iskolai végzettsége és a feladatokban nyújtott teljesítmény szignifikáns korrelációi
9. táblázat. Az anya iskolai végzettsége és a nem hatása a teljesítménymutatókra teljes minta esetén.
10. táblázat. A gesztációs hét és a születési súly szignifikáns korrelációi.
11. táblázat. A feladatokban nyújtott eredmények a BPD-n átesett koraszülöttek csoportjában
12. táblázat. A feladatokban nyújtott eredmények az intrauterin fejlődési elmaradást mutató (SGA) koraszülöttek csoportjában
13. táblázat. A perinatális jellemzők és szövődmények, a nem és az az anya iskolai végzettségének hatása a koraszülött minta esetében
14. táblázat. A három klaszterbe tartozó intelligenciatesztben elért eredmények átlagai
15. táblázat. A Corsi kockák feladatban elért eredmények
16. táblázat. A WCST-ben elért eredmények
17. táblázat. A Stroop feladatban elért eredmények
18. A Hanoi torony feladatban elért eredmények
19. táblázat. Háttérváltozók a klaszterek szerint
20. táblázat. Az egyes klaszterekbe tartozó koraszülöttek perinatális jellemzői és a szövődmények előfordulásának gyakorisága
21. táblázat. A klaszterbe tartozást befolyásoló szignifikáns változók a teljes minta esetén
22. táblázat. A klaszterbe tartozást befolyásoló szignifikáns változók a koraszülötteknél
23. táblázat. A faktoranalízisbe bevont változók faktorsúlya az egyes faktorokban
24. táblázat. A 1. faktor és az intelligenciateszt mutatóinak korrelációja súlycsoportonként
25. táblázat. A 2. faktor és az intelligenciateszt mutatóinak korrelációja súlycsoportonként
26. táblázat. A 3. faktor és az intelligenciateszt mutatóinak korrelációja súlycsoportonként

12 MELLÉKLETEK

1. számú melléklet: A tekintetkövetéses módszer alkalmazásából származó tapasztalataink
2. számú melléklet: Beleegyező nyilatkozatok, betegtájékoztató
3. számú melléklet: A statisztikai eredmények táblázatai

1. számú melléklet

A tekintetkövetéses módszer alkalmazásából származó tapasztalataink

A tekintetkövetéses technika a kognitív folyamatok széles körére képes magyarázatot adni, egészen a téri-vizuális figyelemtől, a tárgyészlelés folyamatáig, az emlékezetre és a nyelvre. Alkalmas a szocioemocionális folyamatok vizsgálatára, úgy, mint a motiváció, a jutalmazás és a szociális folyamatok (Karatekin, 2007). Segítségével jobban megérthetjük a személy figyelmi viselkedését, hogy a környezet mely aspektusára fordított éppen figyelmet (Duchowski, 2007), mire irányult a tekintete (Győri, 2012). Ez utóbbit befolyásolhatja a külső környezet, amikor a környezetből származó inger hatására a személy az adott ingerre néz (bottom-up), vagy belső folyamatok irányíthatják, például az információfeldolgozás esetében, amelyek kognitív erőfeszítést igényelnek (top-down) (Csákvári, Várnagy-Tóth, & Győri, 2014). A kognitív folyamatok ezzel az eszközzel történő pontosabb megismerése azon alapszik, hogy:

- „1. a tekintet fókusza hozzávetőlegesen jelzi a bemeneti információt, amely éppen észlelési feldolgozás alatt áll;
2. a tekintet fókuszának mozgása (a vizuális letapogatás mintázata) utal a személy előzetes tudására és korábbi tapasztalataira, amelyek az adott helyzetben aktiválódnak;
3. ez a letapogatási mintázat utal a bemeneti információval kapcsolatos kognitív feldolgozás „mennyiségére”;
4. és utal a bemeneti információval kapcsolatos kognitív feldolgozási folyamatok viszonyára, kapcsolatára;
5. a letapogatási mintázat utal a személy aktuális észlelési preferenciájára” (Győri, 2012. pp27.)

A tekintetkövető rendszer személyi számítógéppel összeköttetve működik. Egy vagy több kamerával gyűjti be a szem adatait, 30-1000 mintavételezéssel másodpercenként. Az információkat a pupillából nyeri a rendszer (Feng, 2011). A legtöbb tekintetkövető eszköz egy vagy két infravörös fényforrást használ, mely a vizsgálati személy számára ártalmatlan. A kamera a szemről és a Purkinje-reflexiókról, mely a szem különböző rétegeiből visszaverődő infravörös fény, képeket készít. Ezek egymáshoz való viszonyából történik a tekintet irányának kalkulációja (Csákvári et al., 2014; Feng, 2011).

A tekintetkövetés vizsgálatára legtöbbször a szakkádokat, a fixációkat, egyenletes mozgás követése (smooth pursuit) és a pupilla méretének változását használják.

- Szakkádok: a szem ballisztikus mozgásai, abból a célból, hogy a kép a foveára kerüljön, így ez egybevág azzal, amikor a személy a téri-vizuális figyelmét a tárgy mozgására összpontosítja. Megkülönböztetünk külsőleg vezérelt szakkádokat (bottom-up tekintetvezérlés) és belsőleg irányított (akarati) szakkádokat (top-down tekintetvezérlés). Ez utóbbi csoportba tartoznak azok, melyeket a gátlási funkciót, a munkamemóriát vizsgáló feladatokban találunk, ez lehet az oka annak, hogy a belső vezérlésű szakkádoknál a prefrontális régiók sokkal aktívabbak (McDowell, Dyckman, Austin, & Clementz, 2008).
- Fixációk: az az állapot, amikor a szemmozgás egy adott ponton nyugszik a szakkádok között. Tényleges mozdulatlanságról azonban nem beszélhetünk, hiszen a szem állandóan apró mozgásokat végez. Ezek a miniatűr szemmozgások a tremor, a sodródás és a mikorszakkád (Csákvári et al., 2014; Duchowski, 2007).
- Smooth pursuit: egy kis tárgy követését jelenti, ami relatíve lassan és egyenletesen mozog. Idegrendszeri háttere elkülönül a szakkádok rendszerétől, de azzal együttműködve vesz részt a mozgó tárgyak követésében (Karatekin, 2007).
- Pupilla tágulása: a pupilla nem csak fény hatására tágul, hanem a kognitív erőfeszítés eredményeképpen is. Tónusos változásokat a pupilla átmérőjében a stressz, a szorongás vagy az arousal szint megváltozása okozhat. A fázisos változásait akkor figyelhetjük meg, amikor az inger vagy a válasz megjelenik. A pupillatágulás nagyon érzékeny a munkamemória feladatok esetén, amikor a személynek egyre több elemet kell megjegyeznie. Ilyenkor a legnagyobb átmérőjét akkor éri el, amikor vissza kell idéznie az elemeket, és akkor kezd el csökkenni, amikor az elemek száma meghaladta a személy memóriaterjedelmét (Karatekin, 2007). A feladat specifikus pupillatágulások a frontális kéreg, a thalamus és a retikuláris aktiváló rendszer kapcsolatának hatására jön létre. Ennek eredményeként szimpatikus aktiváció és paraszimpatikus gátlás alakul ki, ami kontrollálja azokat az izmokat, amelyek a pupillatágulásban részt vesznek (Karatekin, 2007).

A fixációk száma, időtartama, a tekintetváltások, figyelemváltások kiértékelése adhat betekintést a személy kognitív folyamataiba (Duchowski, 2007).

A koraszülöttek idegrendszeri éretlenségéből fakadóan és a perinatális szövődmények következtében a neuronális kapcsolatok eltérőek lehetnek az időre született gyermekekéhez képest. Az agy strukturális felépítésében is különbségek tapasztalhatóak. A végrehajtó funkciót

mérő feladatokban csoportszinten gyengébben teljesítenek, intelligenciaszintjük az átlagnál alacsonyabb, a figyelemi problémák előfordulása esetükben gyakoribb, mint a nem koraszülött populációnál. A feldolgozási folyamataik részletesebb megismerésére alkalmas módszer lehet a tekintetkövetéses technika. Erre tettünk próbálkozást a Wisconsin Kártyaszortírozó Teszt megoldása közben. Tudomásunk szerint koraszülött gyermekek ilyen irányú vizsgálat még nem történt.

Célunk annak feltérképezése lett volna, hogy a koraszülöttek esetében más letapogatási mintázatot találunk-e, mint az időre született gyermekeknél, eltér-e a szakkádok és fixációk száma, valamint a fixációs és szakkádikus idő.

Az eredményeink kiértékelését több kialakult probléma miatt sem tudtuk megtenni, aminek mind módszertanból fakadó, mind alapvető technikai okai voltak. Tapasztalatainkat ezek számbavételével fejtem ki.

A vizsgálatok helyszíne:

A kutatás ideje alatt a vizsgálat helyszíne három alkalommal változott, emiatt nem tudtuk az azonos környezeti körülményeket megteremteni ahhoz, hogy a pupillatágulásra vonatkozó eredményeket értékelni lehessen. Megjegyzendő, hogy mindegyik helység megfelelő volt arra, hogy a vizsgálati személyek a lehető legjobb tudásuknak megfelelően, és zavartalan környezetben oldják meg a feladatokat.

Jövőre vonatkozó változtatások: a laboratóriumi vizsgálatok lényege, hogy a megfelelő kontroll alatt tartsuk a változókat, hogy a zajként megjelenő ingereket a lehető legjobban ki lehessen zárni. Minden személy esetén ugyanazokat a laboratóriumi körülményeket kell biztosítani.

Vizsgálati személyek szemészeti problémája:

A gyermekek között szemészeti problémák (főként miopia) előfordultak. A koraszülöttek közül 28-an (38,9 %) viseltek szemüveget, míg az időre született gyerekek közül csak egy. A szemészeti probléma nem kizáró ok a tekintetkövetéses technika alkalmazására (Csákvári et al., 2014).

Kalibráció problémája:

Ahhoz, hogy megfelelően tudjuk követni a szem mozgását tudnunk kell, hová néz a személy. Ez a kalibráció során történik meg, ami esetünkben egy 9 pontos automatikus kalibrációt jelentett. Abban az esetben, ha az eszköz nem tudott automatikusan továbbugrani, a

következő kalibrációs pontra, lehetőség volt manuálisan léptetni. A vizsgálatvezető a monitoron ellenőrizni tudta, hogy a személy megfelelő pozícióban ül, és a kamera a két szemét élesen látja. A kalibrációhoz fontos volt a gyermeket olyan távolságra ültetni az eszköztől, hogy ez a pontos bemérhetőség megtörténjen.

Vizsgálatunkban a kalibráció mind a két csoport esetében problémásnak bizonyult. A koraszülött csoport 37,5 %-ban, míg a kontrollcsoport 21,2 %-ban nem volt tökéletes. A legtöbbször előforduló tényező:

- az egyik szem nem volt éles a monitor kameráján, vagy egyáltalán nem találta az eszköz;
- az egyik szem nem látszódott, míg a másikban tükröződés látszódott;
- az egyik szem kihúzódott a felvételtől;
- az automatikus továbbléptetés nem ment, manuálisra volt szükség;
- az eszköz idő közben kikapcsolt, és az újabb kalibráció nem volt sikeres;
- az eszköz nem találta a szemet, így többszöri újrapróbálkozás esetén sem sikerült kalibrálni.

A kalibráció kulcsfontosságú a tekintetkövetésből származó adatok elemzéséhez, így esetünkben ezek sikertelensége miatt adataink nem bizonyulnak megbízozhatónak. A kalibráció sikertelenségének hátterében lehet egy eszközhiba, de elgondolkodtató, hogy a koraszülöttek esetében nagyobb arányban tapasztalható. A ROP-on túl érdemes keresni a választ, hiszen a 28 főből csak 8-nál fordult elő, és egyik gyermek szeme sem volt lézeres műtétnek alávetve.

A kalibráció a tesztfelvételek előtt történt meg. A tekintetkövetéses eszköz a kalibrációtól kezdődően az összes teszt befejezéséig megszakítás nélkül rögzített. Ezt hibának gondoljuk. A hosszú ideig tartó vizsgálat sok műterméket termel, aminek szűrése a későbbiekben sok nehézséget okozhat. Két gyermeknél fordult elő, hogy elhagyta a laboratóriumot. A visszajövetel után az eszköz megtalálta a szemét, de újbóli kalibrációra lett volna szükség.

A vizsgálati elrendezést sokkal rövidebb egységekre kellett volna bontani. Esetünkben minden feladat egy egységet kellene, hogy jelentsen, újabb kalibrációval. Ez az adatok feldolgozását is megkönnyítené. Esetünkben az öt végrehajtó működést mérő feladatból származó adatmennyiség feldolgozása meghaladta a rendelkezésre álló szoftveres/hardveres erőforrások kapacitását.

Elemzés:

Annak ellenére, hogy a NYAN 2.0XT-ből lehet exportálni az adatokat mégis szükséges a PEBL programmal való szinkronizálása mely további hibalehetőséget ad az elemző számára.

A NYAN 2.0XT nem alkalmas nagy pontosságot igénylő kutatások elemzésének megvalósítására (Vessey & Hornof, 2013), számos akadályba ütköztünk az idői adatok kinyerése, szinkronizálása során, több adatrögzítési hibát is találtunk (pl. 5 percig nem került rögzítésre a mintavételezésből egyetlen adat sem; a fixációra vonatkozó adatokat tartalmazó tábla nem volt szinkronban az időbélyegeket tartalmazó táblával).

Kutatásunkban a Wisconsin Kártyaszortírozó Tesztre helyeztük a hangsúlyt. Az instrukciók a vizsgálati személy számára olvashatóak voltak a képernyőn, illetve a vizsgálatvezető által is felolvasásra kerültek. Három fázisban kerültek ezek bemutatásra, egérekattintásra lehetett továbblépni a következő oldalra. Az instrukció elmagyarázása után szintén egérekattintással indult a feladat (1. kép). Amint a gyermek a célkártyák (felső négy) valamelyikére kattintott, megjelent a visszajelző felirat, mely hangos szóval is elhangzott. Tehát egy-egy próba végét az egérekattintás jelölte.

Az adatok elemzésére tett kísérleteink alapján a tesztelrendezést megváltoztatnánk. Pajkossy és munkatársai (2017) módszeréhez hasonlóan négy fázisra osztanánk fel a próbákat. Ez magában foglalna egy „próba előtti fázist”, amikor a képernyő szimbólumoktól mentes, és a személynek egy x jelre kell fókuszálnia. A „bemutatás fázisban” megjelennek a kártyák, és a gyermeknek egérekattintással kell jeleznie, ha eldöntötte melyik kártyára szeretné tenni az 5. kártyát, itt nem tudja a kurzort használni. A harmadik, „válasz fázisban” megtörténik az illesztés, és végül a „visszajelzés fázisban” a „helyes” vagy „helytelen” felirat. Ezzel a fixációs mintázatok és a pupillaméret változásai is jól nyomon követhetők.

A NYAN 2.0XT szoftverrel az adatelemzésre tett kísérletek számos akadályba ütköztek, melyek egy része a nem megfelelő adatfelvételi körülményeknek (pl. egy felvételben lett rögzítve az összes teszt) és a szoftver saját hibáinak tudható be.

A képernyőfelvételek automatikus elemzése nem tudott megvalósulni, mivel egy felvételben volt rögzítve az összes teszt és a tesztek között eltérő volt, hogy milyen műveletek történtek (egérekattintások helye és száma) és az egyes személyek között eltérő sorrendben történt a tesztek felvétele.

Kidolgoztunk egy algoritmust, ami a PEBL szoftverben rögzített adatokat időben illeszti a NYAN 2.0XT szoftver által gyűjtött fixációs adatokhoz. Ezt kétféle úton próbáltuk megvalósítani:

- a NYAN 2.0XT szoftverből exportált adatokkal

- a NYAN 2.0XT szoftver saját adatbázisában lévő nyers adatokkal.

Egyik próbálkozás sem sikerült:

- az exportálás során a NYAN 2.0XT szoftver jelentős adathiánnyal állította elő az adatfájlt, s ennek következtében azt nem lehetett szinkronba hozni a PEBL szoftverrel rögzített adatokkal, így nem volt meghatározható az egyes próbák kezdetének időpontja. Vélhetően itt közrejátszott az is, hogy túl nagy mennyiségű adat lett rögzítve egy-egy projekt fájlba.
- a NYAN 2.0XT szoftver saját adatbázisában lévő nyers adatok kinyerésekor azzal a problémával szembesültünk, hogy több esetben is a mintavételezéshez tartozó adatok inkonzisztensek, az egyes táblák időbélyegei nincsenek szinkronban, valamint véletlenszerű adathiányok fordulnak elő (pl. a korábban említett 5 perces adathiány).

Mindezekből következik, hogy a NYAN 2.0XT nem kezeli megfelelő biztonsággal a nagy mennyiségű adatokat és emiatt az ilyen jellegű adatfelvételhez/elemzéshez nem javasolt, ahogyan azt más tapasztalatok is megerősítik (Vessey & Hornof, 2013)

Irodalomjegyzék

- Csákvári, J., Várnagy-Tóth, Zs. & Győri, M. (2014). A tekintetkövetéses (eye-tracking) módszer alkalmazhatósága és a vizuálisan vezérelt szakkádok jellemzői intellektuális képességgavarral élő felnőtteknél. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 69(1), 5-26.
- Duchowski, A.T. (2007). *Eye tracking methodology: Theory and practice*. (2nd ed.) London: Springer.
- Feng, G. (2011). Eye Tracking. A Brief Guide for Developmental Researchers. *Journal of Cognition and Development*, 12(1), 1-11
- Győri, M. (2012). A tekintet-követéses módszertan alkalmazása a neurokognitív fejlődési zavarok diagnózisában: alapok és perspektívák. In K. Radványi (szerk) *A diagnosztika aktuális kérdései* (p23-41). Budapest: Magyar Pszichológiai Társaság
- Karatekin, C. (2007). Eye tracking studies of normative and atypical development. *Developmental Review* 27(3), 283-348.
- McDowell, J.E., Dyckman, K.A., Austin, B.P. & Clementz, B.A. (2008). Neurophysiology and neuroanatomy of reflexive and volitional saccades. Evidences from studies of humans. *Brain and Cognition*, 68(3), 255-270.

- Pajkossy, P., Szöllősi, Á., Demeter, Gy. & Racsmány, M. (2017). Tonic noradrenergic activity modulates explorative behavior and attentional set shifting: Evidence from pupillometry and gaze pattern analysis. *Psychophysiology*, 54(12), 1839-1854.
- Vessey, K. & Hornof, A.J. (2013). *Executive Summary*

2. számú melléklet

Beleegyező nyilatkozat gyermeknek

Koraszülöttek végrehajtó funkcióinak vizsgálata című kutatáshoz

Kedves (gyermek neve)!

Köszönöm, hogy részt veszel a játékokban. Ezt a játékot akkor játszuk, ha van kedved hozzá. Ha nem szeretnél részt venni benne, semmi gond, hagyhatunk szünetet, vagy bármikor abbahagyhatjuk. Kérlek, mond hangosan, hogy megértetted, és kezdhetjük.

NYILATKOZAT

Alulírott (szülő/gondviselő neve):

.....,
gyermekem nevében (Gyermek neve: (későbbiekben
kóddal ellátott)

Elérhetősége:)

hozzájárulok, hogy dr. Beke Anna, gyermekneurológus és Nagy Anett, klinikai
szakpszichológus által vezetett tudományos vizsgálatban gyermekem neve és eredményei és
személyi adatai teljes titokban tartásával tudományos elemzés, előadás és szakfolyóiratban
publikáció céljára felhasználásra kerüljenek.

A vizsgálat menetéről és körülményeiről megfelelő és elfogadható felvilágosítást kaptam.

Budapest,

.....

a vizsgálatban résztvevő gyermek
szülőjének/gondviselőjének aláírása

Beleegyző nyilatkozat
Koraszülöttek végrehajtó funkcióinak vizsgálata (KVF) című kutatáshoz

Tisztelt Szülő!

Ezúton köszönöm, hogy a vizsgálatra való vállalkozással segíti munkánkat.

A vizsgálat 9 éves korban a koraszülött gyermek követésének újabb állomása, körülbelül másfél órát vesz igénybe. Ahhoz, hogy gyermekének neurokognitív és egyéb pszichológiai mérésekből származó vizsgálati eredményeit tudományos célra felhasználhassuk, a személyisé jogok értelmében az Ön írásos beleegyezése szükséges. Jelen beleegyző nyilatkozata a későbbiekben bármikor visszavonható. A vizsgálatban való részvétel vagy annak elutasítása semmilyen módon nem befolyásolja a gyermekének további kezelését.

Kiemelném, hogy a gyermeke és az Ön személyes adataival csak a követő vizsgálatok során megismert szakorvos és pszichológus találkozhat. A kutatásban résztvevő bármely más szakember az adatokat csak a nevet helyettesítő kódokkal láthatja. Arra kérjük, hogy olvassa el az alábbi nyilatkozatot és szíveskedjék kitölteni!

NYILATKOZAT

Alulírott (szülő/gondviselő neve):

.....,

Gyermek neve: (későbbiekben kóddal ellátott)

Elérhetősége:

hozzájárulok, hogy dr. Beke Anna, gyermekneurológus és Nagy Anett, klinikai szakpszichológus által vezetett tudományos vizsgálatban adataim, válaszaim, nevem (és gyermekem neve és eredményei) és személyi adataim (és gyermekem személyes adatai) teljes titokban tartásával tudományos elemzés, előadás és szakfolyóiratban publikáció céljára felhasználásra kerüljenek.

A vizsgálat menetéről és körülményeiről megfelelő és elfogadható felvilágosítást kaptam.

Budapest,

.....

a vizsgálatban résztvevő gyermek
szülőjének/gondviselőjének aláírása

Betegtájékoztató

Koraszülöttek végrehajtó funkcióinak vizsgálata (KVF) kutatás betegtájékoztatója

Tisztelt Szülő!

Kérjük, olvassa el ezt a tájékoztatót, amelyben röviden leírjuk a vizsgálatot, melyhez részvételét szeretnénk kérni.

A Semmelweis Egyetem és az ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar együttműködésében zajló kutatásba szeretnénk gyermekét és Önt bevonni. Előzetes vizsgálataink eredményei arra vezettek minket, hogy a koraszülött gyermekek és fiatalok neurokognitív problémáinak feltárásáról szóló kutatást indítsunk.

Elsősorban az igen kissúlyú koraszülöttként született gyerekek megismerő funkcióinak vizsgálatával foglalkozunk.

A kutatás célja, ezeknek a gyermeknek orvosi, pszichológiai és életkörülményeinek felmérése alapján annak vizsgálata, hogy a gyermekek megismerő funkcióit mik jellemzik illetve ezek hogyan befolyásolják az iskolai helytállásukat. Kutatásunk longitudinális, a gyerekeket 3- 4-, 5-, illetve 9 éves korukban vizsgáljuk.

Kutatásunkat abban a reményben végezzük, hogy hosszú távon gyakorlati hasznot jelent a gyermekek fejlődése szempontjából. A vizsgálatot a rutinvizsgálatok során már megismert pszichológus végzi, sem a szülő, sem a gyerek számára semmiféle kockázatot nem jelent.

A vizsgálat 9 éves korban a koraszülött gyermek követésének újabb állomása, körülbelül másfél órát vesz igénybe. A gyermek gondozójával rövid beszélgetést folytatunk.

A gyermekkel elvégzendő vizsgálatok:

- intelligencia teszt,
- négy olyan feladat, amely a homloklebeny működéséhez kapcsolódó értelmi funkciókat méri (szabály, illetve téri viszonylatok fejben tartása, gátlási kontroll, rugalmas gondolkodás, kategorizáció) játékos formában, amit a gyerekek szívesen, örömmel végeznek. A feladatok megoldása számítógép segítségével történik, aminek folyamán a szemmozgások rögzítésére is sor kerül (Éber állapotban, a képernyő előtt ülve, infravörös fénnel működő videó alapú rendszer követi a szemmozgásokat. A fej rögzítése nem szükséges. Az infravörös fény, a vizsgálat esetében, a szemre nem ártalmas).

A felmérésből készülő tanulmányokban a vizsgálat résztvevői névtelenek maradnak. Az adatrögzítés során a vizsgált személyek kódot kapnak, a nevek nem szerepelnek együtt az adatokkal.

A vidékről érkezők számára utazási kedvezményre jogosító igazolást állítunk ki.

A vizsgálattal kapcsolatban felmerült kérdése merül fel, forduljon hozzánk, szívesen válaszolunk. Bármilyen probléma adódna, rendelkezésére áll a betegjogi képviselő: Dr. Munk Júlia. Telefonszáma: 06-20-489-9520.

Segítségét előre köszönjük!

Tisztelettel,

Dr. Beke Anna, PhD
egyetemi docens
panni@noi1.sote.hu

Nagy Anett
klinikai szakpszichológus
anett.nagy@barczi.elte.hu

3. számú melléklet

1. táblázat. A teljesítmény és a nem interakciója, súlycsoportonként

	Mutató	Nem	MANOVA Kruskal-Wallis teszt	Mann-Whitney teszt
WISC-IV	IQ		$F(2, 98) = 1,899$; $p = 0,155$; $\eta^2 = 0,037$	
	VmI		$F(2, 98) = 0,497$; $p = 0,61$; $\eta^2 = 0,01$	
	PkI		$F(2, 98) = 1,705$; $p = 0,187$; $\eta^2 = 0,034$	
	MmI		$F(2, 98) = 2,668$; $p = 0,074$; $\eta^2 = 0,052$	
	FsI		$F(2, 98) = 1,632$; $p = 0,201$; $\eta^2 = 0,032$	
Corsi kockák teszt	Helyes próbák száma - előre	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 10,148$; $p = 0,006$	ELBW < Kontroll $U = 31$; $Z = -2,975$; $p = 0,003$; $r = 0,416$
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 1,269$; $p = 0,53$	
	Helyes próbák száma - vissza	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 14,641$; $p = 0,001$	ELBW < Kontroll $U = 16$; $Z = -3,723$;

				$p < 0,0001; r = 0,521$
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 5,268;$ $p = 0,072$	
WCST	Befejezett kategóriák száma	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 1,756;$ $p = 0,416$	
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 1,686;$ $p = 0,43$	
	Perszeveratív hibák száma	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 1,029;$ $p = 0,598$	
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 0,828;$ $p = 0,661$	
	Nem-perszeveratív hibák száma	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 1,917;$ $p = 0,383$	
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 1,775;$ $p = 0,412$	
Stroop feladat	Színolvasás hiba	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 1,25;$ $p = 0,535$	
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 3,963;$ $p = 0,138$	
	Színmegnevezés hiba	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 4,585;$ $p = 0,101$	
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 2,335;$ $p = 0,311$	
	Stroop hatás hiba	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 4,511;$ $p = 0,105$	

		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 8,249;$ $p = 0,016$	Kontroll < ELBW $U = 97,5; Z = -2,48;$ $p=0,014; r = 0,337$
	Színolvasás idő (sec)	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 0,912;$ $p = 0,634$	
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 0,636;$ $p = 0,728$	
	Színmegnevezés idő (sec)	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 6,427;$ $p = 0,04$	Kontroll < ELBW $U = 41; Z = -2,426;$ $p = 0,014; r = 0,339$
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 4,705;$ $p = 0,095$	
	stroop hatás idő (sec)	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 2,794;$ $p = 0,247$	
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 4,314;$ $p = 0,116$	
	Interferencia idő (sec)	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 1,917;$ $p = 0,383$	
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 4,9;$ $p = 0,086$	
	Interferencia hiba	fiú	$\chi^2 (2, N=48) = 4,491;$ $p = 0,106$	
		lány	$\chi^2 (2, N=51) = 5,89;$ $p = 0,053$	
	Extra lépések száma	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 5,001;$ $p = 0,082$	

Hanoi torony feladat		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 0,86;$ $p = 0,958$	
	Legkevesebb lépésekből kirakott próbák százaléka	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 2,418;$ $p = 0,298$	
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 0,663;$ $p = 0,718$	
	Idő (sec)	fiú	$\chi^2 (2, N=51) = 16,347;$ $p < 0,0001$	VLBW < ELBW $U = 69; Z = -2,768;$ $p = 0,006; r = 0,387$ Kontroll < ELBW $U = 13; Z = -3,785;$ $p < 0,001; r = 0,53$
		lány	$\chi^2 (2, N=54) = 1,15;$ $p = 0,563$	

2. táblázat. A teljesítmények nemek szerinti megoszlása a koraszülött csoportokban

Mutató	ELBW		Kétmintás t-próba Mann-Whitney teszt	VLBW		Kétmintás t-próba Mann-Whitney teszt
	Fiú átlag SD övezet	Lány átlag SD övezet		Fiú átlag, SD, övezet	Lány átlag, SD, övezet	
IQ	100,7 10,62 78-115	103,3 16,08 78-126	$t(28,89) = -0,327$ $p = 0,476$	107,8 11,2 91-126	110,7 9,6 83-122	$t(38) = -0,865$ $p = 0,392$

VmI	110,3 12,31 91-123	106,6 11,04 85-125	$t(29) = 0,883$ $p = 0,385$	112,1 9,97 89-126	113,3 8,72 93-127	$t(38) = -0,387$ $p = 0,701$
PkI	99 13,44 70-124	101,8 13,56 78-130	$t(29) = -0,56$ $p = 0,58$	106,7 9,25 92-121	105,1 11,1 78-126	$t(38) = 0,502$ $p = 0,618$
MmI	98,6 10,68 74-112	99,7 14,45 71-120	$t(29) = -0,227$ $p = 0,882$	103,6 12,33 77-126	109,4 9,02 94-129	$t(38) = -1,599$ $p = 0,118$
FsI	93,9 6,3 83-106	99,4 17,21 65-126	$t(24,64) = -1,254$ $p = 0,222$	109,4 16,05 85-133	103,7 11,19 74-117	$t(38) = 1,226$ $p = 0,228$
Helyes próbák- előre	5,2 1,4 3-8	5,6 1,95 2-8	$U = 101; Z = -0,883;$ $p = 0,337$ $r = 0,164$	6,2 1,9 3-11	6,2 1,38 4-8	$U = 186,5; Z = -0,155;$ $p = 0,877$ $r = 0,025$
Helyes próbák- vissza	5,5 1,98 2-8	6,1 2,01 2-10	$U = 106,5; Z = -$ $0,666;$ $p = 0,505; r = 0,122$	7,1 1,67 4-10	6,4 1,71 1-8	$U = 166,5; Z = -0,719;$ $p = 0,472; r = 0,114$
Befejezett kategóriák száma	4 2,45 0-8	5,9 2,39 2-9	$U = 70,5; Z = -2,049;$ $p = 0,040; r = 0,38$	4,6 2,45 1-8	5 2 1-9	$t(38) = -0,566$ $p = 0,575$
Perszeveveratív hibák száma	26,6 16,53 0-55	21,5 8,66 10-42	$U = 102; Z = -0,826;$ $p = 0,409; r = 0,153$	25,8 13,6 7-66	20,3 7,37 10-34	$t(38) = 1,481$ $p = 0,147;$
Nem- perszeveveratív hibák száma	15,41 8,24 6-29	13,4 9,86 1-34	$U = 95; Z = -0,772;$ $p = 0,44; r = 0,143$	18,2 9,17 5-41	17,25 9,53 6-35	$t(38) = 0,319$ $p = 0,752$
Színolvasás hiba	0,9	0,8	$U = 112; Z = -0,098;$	0,3	0,1	$U = 158,5; Z = -1,4;$

	1,55 0-5	1,58 0-5	p = 0,922; r = 0,018	0,55 0-2	0,5 0-2	p = 0,162; r = 0,089
Színmegnevezés hiba	1,8 1,99 0-5	1,1 1,31 0-5	U = 93,5; Z = -0,871; p = 0,384; r = 0,162	1 1,44 0-4	1,1 2,05 0-8	U = 191,5; Z = -0,016; p = 0,988; r = 0,003
Stroop hatás hiba	9 7,96 0-30	8,5 11,03 0-38	U = 100,5; Z = -0,552; p = 0,581; r = 0,102	4 4,34 0-18	4,1 4,08 0-15	U = 185; Z = -0,195; p = 0,845; r = 0,031
Színolvasás idő (sec)	94,2 17,74 69,8- 122,9	103,9 29,15 60-160,6	U = 95; Z = -0,771; p = 0,441; r = 0,143	94,9 16,52 73,8- 122,7	94,9 14,86 67,9- 122,7	U = 191; Z = -0,028; p = 0,978; r = 0,004
Színmegnevezés idő (sec)	131,3 21,66 102- 167,1	145,5 43,89 90,2- 273,7	U = 89; Z = -1,014; p = 0,311; r = 0,188	122,8 20,78 86,1- 168,2	122,5 17,43 87,6- 161,7	U = 189; Z = -0,083; p = 0,362; r = 0,013
Stroop hatás idő (sec)	226,6 53,15 168,4- 360	228,5 60,23 143,4- 420	U = 96; Z = -0,73; p = 0,465; r = 0,136	197,1 45,36 118- 281,8	215,2 48,64 163,9- 357,5	U = 159; Z = -0,911; p = 0,362; r = 0,013
Interferencia idő (sec)	113,8 48,65 52- 243,4	103,8 37,09 26,1- 204,5	U = 112; Z = -0,081; p = 0,935; r = 0,015	88,2 33,33 31,7- 160,7	106,4 41,13 69,9-227	U = 142; Z = -1,38; p = 0,167; r = 0,218
Interferencia hiba	5,9 4,43 0-12	3,5 4,23 -0-11	U = 67; Z = -1,353; p = 0,176; r = 0,251	2,8 2,75 -1-10,5	3,5 3,78 0-14,5	U = 169; Z = -0,431; p = 0,667; r = 0,068

Extra lépések száma	165,5 59 92-293	117,6 72,11 4-266	U = 75,5; Z = -1,842; p = 0,065; r = 0,342	179,4 67,33 57-346	132,6 87,65 3-409	t(38) = 1,907 p = 0,064
Legkevesebb lépésből kirakott minták százaléka	32,2 7,4 21-48	43,1 17,99 13-85	U = 70; Z = -2,055; p = 0,040; r = 0,381	32,6 12,31 11-64	37,7 11,83 23-58	t(38) = -1,32 p = 0,195
Idő (sec)	1183,8 245,78 701,8- 1539,9	1055,1 346,44 502,8- 1812,5	U = 90; Z = -1,285; p = 0,199; r = 0,238	939,1 348,58 570,7- 2168	995,5 383,42 571,4- 1923,8	U = 174; Z = -0,497; p = 0,619; r = 0,079

3. táblázat. Az anya iskolai végzettsége és a feladatokban nyújtott teljesítmény korrelációi a teljes mintában

	Vml	Pkl	Mml	Fsl	TtlQ	Corsi előre helyes próbák száma	Corsi vissza helyes próbák száma	wcst befejezett kat száma	wcst perszeveratív hibák száma	wcst nem perszeveratív hibaszám
Anya iskolai végzettsége r	0,551**	0,437**	0,321**	0,314**	0,548**	0,234*	0,338**	0,145	-0,134	-0,111
p	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,017	0,000	0,145	0,177	0,266

	hiba színelvadás	hiba színelnevezés	hiba stroop hatás	idő színelvadás	idő színelnevezés	idő stroop hatás	interferencia idő	lépések száma ToH	extra lépések száma ToH	azoknak a trialoknak a százaléka, ahol a legkevesebb lépésből rakta ki a mintát	summaidő ToH(sec)
Anya iskolai végzettsége r	-0,119	-0,152	-0,211*	-0,189	-0,286**	-0,265**	-0,195*	-0,135	-0,111	0,132	-0,076
p	0,233	0,124	0,032	0,056	0,003	0,007	0,048	0,173	0,263	0,182	0,444

4. táblázat Az anya iskolai végzettsége és a nem hatása a teljes mintára nézve súlycsoportonként

	Mutató	Független változó	F(df)	Szignifikancia (p)	Partialis eta négyzet
WISC-IV	IQ	Anya iskolai végzettsége	31,738(1)	<0,001	0,237
		Nem	0,467(1)	0,496	0,005
	VmI	Anya iskolai végzettsége	37,482(1)	<0,001	0,27
		Nem	2,043(1)	0,156	0,02
	PkI	Anya iskolai végzettsége	20,911(1)	<0,001	0,17
		Nem	1,447(1)	0,232	0,014
	MmI	Anya iskolai végzettsége	8,366(1)	0,005	0,076
		Nem	0,275(1)	0,601	0,003
	FsI	Anya iskolai végzettsége	9,384(1)	0,003	0,084
		Nem	1,25(1)	0,266	0,012
Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - előre	Anya iskolai végzettsége	7,177(1)	0,009	0,066
		nem	0,463(1)	0,498	0,005
	Helyes próbák száma - vissza	Anya iskolai végzettsége	11,54(1)	0,001	0,102
		Nem	1,792(1)	0,184	0,017
WCST	Befejezett kategóriák száma	Anya iskolai végzettsége	1,314 (1)	0,254	0,013
		Nem	4,231(1)	0,042	0,04

	Perszeveratív hibák száma	Anya iskolai végzettsége Nem	0,672 (1) 4,479(1)	0,414 0,037	0,007 0,042
	Nem-perszeveratív hibák száma	Anya iskolai végzettsége Nem	0,181(1) 1,811(1)	0,671 0,181	0,002 0,017
Stroop feladat	Színolvasás hiba	Anya iskolai végzettsége Nem	1,308(1) 4,105(1)	0,256 0,046	0,014 0,042
	Színmegnevezés hiba	Anya iskolai végzettsége Nem	0,747(1) 0,219(1)	0,039 0,641	0,008 0,002
	Stroop hatás hiba	Anya iskolai végzettsége Nem	4,456(1) 1,712(1)	0,037 0,194	0,044 0,018
	Színolvasás idő (sec)	Anya iskolai végzettsége Nem	4,4(1) 2,704(1)	0,039 0,103	0,044 0,027
	Színmegnevezés idő (sec)	Anya iskolai végzettsége Nem	3,31(1) 1,923(1)	0,072 0,158	0,033 0,169
	Stroop hatás idő (sec)	Anya iskolai végzettsége Nem	2,377(1) 0,932(1)	0,126 0,337	0,024 0,01
	Interferencia idő (sec)	Anya iskolai végzettsége Nem	0,677(1) 0,117(1)	0,413 0,733	0,007 0,001

	Interferencia hiba	Anya iskolai végzettsége	4,072(1)	0,046	0,041
		Nem	1,243(1)	0,268	0,013
Hanoi torony feladat	Extra lépések száma	Anya iskolai végzettsége	0,694(1)	0,407	0,007
		Nem	8,058(1)	0,005	0,073
	Legkevesebb lépésből kirakott minták százaléka	Anya iskolai végzettsége	2,34(1)	0,129	0,022
		Nem	4,876(1)	0,029	0,046
	Idő (sec)	Anya iskolai végzettsége	0,805(1)	0,372	0,008
		Nem	1,189(1)	0,278	0,012

5. táblázat. A gesztációs hét és a születési súly korrelációi az intelligenciateszt mutatóival koraszülötteknél.

		IQ	Vml	Pkl	Mml	Fsl
Születési súly	r	0,340	0,223	0,255	0,214	0,364
	p	0,003	0,060	0,030	0,072	0,002
Gesztációs kor						
	r	0,369	0,265	0,300	0,072	0,287
	p	0,001	0,024	0,010	0,546	0,014

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

6 táblázat. A gesztációs kor és a születési súly korrelációi a Corsi kockák feladat és a WCST mutatóival koraszülötteknél.

		Helyes próbák száma - előre	Helyes próbák száma - vissza	Befejezett kategóriák száma	Perszeveratí v hibák száma	Nem-perszeveratív hibák száma
születési súly	r	0,148	0,249	-0,100	-0,029	0,227
	p	0,233	0,042	0,423	0,817	0,064
gesztációs kor	r	0,098	0,295	0,084	-0,031	0,133
	p	0,429	0,015	0,500	0,801	0,284

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

7. táblázat. A gesztációs hét és a születési súly korrelációi a Stoop feladat mutatóival koraszülötteknél.

		Színolvasás hiba	Színmegnevezés hiba	Stroop hatás hiba	Színolvasás idő (sec)	Színmegnevezés idő (sec)	Stroop hatás idő (sec)	Interferencia idő (sec)	Interferencia hiba
Születési súly	r	-0,235	-0,280	-0,247	-0,173	-0,192	-0,193	-0,143	-0,184
	p	0,055	0,022	0,044	0,163	0,120	0,117	0,249	0,135
Gesztációs hét	r	-0,388	-0,211	-0,211	-0,244*	-0,167	-0,011	0,108	-0,162
	p	0,001	0,086	0,087	0,047	0,178	0,932	0,384	0,191

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

8. táblázat. A gesztációs hét és a születési súly korrelációi a Hanoi torony feladat mutatóival koraszülötteknél.

		Extra lépések száma	Legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka	Idő (sec)
Születési súly	r	0,055	-0,126	-0,345
	p	0,647	0,291	0,003
Gesztációs hét	r	-0,169	0,024	-0,325
	p	0,157	0,841	0,005

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

9. táblázat. A feladatokban nyújtott eredmények az agyvérzésen átesett koraszülöttek csoportjában

	Mutatók:	IVH N=22 átlag szórás	nincs IVH N=49 átlag szórás	Kétmintás t-próba Mann-Whitney teszt
WISC-IV	IQ	104,35 9,64	106,92 13,6	$t(69) = -0,909$ $p = 0,367$
	VmI	111,5 10,66	110,45 10,88	$t(69) = 0,388$ $p = 0,699$
	PkI	102,98 10,86	103,9 12,37	$t(69) = -0,3$ $p = 0,765$
	MmI	105,42 10,83	102,39 13,48	$t(69) = 0,928$ $p = 0,357$
	FsI	102,85 16,72	102,37 14,44	$t(69) = 0,124$ $p = 0,902$
Corsi kockák teszt	Helyes próbák száma - előre	6,04 1,65	5,73 1,8	$U = 388,5$; $Z = -0,84$ $p = 0,401$; $r = 0,1$
	Helyes próbák száma - vissza	6,14 1,81	6,51 1,94	$U = 359,5$; $Z = -1,263$ $p = 0,207$; $r = 0,151$
WCST	Befejezett kategóriák száma	4,5 2,09	5,04 2,47	$U = 369,5$; $Z = -1,099$ $p = 0,272$; $r = 0,131$
	Perszeveratív hibák száma	23,27 10,88	24 12,57	$U = 429,5$; $Z = -0,241$ $p = 0,81$; $r = 0,029$

	Nem- perszeveratív hibák száma	17,95 9,6	17,04 13,57	U = 394; Z = -0,031 p = 0,975; r = 0,004
Stroop feladat	Színolvasás hiba	1 1,5	0,286 0,87	U = 351,5; Z = -1,838 p = 0,066; r = 0,22
	Színmegnevezés hiba	1,45 1,82	1,08 1,58	U = 389; Z = -0,887 p = 0,375; r = 0,106
	Stroop hatás hiba	7,13 8,41	5,57 7,18	U = 413; Z = -0,479 p = 0,632; r = 0,057
	Színolvasás idő (sec)	91,45 16,79	99,46 21,78	U = 331,5; Z = -1,629 p = 0,103; 0,194
	Színmegnevezés idő (sec)	127,2 22,12	131,89 32,51	U = 401,5; Z = -0,637 p = 0,524; r = 0,076
	stroop hatás idő (sec)	206,9 51,49	218,15 53,48	U = 367,5; Z = -1,119 p = 0,263; r = 0,134
	Interferencia idő (sec)	97,58 43,55	102,47 38,35	U = 384,5; Z = -0,878 p = 0,38; r = 0,105
	Interferencia hiba	3,37 3,7	3,7 3,7	U = 409,5; Z = -0,526 p = 0,599; r = 0,023
Hanoi Torony	Extra lépések száma	151,5 64,2	149,61 81,26	U = 397; Z = -0,701 p = 0,483; r = 0,084
	Legkevesebb lépésekből kirakott próbák százaléka	34,23 9,38	37,33 15,48	U = 376; Z = -0,999 p = 0,318; r = 0,119

	Idő (sec)	978,33 252	1049,67 381,98	U = 445; Z = -0,021 p = 0,983; r = 0,003
--	-----------	---------------	-------------------	---

10. táblázat A feladatokban nyújtott eredmények az ROP-on átesett koraszülöttek csoportjában

	Mutatók:	ROP N=27 átlag szórás	nincs ROP N=44 átlag szórás	Kétmintás t-próba Mann-Whitney teszt
WISC-IV	TtIQ	103,58 14,2	107,68 11,22	t(69) = -1,365 p = 0,181
	VmI	110,8 11,76	110,77 10,22	t(69) = 0,1 p = 0,992
	PkI	101,32 12,65	105,02 11,25	t(69) = -1,285 p = 0,203
	MmI	102,27 13,33	103,98 12,44	t(69) = -0,547 p = 0,586
	FsI	99,77 16,54	107,68 11,22	t(69) = -1,209 p = 0,231
Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - előre	5,56 1,91	6 1,64	U = 424,5; Z = -0,963 p = 0,335; r = 0,115
	Helyes próbák száma - vissza	5,81 2,78	6,75 1,54	U = 375,5; Z = -1,641 p = 0,101; r = 0,196
WCST	Befejezett kategóriák száma	4,7 2,88	4,98 2,01	U = 455,5; Z = -0,529 p = 0,597; r = 0,063
	Perszeveratív hibák száma	24,03 12,43	23,57 11,87	U = 484; Z = -0,141 p = 0,888; r = 0,017

	Nem- perszeveratív hibák száma	18,37 17,43	16,68 8,13	U = 400; Z = -1,273 p = 0,203; r = 0,152
Stroop feladat	Színolvasás hiba	0,52 1,12	0,5 0,17	U = 484; Z = -0,193 p = 0,847; r = 0,023
	Színmegnevezés hiba	1,44 1,6	1,04 1,68	U = 409,5; Z = -1,246 p = 0,213; r = 0,149
	Stroop hatás hiba	7,48 10,56	5,18 4,85	U = 394; Z = -1,366 p = 0,172; r = 0,163
	Színolvasás idő (sec)	96,9 21,08	97,03 20,52	U = 468; Z = -0,357 p = 0,721
	Színmegnevezés idő (sec)	136,31 35,68	126,83 24,93	U = 456; Z = -0,518 p = 0,604; r = 0,042
	Stroop hatás idő (sec)	227,48 60,8	206,8 46,16	U = 420; Z = -1,003 p = 0,316; r = 0,118
	Interferencia idő (sec)	110,87 43,69	94,87 36,37	U = 425; Z = -0,935 p = 0,35; r = 0,11
	Interferencia hiba	2,61 3,28	4,14 3,84	U = 361,5; Z = -1,796 p = 0,073; r = 0,215
Hanoi torony feladat	Extra lépések száma	152,93 64,27	148,52 82,95	U = 419; Z = -1,016 p = 0,31; r = 0,119
	Legkevesebb lépésekből kirakott próbák százaléka	37,78 17,45	35,5 11,29	U = 484; Z = -0,141 p = 0,888; r = 0,017

	Idő (sec)	1110,14 343,06	976,9 342,95	U = 395; Z = -1,339 p = 0,181; r = 0,158
--	-----------	-------------------	-----------------	---

11. táblázat. A perinatális jellemzők és szövődmények, a nem és az anya iskolai végzettségének hatása a koraszülött mintára

	Mutató	Független változó	F(df)	Szignifikancia (p)	partialis eta négyzet
WISC-IV	IQ	Gesztációs kor	1,08(1)	0,303	0,017
		Születési súly	0,846(1)	0,361	0,014
		SGA	0,281(1)	0,598	0,005
		BPD	3,549(1)	0,064	0,055
		Nem	4,602(1)	0,036	0,07
		Anya iskolai végzettsége	17,049(1)	< 0,001	0,218
	VmI	Gesztációs kor	1,812(1)	0,183	0,029
		Születési súly	0,275(1)	0,602	0,004
		SGA	0,392(1)	0,534	0,006
		BPD	0,38(1)	0,54	0,006
		Nem	5,821(1)	0,019	0,087
		Anya iskolai végzettsége	21,571(1)	<0,001	0,261
	PkI	Gesztációs kor	2,343(1)	0,131	0,037
		Születési súly	0,003(1)	0,954	< 0,001
		SGA	0,49(1)	0,487	0,008
		BPD	0,453(1)	0,504	0,007
		Nem	1,509(1)	0,212	0,025
		Anya iskolai végzettsége	7,546(1)	0,008	0,11

	MmI	Gesztációs kor	0,349(1)	0,557	0,006
		Születési súly	2,26(1)	0,138	0,036
		SGA	0,104(1)	0,748	0,002
		BPD	1,562(1)	0,216	0,025
		Nem	3,222(1)	0,078	0,05
		Anya iskolai végzettsége	5,41(1)	0,023	0,081
	FsI	Gesztációs kor	0,852(1)	0,36	0,014
		Születési súly	0,437(1)	0,511	0,007
		SGA	2,007(1)	0,162	0,032
		BPD	3,304(1)	0,074	0,051
		Nem	4,094(1)	0,047	0,063
		Anya iskolai végzettsége	5,994(1)	0,017	0,089
Corsi kockák feladat	Helyes próbák száma - előre	Gesztációs kor	0,067(1)	0,797	0,001
		Születési súly	0,447(1)	0,506	0,007
		SGA	0,659(1)	0,42	0,011
		BPD	0,31(1)	0,579	0,005
		Nem	0,536(1)	0,467	0,009
		Anya iskolai végzettsége	1,956(1)	0,167	0,031
	Helyes próbák száma - vissza	Gesztációs kor	0,023(1)	0,88	< 0,001
		Születési súly	1,402(1)	0,241	0,022
		SGA	0,074(1)	0,786	0,001
		BPD	0,458(1)	0,501	0,007
		Nem	1,337(1)	0,252	0,021
		Anya iskolai végzettsége	5,149(1)	0,027	0,078

WCST	Befejezett kategóriák száma	Gesztációs kor	0,704(1)	0,405	0,011
		Születési súly	0,635(1)	0,429	0,01
		SGA	1,828(1)	0,181	0,029
		BPD	3,243(1)	0,077	0,05
		Nem	0,408(1)	0,525	0,007
		Anya iskolai végzettsége	0,505(1)	0,48	0,008
	Perszeveratív hibák száma	Gesztációs kor	1,63(1)	0,207	0,026
		Születési súly	0,384(1)	0,538	0,006
		SGA	0,066(1)	0,798	0,001
		BPD	8,442(1)	0,005	0,122
		Nem	0,023(1)	0,88	< 0,001
		Anya iskolai végzettsége	0,12(1)	0,73	0,002
	Nem-perszeveratív hibák száma	Gesztációs kor	2,306(1)	0,134	0,036
		Születési súly	0,918(1)	0,342	0,015
		SGA	0,310(1)	0,58	0,005
		BPD	0,320(1)	0,574	0,005
		Nem	2,22(1)	0,141	0,035
		Anya iskolai végzettsége	0,621(1)	0,434	0,01
Stroop feladat	Színolvasás hiba	Gesztációs kor	0,51(1)	0,478	0,009
		Születési súly	1,356(1)	0,249	0,024
		SGA	0,668(1)	0,417	0,012
		BPD	1,093(1)	0,3	0,019
		Nem	0,066(1)	0,798	0,001
		Anya iskolai végzettsége	0,924(1)	0,341	0,016
	Színmegnevezés hiba	Gesztációs kor	0,477(1)	0,493	0,008
		Születési súly	1,137(1)	0,291	0,02

		SGA	0,208(1)	0,65	0,004
		BPD	5,121(1)	0,028	0,084
		Nem	1,173(1)	0,284	0,021
		Anya iskolai végzettsége	0,68(1)	0,413	0,012
	Stroop hatás hiba	Gesztációs kor	2,746(1)	0,103	0,047
		Születési súly	4,052(1)	0,049	0,067
		SGA	5,722(1)	0,02	0,093
		BPD	1,465(1)	0,231	0,025
		Nem	0,003	0,955	< 0,001
		Anya iskolai végzettsége	0,051	0,822	0,001
	Színolvasás idő (sec)	Gesztációs kor	5,755(1)	0,02	0,093
		Születési súly	0,018(1)	0,895	< 0,001
		SGA	2,882(1)	0,095	0,049
		BPD	< 0,001(1)	0,997	< 0,001
		Nem	9,735(1)	0,003	0,148
		Anya iskolai végzettsége	4,24	0,044	0,07
	Színmegnevezés idő (sec)	Gesztációs kor	1,983(1)	0,165	0,034
		Születési súly	0,238(1)	0,628	0,004
		SGA	10,779(1)	0,002	0,161
		BPD	2,693(1)	0,106	0,046
		Nem	18,935(1)	< 0,001	0,235
		Anya iskolai végzettsége	2,591(1)	0,113	0,044
	Stroop hatás idő (sec)	Gesztációs kor	< 0,001(1)	0,989	< 0,001
		Születési súly	0,005(1)	0,944	< 0,001
		SGA	4,288(1)	0,043	0,071
		BPD	6,781(1)	0,012	0,108

		Nem	11,957(1)	0,001	0,176
		Anya iskolai végzettsége	0,871(1)	0,355	0,015
	Interferencia idő (sec)	Gesztációs kor	0,916(1)	0,343	0,016
		Születési súly	0,041(1)	0,84	0,001
		SGA	1,391(1)	0,243	0,024
		BPD	7,384(1)	0,009	0,117
		Nem	5,024(1)	0,029	0,082
		Anya iskolai végzettsége	0,038(1)	0,847	0,001
	Interferencia hiba	Gesztációs kor	2,443(1)	0,124	0,042
		Születési súly	3,282(1)	0,075	0,055
		SGA	6,758(1)	0,012	0,108
		BPD	0,479(1)	0,492	0,008
		Nem	0,02(1)	0,888	< 0,001
		Anya iskolai végzettsége	0,003(1)	0,957	< 0,001
Hanoi torony feladat	Extra lépések száma	Gesztációs kor	1,298(1)	0,259	0,021
		Születési súly	0,222(1)	0,639	0,004
		SGA	0,274(1)	0,603	0,004
		BPD	0,608(1)	0,439	0,01
		Nem	3,908(1)	0,053	0,06
		Anya iskolai végzettsége	0,004(1)	0,951	< 0,001
	Legkevesebb lépésekből kirakott próbák százaléka	Gesztációs kor	0,786(1)	0,379	0,013
		Születési súly	0,015(1)	0,903	< 0,001
		SGA	1,636(1)	0,206	0,026
		BPD	3,274(1)	0,075	0,051
		Nem	8,867(1)	0,003	0,139
			0,074(1)	0,786	0,001

		Anya iskolai végzettsége			
	Idő (sec)	Gesztációs kor	0,236(1)	0,629	0,004
		Születési súly	0,712(1)	0,402	0,012
		SGA	0,472(1)	0,495	0,008
		BPD	0,794(1)	0,376	0,013
		Nem	2,14(1)	0,149	0,034
		Anya iskolai végzettsége	0,074(1)	0,786	0,001

12. táblázat. Az IQ és a három végrehajtó funkciót mérő mutatók korrelációja koraszülötteknél

	Corsi kockák feladat Helyes próbák száma - vissza	WCST Perszeverat ív hibák száma	Stroop feladat Interferencia hiba
ELBW			
IQ r	0,374	-0,353	-0,342
p	0,035	0,048	0,075
VLBW			
r	0,586	-0,332	-0,357
p	0,000	0,037	0,026
Kontroll			
r	0,453	-0,149	-0,043
p	,008	,407	,816

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

13. táblázat. Az intelligenciateszt indexei és a három végrehajtó funkciót mérő mutatók korrelációja ELBW koraszülötteknél

ELBW		Corsi kockák feladat Helyes próbák száma - vissza	WCST Perszeveratív hibák száma	Stroop feladat Interferencia hiba
VmI	r	0,120	-0,226	-0,069
	p	0,542	0,247	0,726
PkI	r	0,564	-0,334	-0,284
	p	0,002	0,083	0,143
MmI	r	0,295	-0,419	-0,285
	p	0,127	0,027	0,142
FsI	r	0,283	-0,544**	-0,357
	p	0,144	0,003	0,062

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

14. táblázat. Az intelligenciateszt indexei és a három végrehajtó funkciót mérő mutatók korrelációja VLBW koraszülötteknél

VLBW		Corsi kockák feladat Helyes próbák száma - vissza	WCST Perszeveratív hibák száma	Stroop feladat Interferencia hiba
VmI	r	0,449	-0,217	-0,297
	p	0,004	0,185	0,067
PkI	r	0,423	-0,048	-0,266
	p	0,007	0,770	0,102
MmI	r	0,174	-0,228	-0,249
	p	0,288	0,163	0,126
FsI	r	0,424	-0,186	-0,265
	p	0,007	0,258	0,103

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

15. táblázat. Az intelligenciateszt indexei és a három végrehajtó funkciót mérő mutatók korrelációja a kontrollcsoportnál

Kontroll		Corsi kockák feladat Helyes próbák száma - vissza	WCST Perszeveratív hibák száma	Stroop feladat Interferencia hiba
VmI	r	0,292	0,070	-0,130
	p	0,104	0,704	0,477
PkI	r	0,448	-0,123	-0,029
	p	0,010	0,501	0,875
MmI	r	0,365	-0,026	-0,034
	p	0,040	0,887	0,854
FsI	r	0,408	-0,227	-0,016
	p	0,021	0,211	0,929

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

Az intelligenciateszt mutatói és a végrehajtó funkciót mérő tesztek mutatói közötti korreláció az ELBW
koraszülötteknél

ELBW		Corsi feladat helyes próbák száma előre	Corsi feladat helyes próbák száma vissza	WCST befejezett kat. száma	WCST perszeveratív hibák száma	WCST nem- perszeveratív hibaszám
VmI	r	.309	.210	.101	-.133	.039
	p	.085	.248	.582	.467	.833
PkI	r	.319	.423*	.500**	-.285	-.197
	p	.075	.016	.004	.114	.279
MmI	r	.304	.204	.332	-.407*	-.041
	p	.091	.263	.064	.021	.825
FsI	r	.455**	.273	.533**	-.408*	-.307
	p	.009	.130	.002	.021	.087
TtIQ	r	.415*	.374*	.437*	-.353*	-.113
	p	.018	.035	.012	.048	.540

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

ELBW											
	W hiba	C hiba	CW hiba	W idő	C idő	CW idő	interferencia idő	Interferencia hiba	ToH extra lépések száma ToH	ToH Legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka	ToH Idő (sec)
VmI _r	-.239	-,352*	-.200	-.253	-.157	-.097	-.003	-.069	.144	-.061	-.145
P	.187	.048	.272	.162	.391	.599	.989	.726	.430	.739	.430
PkI _r	-,465**	-,358*	-,506**	-.171	-.228	-.267	-.277	-.284	-.054	.118	-.316
P	.007	.044	.003	.348	.209	.140	.125	.143	.771	.520	.079
MmI _r	-.273	-.048	-,399*	-.336	-,419*	-,419*	-.347	-.285	.095	-.065	-,384*
P	.130	.793	.024	.060	.017	.017	.051	.142	.604	.724	.030
FsI _r	-,441*	-,367*	-,516**	-.214	-,432*	-,413*	-,395*	-.357	.030	.188	-,500**
P	.012	.039	.002	.240	.014	.019	.025	.062	.872	.304	.004
TtIQ _r	-,428*	-,424*	-,509**	-.306	-,363*	-,355*	-.293	-.342	-.021	.109	-,426*
P	.015	.015	.003	.089	.041	.046	.104	.075	.910	.554	.015

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia; Stroop feladat: W: színolvasás, C: színmegnevezés, CW: stroop hatás

Az intelligenciateszt mutatói és a végrehajtó funkciót mérő tesztek mutatói közötti korreláció a VLBW koraszülötteknél

VLBW	Corsi feladat helyes próbák száma előre	Corsi feladat helyes próbák száma vissza	WCST befejezett kat. száma	WCST perszeveratív hibák száma	WCST nem-perszeveratív hibaszám
VmI _r	,342*	,406**	.273	-.212	-.173
p	.031	.009	.089	.190	.287
PkI _r	,434**	,436**	.103	-.051	-.049
p	.005	.005	.529	.757	.763
MmI _r	,522**	.137	.120	-.223	-.197
p	.001	.399	.460	.166	.224
FsI _r	,392*	,413**	.030	-.180	.010
p	.012	.008	.856	.267	.954
TtIQ _r	,511**	,586**	.303	-,332*	-.259
p	.001	.000	.057	.037	.107

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

VLBW											
	W hiba	C hiba	CW hiba	W idő	C idő	CW idő	interferencia idő	Interferencia hiba	ToH extra lépések száma ToH	ToH Legkevesebb lépésből kirakott próbák százaléka	ToH Idő (sec)
VmI _r	-.017	-.299	-,331*	-,518**	-,400*	-.262	-.095	-.297	-.297	,405**	-.215
P	.917	.061	.037	.001	.010	.102	.560	.067	.063	.009	.183
PkI _r	.098	-.158	-.212	-,526**	-,448**	-,341*	-.235	-.266	-,331*	.290	-,438**
P	.547	.330	.189	.000	.004	.032	.145	.102	.037	.070	.005
MmI _r	.171	-.111	-.225	-.031	-.151	-.091	-.070	-.249	-,395*	,371*	-.167
P	.290	.496	.162	.850	.352	.575	.670	.126	.012	.018	.302
FsI _r	.145	-.228	-.240	-,494**	-,593**	-,585**	-,515**	-.263	-.112	.030	-,412**
P	.373	.157	.135	.001	.000	.000	.001	.106	.492	.857	.008
TtIQ _r	-.113	-.301	-,399*	-,378*	-,401*	-.298	-.200	-,357*	-,403**	,335*	-,387*
P	.486	.059	.011	.016	.010	.062	.217	.026	.010	.034	.014

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia; Stroop feladat: W: színolvasás, C: színmegnevezés, CW: stroop hatás

Az intelligenciateszt mutatói és a végrehajtó funkciót mérő tesztek mutatói közötti korreláció a kontrollcsoportnál

Kontroll	Corsi feladat helyes próbák száma előre	Corsi feladat helyes próbák száma vissza	WCST befejezett kat. száma	WCST perszeveratív hibák száma	WCST nem-perszeveratív hibaszám
VmI _r	.269	.307	.220	.031	-.038
P	.130	.082	.219	.862	.836
PkI _r	.384*	.418*	.436*	-.098	-.145
P	.028	.016	.011	.586	.420
MmI _r	.524**	.385*	.419*	-.085	-.393*
P	.002	.027	.015	.637	.024
FsI _r	.279	.427*	.339	-.267	-.389*
P	.115	.013	.054	.133	.025
TtIQ _r	.408*	.453**	.431*	-.149	-.262
P	.019	.008	.012	.407	.140

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia

Kontroll	W hiba	C hiba	CW hiba	W idő	C idő	CW idő	interferenci a idő	Interferenci a hiba	ToH extra lépések száma ToH	ToH Legkeves ebb lépésből kirakott próbák százaléka	ToH Idő (sec)
VmI r	.122	-.228	-.195	-.263	-,408*	-.322	-.221	-.130	-.137	.339	-.218
P	.499	.202	.278	.139	.019	.068	.217	.477	.446	.054	.222
PkI r	.179	-.098	.027	-.299	-,390*	-.292	-.161	-.029	-.294	,397*	-,471**
P	.320	.586	.882	.091	.025	.100	.371	.875	.097	.022	.006
MmI r	.150	.032	-.097	-,398*	-.291	-.312	-.241	-.034	-.216	.236	-,485**
P	.404	.859	.590	.022	.100	.078	.177	.854	.227	.186	.004
FsI r	.159	.008	-.083	-,659**	-,660**	-,704**	-,465**	-.016	-.049	.159	-,457**
P	.377	.965	.646	.000	.000	.000	.006	.929	.787	.376	.007
TtIQ r	.195	-.112	-.114	-,505**	-,540**	-,491**	-.325	-.043	-.177	.327	-,452**
P	.278	.537	.527	.003	.001	.004	.065	.816	.325	.064	.008

Megjegyzés: r: korrelációs együttható, p: szignifikancia; Stroop feladat: W: színolvasás, C: színmegnevezés, CW: stroop hatás

³ADATLAP

a doktori értekezés nyilvánosságra hozatalához

I. A doktori értekezés adatai

A szerző neve: Nagy Anett

MTMT-azonosító: 10032866

•

II. A doktori értekezés címe és alcíme: A koraszülöttek végrehajtó működésének vizsgálata 9-10 éves korban, a születési súly és a perinatális szövődmények tükrében.

DOI-azonosító⁴: 10.15476/ELTE.2019.191.

A doktori iskola neve: ELTE PPK Pszichológiai Doktori Iskola

A doktori iskolán belüli doktori program neve: Fejlődés – és Klinikai Gyermekpszichológia program

A témavezető neve és tudományos fokozata: Dr. Kalmár Magda professor emeritus

A témavezető munkahelye: ELTE PPK Fejlődés – és Klinikai Gyermekpszichológia Tanszék

II. Nyilatkozatok

1. A doktori értekezés szerzőjeként⁵

a) hozzájárulok, hogy a doktori fokozat megszerzését követően a doktori értekezésem és a tézisek nyilvánosságra kerüljenek az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban. Felhatalmazom a Pszichológiai Doktori Iskola hivatalának ügyintézőjét Kulcsár Dánielt, hogy az értekezést és a téziseket feltöltse az ELTE Digitális Intézményi Tudástárba, és ennek során kitöltse a feltöltéshez szükséges nyilatkozatokat.

b) kérem, hogy a mellékelt kérelemben részletezett szabadalmi, illetőleg oltalmi bejelentés közzétételéig a doktori értekezést ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban;⁶

c) kérem, hogy a nemzetbiztonsági okból minősített adatot tartalmazó doktori értekezést a minősítés (datum)-ig tartó időtartama alatt ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban;⁷

d) kérem, hogy a mű kiadására vonatkozó mellékelt kiadó szerződésre tekintettel a doktori értekezést a könyv megjelenéséig ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban, és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban csak a könyv bibliográfiai adatait tegyék közzé. Ha a könyv a fokozatszerzést követően egy évig nem jelenik meg, hozzájárulok, hogy a doktori értekezésem és a tézisek nyilvánosságra kerüljenek az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban.⁸

2. A doktori értekezés szerzőjeként kijelentem, hogy

a) az ELTE Digitális Intézményi Tudástárba feltöltendő doktori értekezés és a tézisek saját eredeti, önálló szellemi munkám és legjobb tudomásom szerint nem sértem vele senki szerzői jogait;

b) a doktori értekezés és a tézisek nyomtatott változatai és az elektronikus adathordozón benyújtott tartalmak (szöveg és ábrák) mindenben megegyeznek.

3. A doktori értekezés szerzőjeként hozzájárulok a doktori értekezés és a tézisek szövegének plágiumkereső adatbázisba helyezéséhez és plágiumellenőrző vizsgálatok lefuttatásához.

Kelt: Budapest, 2019. július 8.

a doktori értekezés szerzőjének aláírása

³ Beiktatta az Egyetemi Doktori Szabályzat módosításáról szóló CXXXIX/2014. (VI. 30.) Szen. sz. határozat. Hatályos: 2014. VII.1. napjától.

⁴ A kari hivatal ügyintézője tölti ki.

⁵ A megfelelő szöveg aláhúzendő.

⁶ A doktori értekezés benyújtásával egyidejűleg be kell adni a tudományos doktori tanácshoz a szabadalmi, illetőleg oltalmi bejelentést tanúsító okiratot és a nyilvánosságra hozatal elhalasztása iránti kérelmet.

⁷ A doktori értekezés benyújtásával egyidejűleg be kell nyújtani a minősített adatra vonatkozó közokiratot.

⁸ A doktori értekezés benyújtásával egyidejűleg be kell nyújtani a mű kiadásáról szóló kiadói szerződést.