

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYTEM
NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

GRÁF RÓZSA

A KORASZÜLÖTTség MINT AZ ISKOLAI TELJESÍTMÉNYZAVAROK
RIZIKÓTÉNYEZŐJE

PhD-értekezés

Témavezető: Dr. habil Szokolszky Ágnes
egyetemi docens



Szeged

2021

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni mindazoknak a segítséget, támogatást, biztatást, akik erőt adtak ennek a nagyon régóta készülő, és többször megszakított munkának a befejezéséhez.

Nagy hálával tartozom Prof. Dr. Csapó Benő professzor úrnak a lehetőségért.

Köszönettel és hálával tartozom Dr. habil Szokolszky Ágnes témavezetőmnek hasznos tanácsaiért, gyors reagálásaiért, a pontosításokért, a biztatásért.

Örök hálával tartozom Dr. Csiky Erzsébetnek és Dr. Kalmár Magdának a tanításért, a téma megismertetéséért, a kutatási munka megkedveltetéséért, tanácsaikért.

Köszönöm a sok segítséget Dr. Harnos Andreának a statisztikai feldolgozásban nyújtott segítségért, tanácsaiért.

Köszönöm Dr. Illésné Dr. Kovács Mária dékán asszony, Dr. Kecskés Judit dékán helyettes asszony támogatását a diszertáció elkészítése során.

Nagy hálával tartozom Dr. Takács István intézetvezető úrnak, Dr. Egri Tímea tanszékvezető asszonynak segítségükért, támogatásukért.

Dr. Boross Gábor főorvos úrnak külön köszönöm a lehetőséget, a sok szakmai segítséget, az érdekes szakmai konzultációkat, a biztatást, az elismerést.

Köszönettel tartozom Dr. Beke Anna főorvos asszonynak, Dr. Princzkel Erzsébet főorvos asszonynak a közös munkáért, a támogatásért.

Nagyon köszönöm Dr. Nagy Anettnek a gondolatébresztő, magas szintű szakmai konzultációkat, eszmecseréket, ami mindig erőt adott a folytatáshoz.

Köszönet Dr. Molnár Edit Katalinnak, Dr. Fejes József Balázsnak, Virág Petrának a segítségükért, támogatásukért.

Köszönöm a gyerekeknek, szülőknek, akik résztvettek a vizsgálatokon és hozzájárultak ahhoz, hogy ez a munka elkészülhessen.

Köszönöm a családomnak, barátaimnak, rokonaimnak, a páromnak, gyerekeimnek a sok támogatást, biztatást, amit nyújtottak nekem a hosszú munka során.

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS.....	5
1.1.A témaválasztás indoklása	5
1.2. Célkitűzés, a kutatás kérdései	9
1.3. Az értekezés felépítése	9
2. A PROBLÉMAKÖR KIBONTÁSA, ELMÉLETI HÁTTÉR	10
2.1. A koraszülöttség fogalma, okai, osztályozás	10
2.2. A koraszülöttek idegrendszeri, testi fejlődése a megszületéstől a 40. gesztációs hétig	17
2.3. Koraszülöttek perinatális intenzív ellátása, az életminőség	18
2.4. A Koraszülöttek specifikus állapotai, betegségei, krónikus utóbetegségei	20
2.4.1. Asphyxia	20
2.4.2 Respirációs distressz- szindróma (RDS)	21
2.4.3. A Bronchopulmonalis Dysplasia (BPD)	22
2.4.4. Retinopathia Prematurorum (ROP)	25
2.4.5. Intraventricularis haemorrhagia (IVH), Periventricularis Leukomalacia (PVL)	25
2.5. A koraszülöttség hatása a kognitív és nyelvi képességek fejlődésére	26
2.6. A koraszülött utánvizsgálatok eredményeinek értelmezési nehézségei	32
2.7. A kognitív deficitek feltételezett alapjai.....	33
2.8. A BPD hatása a koraszülött gyermekek fejlődésére	36
2.9. A koraszülöttség, mint a tanulási teljesítményzavarok egyik lehetséges háttértényezője	38
2.10. Az olvasás, helyesírás készség fejlődése/fejlődési zavara.....	42
3. A KUTATÁS BEMUTATÁSA.....	46
3.1. Első vizsgálat:.....	46
3.1.1. Hipotézisek	46
3. 1.2. Résztvevők.....	47

3.1.3. Eszközök	49
3. 1.4. Eredmények.....	50
3.1.5. A hipotézisek igazolása	55
3.1.6. Megvitatás.....	56
3.2. Második vizsgálat.....	57
3. 2.1. Hipotézisek	57
3. 2.2. Résztvevők.....	58
3. 2.3. Eszközök, módszerek	61
3. 2.4. Az alkalmazott statisztikai elemzés módszerei	66
3.2.5. Eredmények.....	68
3.2.6. A hipotézisek igazolása	84
4. KIEMELT EREDMÉNYEK, FŐ KÖVETKEZTETÉSEK, ÉS A TOVÁBBI KUTATÁS IRÁNYAI.....	91
4.1. Az igen kis születési súlyú, 7-15 hónapos újszülöttekre vonatkozó főbb kutatási eredményeim	91
4.2. Kutatási eredményeim összevetése a hasonló nemzetközi kutatásokkal	93
4.3. Kutatási eredményeim összehasonlítása hazai kutatásokkal	94
4.4. Az iskolás korosztályú igen kis születési súlyú koraszülöttekre vonatkozó főbb kutatási eredményeim.....	97
4.5. Korlátok és javaslatok, fő konklúzió	97
FELHASZNÁLT IRODALOM.....	99
MELLÉKLETEK.....	118
ÁBRAJEGYZÉK	125
TÁBLÁZAT JEGYZÉK.....	125

1. BEVEZETÉS

1.1.A témaválasztás indoklása

Hosszú évek óta dolgozom a Péterfy Kórház PIC (Pediatric Intensive Care) II.-Koraszülött Osztályán a koraszülött utánvizsgáló team tagjaként. A gyerekekkel és szüleikkel való kapcsolat indított arra, hogy megismerjem alaposan a koraszülöttség problematikáját, a segítség lehetőségeit. Látva az osztályon folyó magas szintű orvosi, ápolói tevékenységet, kerestem azt a módot, ahogy egy társszakma képviselőjeként én is hozzá tudok járulni ennek biztosításához. A koraszülöttség következményei nem érnek véget a csecsemőkorral, minden életkorban jelentkezhetnek tünetek, amik nem függetlenek a koraszülöttségtől és kezelendők (Gordon & Jens,1988).

Gyakran merült fel bennem a kérdés, hogy vajon milyen háttértényezők alapozzák meg a koraszülött gyermekek eltérő kognitív és intellektuális teljesítményét. Rose és munkatársai (2011) egy lehetséges magyarázatot adtak erre. 11 éves koraszülött gyermekek, akiknek születési súlya 1750 gramm alatti volt, nem volt fejlődési rendellenességük és negatív neurológiai státusszal rendelkeztek és időre született társaik teljesítményét mérték össze egy 15 feladatot tartalmazó kognitív működéseket mérő tesztsorozattal. Négy alapvető területet vizsgáltak: emlékezet, figyelem, feldolgozási sebesség, reprezentációs kompetencia, Ennek a négy tényezőnek a meghatározó szerepét az IQ alakulása szempontjából, faktoranalízis alkalmazásával állapították meg. A vizsgálatban 203 gyermek vett részt, 59 koraszülött és 144 kontroll gyermek. A koraszülöttek jelentős elmaradást mutattak mind a négy területen. Feltételezték, hogy ezek a diszfunkciók már igen korai életkorban megjelennek, és hosszú ideig fenn is maradnak (Rose et al. 2003; Rose et al., 2005; Rose et al., 2009). A 11 éves koraszülötteknek kisebb volt a memória terjedelme, több időt használtak fel és több hibát vétettek a feladatok megoldásakor, IQ-juk átlagban 10 ponttal volt alacsonyabb, mint az időre született kontroll csoport tagjaié. Szignifikáns korrelációt találtak az egy- és ötperces Apgár-értékek¹, a lélegeztetés időtartama és a rövidtávú memória teljesítmény között. A jelentősen alacsonyabb IQ-t egyértelműen a korai életkortól megnyilvánuló, nem megfelelő információfeldolgozási folyamatok következményének tekintették. Álláspontjuk szerint a koraszülöttség egy pervazív kognitív képességzavar, amely kognitív képesség-deficitekkel jár.

Az IQ lehetséges magyarázatára egy modellt alkottak meg: *koraszülöttség <elemi információ feldolgozási folyamatok (elemi figyelem, feldolgozási sebesség) <komplex kognitív folyamatok (emlékezet, reprezentációs kompetencia) <IQ*. Az információ feldolgozási folyamat eltérő alakulása már öt hónapos korban kimutatható és még 11 éves korban is észlelhető. Ezzel bizonyították, hogy az információ feldolgozási folyamatok deficitje csecsemőkortól serdülőkorig tartóan fennálló állapot (Rose et al., 2004; Rose et al., 2005; Rose et al., 2011). Ezért fontos a hosszú távú követés egészen iskolás korig.

A Péterfy utánvizsgálati protokolljának kialakításában Dr. Berényi Marianne osztályvezető főorvos és Dr. Katona Ferenc professzor úr ajánlásait vettük alapul (2013). Azok a koraszülöttek, akiknél felmerül az agyi károsodás lehetősége, a hazamenetel előtt átkerülnek a Szent Margit Kórház Fejlesztésneurológiai Osztályára. A Fejlesztésneurológiai Osztály az agyi károsodások kivizsgálásával és terápiájával foglalkozik országos szinten. Azoknál a csecsemőknél, akiknél feltételezhető, hogy akár már a magzati életben, vagy a születés körül kialakult oxigén hiányból vagy más okból következően agyfejlődési zavar állhat fenn, a teljes körű idegrendszeri kivizsgálás alapvetően fontos. A kivizsgálás során alkalmazzák a képalkotó eljárásokat (ultrahang, MR, CT), valamint neurofiziológiai vizsgálatokat végeznek (video EEG, agytörzsi és kérgi kiváltott potenciálok). A korai figyelem vizsgálatára számítógépes eljárás áll rendelkezésükre, fontos diagnosztikus szempont az elemi mozgásminták épségének vizsgálata is. A diagnózis alapján azonnal megkezdik a neurotherapiát, ami akár a teljes gyógyuláshoz, de mindenképpen jelentős állapotjavuláshoz vezet (<https://www.szentmargitkorhaz.hu>). „Negatív esetben semmiféle kezelésre, fejlesztésre, beavatkozásra nincs szükség” (Berényi, & Katona, 2013, 174) A fejlesztés, az intervenció nem helyettesítheti a neurotherapiát. A korai intervenció, fejlesztés csak a csecsemőkor után kezdődhet, és hosszú ideig tarthat. A gyerekek folytatólagos ellátásához az intézményeknek együtt kellene működniük, a betegeket egymástól átvenni, kapcsolatot, konzíliumokat tartani (Berényi és Katona, 2013). Mindezen ajánlásoknak a figyelembevételével, a mi koraszülött ellátási protokollunk szerint egy éves korig a neonatológusok, fejlesztésneurológus, szemész, szoptatási tanácsadó és gyógytornász követi a gyermekek fejlődését.

A koraszülött után vizsgálatokra korrigált egy és két éves korban kerül sor. Az utánvizsgáló team tagjai: neonatológus/fejlesztésneurológus, gyógytornász, gyógypedagógus. Megkésett fejlődés esetén koragyermekkorai intervenciót javasolunk. Így a szülők megismerkednek az ellátó intézményekkel, szakemberek tanácsára támaszkodva folytathatják

a fejlesztéseket lakhelyükhöz közel. A budapesti gyermekek többségét az ELTE Gyakorló Óvoda és Egységes Gyógypedagógiai Módszertani Intézményébe irányítjuk korai fejlesztésre, akikkel szoros kapcsolatot tartunk. Az együttműködésünk nemcsak a földrajzi közelség miatt alakult ki, de szakmai találkozások, konzultációk során igyekszünk a legjobb ellátást biztosítani a koraszülött gyermekek számára. A team gyógytornásza is tőlük érkezik hozzánk, így valóban napi kapcsolatban vagyunk. A nem budapesti gyermekek esetében a helyi Pedagógiai Szakszolgálatok korai fejlesztést végző tagintézményeit keressük meg, és kérjük fel a koragyermekkori intervenció biztosítására. A szoros kapcsolattartás szintén szerepel a Berényi -Katona- féle ajánlásban, amely előírja, hogy együtt kell működni az ellátó intézményeknek, és át kell adnunk egymásnak a gyerekeket (Berényi, Katona, 2013).

2021-ben létrehoztunk egy zárt szülői csoportot azokkal az édesanyákkal, akik már hazamentek az osztályról, de szeretnének velünk kapcsolatban maradni. Az ő számukra orvosok, a gyógypedagógusok, az ápoló személyzet tagjai rendszeresen töltenek fel anyagokat a fejlődésről, a fejlődést támogató környezeti feltételekről, táplálásról, játékról. Igyekszünk tanácsot adni a helyes napirend kialakításához. A tanácsok megfogalmazásában Maria Montessori alapelveit követjük a szükséges és elégséges fejlődést támogató környezeti tényezők biztosítása érdekében (Place, 2012). Ez kiterjed a baba szoba megfelelő, célszerű, nem túl zsúfolt berendezésére, az alvó hely és az ébrenléti tartózkodás helyének elkülönítésére. Montessori az észlelés fejlődésének megfelelően ajánl mozgó tárgyakat megfigyelésre: kezdetben a fekete-fehér kontrasztos figurákat, majd a színeseket, a fából készült, felfüggesztett karikát, a csillogó csörgőt, a fa játékokat, a kosarakba rendezett, könnyen elérhető játékokat. Időt kell hagyni a megfigyelésre, a tapasztalásra, ami teljes mértékben támogatja a figyelem megfelelő fejlődését is. Fontosnak tartjuk a szülői edukációt Rose-k (2011) megállapításai alapján is, akik - amint azt korábban említettem- eltérő teljesítményt tapasztaltak a korai információfeldolgozási folyamatok terén. A megfelelően kialakított környezet, a szülői odafigyelés nagy valószínűséggel javíthat ezen. Az édesanyák kérdéseket tehetnek fel nekünk a kialakított rendszerünkben és mi igyekszünk válaszolni, segíteni.

Magyarországon a Péterfy Sándor utcai kórházban indult el először a koraszülött gyermekek fejlődésének követése Dr. Korányi György főorvos és Csiky Erzsébet pszichológus, gyógypedagógus vezetésével. 5 éves korig fél évente, évente történtek az utánvizsgálatok. A kapcsolat azóta is fennáll, Csiky Erzsébet tanítványai folytatták ezt a munkát, így kerültem én is a Péterfybe.

A Péterfy PIC II. Koraszülött Osztályon főként olyan koraszülötteket és beteg újszülötteket látunk el, akik már nem szorulnak tartós lélegeztetésre, de szoros megfigyelést igényelnek. A koraszülés legtöbbször váratlanul éri az anyákat, családokat. Nincsenek még felkészülve az új családtag fogadására lelkiileg sem. A nagyon apró, törekeny, műszerekkel ellátott gyermek látványa félelemmel tölti el a szülőket. Sokszor megérinteni sem merik őket. Hetek telnek el az intenzív kezeléssel mire az újszülöttek állapota stabilizálódik, és amíg a szülők nem kapnak megerősítést arról, hogy gyermekük jól van. A koraszülött és beteg újszülött ellátásban a PIC III. Osztály a legmagasabb progresszivitás szint. Fenyegető koraszülés, anyai betegségek esetén az édesanyákat szállítják az ilyen típusú intézményekbe, ahol biztosított az intenzív újszülött ellátás. A PIC-III-on való tartózkodás ideje függ a betöltött terhességi hetek számától, a születési súlytól, a táplálhatóságtól, a gyermek betegségeitől. Ahogy állapotuk stabilizálódik, átkerülnek az alacsonyabb progresszivitási szintű osztályokra, a PIC II szintre. Így érkeznek a mi osztályunkra is más intézményekből kis súlyú koraszülöttek és a különböző utóbetegségben szenvedő koraszülöttek is. Ugyancsak az osztályunkra kerülnek azok az újszülöttek is, akik a Péterfy Kórházban születtek és osztályos ellátásra szorulnak.

A Társaság a Szabadságjogokért (TASZ) 2015-ös felmérése szerint, amelyben több mint hatvan hazai egészségügyi intézmény vett részt, a Péterfy Kórház, illetve a PIC II. osztály a keszthelyi kórházzal együtt a „leginkább gyermek és szülőbarát” besorolást kapta. Az osztályon kezelt koraszülöttek édesanyái a „mama szobákban” kaphatnak elhelyezést, ha igénylik, hogy minél több időt tölthessenek gyermekeikkel. Nemrég teljes felújítás történt, a mama szobák is minden igényt kielégítő színvonalúakká váltak. Lehetőség van a „baba-mama” szobában való elhelyezésre is, ha a gyermek állapota megengedi. Ebben az esetben folyamatosan együtt van a mama a gyermekével az egész nap során. Mindezeknek köszönhetően az édesanyák többsége szoptat. Az édesanyák szoptatási tanácsadó segítségét is kérik. A gyermekükkel együtt lévő anyák már a kórházban elsajátíthatják a csecsemőgondozás feladatait, miközben segítséget kapnak a magasan képzett, tapasztalt ápoló személyzettől. Ez nagymértékben fokozza önbizalmukat, erősíti anyai kompetenciáikat. Az osztályon pszichopedagógus, művészetterapeuta is segíti az édesanyákat a szorongás-oldásban, a hazatérés utáni feladatok ellátására való felkészülésben.

1.2. Célkitűzés, a kutatás kérdései

A koraszülöttségnek a fejlődésre gyakorolt hatását egyelőre csak általánosságban ismerjük, és a rendelkezésünkre álló adatok a folyamatok megértéséhez nem elegendők (Kayden & Van Der Meer, 2009).

Kutatásom során magyarországi körülmények között kívánom vizsgálni azt a több nemzetközi kutatócsoport által tett megállapítást, hogy a koraszülötként világra jött gyermekeknél fejlődési elmaradás mutatkozik, valamint több nehézséggel küzdenek iskolai tanulmányaik során, mint az időre születettek. A nemzetközi szakirodalom gyakran említi, hogy koraszülötteknél számos nehézség jelentkezik az iskolában, nehezített az alap kultúrtechnikák elsajátítása (Aylward et al., 2002; Kalmár, 2007; Gargus et al., 2009; Luu et al., 2009; Green et al., 2012). A teljesítményzavar háttérében biológiai, pszichológiai, kognitív és szociokulturális tényezők is állhatnak.

Kutatásom során vizsgálni szeretném, hogy a mérsékelt rizikójú, negatív neurológiai státuszú koraszülötként világra jött gyermekeknél mutatkozik-e fejlődési elmaradás a csecsemőkor során? Egy krónikus utóbetegség ronthatja-e a fejlődési kimenetet? Több nehézséggel küzdenek-e iskolai tanulmányaik során, mint az időre születettek?

Külön csoportot képeznek az igen kis születési testtömegű koraszülött gyermekek (meghatározás). Vajon hogyan alakul az ő fejlődésükben a feltételezett késés, amely kapcsolatban állhat a későbbi tanulási teljesítmény és iskolai sikeresség problémáival? A koraszülöttek egyik gyakran megjelenő krónikus utóbetegsége a bronchopulmonalis dysplasia (BPD), amely jelentősen megnehezíti az extrauterin élethez való adaptációt. Milyen szerepe lehet ennek a betegségnek a korai fejlődési kimenetben és az iskoláskori alulteljesítésben? Indokolt-e alkalmazni megelőzőképpen korai fejlődést támogató intervenciót a mérsékelt rizikójú, negatív neurológiai státuszú, igen kis születési testtömegű koraszülöttek esetében?

Az iskolai teljesítmény tekintetében megvizsgálom, hogy az iskoláskorú koraszülöttek gyengébben teljesítenek-e az olvasás, helyesírás terén? Jelentős-e, nagymértékű-e az elmaradásuk ezeken a területeken az időre született gyerekekhez képest? Hasonló mértékű-e az alulteljesítésük, mint a diszlexiás gyermekeké?

1.3. Az értekezés felépítése

Értekezésemet a problémakör bemutatása és célkitűzések és fő kutatási kérdések bemutatását követően az elméleti alapozással folytatom. Ennek során, a szakirodalom alapján részletesebben megtárgyalom a koraszülöttség problematikáját, a koraszülöttség fogalmával kapcsolatos kategorizálási lehetőségeket, a koraszülöttek állapotait és jellegzetes utóbetegségeit, valamint a koraszülöttségnek a fejlődésre gyakorolt ismert hatásait. Részletesen kitérek a koraszülöttek egyik gyakori, krónikus utóbetegségére, a Bronchopulmonális Dysplasia-ra, mivel az ezzel küzdő koraszülöttek fejlődését kiemelten tanulmányoztam. Ezt követően térek rá két részből álló vizsgálataim bemutatására. Vizsgálataimat két különböző életkorban végeztem el, így az eredményeket is a két csoportra vonatkozóan külön-külön mutatom be. Az első vizsgálatban 7-15 hónapos korú, 1500 grammnál alacsonyabb születési súlyú, negatív neurológiai státuszú, BPD-s és nem BPD-s koraszülöttek fejlődését elemeztem és hasonlítottam össze. A vizsgálatok a Péterfy Kórház koraszülött utánvizsgálatán történtek a Brunet-Lézine-féle pszichomotoros fejlődési skála alkalmazásával. A második vizsgálatban 1500 gramm alatti születési súlyú, negatív neurológiai státuszú 8-11 éves kor közötti 23 koraszülött gyermeket, 30 jól olvasó és 27 diszlexiás gyermekeket vizsgáltam. A vizsgálatokra egyeztetett időpontra, egyénenként hívtam be gyerekeket. Az iskoláskorú koraszülöttek intelligencia, olvasás, helyesírás mutatóit összevetettem időre született jól olvasó és időre született diszlexiás gyermekek hasonló mutatóival. A konklúziókban kitérek a kutatás elméleti relevanciájára és az eredmények gyakorlati hasznosításának kérdéskörére.

2. A PROBLÉMAKÖR KIBONTÁSA, ELMÉLETI HÁTTÉR

2.1. A koraszülöttség fogalma, okai, osztályozás

A Magyarországon 1997-től jelenleg is érvényben lévő CLIV. Egészségügyi törvénynek megfelelően a koraszülés alsó határa a 24. gesztációs hét, ugyanakkor orvosi értelemben élve születettnek tekintenek minden olyan újszülöttet, aki életjelenséget mutat (Maródi, 2006).

A koraszülött elnevezés tartalmát illetően több változás is történt, amelyeket a World Health Organisation (WHO) irányelvek megfogalmazásával pontosított időről-időre. A WHO 1948-as konferenciáján még a 2500 grammnál kisebb súllyal világra jött gyermekeket tartották koraszülöttnak (Kalmár & Csiky, 1994). Ekkor még nem álltak rendelkezésre a pontos adatok a fejlődő magzatnak a terhességi hetek számához viszonyított súly- és hossz

méreteiről. Az éretlenséget az átlagosnál kisebb születési súly (low birth weight) alapján mondták ki. Az egyre szaporodó esetek száma és a folyamatosan bővülő tapasztalatok hatására nyilvánvalóvá vált, hogy ez a súlyra vonatkozó fogalom (koraszülött) nem írja le pontosan az adott populációt (Kalmár & Csiky, 1994).

Az orvosi-műszaki technika fejlődésének köszönhetően megjelent és egyre szélesebb körben alkalmazták a képalkotó eljárásokat, így mind pontosabban tudták megállapítani a várandósság idejét. Lehetővé vált a gesztációs kor pontos meghatározása a magzat fejlettségéből [súly- és hossz méreteiből (Engle, 2004)]. Ennek megfelelően a terhesség időtartamától függően "koraszülöttnak" (idő előtt születettnek) tekintendő az az újszülött, aki a terhesség betöltött 36. hete (258 nap) vagy ennél kevesebb időre született. Időre született (kihordott), ha a terhességi kor 37-41. betöltött hét (259-267 nap). Túlhordott, ha a terhességi kor 42 hét (294 nap), vagy ennél több (Szabó, 2002; Maródi, 2006).

A koraszülés a WHO adatai szerint az újszülöttkori morbiditás és mortalitás egyik vezető oka, a tüdőgyulladás után a második leggyakoribb halálozási ok az öt éven aluli gyermekek körében. Súlyos morbiditás a respirációs distressz szindróma, az agykamrai vérzés, a bronchopulmonális dysplasia, a bélfal elhalásával járó enterocolitis (Beck et al., 2010). A koraszülések számának növekedése kapcsolatban állhat azzal, hogy az anyák egyre magasabb életkorban vállalnak gyermeket, valamint, hogy a reprodukciós technikák terjedésével egyre gyakoribbak a többes terhességek (Beck et al., 2010). A koraszülésnek számos anyai és magzati oka lehet. Az anya részéről helyi okok (a méh fejlődési rendellenességei, méhnyak repedés, myoma és általános okok (heveny fertőző betegség, toxémia, anyagcsere betegség) vezethetnek koraszüléshez. Magzati-, lepényi-, köldökzsinór-rendellenességek (fejlődési hibák, a lepénytápadási rendellenességei, a rendes helyen tapadó lepény korai leválása, intrauterin infekció, hidramnion) ugyancsak koraszülést eredményezhetnek. Genetikai, környezeti és szocioökonómiai faktorok is szerepet játszhatnak benne. A koraszülések csaknem fele ismeretlen okból következik be, megközelítőleg negyede pedig orvosi okokból indítottan (Beck et al., 2010).

Az egy év alatt világra jövő koraszülöttek mintegy 84%-a születik a 32-36. gesztációs hét között. Közelítőleg 5%-uk esik az extrém koraszülött kategóriába (<28. hét), további 10% születik a 28-32. gesztációs hét között. A világ hat országából kerül ki a koraszülött gyermekek létszámának közelítőleg a fele: India, Kína, Nigéria, Pakisztán, Indonézia, USA. Ha a Világbank által alkotott bevételi/jövedelmi kategóriákat vesszük figyelembe, akkor a világ koraszülött populációjának 90%-a a gazdaságilag alacsony és közepesen fejlett országokban születik (Blencove et al., 2012).

A Chawanpaiboon és munkatársai (2019) által készített összefoglalóban látható, hogy a legmagasabb koraszülöttségi gyakoriság a fejlődő országokban tapasztalható (12,5%), majd ez fokozatosan csökken a gazdaság fejlettségi szintjének növekedésével. A közepesen fejlett országokban 8,8 %, és a fejlett gazdaságú országokban csak 7,5 % a gyakoriság (v.ö. 1. táblázat).

1. táblázat. Koraszülöttségi gyakoriság a világ különböző gazdasági fejlettségű országaiban.

Ország/kontinens/régió	koraszülöttségi gyakoriság
Fejlett országok	7,5%
Közepesen fejlett országok	8,8%
Fejlődő országok	12,5 %

Forrás: Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: Chawanpaiboon et. al., 2019)

Szintén ez a kutatócsoport határozta meg kontinensenként is a koraszülöttség gyakoriságát. Amint az adatokból látható, a mutató Afrikában a legmagasabb (11,9%), ugyancsak magas Észak-Amerikában (10,6%). A legalacsonyabb gyakoriság Európában és Ausztráliában mutatkozik (v.ö.2. táblázat).

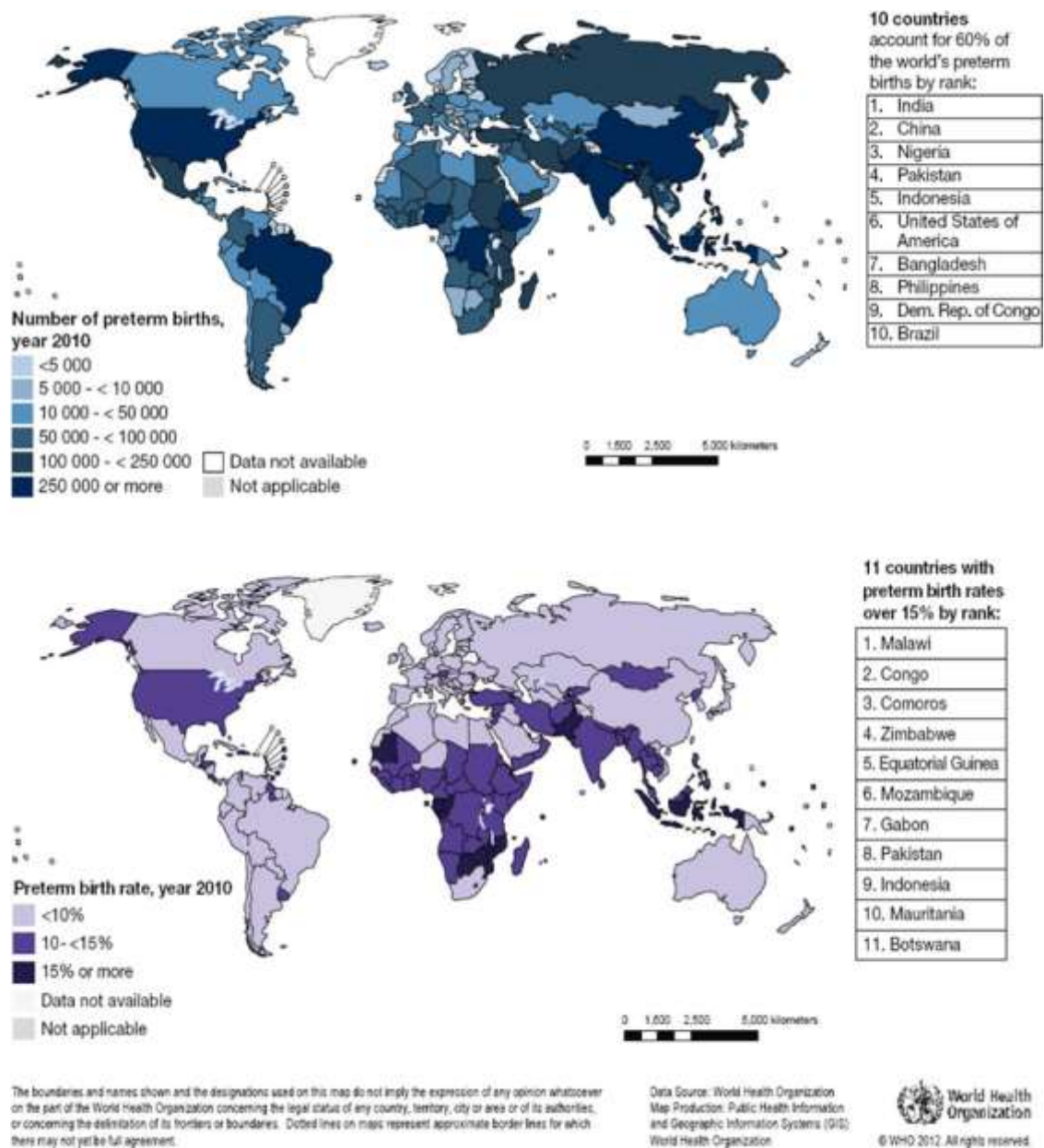
2. táblázat. . Koraszülöttségi gyakoriság a kontinenseken

Ország/Kontinens/Régió	koraszülöttségi gyakoriság
Afrika	11,9%
Ázsia	9,1%
Európa	6,2%
Észak-Amerika	10,6%
Ausztrália	6,4%

Forrás: Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis(Chawanpaiboon et al., 2019)

Az UNICEF céljai között is szerepel, hogy az öt éves kor alatti gyermekhalálozások számát, amelynek jelentős részét képezik a koraszülöttek, csökkentsék mindenütt a világon (UNICEF, 2016). Ehhez az újszülött halálozások számának nagymértékű csökkenése is szükséges. Akciókkal támogatják azon országokat, ahol erre erőfeszítéseket tesznek. A lakosság felvilágosításával bővítik a higiéniai ismeretek körét, megismertetik a helyes táplálkozás kritériumait, a szájhigiéne fontosságát, a kockázati tényezők felismerését és kezelését (UNICEF, 2016)

1. ábra. A koraszülöttség világméretű megoszlása

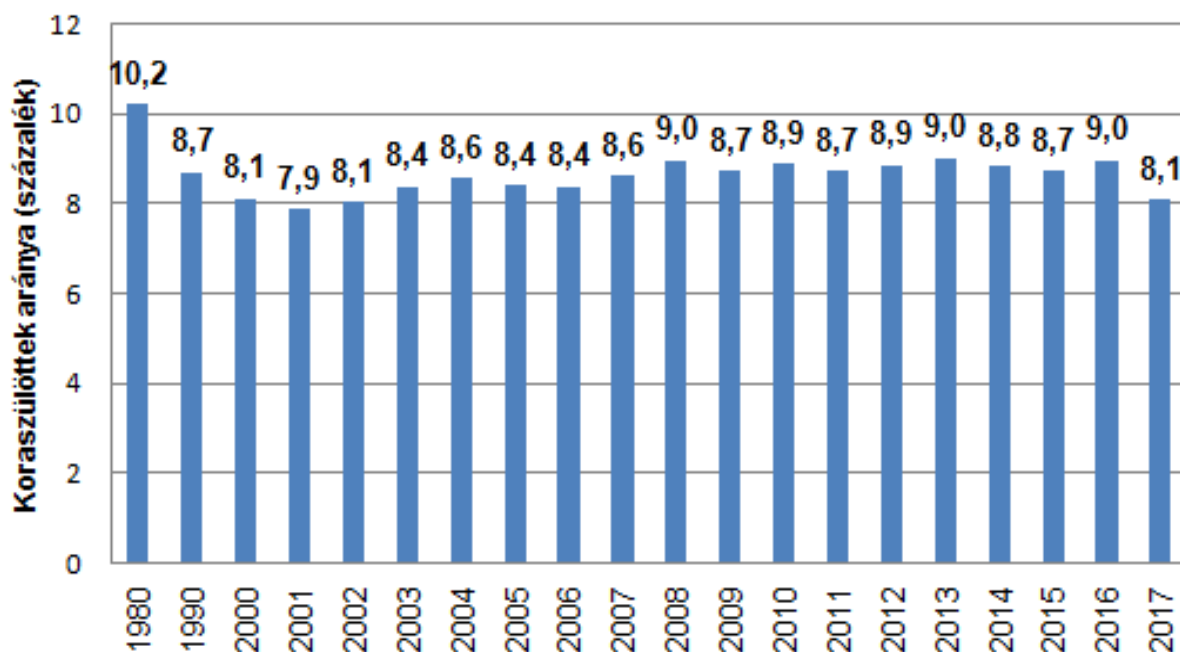


Forrás: Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis (Chawanpaiboon et al., 2019).

A 2010-es világméretű adatokat figyelembe véve (184 ország), megközelítőleg 15 millió gyermek születik évente koraszülöttként. A globális koraszülöttségi gyakoriság 11-18% között van. Egy nemrég megjelent tanulmány szerint (Chawanpaiboon, 2019) minden országban folyamatosan emelkedik a koraszülöttségi gyakoriság: ez a szám 2000 és 2014 között 9,8%-kal nőtt. A fejlődő országokban a 32. gesztációs hét előtt született, és 2000 gramm alatti születési súlyú gyermekeknek csak nagyon kis százaléka túlélő. Ezzel szemben az USA-ban a 22-25. gesztációs hétre született gyermekek felét életben tudják tartani (Marlow et al., 1993). Közel 1 millió gyermek veszti életét évente 5 éves kora előtt a koraszülöttség következményeként, így a koraszülöttséget és következményeit az újszülötthalalozás egyik leggyakoribb rizikótényezőjének tekintik (Liu, 2016). A koraszülött gyermekek egészségügyi ellátása nagy gondot jelent a gazdaságilag közepesen vagy gyengén fejlett országok számára, ez különösen Ázsia déli országait és számos afrikai ország esetében van így. Az ENSZ Fenntartható Fejlődés (3.2) program célkitűzése, hogy jelentősen javítsanak ezekben az országokban is a koraszülött és beteg újszülöttek, csecsemők ellátásának színvonalán. Célul tűzték ki, hogy 2030-ra a lehető legnagyobb mértékben csökkentsék a megelőzhető újszülött és 5 éves kor előtti gyermekhalalozások számát mindenütt a világon (Chawanpaiboon et al., 2018).

A WHO által közzétett adatok szerint Magyarországon 2010-ben a koraszülöttségi gyakoriság 8,9% volt, amely 1990 és 2010 között évente átlagosan 0,5%-kal emelkedett, ezzel a 184 ország közül a 119. helyet foglalta el. Ez magasnak tekinthető, hiszen Nyugat- és Észak Európában ez az arány 4-6% (Beck, 2010). A probléma továbbra is népbetegségnek számít Magyarországon, ahol minden tizedik gyermek koraszülöttként jön világra (www.ksh.hu).

2. ábra. Koraszülöttek arányának változása 1990-2017 között Magyarországon



Forrás: A 2017-i évi demográfiai változások értékelése, Valek, A., Országos Perinatális Regiszter

A koraszülött gyermekek csoportja igen heterogén, ezért további alcsoportok létrehozása indokolt, bármiféle megállapítás, prognózis tekintetében. Általánosan véleményt alkotni, jellemzőket megállapítani a teljes koraszülött csoportról nem lehetséges.

3. táblázat. A koraszülöttek kategorizálása

születési súly	2499-1500 gramm	1499-1000 gramm	1000 gramm alattiak
kategória	kis súlyú (LBW)	igen kis súlyú(VLBW)	igen-igen kis súlyú
gesztációs kor	32-37. geszt hét	28-32 geszt. hét	28. geszt.hét előtt
kategória	mérsékelt/késői koraszülöttek	nagyon korai születésűek	extrém korai születésűek

Forrás: Beck et al., 2010.

2.2. A koraszülöttek idegrendszeri, testi fejlődése a megszületéstől a 40. gesztációs hétig

A koraszülött gyermekek testi és idegrendszeri érettsége a megszületéskor jelentősen különbözik az időre született gyermekekétől. Testi, fizikai éretlenségüket tükrözi a bőr alatti zsírpárnák hiánya, a magzatot még befedő szőrréteg, a fülporc fejlődésének elmaradása, a hosszú végtagcsontok csontosodási központjainak fejletlensége, a kisebb koponya- és mellkőrfogat, a kisebb súly és hossz méret (WHO, Child Growth Standards, 2006). Ellentétben az érett újszülöttek izomtónusával, a koraszülöttek izomtónusa laza, izmaik petyhüdtek, bőrük ráncos, rugalmatlan (Katona, 2001). A 25. fogamzási hétre 500 g születési testtömeggel érkező újszülött tulajdonképpen egy extrauterin magzat, akinek azonban alkalmazkodnia kell az új, megváltozott méhen kívüli környezethez. A köztiagy és az agytörzs különböző neuronpopulációi és összeköttetések még nem képeznek összefüggő rendszert, így nem képesek az alapvető életműködések szabályozására. A tüdő szerkezete sem alkalmas még az önálló működésre. A légzés ritmusát a légző izmok kitérésének idegrendszeri szabályozása és a tüdő érettségi foka határozza meg. A koraszülöttek rendszertelen, felszínes légvételei is jelzik a légzésfunkció elégtelenségét, ezért gyakran szorulnak légzéstámogatásra, lélegeztetésre. Légzésüket az erős ingerek is megzavarhatják, légzés kihagyás, apnoe lehet a következmény (Katona, 2001; MacKendrick, 2006). A 25-37. hét között még sokat alszanak és nehezen ébreszthetőek. A nap nagy részében mozdulatlanul, zárt szemmel fekszenek az inkubátorban. Időnként gyors szemmozgások és végtagmozgások azonban észlelhetőek. Kapcsolatuk a környezettel lassan alakul. Az agyi elektromos aktivitások változása a biológiai érést követik.

Az idő előtti megszületés nem változtat ezen a fejlődésmeneten (Bergström, 1969, idézi Katona, 2001). A 30. gesztációs héttől kezdenek hosszabbodni az ébrenléti periódusok, egyre többet szemlélődnek környezetükben. A 32-34. fogamzási héttől folytatódólagosabb hullámok észlelhetőek az EEG-n. A különböző frekvenciájú szinkronizált delta-hullámok a leggyakoribbak. Erre az időszakra tehető az adekvát inger-válasz reakciók megjelenésének kezdete. Azonban a 34-37. fogamzási hét környékén következnek be a legjelentősebb változások, az elektromos aktivitás hullámok folyamatossá válnak, az éber és alvási ciklusok váltakozása stabilizálódik, a gyorsabb alfa- és bétaaktivitás válik jellemzővé. Az alvási szakaszok alatt a delta és téta hullámok amplitúdója az előbbi életkorhoz viszonyítva csökken (Katona, 2001; Vecchierini et al., 2007). Azonban a term időszakban a negatív

neurologiai státuszú koraszülöttek és az időre született társaik között eltérő újszülött- kori alvásszerveződés mutatható ki. Feltételezhető, hogy a magasabb életkorban megnyilvánuló részképesség- és iskolai teljesítményzavarok az újszülöttkori spektrális EEG-ben tapasztalható, eltérő aktivitásmintázatból erednek. Feltehetően ez a magyarázata a koraszülöttek körében gyakrabban megjelenő fejlődési zavaroknak is, amelyek még azoknál is bekövetkezhetnek, akiknél nem volt jelentős, születés körüli orvosi komplikáció (Scher et al., 1996; Cainelli et al., 2020).

2.3. Koraszülöttek perinatális intenzív ellátása, az életminőség

A magzat életképessége érettségétől és attól a környezettől – és főként annak felkészültségétől – függ, ahova születik. Szükség van a korszerű, intenzív koraszülött ellátásra, amely megfelelő műszaki felszereltséget és speciálisan képzett egészségügyi személyzetet jelent. A neonatális intenzív centrumok tevékenységének nagy szerepe van a csecsemőhalálozás jelentős csökkenésében: 1990-ben ezer élveszülésre 15 csecsemőhalálozás jutott, 2016-ban már csak négy, ezzel az értékkel felzárkóztunk az európai középmezőnybe (Valek, 2017).

A koraszülött osztályokon olyan újszülötteket kell életben tartani, akik nem betegek, de a szervezetük felkészületlen az extrauterin körülmények közötti működésre. A korszerű intenzív koraszülött ellátás, amelynek feltételei hazánkban is megvalósultak már az 1970-es években, komoly mértékben csökkentette az agyi károsodások veszélyét. A koraszülött osztályok felszereltsége, tapasztalata, az új módszerek alkalmazása még magasabb szintre emelték az ellátás színvonalát. Az újszülött intenzív terápia fejlődése gyökeresen változtatta meg a kis születési testtömegű koraszülöttek életkilátásait. Természetesen ehhez hozzájárult az egyre magasabb színvonalú terhesgondozás, a korszerű magzatvizsgálati lehetőségek. Nagy áttörést jelentett a surfactant-terápia¹ rutinszerű alkalmazása, a modern, kíméletes lélegeztetési módok elterjedése.

Sok új gyermeksebészeti eljárást, modern szívsebészeti technikát alkalmaznak hazánkban. A koraszülöttek táplálásában újabb és újabb eljárások jelennek meg, a tápszerek minősége is fokozatosan javul. Az osztályos ellátásban, ápolásban egyre gyakrabban alkalmazzák a „minimal handling” elvet, minél kevesebbet mozgatják, háborgatják a kis súlyú

¹ Surfactant: a tüdő felületaktív anyaga, a magzat szervezetében a 16. gesztációs héten kezd el termelődni, kiválasztódása a tüdőhólyagocskákban a 28-36. héten észlelhető. Hiányában a tüdő léghólyagocskáinak felülről feszültsége megnő, megnyitásukhoz sokkal nagyobb munka szükséges, a koraszülöttek gyengébb légzőizmai nem képesek ennek elvégzésére, a tüdő légtelensége alakul ki.

újszülötteket, a fájdalmas beavatkozások esetében fájdalomcsillapítást alkalmaznak (Grunau et al., 2001). A magas szintű intenzív ellátás többnyire minőségi túlélést eredményez (Katona & Orvos, 2005; Gastmeier, 2006). Az újszülöttkori légzési elégtelenség sikeres kezelésének lényege a hagyományos lélegeztetési technikák mellett, mint amilyen Continuous Positive Airway (CPAP)² és a Positive End Expiratory Pressure (PEEP)³ a modern lélegeztetési technikák alkalmazása, mint pl.: High Frequency Oscillatio:HFO)⁴.

A koraszülött ellátásban az utóbbi évtizedben nagyfokú szemléletváltás következett be. A hagyományos invazív ellátást felváltotta egy kevésbé invazív, jobb eredményeket nyújtó non-invazív szemlélet (Herting, 2019; Glaser, 2021). A Non-invazív lélegeztetés (Non-invasive ventilation: NIV) mesterséges légútbiztosítás alkalmazása nélkül történő légzéstámogatást jelent, leggyakrabban speciális orrészkezőn keresztül: nasalis CPAP (nCPAP⁵). A surfactant kezelést profilaktikusan is alkalmazzák a Respiratory Distress Syndrome (RDS)⁶ kialakulása szempontjából magas kockázatú betegcsoportokban, a megszületés után 30 perccel, akkor is, ha a légzészavar nem jelent meg (Huo,2020).

A koffein-terápia eredményes a légzésleállások (apnoék) megelőzésére, lerövidítheti a mechanikus lélegeztetés időtartamát az első 2-7 életnapon (Henderson-Smart & Steer, 2001); Schmidt et al., 2006; Abdel-Hady et al., 2015). Az apnoe ismétlődő, 20 másodpercig vagy annál tovább fennálló légzésekmaradás, bradycardiával, cyanozissal/sápadtsággal járhat együtt. Schmidt és munkatársai (2008) kimutatták, hogy a koffein-terápia hatására csökkent a BPD-s esetek száma is a nagyon kis születési súlyú koraszülötteknél. A korszerű, intenzív ellátásban az A vitamin (retinol) alkalmazásának is fontos szerepe van, ami elősegíti a hámszövet regenerációját a BPD okozta tüdőszöveti károsodásból (Darlow & Graham, 2007). Ugyancsak eredményes az RDS és az apnoék megelőzésében az anyák profilaktikus surfactant-kezelése, melynek során a szülés előtt kortikoszteroid kezelésben részesülnek, aminek hatására megindul a magzat surfactant termelése. Surfactant hiányában a tüdő léghólyagocskáinak felületi feszültsége megnő, aminek következtében a megnyitásukhoz sokkal nagyobb munka szükséges. A nagyon kis súlyú koraszülöttek gyenge légzőizmai erre nem képesek, így kialakul a tüdő atelektasia⁶. A terápia alkalmazásával csökken az RDS

² CPAP: Continuous Positive Airway, pozitív légúti nyomás

³ PEEP: a Positive End Expiratory Pressure (PEEP)² pozitív kilégzési nyomás a tüdőben

⁴ HFO: magas frekvenciájú oszcillációs lélegeztetés

⁵ nCPAP: nasalis CPAP: légzéstámogatás speciális orrészkezőn keresztül

⁶ RDS: súlyos újszülöttkori légzészavar

súlyossága, védelmet nyújt az akut tüdősrülés kialakulásával szemben, csökkenti az újszülöttkori halandóságot (Yost & Soll, 2000; Soll & Morley, 2001; Fox et al., 2012; Gleason, 2017).

Az intrauterin fertőzések vezető helyen állnak a koraszülést kiváltó tényezők között, így jelentős szerepet játszanak a perinatális morbiditásban és mortalitásban is (Kelly, 2006; Hewitt et al., 2013). A klinikai tünetek gyakran RDS formájában jelennek meg és az antibiotikum kezelés, immunglobulinok adása mellett legtöbbször szükség van respirációs terápia is. Nem tudjuk pontosan, hogy a lélegeztetés során kapott oxigén vagy levegő ugyanúgy hat-e a fejlődő neuronokra, mint az anya légzéséből a közös vérkeringésen át eljuttatott oxigén (Katona, 2001). Koraszülötteknél gyakran lép fel agyvérzés is a fejletlen agyi erek és az agyi anyagcserezavarok következtében. A korszerűen felszerelt koraszülött osztályok, a veszély elhárítása, a következmények korai felismerése és a korai kezelés által sok koraszülött későbbi agyi fejlődését terelhetik normális irányba (Berényi & Katona, 2012).

2.4. A Koraszülöttek specifikus állapotai, betegségei, krónikus utóbetegségei

2.4.1. Asphyxia

Az asphyxia⁷ vezető szerepet játszik a perinatális mortalitásban. Gyakori előfordulásához képest viszonylag ritkán okoz permanens agyi károsodást. E körülmény azonban nem csökkenti etiopatogenetikai jelentőségét. Az asphyxia súlyossága és időtartama két igen jelentős tényező és nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy egyéb klinikai történések is okozhatnak hasonló cerebrális utóképeket (Kelly, 2006). A korszerű újraélesztési eljárások bevezetése a korábban halállal végződő hypoxiás⁸ állapotok túlélését tette lehetővé. Olyan külső okok, mint a hypoxia, fertőzések, traumák, idegsejt fejlődési rendellenességek kialakulásához vezethetnek. E folyamatok hatására sérülnek a glia sejtekből szerveződő rostok, amelyek a nagyagykéreg kialakulásához nélkülözhetetlen idegsejt-migrációban fontos szerepet töltenek be. Sérülésük akadályozza az idegsejtek vándorlásának különböző szakaszait (Katona, 2001). Minden légzészavar oxigén hiánnyal jár. A légzés szabályozása az agytörzsben történik, ami egyben az éberség, az izomtónus, a szívműködés szabályozásának helye is. A légzés helyreállításával az életveszély elhárul, de visszamaradhatnak olyan

⁷ asphyxia: a szervezetnek a nem megfelelő légzés miatt kialakuló súlyos oxigénhiányos állapota

⁸ hypoxia: oxigén hiányos állapot

állapotok a funkciózavar következtében, mint a csökkent éberség vagy izomtónus szabályozási zavar (Berényi & Katona, 2012). A perinatális időszakban a hypoxia és az ischaemia⁹ az agykárosodások nagyobb hányadáért felelős, mint az összes, ebben az életkorban ható ártalom (Katona, 2001).

2.4.2 Respirációs distressz- szindróma (RDS)

A respirációs disztressz szindróma, más néven hialinmembrán betegség, súlyos progrediáló, újszülöttkori légzészavar, amely a tüdő felületaktív anyagának (surfactant) hiánya miatt alakul ki. Az éretlen tüdő nem termel megfelelő mennyiségű felületaktív anyagot, amely szükséges a gázcserehez, hiányában az alveolusok összeesnek. A tüdő támasztószöve is fejletlen, kicsi a tüdő rugalmassága, a tüdőfolyadék eltávolítása alig működik. Az RDS ellátásának új módja az INSURE¹⁰, amelynek menete: Intubáció, SURfactans, extubáció, nCPAP. Az ellátás jelentős szemléletváltása következtében jelenleg a kevésbé invazív és jobb eredményeket nyújtó eljárásokat részesítik előnyben (Herting, 2019; Glaser, 2021). Így jött létre az INSURE (INtubate SURfactant Extubate) technika, ami egy non-invasív kezelési forma. A Non-invasív lélegeztetés (NIV)¹¹ mesterséges légútbiztosítás alkalmazása nélkül történő légzéstámogatást jelent, leggyakrabban speciális orreszközön keresztül. Rövid ideig tartó endotracheális¹² intubálás során egyszerre juttatják a tüdőbe a surfactant-ot, (felületaktív anyagot) és ezután nem sokkal eltávolítható a tubus, majd a légzéstámogatása a kíméletesebb CPAP technikával folytatódhat. A surfactant kezelést profilaktikusan is alkalmazzák az RDS kialakulása szempontjából magas kockázatú betegcsoportokban, a megszületés után 30 perccel, akkor is, ha a légzészavar nem jelent meg (Huo,2020).

Az RDS a megszületést követően, vagy az első életnapokban kialakuló légzési elégtelenség. Megelőzésére és a koraszülés kockázatainak csökkentésére irányuló beavatkozások már a szülést megelőzően megkezdődnek. Fenyegető koraszülés esetén lehetőség van olyan beavatkozásokra, amik segítik a magzatot a postnatális életre való felkészülésben. Például, hogy az anyát olyan perinatális intenzív centrumba szállítják, ahol a

⁹ ischaemia: mechanikus hiba (artéria elzáródás, szűkület) okozta vérellátási hiány egy adott területen

¹⁰ INSURE: Intubate SURfactant Extubate, intubálást és surfactant adást követő korai extubálás

¹¹ NIV: Non- invasive ventilation:mesterséges légút biztosítás alkalmazása nélkül történő légzéstámogatás

¹² Endotrachealis: légcsövön belüli

koraszülöttek ellátásában nagyobb a gyakorlat, valamint adottak a tárgyi és személyi feltételek. Az anyának adott prenatális corticosteroid javítja a koraszülöttek túlélését, csökkenti az RDS, a NEC¹³ és az intraventricularis vérzés¹⁴ kockázatát. A steroid kezelés optimális időpontja a szülés előtt 24 óra és 7 nap között van, szükség szerint egyszer ismételt. Az RDS-ben szenvedő koraszülöttek esetében szükséges a tüdő párasított, 37 fokos levegő/oxigénnel való feltöltése. Az optimálisnak tartott oxigénkoncentráció 21-30%. A stabilizáció során a CPAP maszkon, binasalis eszközön keresztül történik, amelynek segítségével 6-12 vízcmm pozitív nyomású lélegeztetés biztosítható a koraszülött állapotától függően (Glaser, 2021). RDS esetén is a legalacsonyabb belélegzett oxigénkoncentráció alkalmazása javasolt, amely mellett még jó a túlélés, a retina ereinek és a tüdő alvelocapillaris egységeinek¹⁵ fejlődése nem reked meg (Balla & Szabó, 2013; Sweet et al., 2010). A megbetegedés az összes koraszülött 15-20%-át érinti. A 28. gesztációs hét előtt született koraszülöttek között gyakorisága 60-80% (Maródi, 2002; Sweet et al., 2010).

2.4.3. A Bronchopulmonalis Dysplasia (BPD)

A koraszülöttség komplikációi közül az egyik leggyakoribb a Bronchopulmonális Dysplasia (BPD), új keletű elnevezéssel a koraszülöttek krónikus tüdőbetegsége (CLD) (Kinsella et al., 2006). A betegség jelentősen hozzájárul a koraszülöttek mortalitásához és morbiditásához. Az elmúlt évtizedekben a neonatológia fejlődésével, az újabban elérhető gyógyszerekkel és módszerekkel jelentősen növekedett az egyre éretlenebb koraszülöttek túlélése (Show & Kotecha, 2005; Schmidt et al., 2008; Doyle et al., 2010; Lodha et al., 2014), de ezzel együtt nőtt a BPD előfordulása (Farstad et al., 2011). Az 1000 grammnál kisebb súllyal született populációban prevalenciája meghaladja a 30 százalékot (Walsh et al., 2006). A Bronchopulmonális Dysplasia definíciója a kórkép első leírása óta (Northway et al., 1967) az új gyógyszereknek köszönhetően több változáson ment keresztül, a betegség is átalakult. Manapság a BPD jellemzően az igen kis súllyal születettek körében gyakori. Nem jár együtt más tüdőbetegséggel. Ezen BPD-s betegek tüdejében kevesebb a gyulladós elváltozás és a fibrosis¹⁶, kevésbé agresszív oxigénkezelést igényelnek. A tüdőszövet elváltozásai is enyhébbek, mint a „klasszikus” BPD-ben (Ehrenkantz et al., 2005; Laughon et al., 2009). Jelenleg egy többszörös konszenzuson alapuló definíció van érvényben. A koraszülötteket két

¹³ NEC: Necrotizing Enterocolitis) elhalásos bélgyulladás

¹⁴ intraventricularis vérzés: agyvérzés

¹⁵ alvelocapillaris egység: a tüdőhólyagocskákhoz tartozó hajszálér hálózat

¹⁶ fibrosis: rostos szövet képződése

csoportha osztják gesztációs kor szerint, és ezekben más-más kritériumok alapján döntenek el azt, hogy fennáll-e BPD (Tausch et al., 2005). A 32. gesztációs hét előtt született gyermekek esetén BPD-ről akkor beszélünk, ha a 36. posztmenstruációs héten vagy otthonába bocsátásakor (attól függően, hogy melyik következik be előbb) még mindig oxigéntámogatásra szorul. A 32. vagy későbbi gesztációs hétre születettek esetén pedig akkor, ha a gyermek az 56. életnapon vagy otthonába bocsátásakor (attól függően, hogy melyik következik be előbb) még mindig oxigént igényel. Mindkét csoportban a betegség megállapításának feltétele a legalább 28 napig tartó, 21%-nál magasabb oxigénkoncentrációval történő kezelés. A BPD feltétele a parenchymás tüdőkárosodás, illetve az emiatt fokozott légzéstámogatás iránti igény. Akut légzési elégtelenség miatt vagy más okból (pl.: Pneumonia, Apnoe) kialakuló légzéstámogatás szükségessége a definícióban szereplő időpontban nem jelent BPD-t. Az oxigénfüggés mértéke alapján a betegséget három súlyossági csoportra osztják. Eszerint a definícióban szereplő időpontban: enyhe BPD esetén a beteg már jól lélegzik, csak szobalevegőre van szüksége; közepsúlyos BPD esetén a levegő szükséges oxigéntartalma 22-29 % kell, legyen; súlyos BPD esetén a beteg 30 százaléknál magasabb oxigén koncentrációt igényel, vagy a megfelelő oxigenizáció biztosításához mechanikus lélegeztetés, vagy folyamatos pozitív légúti nyomás (CPAP) szükséges (Tausch et al., 2005). A BPD multifaktoriális etiológiájú betegség. Kialakulásában egyaránt szerepet játszanak prenatális és posztnatális tényezők (beleértve gépi lélegeztetést, oxigén toxicitást és fertőzéseket), melyek megszakítják a tüdő fejlődését, és károsítják a sérülékeny koraszülött tüdőt. A betegek a legyengült szervezet és a károsodott tüdő miatt fokozottabban érzékenyek a fertőzésekre, hajlamosak a tüdőgyulladásra. A légzészavart a fertőzések és a szervezetet érő egyéb stressz-hatások jelentősen súlyosbíthatják. Ilyenkor még a látszólag panaszmentes gyermekek is rövid időn belül légzéstámogatásra, gyakran gépi lélegeztetésre szorulhatnak. Ezáltal egy önrontó kör alakulhat ki. Az állandó gyulladás tovább roncsolja a tüdőállományt, a beteg ezért egyre rosszabb állapotba kerül, miközben egyre fogékonyabb a fertőzésekre. A betegek halálát is legtöbbször egy pneumonias epizód okozza. A betegség előrehaladtával a tüdőkárosodás kihat a szívre is, pulmonális hipertónia alakul ki, ami végül akár jobb szívfél elégtelenségig fokozódhat (Fawke et al., 2010).

Ezeknek a gyerekeknek a későbbiekben is több egészségügyi problémával kell számolniuk, az első két életév során ismételt kórházi kezelés válhat szükségessé, gyermekkorban jellemzőek az obstruktív légúti megbetegedések, serdülőkorban és fiatal felnőttkorban gyakoriak a légzésfunkció zavarok (Melo et al., 2015; Melo et al., 2017), valamint fiatalabb életkorban a táplálási nehezítettség (Sudarsan et al., 2017). A növekedés és

fejlődés elmaradásához hozzájárul a fokozott légzési munka miatt megnövekedett energiaigény is.(Deakins, 2009).

A légzési problémák következményeit súlyosbíthatja az intenzív ellátás során elszenvedett stressz. Mindezek akkor történnek, amikor a kérgi és kisagyi fehérállomány a legintenzívebb fejlődési stádiumában van. BPD-s koraszülötteknél MRI vizsgálatok mindkét oldali frontális és parietális lebeny átmérőjét és a hippocampus állományát kisebbnek mutatták (Smith et al., 2015). Eltérően alakulhat az idegsejt szerkezet: kisebb axonátmérő és kevésbé szerteágazó a kapcsolatrendszer, főként a corpus callosum¹⁷, a kisagy és a basalis ganglion¹⁸ területén (Thompson et al., 2007). A kisagy jelentős szerepet játszik a vizuo-motoros és téri-vizuális feldolgozási folyamatokban, amelyeknek strukturális alapja a kisagy és a nagyagy kéreg közötti kapcsolatrendszer, különösen a posterior parietális lebennyel és a thalamusszal való kapcsolat. A képalkotó eljárással feltárt szerkezeti eltérések és a nem megfelelően kialakult kapcsolatrendszer részben magyarázhatja a gyakran tapasztalt fejlődési késést (Schmidt et al., 2003). A BPD több közlemény szerint jelentősen rontja koraszülötteknél mind a mozgás, mind a kognitív funkciók fejlődési perspektíváit. A BPD-s gyermekeknél gyakoribb a halláskárosodás, valamint az expresszív és receptív beszédfejlődési zavar. A kognitív funkciók és a nyelvi fejlődés zavara a súlyos légzési tünetek megszűnése után az egész gyermekkor során fennmaradhat (Anderson & Doyle, 2006). A Twilhaar és munkatársai (2018) által készített metaanalízisben a BPD-t a kognitív fejlődési kimenet és az IQ döntő fontosságú tényezőjeként határozták meg. A BPD-s gyermekek fejlődésére vonatkozó kutatási adatok azonban nem teljesen egységesek. Trittmann (2013) és munkatársai 18 hónapos korban egyetlen területen sem találtak szignifikáns különbséget a BPD-sek és nem BPD-sek között. Melo és munkatársai által végzett kutatásban a BPD-s gyermeknek között több nagyon alacsony fejlődési mutatót mértek, nagy volt az értékek szórása (Melo et al., 2015). A BPD fejlődésre gyakorolt hatásának megbízható vizsgálatát nagyon megnehezíti, hogy a BPD többnyire együtt jár egy sor egyéb rizikótényezővel. Ezek egy része ismert (éretlenség, igen kis vagy extrém kis születési súly, az idegrendszer fejlődését veszélyeztető perinatális komplikációk), a hatásukat azonban nem könnyű kiszűrni, mert mindezekon túl érvényesülhetnek olyan befolyásoló tényezők is, amelyeknek hatásait még nem ismerjük (Twilhaar et al., 2018; Sriram et al., 2018).

¹⁷ corpus callosum: haránt irányú rostokból áll, a legnagyobb összeköttetés a két agyfélteke között

¹⁸ basalis ganglion: törzsdúcok, az akaratlagos mozgások és a testtartás szabályozásában játszanak fontos szerepet

2.4.4. Retinopathia Prematurorum (ROP)

A koraszülött ROP¹⁹, azaz a retinopathia, a betegség angol elnevezésének kezdőbetűiből származó (Retinopathy of Prematurity). Ez a betegség típusosan az alacsony születési súlyú és nagyon rövid gestációs idejű koraszülötteknél alakulhat ki. A ROP enyhébb formái spontán gyógyulhatnak, míg a betegség súlyosabb stádiumaiban különböző kezelési lehetőségek alkalmazása válik szükségessé. A koraszülött retinopathia kialakulása nem előzhető meg, súlyos, aktív formái is kezelhetők. A látás megőrzésének feltételei a bizonyítékon alapuló szűrési és kezelési protokoll, valamint a hosszú távú gondozás (az első 15-20 életév). A koraszülött retinopathiát elsőként Terry írta le 1942-ben. Az 1950-s évek közepétől a gyermekkori vakság leggyakoribb oka lett az USA-ban, majd ezt követően a fejlett országokban is. Az 1970-es évektől a koraszülöttek túlélési esélye és lehetősége jelentősen megnövekedett. Az egyre fejlettebb intenzív ellátás ellenére a ROP nem szűnt meg, nem vált megelőzhetővé (Bow et al., 2015).

A retina ereződése a 16. gestációs héten kezdődik és a 40. gestációs hétre fejeződik be. Az érképzésben résztvevő sejtek kizárólag in utero²⁰ képesek kialakítani a normális retinalis érrendszert. A nagyon korán születő gyermekek esetében a megszületéskor az ideghártya még erezetlen, emiatt éretlen. Az életben tartásuk érdekében alkalmazott oxigén kezelés azonban leállítja az ideghártya normális fejlődését, így a látás károsodhat. A lelassult retinalis ereződés (I. fázis) következménye lokális retinalis ischaemia²¹, ami új és abnormális érképzést (II. fázis) eredményez (Alajbegovic-Halimic et al., 2015). Az érellátás nélkül maradt látóhártya területén olyan anyagok képződnek, amelyek nem a normális erek fejlődését támogatják, hanem kóros erek kialakulásához vezetnek. Ezek elterjednek az ideghártya síkjában, de bele is nőhetnek a szemgolyó belsejébe. Az ideghártya zsugorodásához, leválásához vezethetnek (Weinberger, 2002).

2.4.5. Intraventricularis haemorrhagia (IVH), Periventricularis Leukomalacia (PVL)

A Koraszülöttek gyakori krónikus utóbetegségei bizonyos esetekben idegrendszeri károsodáshoz vezető intraventricularis haemorrhagia (IVH)²², valamint a periventricularis

¹⁹ ROP: koraszülöttek ideghártya károsodása

²⁰ in utero: méhen belül

²¹ retinalis ischaemia: a retina vérellátási hiánya

²² IVH: agykamrai vérzés

leukomalacia (PVL)²³, mely a periventricularis fehérállomány ischaemiás elhalásával járó kórkép (Volpe, 2001; Marret et al., 2013). Az IVH súlyosság szerinti osztályozása (I–IV. stádium) a vérzés kiterjedésének mértékétől függ. Az I-es fokú agyvérzés a germinális matrixot érinti. A II-es fokú IVH során a vérzés betör az agykamrába, de nem okoz kamratágulatot. Az I-es és II-es fokú IVH-k következtében többnyire nem lép fel maradandó idegrendszeri utóképek. A III-as fok esetén a vérzés miatt agykamra tágulat alakul ki, a hydrocephalus elkerülése érdekében gyakran shunt beépítése válik szükségessé.²⁴

A IV. fokú IVH esetén a vér áttöri a kamra falát és kikerül a környező idegszövetbe, súlyos károsodást okozva. Az igen kis születési súlyú koraszülötteknél az IVH gyakorisága ma is 17–40%.

A germinális mátrix a fejlődő agyban az oldalkamrák alatt helyezkedik el, itt keletkeznek az idegsejtek és indulnak a végleges helyük felé (sejtmigráció). A gyors fejlődési ütem nagy mennyiségű energiát igényel, szükségképpen ez a terület sűrűn erezett, de ezek az erek rendkívül törékenyek, sérülékenyek. Érett újszülöttekben már nem található meg a germinális mátrix, az idegsejtek elérkeztek a végleges helyükre (Balla & Szabó, 2013). Feltehető, hogy ezek a vérzések hozzájárulhatnak az általános kognitív, valamint a kivitelezési funkciók zavarához koraszülötteknél (Duncan et al., 1996; Katona, 1999; Marret et al., 2008).

2.5. A koraszülöttség hatása a kognitív és nyelvi képességek fejlődésére

A koraszülött gyerekek élete, fejlődése a biológiai rizikó talajáról indul, ami természetesen félelemmel és aggodalommal tölti el a szülőket a gyerekek további fejlődését, jövőjét illetően. A perinatális, biológiai adatok azonban nem jelzik előre egyértelműen a hosszú távú fejlődési kimenet minőségét. A koraszülöttekkel foglalkozó kutatások fő kérdése mind gyakrabban a predikció, vagyis hogy milyen mértékben jelezhető előre az egyéni teljesítmény, az elmaradás, a zavar, valamint hogy milyen információk használhatók fel ennek prediktálására. Vajon az idő előtti megszületés, mint rizikó, milyen hatást gyakorol a későbbi fejlődési kimenetre? Az eltérő fejlődési kimenet azzal van-e kapcsolatban, hogy megszakad az agy természetes érési folyamata, és megváltozott fizikai környezetben folytatódik, vagy

²³ PVL: átmeneti oxigénhiány miatt kialakult agyszövet lágyulás

²⁴ shunt: az agyban termelődő liquor nem tud elfolytani a gerincvelő felé, az állandóan termelődő folyadék felhalmozódik, feszíti az agykamrákat, amik kitágulnak, ennek elvezetésére szolgáló eszköz, szelep, mely a hasüregben végződik

pedig a képkalkoló eljárások segítségével egyre pontosabban feltárt agyszerkezeti eltérésekkel (Bradley et al. 2000).

A kognitív fejlődésre, az intelligencia alakulására vonatkozóan rendkívül ellentmondásos adatokat találhatunk a szakirodalomban. Feltehetően ennek módszertani magyarázatai is vannak. Sok esetben nem illesztett csoportokról van szó, nem közlik a rizikó mértékét, nagyon különbözőek a vizsgált területek és a vizsgálati eszközök. Gyakran nagyon kis elemszámú vizsgálati alany eredményei fogalmazódnak meg az összegzésekben. Ennek megfelelően vannak kutatások, amelyek koraszülött gyermekek intellektusának különböző mértékű károsodásáról számolnak be az időre született gyerekek csoportjához mérten (Ancel et al., 2011), míg más kutatások szerint nincs jelentős különbség a két csoport között (Kalmár, 2007; Ribiczey & Kalmár, 2009; Kenyhercz et al., 2020). A koraszülöttek IQ-ja az időre született gyerekekhez képest gyakran alacsonyabb, bár a normál övezetben van (Burguet et al., 2000; Fily et al., 2006; Larroque et al., 2008; Deforget et al., 2009). Egy 15 tanulmány eredményeit összegző metaelemzésből az derült ki, hogy a koraszülött és az időre született gyerekek csoportja közötti súlyozott átlag különbség mintegy 10 IQ pont. Gyengébb az iskolai teljesítményük, különösen a matematika terén (Twilhar et al., 2018).

A korai kognitív fejlődés megítélése, valamint az esetlegesen szükséges fejlődést támogató intervenció tervezése szempontjából rendkívül értékesek azok a kutatások, amelyek teljes életkori csoportot vizsgálva vonnak le következtetéseket, megállapításokat. Ilyen például Green és munkatársai kutatása (2012), amelynek során nagy létszámú ($n=85$), igen kis születési súlyú koraszülött gyermeket vizsgáltak a Bayley III. vizsgálóeljárással, korigált 8-12 hónapos korban. Nem alkalmaztak semmilyen kizárási kritériumot, még a nem angol anyanyelvű anyák gyermekeit is bevonták a kutatásba. Elmaradást tapasztaltak a koraszülött gyermekeknél a tesztnormához mérten mind a három főskálán, amelyek a kognitív, a nyelvi és mozgás fejlődést foglalják magukba. A Kognitív Index volt a legmagasabb. A nyelvi területen belül a receptív beszédmutató volt magasabb, mint az expresszív, és a mozgás terén a finommozgás mutató jobb volt, mint a nagymozgás mutató. A koraszülött gyerekek 22%-nál tapasztaltak enyhén megkésett fejlődést a Nyelvi Index alapján, 22%-nál enyhén megkésett fejlődést a Mozgás Index alapján. A csoport 53%-a esetében a Nyelvi Index volt a legalacsonyabb, míg 39%-nál a Mozgás Index. A rizikótényezők közül a terhelő neurológiai státusz, az oxigén dependencia időtartama és a hazabocsájtáskori életkor voltak szignifikáns kapcsolatban a három főskála mutatóival. Az újszülöttkori rizikófaktorok a Nyelvi Index variációjának 23%-t magyarázták meg, míg a Mozgás Index 15%-át. Az igen kis születési

súlyú koraszülött gyermekek fejlődési elmaradást mutattak a nyelvi és a mozgás fejlődés terén korrigált 8-12 hónapos korban, amit a kutatók az eltérő idegrendszeri fejlődéssel magyaráztak. A kutatás alapján hangsúlyozottan ajánlották a Bayley III. teszt használatát, mert részletes képet nyújt a gyermekek teljesítményéről, ami alapján pontosabban tervezhető a megfelelő intervenció (Green et al., 2012).

Azonban koraszülöttek későbbi fejlődésére, iskolai teljesítményére vonatkozó feltevéseket csak abban az esetben lehet hozzávetőlegesen megfogalmazni, ha megfelelően kategorizáljuk, homogenizáljuk a vizsgált csoportokat. A koraszülött gyermekek csoportja rendkívül heterogén. A születési testsúly (280-2500 gramm) mellett, ugyanez áll a gesztációs hetek számára, a méhen belüli fejlődés minőségére, és a társuló betegségek meglétére vonatkozóan is. Az egyre magasabb életkorig jutó longitudinális vizsgálatok tapasztalatai is azt a tényt erősítik meg, hogy a születés körüli komplex biológiai, orvosi mutatók csak rövid időre adnak megbízható előrejelzést, és megbízhatóságuk többnyire az első évekre vonatkozik (Stoelhorst et al., 2003). A koraszülöttségnek a fejlődésre gyakorolt hatását egyelőre csak általánosságban ismerjük, és a rendelkezésünkre álló adatok a folyamatok megértéséhez nem elegendők (Kayden & Van Der Meer, 2009).

Fontos és többek által megfogalmazott kérdés, például hogy a korai életkorban (csecsemőkorban) mért fejlődési mutatók milyen kapcsolatban állnak a magasabb életkorban mért IQ-val? Rizikótényezők (biológiai vagy környezeti) hatására növekszik-e és milyen mértékben az esélye az eltérő, megkésett fejlődésnek? A rizikótényezők hatása azonban nem általánosítható, több módosító körülmény is közre játszhat. Célszerű, ha több vizsgálati eredmény áll rendelkezésünkre a különböző életkorokban (Gordon & Jens, 1988). Számos kutatás foglalkozik a szocioökonómiai és a biológiai rizikótényezők fejlődési kimenetre gyakorolt hatásával (Fily, et al., 2006; Kalmár, 2007; Nagy et al., 2018; Kenyhercz et al., 2020). Ezek ronthatják a fejlődési kimenetet: pl. ilyenek a koraszülöttséghez gyakran társuló súlyos betegségek: Nekrotizáló enterokolitisz (NEC), Sepsis (vérmérgezés)²⁵, Bronchopulmonalis dysplasia (BPD)²⁶, a gyakran lézióval járó agyi történések: Intraventricularis haemorrhagia (IVH), Periventricularis leukomalacia (PVL). Amennyiben ezek a rizikófaktorok még a szociális környezetből adódó kedvezőtlen feltételekkel is társulnak, úgy fokozott mértékben rontják a fejlődési kimenetet (Gargus et al., 2009).

²⁵ sepsis: az egész szervezetet, a különböző sej-t és szervrendszereket érintő folyamatok hatására kialakuló tünetegyüttes

²⁶ BPD: Bronchopulmonalis dysplasia: igen kis születési súlyú koraszülöttek krónikus tüdőbetegsége

Más kutatók különbséget találtak a különböző etnicitáshoz tartozó anyák gyermekeinek kognitív és nyelvi teljesítményében, ami felveti az anyai iskolázottság, a nyelvi kultúra szintjének hatását is a fejlődésre (Luu et al., 2009). Korábbi tanulmányok (Hack et al., 1992, Marlow et al., 1993) utaltak rá, hogy a nagyon kis születési súlyú (1500 g alatti és a 32. gesztációs hét előtt született) koraszülöttek esetében a magasabb anyai iskolázottság kedvezőbb nyelvi fejlődési kimenetet tett lehetővé. Az anyai iskolázottság és az etnicitáshoz tartozás sokkal nagyobb részét magyarázta meg a receptív nyelvi szintnek, mint a súlyos agysérülés (Luu et al., 2009). Feltevésük szerint részben okozhatta az alacsonyabb nyelvi teljesítményt a szülők kétnyelvűsége is (Green et al., 2012).

Koraszülöttek fejlődésmentével kapcsolatban felvetődik a kérdés, hogy stabilitás jellemző-e, vagy egyenletes előre haladás, esetleg fokozott javulás, vagy éppen idővel a fejlődés lelassulása várható-e? Korábban az a nézet uralkodott, hogy a koraszülöttek fokozatosan felzárkóznak (Ungerer, Siegman, 1983, Miller, Dubowitz & Palmer, 1984 as cited in Kalmár, 2007). Többen megkérdőjelezték ezt, mivel az iskoláskor kezdetén, illetve az iskolában váratlan nehézségeket észleltek (Klein et al, 1985; Zubrick et al., 1988, idézi Kalmár,2007), Cooper és Clark (1988, idézi Kalmár, 2007) szerint az IQ hanyatlás jellemző koraszülötteknél, a tanulási problémák az életkor haladtával egyre erősebbé válhatnak (Marlow et al., 1993, as cited in Kalmár, 2007). A vizsgált csoport mintegy felénél 8-11 éves kor között jelentős változást tapasztaltak a fejlődési ütemben: egy részüknél gyorsulás, más részüknél visszaesés jelentkezett (Kalmár, 2007; Gardner & Clark., 1992; Ferrer & McArdle., 2004). Tideman (2000) megállapításai-bár magasabb életkorúakról van szó, részben ellentmond ezeknek az eredményeknek. Míg kisgyermekkorban szignifikáns hátrányt tapasztaltak koraszülötteknél, 19 éves korra ez jelentős mértékben csökkent, az iskolázottság foka nem különbözött a kontroll csoporttól. Ez az eredmény a koraszülöttek felzárkózását tükrözi (Tideman, 2000).

Más kutatási beszámolók viszont azt jelezték, hogy a koraszülöttek hátránya hosszú ideig fennáll és tetten érhető, esetleg az életkor növekedésével fokozódhat is (Aylward, 2002; Kalmár, 2007; Saigal et al., 2000; Saigal et al., 2008). Egyes kutatások az iskolába kerülés időpontjában tapasztaltak olyan fejlődésbeli hiányosságokat, elmaradásokat, amikre a megelőző életkorokban végzett vizsgálatok alapján nem számítottak (Cohen et al., 1996). Egészen bizonyos, hogy az időtényező nem elhanyagolható a rizikó hosszú távú hatásának megítélésében. Erre utal az „alvó hatás” elmélet (Wrape, 2003 as cited in Ribiczei & Kalmár,

2012), amely egy a korai életkorból származó rizikó későbbi életkorban megvalósuló lehetséges hatására utal (Ribiczei & Kalmár, 2012).

Még érthetőbb az életkor-fejlődési kimenet összefüggés a Gordon és Jens által javasolt „mozgó rizikó” modell segítségével (Gordon & Jens, 1988). Egy probléma eltűnése egy adott életkorban nem jelenti azt, hogy a hátrány, amely nem független ettől a korábban jelentkezett állapottól, később ne jelenjen meg újra. Ezek az állapotok egymást válthatják folyamatosan. Reziliencia esetén (a veszélyeztető környezet ellenére megfelelő alkalmazkodás) sem lehetünk biztosak abban, hogy a későbbiek során is hasonló marad az állapot (Masten, 2001; Rutter, 2007). A hátrányok megszűnése majd egy későbbi életkorban való megjelenése részben a kognitív fejlődés törvényszerű változásaival lehetnek kapcsolatban, másrészt az „elvárások-terhelés” mértékének megváltozásával. Az iskolakezdés nyilvánvalóan egy ilyen periódus. Nem elhanyagolható a környezet hatása sem. Lehetséges, hogy a rizikógyerekek gyengébb teljesítményének, elmaradásának oka részben a környezeti tényezőknek köszönhető (szülő-gyerek interakció, ösztönző környezet).

Koraszülötteknél nem feltétlenül alakul atipikusan a nyelvi fejlődés. Azonban a perinatális károsodások (agyvérzés, oxigénhiány) gyakran érintik a bal temporoparietális területet, amely a nyelvi funkciókért felelős. A nagyon kis születési súlyú koraszülötteknél gyakran tapasztalható a nyelvi képességek fejlődésének lemaradása, az olvasási nehézségek gyakori megjelenése (Pharoah és mtsai, idézi Csépe, 2005). A tanulási zavarok gyakoribb előfordulása McCormik és munkatársai (1990) véleménye szerint arra utal, hogy a koraszülöttség, a nagyon alacsony születési súly komoly rizikó a nyelvfejlődés szempontjából (McComick et al., 1990; idézi Csépe, 2005). Csépe és munkatársai hazai kutatásuk során a diszlexiás gyermekekhez hasonló gyakorisággal tapasztalták a tanulási zavar és a nyelvi deficit együttes előfordulását koraszülötteknél. A tanulási zavar és a fonémakontraszttal kiváltott eltérési negativitás hiánya Knaus és munkatársai (1996) adatai szerint nagyon szoros kapcsolat áll fenn. Tapasztalataik szerint a tanulási nehézségek az életkor előrehaladtával egyre erősebbé válnak. (Knaus et al., idézi Csépe, 2005). A felzárkózásuk még 6-12 éves kor között sem valósul meg időnként (Botting, 1996, idézi Csépe, 2005).

Csépe és munkatársai hazai mintán végzett kutatása során megállapították, hogy koraszülöttek esetében a különösen sérülékeny mássalhangzó kontrasztok közül a képzés helye szerinti eltérés feldolgozása nem történt meg (Csépe, 2003). A biológiai érés hatását kívánták vizsgálni az Eltérési Negativitás (EN) alapját képező szenzoros emlékezeti folyamatok és reprezentációk alakulására vonatkozóan. Mintájukban 14 fő (lány) szerepelt,

átlag életkoruk 9,5 év volt, kortárs csoportjuktól való olvasási elmaradásuk 1-1,5 év volt. A diszlexiásoknál használt EN paradigmákat használták. A képzés helye (ba/ga) szerinti eltéréssel kiváltott EN komponensstruktúrája szegényes volt, alacsony amplitúdó jellemezte, vagy teljesen hiányzott. Az EN helyett csak egy 200 ms körüli pozitívitas jelentkezett, ezt követte egy nagyon késői negtívitas. A zöngésség szerinti kontraszttal az EN kiváltható volt, de amplitúdója a kontroll csoporténál jelentősen kisebb szimmetrikus eloszlású, de mérhető volt. A tizennégy fős mintából a képzés helye szerinti kontraszttal kiváltott EN kilenc koraszülött gyermeknél meg sem jelent. A zöngésség (ba/pa) szerinti kontraszttal kiváltott EN négy gyermeknél nem jelent meg. A tisztahanggal kiváltott EN minden koraszülött gyermek esetében kiváltódott. Az e-i magánhangzó –eltérésre a koraszülöttek sem voltak érzékenyek, mint a diszlexiások, az EN csak részben váltódott ki. Az e-ö kontraszttal kiváltott EN mindenkinél megjelent, és aszimmetrikus volt. A koraszülöttek eredményeit időre született, illesztett kontroll csoport (nem, életkor) eredményeivel vetették össze. A többváltozós (csoport, elvezetés, paradigma) varianciaanalízis szerint az amplitúdó minden paraméterben szignifikánsan eltért. A koraszülöttek az összes kontraszttal kiváltott helyzetben jelentősen eltérően teljesítettek, mint az időre születettek. A kicsi/ hiányzó EN a diszlexiásokhoz hasonlóan szoros kapcsolatban állt a fonológiai teljesítménnyel. Az EN mintázata, illetve hiánya szignifikáns korrelációban volt a biológiai érettség mutatóval, amit a gesztációs hetek számából és a születési súlyból képeztek. Feltehetően a nagyon kis születési súlyú újszülötteknél olyan perceptuális zavarok lépnek fel, amelyeknek a felmérése, csak nagyon érzékeny eljárásokkal mutatható ki (Saigal és munkatársai, 1992, idézi Csépe, 2005). A kognitív funkciók fejlődése, az agyszerkezet érése és fejlődési változásai az EKP komponensek változásaiban is megjelennek, jól követhető általuk a kérgi rétegek változása, a szinaptikus növekedés, a kapcsolatok alakulása, a metszés, a térfogatváltozás (Csépe, 2006). A koraszülöttség hátrányosan befolyásolja a hallókéreg érését is, ami nyomon követhető az EKP²⁷ komponensek alakulásában (Morlet, 1999, idézi Csépe, 2005).

A koraszülött gyermekeknél gyakran tapasztalható oldal dominancia hiánya, kevert laterális, iránytévesztés az agyfélteke dominancia atipikus fejlődésére utalhat. Nagy valószínűséggel a megszakított intrauterin érés, és bizonyos agyterületek éréséhez szükséges kedvezőtlen extrauterin környezeti hatások hosszú távon befolyásolják a kérgi területek érését

²⁷ EKP: eseményhez kötött agyi potenciál, képtnyerhetünk arról, hogy mely agyterületek felelősek az egyes funkciókért, az eseményfüggő potenciálok milyen viselkedéses vagy kognitív folyamat eredménye képpen jönnek létre

(Csépe, 2005). Vizsgálataikat folytatva arra a feltételezésükre keresték a megerősítést, hogy vajon a beszédhangok reprezentációja (fonológiai tudatosság) szoros kapcsolatban áll-e az olvasási teljesítménnyel? Feltételezték, hogy minden olyan környezeti hatás, ami hátráltatja a reprezentáció fejlődését, az olvasási zavarok kialakulásához vezethet. Ennek kiderítésére olyan hátrányos szociális helyzetű gyermekeket vontak be kutatásukba, akik súlyos olvasási zavarral küzdöttek. Életkorban megegyeztek a koraszülött csoporttal, átlag életkor: 9,2 év. A 12 fős mintában csak három-három gyermeknél mutatkozott értékelhető EN a mássalhangzók két eltérő kontrasztjának alkalmazásakor. A szociálisan hátrányos helyzetű gyermekek EN-jében szignifikáns eltérést tapasztaltak az amplitúdóban²⁸ és a latenciában²⁹. A fonémadiszkriminációs teszt és az EN értékei szignifikáns korrelációt mutattak (Csépe, 2006). Vizsgálatukkal igazolták, hogy a hátrányos szociális helyzetű gyermekek esetében a kedvezőtlen környezet hátráltatja a beszédhang reprezentáció, a fonológiai tudatosság alakulását, és következményesen súlyos olvasási nehézségekhez vezethetnek (Csépe, 2005).

2.6. A koraszülött utánvizsgálatok eredményeinek értelmezési nehézségei

Fontos kérdés a koraszülött gyermekek esetében a tapasztalt, mért teljesítmények értelmezése. A csecsemőkorban mért fejlődési hányados kiszámolásának módja például egy ilyen lényeges tényező. Jelenleg az American Academy of Pediatrics által megfogalmazott előírások alapján egységesen kétéves korig korrigáljuk a koraszülött gyermekek életkorát a fejlődési tesztekben (Morsani et al., 2018). Vannak, akik megkérdőjelezi ezt (Den Ouden, 1991), mivel kutatásaik során nem találtak eltérést az időre született és a 32. gesztációs hét előtt világra jött koraszülöttek fejlődési teszt eredménye között 2 éves korban. Ezért nem tartják indokoltnak a korrigálást. Minimális elmaradást ugyan tapasztaltak egyéves korban, de a későbbiekben, kétéves korban már nem. Így pl. Den Ouden és munkatársai (1991) szerint csak egyéves korig lenne értelme korrigálni.

Természetesen nem elhanyagolható tényező a vizsgálóeszköz sem. A koraszülött gyermekek csecsemőkori fejlődésének vizsgálatára standardizált mérőeljárásokat alkalmazunk, mint pl. a Brunet-Lézine-teszt, a Bayley-II és a Bayley-III tesztek, amelyek segítségével a kiváltott viselkedést, választ tudjuk összemérni a normatív változattal. A mérés célja, hogy megállapítsuk a megkésett fejlődést, és annak mértékét, vagy akár a gyorsabb

²⁸ amplitúdó: a bioelektromos feszültség nagysága, a kitérés maximuma egy hulláncikluson belül

²⁹ latencia: a válasz megjelenéséig eltelt idő

fejlődést. Noha a nemzetközi szakirodalom tükrében ma már a Bayley–III [Bayley Scales of Infant and Toddler Development, 3rd Edition (Kő et al., 2020)] tekinthető a legkorszerűbb fejlődési skálának, nálunk még a Brunet-Lézine skála elterjedtebb, hasonlóan Franciaországhoz és néhány latin-amerikai országhoz (Cardoso et al., 2017). Vizsgálataim elvégzésekor ez volt az egyetlen magyar mintán bemért csecsemő- és kisgyermekkorai fejlődést mérő eljárás. A Bayley skála korábbi változatának (Bayley-II) hazai bevezetésére történtek próbálkozások, és egy kutatásban igen erős korrelációt találtak a Brunet-Lézine fejlődési kvóciens és a Bayley-II mentális fejlődési mutatója közt (Vekerdy et al., 1998; Ittészné et al., 1999), de nem adaptálták magyar nyelvre. A Bayley II-vel szemben a Brunet-Lézine skálának határozott előnye volt, hogy differenciáltabb képet adott a fejlődésről, mivel külön lehet értékelni négy részterületet (a Bayley II-vel csak pszichomotoros és mentális index volt számítható). A teszt revideálásánál (Bayley-III) visszatértek a specifikus mutatók használatára (kognitív, nyelvi – ezen belül receptív és expresszív terület, motoros –, finom- és nagymozgás, társas-érzelmi, valamint adaptív viselkedés skála). A Brunet-Lézine teszthez viszonyítva a Bayley-III érzékenyebbnek mutatkozik az enyhébb fokú fejlődési problémák felismerésére, ami a gyakorlati diagnosztikában, az intervenció potenciális alanyainak azonosítását illetően kétségtelen érték (Cardoso et al., 2017).

A szakirodalom egyetért abban, hogy mindezidáig nem áll rendelkezésre tökéletes eljárás a csecsemő- és kisgyermekkorai fejlődés mérésére (Cardoso et al., 2017; Lee & Harris, 2005; Spittle et al., 2008). A Bayleyvel összehasonlítva a Brunet-Lézine skála előnye, hogy az alkalmazása sokkal egyszerűbb és könnyebben elsajátítható, kevésbé időigényes, továbbá hogy az eszközök beszerzése egyszerűbb és lényegesen olcsóbb. Ezek miatt a Brunet-Lézine skála több országban még egy ideig biztosan használatban marad (Cardoso et al., 2017).

2.7. A kognitív deficitiek feltételezett alapjai

A Bevezetőben már említett kutatócsoport (Rose, 2011) megállapítása szerint már a nagyon korai időszakban jelentkezik egy információfeldolgozási deficit, ami alapját képezheti a magasabb életkorokban mért alacsonyabb IQ-nak.

Egy másik megközelítési irány lehet az agy strukturális eltéréseinek felderítése. Ezek feltárásában nagy szerepe van a képalkotó eljárások megjelenésének, amelyek sok új ismerettel gazdagították tudásunkat, több új szempontot nyújtottak a deficitiek értelmezéséhez.

Negatív neurológiai státuszú, igen kis születési súlyú, iskoláskorú koraszülöttek MRI vizsgálataiból Bradley és kutatócsoportja (2000) megállapították, hogy területspecifikus, hosszú időn át fennálló agy-térfogat csökkenés és több szerkezeti eltérés tapasztalható a

vizsgált gyermekeknél nyolc éves korban. Ezek a szerkezeti eltérések a legkifejezettebbek a szenzomotoros kéregben, a premotoros területeken, a parieto-occipitális régióban, a középső temporális lebenyben és a kisagyban. A feltételezettnél nagyobb szürkeállomány-csökkenés mutatkozott a basalis ganglionban és a teljes kérgi szürkeállományban, valamint az amygdalában és a hippocampusban. A corpus callosum hátsó területein kisebb volt a fehérállomány. Ezen agyterületek méretének csökkenése erősen korrelált a koraszülött gyerekek IQ-jával, a születéskori gesztációs korrrelációval és az ötperces Apgár-értékkel. A szenzomotoros kéreg és a középső temporális lebeny területeinek térfogata szignifikáns kapcsolatban állt az IQ-val, PQ-val,³⁰ VQ-val.³¹ Feltevésük szerint a kedvezőtlen perinatális történések hosszabb ideig fennálló zavart okoznak az agy érési folyamataiban, és ez vezet a később megjelenő kognitív deficit kialakulásához. A motoros kéreg, a basalis ganglion, valamint a corpus callosum szerkezeti eltérései kapcsolatban állhatnak a koraszülötteknél gyakran tapasztalható megkésett mozgásfejlődéssel. A corpus callosum kisebb méretéből arra következtettek, hogy a fehérállományt képező axonok sérülése miatt kevesebb kapcsolat képződik a szenzomotoros kéreg, a középső temporális lebeny és a parietális lebeny területén. Feltételezték, hogy ezeknek az agyi strukturális eltéréseknek a kialakulásáért a koraszülöttek instabil keringése, az átmeneti vérnyomás ingadozások, az oxigén és tápanyag-szállítás időleges zavarai tehetők felelőssé. Lehetségesnek tartják továbbá, hogy a túl korán bekövetkező intrauterin-extrauterin átmenet olyan stresszt jelenthet, ami megszakíthatja időlegesen a magzati agyi érési folyamatokat. Az erős kapcsolat az egyes területek méretének csökkenése és a gesztációs kor között azt bizonyítja, hogy a szerkezeti eltérések függenek attól is, hogy ez az átmenet mely gesztációs korban következik be (Bradley et al., 2000).

A külső agykéreg állományának sejtjei a 22-34. gesztációs hét táján érkeznek végleges helyükre, fontos szerepet játszanak a thalamo-cortikális rendszer kialakításában. Ha ez alatt az idő alatt történik akár csak egy enyhe vérzés is, az mindenképpen megzavarja a sejt migráció folyamatát (Inder et al., 2005; Thompson et al., 2007).

A modern képalkotó eljárásokat alkalmazó kutatások közül ugyancsak fontos információkkal szolgált Inder és kutatócsoportjának (2005) megállapításai. Ők a koraszülötteknél gyakran jelentkező mozgás, kognitív és viselkedésproblémák hátterében meghúzódó agyszerkezeti eltérések feltárását tűzték ki célul. Az agyszövet tömegének

³⁰ PQ: perceptuális következtetés mutató

³¹ VQ: verbális képességek mutatója

meghatározásához egy fejlett MRI³² technikát alkalmaztak, melynek segítségével jelentősen kisebb agykérgi és kéreg alatti szürkeállományt mértek. Ezek az elváltozások a legrövidebb gesztációs időre született, fejlődési elmaradást mutató gyermekeknél voltak a legkifejezettebbek. Mindkét félteke területén tártak fel strukturális elváltozásokat, amelyek, véleményük szerint hozzájárulnak a kedvezőtlen fejlődési kimenet kialakulásához.

Az igen kis születési súlyú koraszülött gyermekek közel felének nem megfelelő az iskolai teljesítménye vagy viselkedés problémákkal küzd az Amerika Egyesült Államokban (Inder, 2005). Gyakori oknak tartják a fehérállomány sérülést (PVL, IVH), amely azonban a hagyományos koponya ultrahang vizsgálattal nem mutatható ki. Ehhez mindenképpen MRI-re lenne szükség, így Inderék feltevése szerint ez a sérülés gyakran ki sem derül, holott a kognitív deficit kialakulása szempontjából meghatározó tényező. Az általuk alkalmazott MRI technikával sikerült kimutatniuk a BPD-s gyermekek mozgásfejlődési késésének egyik lehetséges okát, mivel náluk a kéreg alatti magvak közül a nucleus caudatus, a nucleus putamen és a globus pallidus szürke állományának tömege jelentősen kisebb, mint a nem BPD-s, illetve az időre született gyermekeké (Inder et al., 2005).

Skranes-ék (2012) feltételezése szerint is, a koraszülött gyermekek alacsonyabb kognitív teljesítményének lehetséges okai az agyállományban bekövetkező strukturális elváltozások, nevezetesen az entorhinális kéreg elvékonyodása. Az entorhinális kéreg (ERC) fontos összekötő az agykéreg és a hippocampus között, afferens információt kap a limbikus rendszerből, a specifikus érzékelési csatornákból, a multimodális asszociációs rostokból, valamint az összes agylebenyből. A középső temporális lebenyben helyezkedik el, ahol a hippocampus a kérgi feldolgozási rendszerhez kapcsolódik. Ez a terület a hosszú távú memóriateljesítményben játszik fontos szerepet, de lényeges a szenzoros reprezentációk kiépítésében és a téri orientáció fejlődésében is. Jelentős csomópont a hippocampus és a frontális-, parietális-, temporális lebeny multimodális asszociációs területei között. Vizsgálatuk során azt tapasztalták, hogy koraszülött gyerekek esetében az entorhinális kéreg jelentősen vékonyabb, mint az időre született, kontroll csoport tagjainál 14-15 éves korban. Egyértelműen bizonyították az ERC vastagsága és a kognitív teljesítmény, valamint a végrehajtó funkciók közötti szoros kapcsolatot. Méréseik szerint a mediális temporális lebeny ERC területe a jobb és a baloldalon is vékonyabb volt koraszülötteknél. A jobb oldal a motoros koordináció problémáival, a baloldal az alacsonyabb, 70 alatti IQ-val, a PQ-val és a végrehajtó funkció deficitteivel állt szignifikáns korrelációban. Feltételezésük szerint az ERC

³² MRI (Magnetic Resonance Imaging): mágnesen magrezonancia képalkotás, a test szerkezeti leképezése

szerkezetének elváltozását az eltérő kérgi érés és akár a legyenyhébb fehérállomány sérülés is okozhatja. A fehérállomány sérülések következtében megszakadhatnak az axonok kapcsolatai, és ez idegsejt pusztuláshoz vezethet. A következmény a kisebb hippocampus, ami részben magyarázza az alacsonyabb PQ-t. Ezek az elváltozások mindenképpen negatívan hatnak a magasabb szintű kognitív teljesítményekre, amelyek működéséhez megfelelő hippocampus- ERC- neocortex kapcsolatrendszer szükséges (Skranes et al., 2012).

2.8. A BPD hatása a koraszülött gyermekek fejlődésére

A BPD több közlemény szerint jelentősen rontja koraszülötteknél mind a mozgás, mind a kognitív funkciók fejlődési perspektíváit (Short et al., 2003). A BPD-s gyermekeknél gyakoribb a halláskárosodás, valamint az expresszív és receptív beszédfejlődési zavar (Lewis et al., 2002; Gomot et al., 2007; Gray et al., 2005). A kognitív funkciók és a nyelvi fejlődés zavara a súlyos légzési tünetek megszűnése után, az egész gyermekkor során fennmaradhat (Maynemer et al., 2000; Anderson et al., 2006; Ali et al., 2013). A Twilhaar és munkatársai (2018) által készített metaanalízisben a BPD-t a kognitív fejlődési kimenet és az IQ döntő fontosságú tényezőjeként határozták meg. A BPD fejlődésre gyakorolt hatásának megbízható vizsgálatát nagyon megnehezíti, hogy a BPD többnyire együtt jár egy sor egyéb rizikótényezővel. Ezek egy része ismert (éretlenség, igen kis vagy extrém kis születési súly, az idegrendszer fejlődését veszélyeztető perinatális komplikációk), a hatásukat azonban nem könnyű kiszűrni, és ezeken túl érvényesülhetnek olyan befolyásoló tényezők is, amelyek rejtve maradnak.

Azonban BPD-s gyerekek fejlődését követve bármely életkorban általános megállapítás, hogy fejlődésük késik, teljesítményük elmarad a nagyon kis születési testtömegű, de nem BPD-s gyermekek és természetesen az időre született, kontroll gyermekek teljesítményétől (Anderson et al., 2006; Laughon et al., 2009; Melo et al., 2017; Nagy et al., 2019). A BPD-sek beszédfejlődése gyakori kutatási téma. Singer és munkatársai (2001) összehasonlították nagyon kis súlyú (1500 g alatti) BPD-s- koraszülöttek és kontroll gyermekek nyelvi fejlődési mutatóit óvodás korban. Megállapították, hogy a BPD-s gyermekek receptív nyelvi teljesítménye alacsonyabb szintű, mint az időre születetteké. Az expresszív beszédmutatóban a nem BPD-s, nagyon kis súlyú koraszülöttek ugyanolyan szinten teljesítettek, mint az időre születettek, de a BPD-sek mutatója itt is alacsonyabb volt. A születés körüli és születés utáni komplikációk mértéke, valamint az alacsony SES fokozott veszélyt jelentenek a nyelvi fejlődés szempontjából (Putnick et al., 2017).

8 éves korú gyermekeket vizsgálva Lewis és munkatársai (2002) hasonló eredményre jutottak. A nagyon kis súlyú BPD-s koraszülöttek artikulációs, receptív és expresszív beszédmutatóit hasonlították össze időre született gyermekekével. A nyelvi készségeket mérő tesztben jelentősen alacsonyabb nyelvi mutatókat kaptak a BPD-seknél, mint az időre születetteknél.

Hároméves korú BPD-s koraszülötteknél Singer és munkatársai (1997) nagyobb gyakorisággal tapasztaltak mentális retardációt, amely több neurológiai rizikóval és rosszabb szociális háttérrel is párosult. A BPD-s gyerekek 21-22%-nak a mentális és/vagy motoros mutatója a jelentősen megkésett övezetbe ($MDI^{33}/PDI^{34}<70$) esett. Ezek az adatok felhívják a figyelmet arra, hogy ennek a koraszülött csoportnak szüksége lenne a korai beavatkozásra és a hosszú távú követésre az iskoláskorban várható tanulási nehézségek jeleinek mielőbbi feltárása céljából.

Több kutató feltételezése szerint a nyelvi kimenet zavara nem általában a koraszülöttségnek, hanem a posztnatális komplikációkkal súlyosbított, specifikus állapotoknak tulajdonítható (Lewis et al., 2002; Hack et al., 1992; Singer et al., 1997; Twilhaar et al., 2018). Számos kutatás foglalkozott a BPD-s gyermekek intelligencia mutatóinak elemzésével. Singer és munkatársai (1997) Wechsler-féle intelligencia teszttel vizsgáltak négy-öt éves, nagyon kis súlyú koraszülött gyermeket. Megállapították, hogy a BPD-sek performációs mutatói (PQ, nem verbális mutató) jelentősen alacsonyabbak, mint a nem BPD-s koraszülötteké. A verbális mutató (VQ) tekintetében nem találtak különbséget a két csoport között. Lewis és munkatársai (2002) nyolcéves koraszülötteket és időre született gyermekeket hasonlítottak össze a Wechsler-féle intelligencia teszt mutatóinak segítségével. A BPD-s, nagyon kis súlyú koraszülöttek fejlődési kimenete jelentősen gyengébb, mint az időre született gyermekeké.

Több kutatócsoport említi, hogy a BPD-sek gyakrabban részesülnek speciális megsegítésben, fejlesztésben, de ennek ellenére több nehézségük adódik az iskoláskor kezdetén (Short et al., 2003; Short et al., 2007). Gyengébb a perceptuo-motoros teljesítményük, mozgásaik nem koordináltak, elmaradás tapasztalható a téri memória és a figyelem terén. Az eltérő fejlődés kialakulásában az alacsony születési súly, a neurológiai komplikációk és a lélegeztetés időtartama játszanak nagy szerepet. A BPD és az oxigénfüggőség időtartama feltehetően hosszú távú hatást gyakorol a perceptuo-motoros és a

³³ MDI (Mental Developmental Index): mentális fejlődési index

³⁴ PDI (Psychomotor Developmental Index): mozgás fejlődési mutató

kognitív képességek fejlődésére. Ezek a tényezők együttesen, alapját képezhetik a megkésett mozgásfejlődésnek és a figyelmi problémák megjelenésének. Az általános iskola alsó tagozatában az olvasási és matematikai teljesítményük sokkal gyengébb, mint az időre született társaiké (Hack et al., 1992; Hughes et al., 1999; Short et al., 2003).

A BPD-s koraszülöttek körében gyakrabban jelenik meg hiperaktivitás-figyelemzavar tünetegyüttesel (ADHD), és egyéb figyelem teljesítmény problémák, ami az életkor előrehaladtával egyre fokozódik. A vizsgálók gyakran jelezték, hogy a BPD-s gyerekek képtelenek voltak az intelligencia-teszt feladatainak megoldására figyelmi problémáik miatt, feltételezték, hogy ezért kerültek az IQ: 70 alatti övezetbe (Short et al., 2003).

A BPD-nek a koraszülöttségnél erősebb, kedvezőtlen hatása lehet az ismeretsajátítási folyamatok alakulására. Iskolai nehézségeik egyre fokozódnak az elsajátítandó anyag mennyiségének növekedésével, az osztályfok emelkedésével. A 8 éveseknél tapasztalt súlyos iskolai teljesítmény- és viselkedészavar felhívja a figyelmet arra, hogy folyamatosan követni és támogatni kellene fejlődésüket (Daniel et al., 2003; Short et al., 2003; Korhonen et al., 1999).

Nyolcéves korú, nagyon kis születési testtömegű koraszülöttek kognitív fejlődési kimenetét és iskolai előmenetelét vizsgálták Daniel és munkatársai (2003). A koraszülött csoport tagjainak 9,6%-a részesült speciális fejlesztésben. A Wechsler III. intelligencia teszttel mért mutatóik az átlagos övezetben voltak. Ellenben az extrém kis születési testtömegű koraszülött csoport (1000 g alatti testtömeg) 49%-ának IQ-ja a határövezetbe esett, 1,5 SD-vel tért el az átlagtól, 85 IQ pont alatt volt. A logisztikus regresszió eredményei szerint a születési testtömeg, a nem megfelelő családi körülmények és a BPD voltak a legerősebb rizikófaktorok az alacsony fejlődési kimenetre nézve (Daniel et al., 2003). Hasonló következtetésre jutott Salas és munkatársai (2016).

2.9. A koraszülöttség, mint a tanulási teljesítményzavarok egyik lehetséges háttértényezője

Egyre több longitudinális követés foglalkozik a kis születési súlyú koraszülött gyermekek tanulási nehézségeivel, a tananyag elsajátítás problémáival (Breslau et al., 2001). A koraszülöttség nemcsak a mozgás-, értelmi- és érzékszervi fogyatékoságok szempontjából jelent fokozott rizikót, de a különféle súlyosságú tanulási és viselkedési problémák széles körét illetően is (Aarnoudse-Moens et al., 2009; Tzu-Lo-Ni et al., 2011).

A koraszülöttek IQ-ja az időre született gyerekekhez képest általában alacsonyabb, bár a normál övezetben van. Gyengébb az iskolai teljesítményük, különösen a matematika terén

(Rodrigues et al., 2006; Saigal & Doyle, 2008). Számos kutatócsoport állapította meg, hogy koraszülöttek körében nagyobb valószínűséggel jelenik meg tanulási zavar, a tananyag elsajátítása nehezebb. Az oktatási rendszer számára új feladatot jelent ennek a folyamatosan emelkedő létszámú gyermekcsoportnak a megfelelő oktatása. A kis születési súlyú koraszülöttek túlélési aránya fokozatosan nő világszerte, de a teljesítménycsökkenéssel járó állapotok száma stagnál (Saigal et al., 2008). Kisgyermekkorban főként a kognitív és vizuomotoros deficit, a nyelvi fejlődés elmaradása, valamint a viselkedési és tanulási problémák jelennek meg (Chaudhari et al., 2004).

Nem tisztázott még, hogy a kis születési testtömeg vajon főként az iskolás kor kezdetén fejt ki kedvezőtlen hatását, gyengítve az iskolai tanulást, vagy már korábbról folyamatosan jelen van (Breslau et al., 2001). A méhen belüli fejlődési elmaradás tovább rontja a fejlődési perspektívát. Ebben az esetben kifejezetten magasabb számban tapasztalható értelmi fejlődési elmaradás, mozgáskorlátozottság. Az ilyen súlyos állapotokat többnyire már a születés után észlelik és ezek a gyerekek többnyire hamar részesülnek korai intervencióban (Aylward et al., 2002). A gyengébb tanulmányi teljesítmény kialakulásához nagy részben járul hozzá a gyakran megjelenő figyelemzavar (Anderson & Doyle, 2006). Ezek a problémák csak később észlelhetőek, orvosi szempontból nem sorolják a súlyos következmények közé, de mindenképpen hatással vannak az iskolai teljesítményre, a későbbi életminőségre (Hudy et al., 2001). A kis születési testtömegű gyermekek 50-70%-t érintik az ilyen jellegű deficitiek (Breslau et al., 1996; Breslau et al., 2001; Breslau et al., 2014; Taylor et al., 2000; Johnson & Breslau, 2000).

Breslau és Chilcoat (2006) hatéves korban kis rizikójú, kis születési testtömegű koraszülötteket és időre született gyermekeket vizsgálva megállapították, hogy a két csoport az IQ-t tekintve szignifikánsan különbözik. Az intelligencia mutatón kívül vizsgálták a nyelvi fejlődést, a finom motoros koordinációt, a térbeli tájékozódási képességet, a figyelmet, a memóriát. A vizsgálatban a születési súly szerint csoportosítva értékelték a gyermekek teljesítményét. Minden mutató tekintetében és minden koraszülött csoportra vonatkozóan jelentős különbséget mutattak ki a normál születési súlyúakhoz képest. A különbség a csökkenő születési súly arányában növekedett (Breslau et al., 1996).

Johnson és Breslau (2001) kis születési testtömegű koraszülöttek körében vizsgálták a tanulási zavar előfordulási gyakoriságát. Megállapították, hogy a fiúk között nagyobb gyakorisággal jelenik meg olvasás és számolási zavar, mint az időre születettek között. A koraszülött fiúk 15,2%-a volt érintett olvasászavar kapcsán, a lányoknak csak 7%-a. A számolási zavar megjelenési gyakorisága 10,9% volt a fiúknál és 4,1% a lányoknál.

Egy későbbi kutatásban arra keresték a választ, hogy a kis születési súlyú koraszülött gyermekek 11 éves korban gyengébben teljesítenek-e a standardizált teljesítménytesztekben az olvasás és matematika terén, mint az időre született társaik (Breslau, 2001). Kérdésként merült fel bennük hogy vajon a hat éves kori IQ és az ugyanebben az életkorban felvett két neuropszichológiai szubteszt (NEPSY: vizuomotoros koordináció és fonológiai tudatosság szubteszt) prediktálja-e a 11 éves kori eltérő olvasás és matematika teljesítményt? Az eredmények azt mutatták, hogy a koraszülöttek teljesítménye leginkább a matematika terén tért el az időre születettektől. Hasonló megállapításra jutott Bull és Sheriff (2001), valamint Assel és munkatársai (2003). A matematika teljesítmény erőteljesen függött a születési súlytól, minél alacsonyabb volt a születési súly, annál alacsonyabb volt a matematika teljesítmény is. Breslauék feltételezték (2001), hogy a kis születési testtömeg nagyobb rizikót jelent a perceptuo-motoros rendszer fejlődésére, érésére, és kevésbé érinti a verbális fejlődést. A korai idegrendszeri inzultusok elsősorban a vizuo-motoros rendszer fejlődését befolyásolják kedvezőtlenül. A 11 évesek iskolai sikerességét jól prognosztizálta a hatéves kori IQ, a vizuo-motoros koordináció és a fonológiai tudatosság mutató. Az olvasás teljesítményben kisebb különbséget tapasztaltak a két csoport között. Az olvasás szintjét nagymértékben befolyásolta a szocio-ökonómiai mutatók közül az anyai iskolázottság és az a tényező, hogy teljes családban nevelkedett-e a gyermek. A matematika teljesítményben tapasztalt szignifikáns különbség jelentős magyarázó tényezői voltak az alacsony anyai iskolázottság és a családszerkezet. Hangsúlyozták, hogy a gyermek szociális környezetének bizonyos tényezői kedvezőtlenebb hatást képesek gyakorolni a tananyag elsajátítás minőségére, mint a kis születési testtömeg. Ez fokozottan igaz az olvasás teljesítmény esetében (Breslau et al., 2001).

Fontos adat a kis születési testtömegű gyermekek fejlődéséről, későbbi iskolai bevalásukról, hogy közülük hányan részesültek speciális fejlesztésben. A 34-36. gesztációs hétre születettek 30%-a kapott óvodás korban fejlesztést, míg a 32. gesztációs hét előtt születettek 70%-a (Roberts et al., 2007).

Egy 20 angol nyelvterületen végzett kutatást összegző beszámoló alapján a kutatók megállapították, hogy a kis születési testtömeg egyértelműen fokozott rizikót jelent a tanulási teljesítmény problémák kialakulása szempontjából (Breslau,2001). Jellemző ebben a csoportban az alacsonyabb olvasási, számolási, helyesírási és írási teljesítmény az időre született társakhoz képest. Néhány tanulmány a gyenge matematika teljesítményt és a számolási zavar gyakoribb megjelenését írta le, átlagos, jó kognitív teljesítmény és megfelelő intelligencia hányados esetén is (Breslau et al., 2001).

1997-2002 között az USA 12 legnagyobb szülészeti központjában született, kis születési testtömegű újszülöttek közel 40%-ánál jelentős elmaradást tapasztaltak az idegrendszer érettségét illetően a beiskolázáskor (Avroy & Faranoff, 2007). A gyerekek 36%-ának neurológiai státusza negatív volt. Az iskolában viszont többségüknél súlyos tanulási problémák jelentkeztek. A koraszülöttséget a tanulási zavar, tanulási nehézség kialakulása tekintetében komoly veszélyeztető tényezőnek kell tekinteni (Litt et al. 2005).

Roberts és munkatársai (2007) igen nagy létszámú (469 gyermek), kis születési testtömegű koraszülött csoport iskolai teljesítményét vizsgálták nyolc éves korban. A gyenge olvasás és matematika teljesítmény potenciális prediktorait négy csoportba sorolták: szocio-ökonómiai, újszülöttkori körülmények, anya pszichés állapota, kisgyermekkori fejlődési mutatók. Hasonló következtetésre jutottak, mint Breslau és kutatócsoportja. A nyolc éves kori olvasás és matematika teljesítmény alakulására kedvezőtlenül hat az alacsony anyai iskolázottság, az alacsony jövedelem, az alacsony születési testtömeg, a nem (fiú), a nem megfelelő anyai válaszkészség, az átlagos övezet alsó harmadában elhelyezkedő kisgyermekkori IQ, a gyenge vizuo-motoros teljesítmény, a gyakori viselkedés problémák. Kiemelték azt a körülményt, hogy a kis születési súlyú gyermekek többsége nem kapott korai fejlesztést, mert fejlődésüket megfelelőnek tartották. A problémák csak iskolás korban jelentkeztek, amikor egyre nagyobb mennyiségű tudásanyagot kellett elsajátítani. Teljesítményük elmaradt az időre született társaikhoz képest, nem tudták behozni lemaradásukat, ez a kudarcélmény a viselkedési problémák megjelenéséhez vezetett. Javaslatuk szerint érzékenyebb vizsgáló eljárásokra lenne szükség a probléma megfelelő időben történő felismeréséhez és az időben megkezdett korai intervenció biztosításához. A legeredményesebbnek a kétfókuszú (szülő, gyermek) intervenciót tartják (Perry Preschool modell). A nyolc éves kori olvasás teljesítmény varianciájának 49%-át a szocio-ökonómiai tényezők magyarázták meg, 29 %-át újszülöttkori mutatók, a három éves kori IQ és CBCL további 7%-ot, az öt éves kori IQ és vizuo-motoros koordináció mutató 8 %-ot.

Doesburg és munkatársai (2011) MEG-gel (Magnetoencephalograph) vizsgáltak iskoláskorú, 32. gesztációs hétnél korábban született gyermekeket, akiknél semmi kóros neurológiai tünet nem jelentkezett. Lassúbb kortikális aktivitást figyeltek meg a bilaterális frontális kéreg területén, csökkent alfa aktivitást a bilaterális frontális és temporális kéregben. Feltételezték, hogy a szabálytalan thalamo-kortikális aktivitás képezi az agyi funkcionális alapját a tanulási nehézségeknek. Koraszülöttként világra jött gyermekek, serdülők és felnőttek esetében is kimutatták, hogy más neuronális hálózatokat aktiválnak a kognitív és perceptuális feldolgozás során, mint az időre születettek. A thalamo-kortikális rendszer

fejlődését megzavarhatja az a tény, hogy gyakran van enyhe agyvérzésük, ami nem jár maradandó sérüléssel, nem tekintik súlyos neurológiai állapotnak, de hatására sérül a fehérállomány. A hagyományos MRI-vel nem is mutathatóak ki ezek a sérülések. A fejlettebb képalkotó eljárások segítségével azonban kiderült, hogy az idegsejtek közti kapcsolatok a fehérállományban nem megfelelő módon alakulnak. Kevesebb a kapcsolat a kéreg és a thalamus között (Doesburg et al., 2011; Berényi & Katona, 2012).

Az érésben lévő agy fontos feladatai közé tartozik a környezetből érkező információk felvétele, feldolgozása. A működéshez szükséges serkentés az agytörzsből ékezik. A thalamus egy fontos átkapcsolási központ, ahol a beérkező speciális ingerületek egy része nem specifikussá alakul át és így halad a nagyagykéreg felé tovább, ahol az éberség és a figyelem fenntartását serkenti. Ez a szerkezeti eltérés képezheti alapját az eltérő feldolgozásnak. A vizsgálataik során tapasztalt alacsonyabb alfa aktivitás serdülőkorra nagyobb részt rendeződik (Katona, 1999; Doesburg et al., 2011).

2.10. Az olvasás, helyesírás készség fejlődése/fejlődési zavara

A megfelelő, folyamatos olvasási szintre való jutáshoz huzamos ideig tartó explicit tanulás szükséges. Azonban vannak gyerekek, akik nem tudják megtanulni az alfabetikus írás alapjait, nehézséget jelent számukra a beszédhang-betű megfeleltetés. A folyékony, gördülékeny olvasás alapja az automatikusan megvalósuló dekódolás, melynek során a szavak és morféma-közvetlenül kapcsolódnak össze a fonológiai és szemantikai párjukkal. Az olvasás fejlődése során az időigényes fonológiai dekódolást a teljes szóformák automatikus felismerése váltja fel (Csépe, 2006). Az olvasási készség kialakulása különböző szakaszokon keresztül valósul meg (Ehri, 2005). Ziegler és Goswami (2005) szerint három alapvető kognitív faktora van: a fonológiai feldolgozás/tudatosság, a betűismeret és a vizuális szimbólumok gyors megnevezése. A fonológiai tudatosság a beszédhangoknak a szavakon belüli felismerését, azonosítását és az ezekkel való műveletvégzést jelenti. Az olvasástannulást a szavak szerkezetére épül, és egyben hozzájárul a szavak hangszerkezetének megértéséhez is. Az olvasás tanulása során a gyerekek elsajátítják a szavak hangszerkezetének gyors, pontos felismertetését, és ez egyben elősegíti a hangszerkezetek megértését is (Snowling, 2000). Specifikus olvasási zavar esetén azonban a fonológiai feldolgozás, fonológiai tudatosság zavara észlelhető (Démonet et al., 2004).

A következő fontos összetevő a betűismeret. Az olvasás, írás elsajátítása során a gyerekeknek meg kell tanulniuk, hogy melyik betű melyik beszédhangnak felel meg. A későbbi fluens olvasás alapja a gyors, automatikus hang-betű, betű-hang azonosítás. Ez a

folyamat még a transzparens nyelven olvasni tanulóknál is éveket vesz igénybe (Froyen et al., 2010). A diszlexiások feltehetően sohasem tudják megtanulni a betű-hang asszociációk megfelelő feldolgozását (Blau et al., 2010). A betű-hang szabályok ismerete és ezek automatikus alkalmazása nem teljesen azonos. Ha a gyerek tisztában van azzal, hogy az „a” hang azonos az „a” betűvel és ezt alkalmazni tudja folyamatos olvasás közben, akkor a deklaratív emlékezeti adat már átalakult egy gyors, automatikus folyamattá. A nem megfelelő betű-hang integráció a gyenge olvasásnak, a felnőttkorig elhúzódó és állandósuló megjelenése lehet (Csépe, 2006).

Az olvasási készség harmadik kognitív faktora a gyors automatikus megnevezés (rapid automatized naming - RAN), ami alapvetően járul hozzá az olvasási képesség alakulásához (Wolf et al., 2000). A gyorsmegnevezés feladatokban vizuális elemeket, betűket, számokat, tárgyakat vagy színeket kell egymás után megnevezni. Ez a feladat, hasonlóan az olvasáshoz, a nyomtatott mintázat és a hang gyors megfeleltetését követeli meg. Diszlexiások a vizuálisan bemutatott jelek gyors megnevezésében jelentősen gyengébben teljesítenek, mint a jól olvasók. Ennek hátterében a modalitásközi integráció deficitje áll (Vaessen et al., 2009). 2002-ben Dehaene és munkatársai írták le azt az agyterületet, ami az olvasás gyakorlásával, automatizmusának kialakulásával alakul át vizuális szóforma-felismerő területté (Visual Word Form Area - VWFA). 7-12 éves kor között jelentősen megváltozik ennek a területnek a szerkezete (Ben-Shacar et al., 2011), ezáltal válik képessé ez a terület a gyors szófelismerésre. Ennek a területnek a felismerésével vált bizonyítottá a kétutas olvasási modell: van egy direkt (a szóformától a jelentésig) és egy indirekt (betűzve jutni el a jelentésig) út, amely két út teljesen különböző feldolgozó körökhöz kapcsolható (Csépe, 2006).

A folyékony (fluens) olvasási készség kialakulása a lassú, szekvenciális fonológiai dekódolástól a gyors, automatikus szófelismerés irányába halad. Az olvasás-tanulás kezdetén a szavak betűnkénti dekódolási képességében szerepet játszó kognitív készségek a legfontosabbak, amikor még az írott szavak többsége ismeretlen. Blomerték (2011) feltételezték, hogy az olvasás tanulás kezdetén olyan új kapcsolat jön létre a betű-hang/hang-betű felismerés között, amely alapja a megfelelés feldolgozásának, és annak, hogy az egyik megjelenése a másik mentális és agyi képviselőjét is aktiválja. Van Atteveldt és munkatársai (2004) egy olyan fMRI³⁵ vizsgálat eredményeit közlik, amely azt bizonyítja, hogy az összetartozó betűk és beszédhangok kölcsönösen előhívják egymást, azaz a jól olvasók egy

³⁵ fMRI: funkcionális mágneses rezonancia vizsgálat, az agyat működés közben különböző feladatok elvégzése alatt vizsgálják

olyan integrált percepcióra támaszkodnak, amelyért egy heteromodális agyi terület (szuperior temporális kéreg) működése felel. Kimutatták, hogy az összetartozó betűk és beszédhang párok feldolgozásakor a vizuális modalitás hatással van a hallókérgi feldolgozásra (Schroeder & Fowe, 2004). Egy későbbi vizsgálatban azt a megállapítást tették, hogy felnőtt diszlexiások agya nem tesz különbséget a kongruens (egyszerre bemutatott betű és beszédhang megfelel egymásnak) és inkongruens (egyszerre bemutatott betű és hang párok különbözőek) betű-hang párok között (Blau et al., 2009, Blau et al., 2010). Diszlexiás tanulók automatikus betű-beszédhang integrációjának hiányát igazolták Froyen és munkatársai (2010). Ezek a gyerekek több évnnyi olvasástanulás és specifikus megsegítés ellenére sem mutatták a betű-beszédhang integráció elektrofiziológiai jelét.

Egy igen nagy mintán végzett holland kutatás (N=1400) során a gyorsmegnevezés és a fonológiai tudatosság szerepét vizsgálták 1-6. osztályosok olvasás teljesítményére (Vaessen et al., 2010). Minden változó esetében sebességet mértek. Az olvasási feladatok háromféle ingert (gyakori szavak, ritka szavak, álszavak) tartalmaztak. A kísérlet a fluens szóolvasás kognitív fejlődésének követésére szolgált. Arra az eredményre jutottak, hogy mind a gyorsmegnevezés, mind a fonológiai tudatosság hozzájárulnak a folyékony szóolvasás fejlődéséhez, és ez végigkíséri az általános iskola első hat osztályát. A szóolvasási fluencia prediktorainak relatív fontosságában bekövetkező eltolódás előbb jelentkezett a nagyobb gyakoriságú, mint a ritkábban előforduló szavak esetében. 1-2. osztályban a fonológiai tudatosság volt, 3-4. osztályban már a gyorsmegnevezés volt a gyakran előforduló szavak fluenciájának legfontosabb prediktora (Vaessen et al., 2010).

Az olvasás fejlődése lépcsőzetesen, fokról-fokra valósul meg. A feldolgozás iránya a betű-hang megfeleltetéstől az automatikus integráció kialakulása felé mutat. Ezalatt a kérgi hálózat maga is áthangolódik, átformálódik. Az olvasás, helyesírás teljesítmény mérésére a pontosság és a fluencia paramétereket használják, amely mutatók az ortográfiai feldolgozás fejlődésével kapcsolatosak (Csépe, 2006).

Az olvasás mellett az írni-olvasni tudás másik legfontosabb készsége a helyesírás. A helyesírás összetett képességeken alapul, amelynek során a fonéma-graféma megfeleltetést alkalmazva, a helyesírási, morfológiai vagy szóspecifikus szabályokra vonatkozó tudást kell mozgósítani azért, a szavakat leírása helyes és pontos legyen. Az írás-olvasás tanulás kezdeti szakaszában mindkettő erősen támaszkodik a fonológiai dekódolási és újrakódolási készségekre (Ehri, 2005). A későbbiekben a gyakorlatot szerzett olvasni tudók túlnyomórészt a szóspecifikus ismeretre vagy a morfémaismeretre támaszkodnak egy szó leírása közben. A fonológiai tudatosság hosszú időn keresztül jelentősen befolyásolja a helyesírási teljesítményt

(Ehri, 2005). A beszédhangok és a betűk hatékony megfeleltetése még a helyesírásban nagy gyakorlatot szerzett felnőtteknél is a legalapvetőbb tényezője a helyesírásnak. A fonológiai feldolgozási és a betű-beszédhang megfeleltetési készségek az első hat iskolaév során a helyesírási teljesítmény meghatározói (Vaessen et al., 2010).

A megfelelő olvasási és írási készségek megszerzése a normál intelligencia, a megfelelő tanítási módszer és az ép szenzoros működések ellenére nehézséget jelent a gyermekek egy csoportjának (Shaywitz & Shaywitz, 2005). A fejlődési diszlexiát a lassú, pontatlan szóolvasás és a nem megfelelő helyesírási készség jellemzi. A fejlődési diszlexia egy neurobiológiai eredetű specifikus tanulási zavar. A diszlexiások olvasásteljesítménye jelentősen elmarad az IQ-juk alapján elvárttól, és nem áll a háttérben fizikai, pszichiátriai vagy oktatási hátrány. Jellemzője a pontos és fluens szófelismerés nehezítettsége, a gyenge betűzési, dekódolási képesség (Csépe, 2005). Kialakulásában nagy szerepet játszik a fonológiai deficit. Felnőtt diszlexiásokat vizsgálva fonológiai feldolgozási zavart tapasztalt általánosságban a fonématudatosságban, gyors megnevezésben és a verbális rövid távú emlékezetben (Ramus et al., 2003). Goswami (2003) angol diszlexiásoknál az álszóolvasási tesztekben tapasztal jelentős alulteljesítést. Ebben a megfigyelésben az tükröződik, hogy a graféma-fonéma átalakítás okoz nagy nehézséget, hiszen nincs aktiválható szókép.

A fejlődési diszlexia háttérben az olvasást működtető komplex agyi hálózat eltérése áll. A korábbi diszlexia elméletekhez képest új felfogást képvisel Leo Blomert. A fonológiai tudatosság deficit az olvasási zavar következménye, nem előzménye, mivel ennek háttérben a betűk (ortográfia) és a beszédhangok (fonológia) specifikus integrációjának hiánya áll. Munkatársaival (Blomert et al., 2011) elektrofiziológiai és modern képalkotó technikák alkalmazásával bizonyították, hogy a kapcsolódás létrejötte függ a betű-beszédhang idői viszonyától, a kongruenciától és az olvasási tapasztalattól. Álláspontjuk szerint a diszlexiások olvasási problémái az idői megfelelés pontatlanságából, a kongruencia fejletlenségéből és a speciális modalitásközi kapcsolódási problémából adódik. Az akusztikus kéreg és a multiszenzoros agykérgi területek összehangolása zavart szenved, miközben ez elengedhetetlen feltétele az audiovizuális asszociációk kialakulásának, az ortográfiai-fonológiai egységek integrációjának. Az integráció elmaradása késlelteti a specializáció kialakulását, akadályozza a fuziform kéregnek a szavak felismerésére specializálódó átalakulását (Blomert, 2011).

3. A KUTATÁS BEMUTATÁSA

Két vizsgálatot végeztem. Az első vizsgálat során (Vizsgálat I.) a korai fejlődés elemzését két koraszülött csoport csecsemőkori fejlődési mutatóinak összehasonlításával végeztem. A gyerekek 7-15 hónaposak voltak, a vizsgálatokra a Péterfy Kórház koraszülött osztályán történő utánvizsgálaton került sor, a Brunet-Lézine-féle pszichomotoros fejlődési skála alkalmazásával. Az egyik csoportot az 1500 gramm alatti születési súlyú negatív neurológiai státuszú, mérsékelt rizikójú koraszülött gyermekek mintája alkotta. A másik csoport az 1500 gramm alatti születési súlyú, negatív neurológiai státuszú, mérsékelt rizikójú, BPD-s koraszülöttekből állt. A második vizsgálatban (Vizsgálat II.) 1500 gramm alatti születési súlyú, negatív neurológiai státuszú, mérsékelt rizikójú koraszülött gyermekek (23 fő) intelligencia struktúráját-, olvasás-, helyesírás teljesítményét, nem verbális munkamemória mutatóit hasonlítottam össze időre született jól olvasó (30 fő) és diszlexiás gyermekekkel (27 fő). A gyermekek vizsgálatára a Péterfy kórházban, külön behívás keretében került sor, a WISC-IV. Gyermek intelligencia teszt, a Rey Komplex Ábrateszt és a 3DM-H screening eljárással. A gyermekek 8-11 évesek, 2 – 4. osztályosak voltak.

3.1. Első vizsgálat: 7-15 hónapos BPD-s/nem BPDS, mérsékelt rizikójú koraszülöttek fejlődésének összehasonlítása

3.1.1. Hipotézisek

1. Feltételeztem, hogy a koraszülött gyermekek csecsemőkori fejlődése a fejlődési normák tükrében lassúbbnak mutatkozik a mozgás és a beszédfejlődés terén (Gargus et al., 2009; Green et al., 2012).
2. Feltételeztem, hogy a BPD súlyosbítja a koraszülöttség fejlődési rizikóját (Schmidt et al., 2003; Anderson & Doyle, 2006).
3. Feltételeztem, hogy az életkor előre haladtával nem csökken a hátrányuk 7-15 hónapos kor között.

3. 1.2. Résztvevők

Vizsgált mintámat az 1999-2016. között a Péterfy Kórház- Rendelőintézet Országos Traumatológiai Intézet Perinatális Intenzív Centrum (PIC) II.-Koraszülött Osztályán, valamint az Észak- Közép budai Centrum Új Szent János Kórház PIC-én kezelt, a 23 - 26. gesztációs hétre született, 1250 g alatti születési súlyú gyermekek képezték. A gyermekek behívása a két kórház utánvizsgálati protokollja szerint, a szülők levélben történő behívása, illetve telefonon való értesítése alapján történt. A részvétel önkéntes volt, a vizsgálat a Péterfy Kórház- Rendelőintézet Országos Traumatológiai Intézet etikai bizottságának etikai jóváhagyásával történt.

Az utánvizsgálatokon a behívott gyermekeknek megközelítőleg a fele jelent meg. Mintánk 69 gyermeket, 35 fiút és 34 lányt tartalmazott, életkoruk a vizsgálat időpontjában 7 – 15 hónap között volt. A vizsgált gyerekek közül a BPD 39 főt érintett. A BPD-s és a nem-BPD-s csoportokat a vizsgálati életkor és a gesztációs kor alapján illesztettük. A két csoport születési súlya közt nem volt jelentős különbség. Az egyéb újszülöttkori komplikációk közül a ROP, az IVH és a PVL gyakrabban fordult elő a BPD-vel társulva, az intrauterin fejlődésretardáció (SGA) tekintetében a csoportok nem különböztek. Ezeknél a komplikációknál a diagnózis tartalmazza a súlyosság mértékét, de mivel a magasabb fokozatok igen ritkán fordultak elő, az elemzésben a fenti rizikófaktorokat dichotóm változóként kezeltük. A minta jellemzőit, valamint a BPD-s és a nem-BPD-s csoportok összehasonlítását a 4. táblázat tartalmazza. Azoknál a változóknál, amelyeknél az adatok eloszlása megfelelt a normalitás követelményének az összehasonlítás a Student-féle *t*-próbával, ennek hiányában Mann-Whitney-próbával végeztük.

4. táblázat. A Vizsgált minta jellemzői: nem, életkor, gesztációs kor, születési súly, SGA, ROP, idegrendszeri szövődmények szerint

Mutató	Teljes minta N=69 N=39	BPD N=30	Nem BPD
Nemi megoszlás			
Fiú	35	21	14
Lány	34	18	16
Életkor a vizsgálatkor			
Átlag	319 nap	317 nap	322 nap
SD	59,25 nap	63,06 nap	54,85 nap
Övezet	23-26 hét	23-26 hét	23-26 hét
BPD /Nem BPD közötti különbség: $t(67)=0,33$; $p=0,75$			
Gesztációs hét			
Átlag	25 hét	25 hét	25 hét
SD	0,9	0,88	0,95
Övezet	23-26 hét	23-26 hét	23-26 hét
BPD-s/nem BPD közötti különbség: $U=569500$ $Z=-0,2$ $p=0,84$			
Születési súly			
Átlag	782 gramm	757 gramm	813 gramm
SD	143,74	133,87	152,16
Övezet	510-1240 gramm	510-1080 gramm	540-1240 gramm
BPD/nem BPD közötti különbség: $t(67)=1,61$ $p=0,11$			
SGA: Small for Gestational age			
Fő (%)	42 fő(61%)	27 fő (69 %)	15 fő(50 %)
BPD/nem BPD közötti különbség: $\text{Khi}^2(1)=2,63$; $p=0,11$			

ROP: Retinopathia Prematorum

Fő (%)	34 fő(49%)	25 fő(64,1%)	9 fő (30%)
--------	------------	--------------	------------

BPD/nem BPD különbség: $\text{Khi}^2(1)=7,89$; $p=0,005$

Idegrendszeri szövődmények: Intraventricularis haemorrhagia, Periventricularis leukomalacia
IVH, PVL

Fő (%)	16 fő (23%)	13 fő (33,33%)	3 fő (10%)
--------	-------------	----------------	------------

BPD/nem BPD különbség: $\text{Khi}^2(1)=5,18$; $p=0,02$

Rövidítések

BPD: Bronchopulmonális dysplasia: koraszülöttek krónikus tüdőbetegsége

SGA (Small for Gestational Age), méhen belüli fejlődési elmaradás

ROP (Retinopathia Prematorum): a szem ideghártya ereződésének zavara

IVH (Intraventricularis haemorrhagia: agyvérzés

PVL (Periventricularis haemorrhagia: átmeneti oxigénhiány következtében kialakuló agyszövet lágyulás)

3.1.3. Eszközök

A fejlődési vizsgálatokat a Brunet-Lézine skálával végeztem, amely négy területen mér: nagymozgások, finommotoros koordináció, beszéd és szociabilitás (Csiky & Farkas, 1980). A teszt eszközszükséglete minimális: fakockák, csengő, tükör, pasztillák, formatábla, mesekönyv, ceruza. A vizsgálatok a szülők jelenlétében történtek. A részletes instrukciók segítségével standard vizsgálati helyzet teremthető. Koraszülöttek esetében 24 hónapos korig a korrigált életkort vettem figyelembe (a naptári életkort korrigáljuk a koraszülöttség mértékével). A teljesítmény és a korrigált életkor alapján fejlődési hányadost (FQ)-t számoltam. A fejlődési hányadost kórosnak tekintettem, ha értéke 70 alatt volt.

5. táblázat. A Brunet-Lézine-féle pszichomotoros fejlődési skála mutatói

Mutatók	
Fejlődési mutató	FQ
Nagymozgás mutató	PQ
Finommozgás mutató	KQ
Beszéd mutató	BQ
Szociabilitás mutató	SzQ

Forrás: Csiky & Farkas, 1980.

Az értékelésénél a korrigált életkorral számoltam. A perinatális jellemzők: gesztációs kor, születési súly, komplikációk: BPD, SGA, ROP, idegrendszeri szövődmény (az IVH és a PVL az alacsony gyakoriság miatt csak összevonva volt alkalmas az elemzésre). Az adatok feldolgozását az SPSS szoftver 22-es verziójának programcsomagjával (IBM, Armonk, NY, Amerikai Egyesült Államok) végeztem. A statisztikai próbák eredményeinél szignifikanciahatárként a $p < 0,05$ valószínűségi értéket fogadtam el kétoldalúan értelmezve.

A nem és a perinatális rizikótényezők (BPD, intrauterin fejlődésretardáció, ROP, idegrendszeri szövődmények) esetleges hatását a fejlődési mutatókra *t*-próbával, ill. Mann-Whitney-próbával vizsgáltam annak függvényében, hogy az adatok eloszlása megfelelt-e a normalitás követelményének. A gesztációs idő és a születési súly esetében az összefüggések megállapítása céljából korrelációszámítást végeztem.

3. 1.4. Eredmények

A BPD-s alcsoport minden vizsgált területen gyengébb eredményt ért el. A beszéd mutató (BQ)-nál a különbség tendencia szintű, a fejlődési mutató (FQ) és a többi részkvóciens esetében szignifikáns (v.ö. 6. táblázat). Egyik fejlődési mutató sem függött össze szignifikánsan sem a gesztációs idővel, sem a születési súllyal (a -0,19 és 0,14 közti korrelációs együtthatók statisztikailag jelentéktelenek). Nem bizonyult szignifikánsnak az intrauterin fejlődésretardáció, a ROP és az idegrendszeri szövődmények hatása sem. A fiúk és a lányok közt egyetlen fejlődési mutatóban sem volt szignifikáns különbség.

6. táblázat. A fejlődési mutatók alakulása a BPD függvényében

Mutató	BPD	Átlag	SD	Sáv
FQ	nincs	99	10,9	77-118
	van	91	15,86	36-118
BPD/nincs BPD közti különbség: $U=392,50$ $Z=-2,33$ $p=0,02$				
PQ	nincs	102	14,38	70-128
	van	87	21,84	27-144
BPD/nincs BPD közti különbség: $t(67)=2,99$ $p=0,004$				
KQ	nincs	101	91,72	77-120
	van	90	18,11	37-115
BPD/nincs BPD közti különbség: $t(67)=2,97$ $p=0,005$				
BQ	nincs	94	12,62	64-128
	van	85	20,31	44-130
BPD/nincs BPD közti különbség: $t(67)=1,78$ $p=0,08$				
SzQ	nincs	99	10,00	79-125
	van	89	18,14	44-118
BPD/nincs BPD közti különbség: $t(67)=2,37$ $p=0,02$				

Mivel a mintában az életkori sáv meglehetősen nagy, az életkor szerepének megállapítása céljából az elemzést két korcsoportra bontva is elvégeztem. A fejlődés ütemének változását figyelembe véve az 1. korcsoportba soroltam a 7-10 hónapos gyerekeket (átlag: 279 nap, övezet: 209-327 nap; $n=40$), a 2. korcsoportba a 11-15 hónaposokat (átlag: 374 nap, övezet: 331-456 nap; $n=29$). A BPD-s és a nem-BPD-s alcsoportok között a

vizsgálati életkor, a gesztációs idő, a születési súly és az intrauterin fejlődésretardáció gyakorisága tekintetében nem volt szignifikáns különbség egyik korcsoportban sem. A ROP az 1. korcsoportban gyakrabban érintette a BPD-s gyerekeket, a 2. korcsoportban idegrendszeri szövődmény csak a BPD-sek között fordult elő (v.ö.7. táblázat).

7. táblázat. A BPD-s/nem BPD-s két életkori csoport fejlődési mutatóinak alakulása

Életkori csoport	1. korcsoport		2. korcsoport	
	BPD	Nem BPD	BPD	Nem BPD
Mutató	N=23	N=17	N=16	N=13
Nemi megoszlás				
Fiú	N=12	N=5	N=9	N=9
Lány	N=11	N=12	N=7	N=4
Életkor a vizsgálatkor				
Átlag (nap)	276	285	377	371
SD	36,41	33,44	41,27	34,94
Övezet	210-327	209-326	331-456	332-439
BPD/Nem BPD közti különbség: $t(38)=-0,79$ $p=0,44$			$U=97$ $Z=-0,31$ $p=0,46$	
Gesztációs hét				
Átlag	25 hét	25 hét	25 hét	25 hét
SD	0,95	0,75	0,77	1,19
Övezet	23-26 hét	24-26 hét	24-26 hét	23-26 hét
Születési súly				
Átlag	830 gramm	772 gramm	736 gramm	791 gramm
SD	107,93	142,76	121,18	198,68
Övezet	540-1080 gramm	620-990 gramm	10-980 gramm	540-124 gramm
BPD/Nem BPD közti különbség: $t(38)=1,4$ $p=0,17$			$t(27)=0,92$ $p=0,37$	
SGA: Small for Gestational age				
Fő (%)	14 (60,9)	7 (41,2)	13 (81,3)	8 (61,5)

BPD/Nem BPD közötti különbség: $\text{Khi}^2(1)=1,52$ $p=0,22$ $\text{Khi}^2(1)=1,39$ $p=0,24$

ROP: Retinopathia Prematorum

Fő (%)	16 (70)	5 (29)	9 (56)	4 (31)
--------	---------	--------	--------	--------

BPD/Nem BPD közti különbség: $\text{Khi}^2(1)=6,32$ $p=0,01$ $\text{Khi}^2(1)=1,88$ $p=0,17$

Idegrendszeri szövődmeny: Intraventricularis haemorrhagia (IVH), Periventricularis leukomalacia(PVL)

Fő (%)	8 (35)	3 (18)	5 (31)	-
--------	--------	--------	--------	---

Az 1. korcsoportban a BPD-s és a nem-BPD-s alcsoport között az eltérés egyetlen fejlődési mutatóban sem érte el a szignifikanciaszintet, a 2. korcsoportban viszont a BPD-s alcsoport a BQ kivételével minden mutatóban szignifikánsan alulmaradt a nem-BPD-s gyerekekhez viszonyítva (vö. 8. táblázat).

8. táblázat. A fejlődési mutatók alakulása a két életkori csoportban a BPD függvényében

		1. korcsoport			2. korcsoport		
BPD		Átlag	SD	Övezet	Átlag	SD	Övezet
Mutató							
Nincs	99	10,31		77-118	100	10,22	83-115
FQ							
Van	95	10,65		74-111	85	0,29	36-118
BPD/Nincs BPD közti különbség:		t(38)=1,39 p=0,17			t(27)=2,39 p=0,02		
Nincs	99	12,14		82-128	105	16,92	70-126
PQ							
Van	94	12,58		77-119	80	26,47	27-144
BPD/Nincs BPD közti különbség:		:t(38)=1,27 p=0,21			t(27)=2,88 p=0,01		
Nincs	100	9,84		77-116	101	9,93	88-120
KQ							
Van	94	12,01		71-115	86	20,16	37-115
BPD/Nincs BPD közti különbség:		t(38)=1,7 p=0,1			t(27)=2,38 p=0,03		
Nincs	96	12,84		75-128	92	12,50	64-112
BQ							
Van	91	10,87		71-110	83	21,20	44-130
BPD/Nincs BPD közti különbség:		t(38)=1,28 p=0,2			t(27)=1,82 p=0,2		
Nincs	98	11,18		79-125	101	8,37	87-115
SzQ							
Van	93	10,96		72-108	89	20,03	44-118
BPD/Nincs BPD közti különbség:		U=160,5 Z=-0,96 p=0,34			t(27)=1,93 p=0,06		

Az adatok szerint az életkornak a nem-BPD-s csoport esetében nincs jelentős hatása a fejlődés ütemére, ezzel szemben a BPD-s gyermekek közül az idősebbeknél minden fejlődési mutató átlagértéke alacsonyabb, mint a fiatalabbaknál. A PQ esetében az eltérés szignifikáns ($t(37)=2,23$, $p=0,03$) az FQ-nál tendencia szintű ($t(37)=1,931$, $p=0,097$).

A 2. korcsoportban a BPD-s gyermekek esetében igen nagy a kvóciensek szórása: a különböző mutatók esetében másfélszer-két és félszer nagyobb mind a hasonló életkorú nem-BPD-sekhez, mind a fiatalabb BPD-s csoporthoz viszonyítva (8. táblázat).

3.1.5. A hipotézisek igazolása

Első három hipotézisem a koraszülött gyermekek csecsemőkori fejlődésére irányult. Feltételeztem, hogy fejlődésük a fejlődési normák tükrében lassúbbnak mutatkozik. Valószínűnek tartottam, hogy a BPD súlyosbítja a koraszülöttség fejlődési rizikóját. További kérdés merült fel azt illetően, hogy az idő előrehaladtával változik-e a lemaradás mértéke. A vizsgált koraszülött csoportban a korai fejlődés mutatói a BPD által nem érintett koraszülötteknél, a várakozásnál kedvezőbben alakultak. A Brunet-Lézine skálával mért FQ és az összes részkvóciens az átlagos övezetbe esett (v.ö.6. táblázat), nem mutatkozott fejlődési elmaradás az időre született gyermekekhez képest a 7-15 hónapos életkori övezetben. Náluk az életkor nem látszik befolyásoló tényezőnek, a két korcsoport fejlődési mutatói alig különböztek.

Az eredmények megerősítik azon kutatások alapvető tanulságát, amely szerint a BPD jelentősen rontja az érintett koraszülöttek fejlődési perspektíváit (Anderson & Doyle, 2006; Anderson et al., 2010; Farstad et al., 2011; Melo et al., 2017; Nagy et al., 2018; Twilhaar et al., 2018). Az életkor szerepét illetően a felzárkózási tendenciát cáfoló eredmény arra utal, hogy a BPD következményeként tapasztalt fejlődési elmaradás nem magyarázható pusztán az idegrendszeri érés késésével (Farstad et al., 2011). A BPD fejlődést zavaró hatása nem tűnik kifejezetten területspecifikusnak, de érdemes figyelni arra, hogy míg a beszédfejlődés az extrém éretlen koraszülöttek közül sokaknál nehezített a BPD-től függetlenül, a BPD a nagymozgások fejlődésére jelenti a legsúlyosabb veszélyt.

A legtöbb kutatásban a következtetések a vizsgált csoportok átlagértékeinek összehasonlítására alapulnak. Fontos szem előtt tartani azonban, hogy a BPD-s gyerekek korántsem képeznek homogén mintát. Az átlagok mögött jelentős egyéni változatok húzódnak meg. A BPD-s alcsoport szórás értékei minden mutató esetében kiugróak a nem-BPD-s alcsoporthoz képest, hasonlóan Trittmann (Trittmann et al., 2013) adataihoz. Az én

anyagomban ez az idősebb gyerekeknél különösen feltűnő, mind az ugyanilyen életkorú nem-BPD-sekhez, mind a fiatalabb BPD-sekhez viszonyítva. A 7-10 hónaposokkal ellentétben a BPD-s 2. korcsoportban súlyos fejlődési lemaradás is előfordult. Ugyanakkor itt is voltak igen magas fejlődési mutatókkal rendelkező BPD-s gyermekek. A BPD súlyos fejlődési rizikó, statisztikailag megnöveli a fejlődés zavarának valószínűségét, de az egyéni fejlődési kimenet bejósolására nem ad alapot. Vannak gyerekek, akik kiheverik a BPD-t, elkerülik a negatív utóhatásokat, és jól fejlődnek.

A fejlődést feltételezhetően befolyásoló egyéb tényezők – gesztációs idő, születési súly, intrauterin fejlődésretardáció, további perinatális komplikációk (ROP, IVH, PVL) – esetleges hatását a statisztikai számítások kizárták, más olyan információ pedig nem állt rendelkezésünkre, amelyek segíthettek volna az átlagok mögötti variációk hátterének a tisztázásában, és erre a szakirodalom sem adott támpontot. További kutatások feladata annak megállapítása, hogy a BPD-s gyerekek fejlődésében milyen további rizikó- és védő faktorok játszanak szerepet. Ugyanakkor nem szabad elfelejtenni arról sem, hogy a koraszülöttek fejlődésében gyakran érvényesül a mozgó rizikó (Gordon & Jens, 1988). A fejlődésben váratlan fordulatok következhetnek be, az egyes gyerekek adott időpontban mért fejlődési állapota nem jelzi előre teljes biztonsággal a további fejlődést.

3.1.6. Megvitatás

A vizsgált minta által lefedett életkori sáv (7-15 hónap) indokolta az életkor szerepének ellenőrzését, mivel ebben az időszakban igen jelentős fejlődési változásokkal kell számolni. A korcsoportok (7-10 és 11-15 hónaposok) szerinti elemzés drasztikus különbséget mutat. A BPD-s gyerekek hátránya az életkorral fokozódik, ami ellentétes a koraszülöttek fejlődésmentével kapcsolatban a szakirodalomban gyakran említett felzárkózási tendenciával. Míg a kicsiknél a BPD-s és a nem-BPD-s csoport közt mindössze egy tendencia szintű különbséget találtunk (a koordináció terén), az idősebbeknél a BPD-s gyerekek hátránya szignifikáns volt az összesített fejlődési mutatóban (az FQ átlaga 85, épphogy eléri a tipikus fejlődés alsó határának tekinthető értéket), a részkvóciensekben pedig egyetlen kivétellel szignifikáns vagy tendencia szintű. A nem-BPD-s gyermekek esetében az életkor nem látszik befolyásoló tényezőnek, a két korcsoport fejlődési mutatói alig különböznek. A BPD-sek között ezzel szemben a 11-15 hónaposok fejlődési kvóciens átlaga 10 ponttal alacsonyabb, mint a 7-10 hónaposoké, a részkvócienseknél a különbség 4-14 pont, mindig az idősebbek hátrányára.

Annak háttérében, hogy a látványos eltérés a fejlődési kvóciens esetében statisztikailag csak tendencia szintű, és csupán a koordináció esetében szignifikáns, a BPD-s gyermekek 2. korcsoportjában az egyéni kvóciensek feltűnően nagy szórása áll. Míg az 1. korcsoportban a jelentős fejlődési lemaradásra utaló 70 alatti érték egyáltalán nem fordult elő, az idősebb BPD-szek közt az FQ két gyermeknél, a KQ, PQ és az SZQ 3, a BQ 4 esetben nem érte el a 70-et (a nem-BPD-s csoportban mindössze egy ilyen adat található).

Az eredményekben mutatkozó életkori hatásnak módszertani magyarázata is lehet. Mivel a Brunet-Lézine skálában a próbák az életkorral változnak (mindig a fejlődés szempontjából legfontosabb funkciókat igyekeznek megragadni), elképzelhető, hogy az idősebb korban vizsgált funkciók érzékenyebbek az újszülöttkori komplikációknak az idegrendszer fejlődését érintő hatására. 7-10 hónapos korban például a felülés, kúszás, mászás, kapaszkodva felállás szerepel a próbák között, a kétujjas csipentő fogás megjelenése, két tárgy összeütögetése, elrejtett tárgy megtalálása, a csengő megszólaltatása, egy kocka behelyezése a bögrébe, a kerek forma kivétele a formatáblából, ciklikus szótagok képzése, szavak egyes elemeinek utánmondása. A későbbiekben egyre összetettebb és komolyabb egyensúly-szabályozást igénylő helyváltoztató mozgások és vizuomotoros koordináció az elvárás. A kommunikáció terén az első év vége felé a nyelvhasználat megindulása az újdonság. 11-15 hónapos korban már elvárt az önálló járás, a 2-3 kockából való toronyépítés, a kerek és a négyzet alakú forma behelyezése a formatáblába, a pasztilla behelyezése az üvegbe, spontán firkálás, önálló evés kanállal, az egyszerű utasítások megértése, teljesítése, az aktív szókincsben 3-5 szó használata. Úgy tűnik, hogy a BPD különösen nehezíti, hogy a koraszülött gyermekek megbirkózzanak a fejlődés életkorral fokozódó kihívásaival.

3.2. Második vizsgálat: 8-11 éves mérsékelt rizikójú, negatív neurológiai státuszú koraszülöttek és időre született jól olvasó és diszlexiás gyermekek intelligencia és olvasás, helyesírás vizsgálata

3.2.1. Hipotézisek

1. Valószínűsítettem, hogy a koraszülöttség nyomai még iskoláskorban is kimutathatóak.
2. Feltételeztem, hogy a koraszülöttek értelmi fejlődése időre született társaikhoz viszonyítva hátráltatott (Rose et al. 2011).

3. Feltételeztem, hogy a koraszülöttek intelligencia profilja eltérő lesz, hátrányuk elsősorban a vizuális információfeldolgozás, valamint a nyelvi teljesítmény terén fog megnyilvánulni (Ancel & Goffinet, 2014; Burguet et al. 2000; Fily et al.,2006; Laroque et al., 2008; Deforget et al., 2009).

4. Valószínűsítettem, hogy a koraszülöttek gyengébben teljesítenek, mint a jól olvasó gyerekek az olvasás, írás terén alsó tagozatos korokban (Breslau et al. 2001)

5. Feltételeztem, hogy a vizsgált kognitív háttértényezők (VmI, PkI, MmI, FsI, vizuo-motoros koordináció, téri-vizuális emlékezet) jelentős hatást gyakorolnak az olvasás, írás teljesítményre alsó tagozatos korban.

3. 2.2. Résztvevők

A kutatásomnak ebben a részében 8-11 éves korú gyermekek három csoportját vizsgáltam: egy koraszülött, egy időre született jól olvasó, és egy időre született fejlődési diszlexiás csoportot. A diszlexiás gyermekek logopédiai osztályokból, integrációt nem biztosító többségi általános iskolákból, a jól olvasók csoportjának egy része integráló iskolákból, más része többségi általános iskolákból került ki. A vizsgált csoportok illesztését a bevásztási kritériumok felállításával biztosítottam. Az illesztés kritériumai:

- nincs korrigálatlan látásproblémája
- születésétől fogva legalább az egyik szülő magyarul beszél
- csak magyar tannyelvű iskolába járt
- három hónapnál hosszabb ideig nem hiányzott az iskolából
- nincs epilepsziája
- nem hátrányos helyzetű
- az anya iskolázottsága minimum általános iskola 8 osztálya.

Mindhárom vizsgálati csoport esetében kizárási kritérium volt a súlyos figyelemzavar. Ennek megállapítására a CBCL gyermekviselkedési kérdőív szülői változatát használtam (Rózsa et al., 1998). Amennyiben a figyelemskálán 70 pont fölötti értéket kaptam, nem választottam be a gyermeket mintámba. Illesztési szempontom volt továbbá a Wechsler Intelligence Scale for Children Fourth Edition (WISC-IV) intelligencia teszt mutatói közül a verbális megértés index (VmI) és a perceptuális következtetés index (PkI) 85 fölötti értéke.

A koraszülöttek a Semmelweis Egyetem I. számú Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján és a Péterfy Kórház-Rendelőintézet Országos Traumatológiai Intézet Neonatológiai Osztály PIC II-n ápolt gyerekek közül választottam. A szülőket levélben kértem fel, a részvétel önkéntes volt. A vizsgálat a Péterfy Kórház-Rendelőintézet Országos

Traumatológiai Intézet etikai bizottsága etikai jóváhagyásával történt. Mindannyian 1500 g alatti születési testtömegű, negatív neurológiai státuszú, mérsékelt rizikójú koraszülöttek. A 28-33. gesztációs hétre, 990-1350g közötti születési testtömeggel jöttek világra. A diszlexiás gyerekek felkutatásában a nevelési tanácsadók és szakértői bizottságok segítségét vettem igénybe. A szakértői vélemények alapján Sajátos Nevelési Igényű (SNI)-snek, illetve Beilleszkedési, Tanulási, Magatartási Nehézséggel (BTMN) küzdőnek diagnosztizált gyerekeket kerestem meg. Előtte dokumentumelemzést végeztem, áttanulmányoztam a szakértői véleményeket, a kórtörténeteket és igyekeztem kizárni a nyelvfejlődési elmaradással- és a beszédészlelési zavarral küzdő gyermekeket.

Vizsgálataimat a 2009/10-es, 2010/11-es és a 2011/12-es tanévben végeztem el. A vizsgálatok elvégzéséhez a szülők írásos beleegyezését kértem. (Ld. A Melléklet, 116 o.) A vizsgált mintában 23 koraszülött gyermek vett részt, akik átlagosan a 30. gesztációs hétre, 1212 gramm születési súllyal jöttek világra (v.ö.9. táblázat).

9. táblázat. A koraszülött csoport újszülöttkori jellemzői: gesztációs hetek, átlag, szórás, születési súly, átlag, szórás

Mutató	
Gesztációs hét	
Átlag	30,35 hét
Szórás	2,44
Születési súly	
Átlag	1211,74 gramm
Szórás	168,91

A jól olvasó gyerekek csoportját 30 fő képezte, akik időre születettek, és nem mutatkozt náluk tanulási nehézség. A diszlexiás gyerekek csoportja 27 főből állt, ők is időre születettek, de már rendelkeztek szakértői véleménnyel (Meghatározott olvasási zavar, Az iskolai teljesítmény specifikus fejlődési rendellenességei) SNI besorolást kaptak (v.ö.10. táblázat).

10. táblázat. A vizsgált iskoláskorú csoport összetétele

Mutató	Elemszám
Csoportok	
Koraszülött gyermekek	23 fő
Diszlexiás gyermekek	27 fő
Jól olvasó gyermekek	30 fő

A vizsgált gyermekek életkora 7,1 év és 12,8 év között volt. A vizsgálatban résztvevő legfiatalabb gyermek a jól olvasók csoportjából került ki, a legidősebb pedig a diszlexiás csoportból. A vizsgált három csoport között nem volt szignifikáns különbség az életkor tekintetében ($p=0,08$; v.ö.11. táblázat).

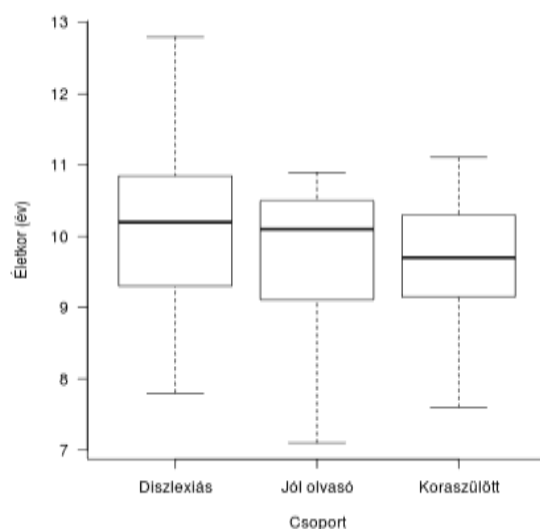
11. táblázat. A vizsgált iskoláskorú gyermekek életkori megoszlása

Mutató	Koraszülött	Diszlexiás	Jól olvasó
Életkor			
Átlag	9,6 év	10,2 év	9,7
Övezet	7,6-11,1 év	7,8-12,8 év	7,1-10,9 év

A koraszülött, diszlexiás, jól olvasó gyermekek közötti életkori különbségek:
 $t(70)=6571$ $p=0,08$

A koraszülött gyermekek átlagosan 9,6 évesek. a Diszlexiások 10,2 évesek és a Jól olvasó gyermekek 9,7 évesek voltak a vizsgálatok idején (v.ö. 3. ábra).

3. ábra. A vizsgált iskoláskorú csoport életkori átlagai



A mintánkban szereplő iskoláskorú gyermekek az általános iskola alsó tagozatának tanulói voltak mindannyian, másodiktól negyedik osztályig. Második osztályos volt 22 gyermek, 3. osztályos 20 gyermek és negyedik osztályos 38 gyermek (v.ö. 12. táblázat).

12. táblázat. A vizsgált iskoláskorú csoport osztályfokok szerinti megoszlása

Mutató	2.osztály	3. osztály	4. osztály
Csoport			
Koraszülött	7 fő	8 fő	8 fő
Diszlexiás	7 fő	5 fő	15 fő
Jól olvasó	8 fő	7 fő	15 fő

3. 2.3. Eszközök, módszerek

Az intelligencia vizsgálatot WISC-IV (Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition) teszttel végeztem. A Wechsler IV Gyermek Intelligenciateszt kétszemélyes helyzetben alkalmazható mérőeszköz, 6 és 16 éves kor között alkalmazható. 15 szubtesztből áll, melyekből 10 az alap szubteszt és öt a kiegészítő. A kiegészítő szubtesztekkel indokolt esetben helyettesítendőek az alap szubtesztek. A helyettesítés szabályairól a Tesztfelvételi és

Pontozási Kézikönyv rendelkezik. A verbális terület alap szubtesztjei az Általános alapismeretek és a Szótalálás kiegészítő szubteszttel, a képi információfeldolgozást igénylő szubtesztek a Képkiegészítő, a munkamemóriát mérő próbák a Számterjedelem, és a feldolgozási sebességet mérők pedig a Törlés kiegészítő szubteszttel helyettesíthetők. A tesztfelvételi idő átlagosan 65-80 perc (Nagyné és mtsai., 2008).

A WISC-IV teszt értelmezését jelenleg is David Wechsler intelligencia felfogása határozza meg alapvetően. Wechsler szerint az intelligencia „egy egészként jellemzi a személy magatartását, ugyanakkor specifikus is, mivel egymástól eltérő elemekből, képességekből épül fel” (Nagyné és mtsai., 2008, 8. o.). A szubtesztek az intelligencia kognitív vonatkozásaira irányulnak, melyek a verbális megértés, a perceptuális szervezés, az absztrakt gondolkodás, a számolás, az emlékezet és a feldolgozási sebesség. Az egyes szubtesztek teljesítéséhez számos kognitív képesség megfelelő működése szükséges. A WISC-IV szerkezeti felépítését jelentősen befolyásolta a Cattell-Horn-Carroll-féle elmélet (CHC). A CHC egy hierarchikus elméleti modell, amelyben két modell összegződött: 1. Cattell (1941, idézi Nagyné és munkatársai, 2008), 2. Horn (1965, idézi Nagyné és munkatársai, 2008) elméletei. Ennek értelmében két nagy intelligencia típust különböztet meg, a fluid és a kristályos intelligenciát. A fluid intelligencia olyan képesség, amely a problémamegoldásban, jelentés tulajdonításban és a különböző dolgok közötti kapcsolatok felismerésében játszik fontos szerepet, független a megszerzett tudástól. A performációs feladatok többsége ezt az intelligencia-típust méri. A kristályos intelligencia viszont az ismeretek, a megszerzett készségek alkalmazását foglalja magába, többnyire a verbális feladatok mérik (Nagyné és mtsai, 2008).

Carrolltól egy másik elméleti megközelítés származik, amelyben a kognitív képességek három hierarchikus szintje különül el. Az első szinten az általános intelligencia „g-faktora” található, amire minden kognitív feladat megoldásakor szükség van. A második szinten 9-12 átfogó képesség foglal helye, mint pl. logikai okfejtés, rövid és hosszú távú memória, feldolgozási sebesség, vizuális és auditív feldolgozás. A harmadik szinten speciális részképességek találhatóak (Nagyné és mtsai., 2008). A WISC-IV faktorszerkezete: a kristályos (Gc), a vizuális feldolgozás (Gv), a fluid (Gf), a rövid távú memória (Gsm) és a feldolgozási sebesség (Gs) képességfaktorok. A CHC elméleti modellnek megfeleltethető faktorszerkezet esetében a kristályos intelligenciához a Verbális megértés szubtesztjein (Közös jelentés, Szókincs, Általános megértés) kívül még a Képkiegészítés is hozzá tartozik. A vizuális feldolgozás képességfaktorát a Mozaik- és a Képkiegészítés próba képezi, a fluid intelligenciát pedig a Képi fogalomalkotás, a Mátrix-következtetés és a Számolás szubtesztek

alkotják. A rövid távú memória képességfaktora a Számterjedelem és a Betű-szám szekvencia szubtesztekből származik, míg a feldolgozási sebesség képességfaktora a Számszimbólum, a Kódolás és a Törlés szubtesztekből ered (Nagyné és mtsai, 2008). A WISC-IV. kiértékelése során öt összesített csoportpontot nyerhetünk. Ez a változat is ad Teljes teszt IQ-t, ami az átfogó kognitív képességeket tükrözi.

Továbbá négy kiegészítő összesített mutatót is kaphatunk, amelyek a teljesítményt az egymástól elkülönülő kognitív működések terén mutatják. Ezek a Verbális megértés Index (VmI), a Perceptuális következtetés Index (PkI), a Munkamemória Index (MmI) és a Feldolgozási sebesség Index (FsI). A verbális megértés Index (VmI) szubtesztjei: Közös jelentés (Kj), ami a verbális gondolkodást és fogalomalkotást, a lényeges és lényegtelen tulajdonságok elkülönítését, a verbális kifejezőkészséget méri. Szókincs (Szk), a szóismeretet, verbális fogalomalkotó képesség, az általános tudás, a tanulási készség, nyelvi fejlettség mérésére szolgál. Általános megértés (Am), a verbális megértés, gyakorlati ítélőképesség próbája, verbális probléma megértés szintjét jelzi. A perceptuális következtetés Index (PkI) szubtesztjei: Mozaik próba (M): az absztrakt vizuális elemzésen alapul, a téri konstrukciós képességet méri, de lényeges elemei a mozgás kivitelezés és stratégiaszervezés is. Képi fogalomalkotás (Kf) az absztrakt gondolkodás szintjét méri. Mátrix (Mx) a vizuális információfeldolgozást, az absztrakt gondolkodást, analógiás, szeriális gondolkodást tükrözi. A munkamemória szubtesztjei (MmI): Számterjedelem (Szter), ami az emlékezeti és figyelem terjedeleme mérésére szolgál, illetve a fordított sorrendnél a munkamemória, téri vizuális képzelőerő mérőszáma. Betű-szám szekvencia (Bsz) az információ emlékezetben tartásának képességét és az ezzel való és műveletvégzés szintjét méri. A feldolgozási sebesség Index (FsI) szubtesztjei: Kódolás (K): pszichomotoros gyorsaság, tanulási készség, vizuomotoros koordináció, kognitív rugalmasság szükséges a jó teljesítményhez. Szimbólumkeresés (Szk): feldolgozási sebesség, tervezés, döntés, monitorozáson alapul (Nagyné és mtsai, 2008., v.ö. 13. táblázat)

13. táblázat. A WISC-IV Gyermek Intelligencia teszt összetett csoportpontjai, alapszubsztjei

Mutató	Összesített csoportpontok tartalma	Szubszt
TtIQ	teljes teszt IQ az átfogó kognitív képességeket tükrözi	
VmI	Verbális megértés Index	Közös jelentés (Kj) Szókincs (Szk) Általános megértés (Am)
PkI (Kf) (Mx)	Performációs következtetés index	Mozaik próba (M) Képi fogalomalkotás Mátrix következtetés
MmI (Bsz)	Munkamemória Index	Számterjedelem (Szter) Betű-szám szekvencia
FsI Szk)	Feldolgozási sebesség Index	Kódolás (K) Szimbólum keresés

A téri vizuális emlékezet vizsgálatára a Rey Komplex Ábratesztet alkalmaztam (Kónya & Verseghi, 2000). A vizsgáló eljárás a Kónya-Verseghi-féle emlékezetvizsgáló csomag része. A teszt a tanulás és az emlékezés hajlékonyságát vizsgálja, kiterjed az észlelés és az elaborálás folyamataira is. Nem standardizált eljárás, normái az eredeti genfi mintán alapulnak. Jól használható az emlékezeti problémák felderítésében. A Rey Komplex Ábrateszt a fejlődési, neurológiai és pszichiátriai irodalomban egyaránt fellelhető. A teszt egy bonyolult feladatot tartalmaz, amely megköveteli az emlékezeti-műveleti rendszerek összehangolt működését. Elméleti alapját az Alain Baddley által kidolgozott munkamemória elgondolás képezi (Baddley 1986, idézi Kónya& Verseghi).

Az emlékezeti alrendszerek egységes rendszerként működnek, melynek koordinációját a központi végrehajtó végzi, amely Baddley elképzelése szerint egy figyelmi, ellenőrző rendszer. A téri-vizuális vázlat alrendszer feladata a vizuális egész részeinek, valamint téri tulajdonságainak összerendezése. A Rey Komplex Ábrateszt megoldásakor a vizsgálati

személyek a munkamemória alrendszerét működtetik, mint például a figyelem, viselkedés monitorozás. Egyben a tér-vizuális emlékezet tesztje is, amely egyidejűleg mozgósítja a perceptuális, mozgásos és memória folyamatokat, a szerveződés és tervezés képességeit, a problémamegoldás stratégiáit (Tatsuya et al., 2008). A feladat két részből áll: egy másolás és egy emlékezeti felidézés. A figura összetett, furcsa, összességében kell látni, de elengedhetetlen az elemek alapos elemzése is a jó teljesítményhez. A másolás feladat egy a perceptuális szerveződésen alapuló grafomotoros reprodukció, ami nagymértékben különbözik az emlékezetből történő felidézés helyzettől. Ezt támasztja alá, hogy a másolás feladat teljesítménye a Bender-teszt pontszámaival áll szoros összefüggésben. Az ábra értékelési rendszerét Osterreith készítette el először. A jelenleg érvényben lévő értékelési szempontsor Meyers és Meyres-től származik (Meyers & Meyers, 1995). Az értékelési szempontok: az ábra elemek pontos reprodukciója és pontos elhelyezése (Kónya & Verseghi, 2000).

Az olvasási és helyesírási teljesítmény mérésére objektív vizsgálóeljárást kerestem, melynek segítségével a szóolvasási kritérium mentén tudom elkülöníteni a diszlexiás/nem diszlexiás gyerekeket. Ezért a 3DM (Dyslexia Differential Diagnosis, Maastricht) számítógépes vizsgálat magyar változatának (3DM-H) olvasás szűrő programját alkalmaztam. (Az eredeti változatát Leo Blumert és Anniek Vaessen dolgozta ki. A magyar verzió Tóth Dénes, Csépe Valéria, Anniek Vaessen és Leo Blumert közös munkája (Vaessen et al, 2010). A vizsgálat eljárást prof. Dr Csépe Valéria hozzájárulásával alkalmaztam. A diszlexiás és jól olvasó gyerekek csoportjainak elkülönítésére a szó- és álszó olvasási pontosság/fluencia mutatók szolgáltak. Jól olvasónak tekintetem a gyerekeket, ha a „z” score 48-60 pont között volt. Diszlexiásnak, ha a szó- és álszó olvasási pontossága és/vagy fluenciája az átlagtól több, mint 1,5 szórással alacsonyabb volt („z” score 32 alatt). A 3DM-H a szóolvasás és a helyesírás pontosságát és fluenciáját méri. A vizsgálat során, a számítógép képernyőjén fél percig megjelenített, egyre nehezedő ortográfiájú és szóhosszúságú, gyakori, ritka és álszavak jelennek meg, amit hangosan olvasnak fel a gyerekek. A helyesírás szintjének felmérése során, a képernyőn hiányos szavak jelennek meg, a gyerekeknek ki kell egészíteni a szavakat a felkínált betűk közül, a megfelelő gomb megnyomásával. A mért mutatók az olvasáspontosság (olvpont), az olvasás fluencia (olvflu), az íráspontosság (írpont) és írássebesség (irseb).

A figyelemzavar kizárására a CBCL (Children Behavior Check List) Gyermekviselkedési kérdőívet alkalmaztam. A CBCL eredeti változatát Achenbach dolgozta ki, a magyar változat Rózsa és munkatársai (1998) nevéhez fűződik. A kérdőív gyermekek és

serdülőkoriúak emocionális és viselkedészavarainak beazonosítására készült. Két részből áll, egy kompetenciaskálából, valamint egy 114 tételből álló 8 problémalistából. A probléma skála alskálái a visszahúzóds, a szomatikus tünetek, a depresszió/szorongás, a figyelemzavarok, a társas problémák, a gondolkodási zavarok, az agresszió és a deviancia. A kérdőívnek szülői, tanári és önköltős változata létezik, jelen kutatásban a szülői változatot használtuk (Rózsa et al., 1999).

3. 2.4. Az alkalmazott statisztikai elemzés módszerei

A statisztikai elemzések a 3.01 statisztikai programmal készültek (R. Developmental Core Team, 2010). Az R nyelv egy programozási nyelv, amely különösen alkalmas statisztikai elemzések elvégzésére és azok könnyen értelmezhető formában történő grafikus megjelenítésére. Az összefüggések áttekintése céljából első lépésként korrelációs elemzést végeztünk a Spearman rangkorrelációs eljárással. A Spearman korrelációval a monoton kapcsolatok erősségét mértük. A Spearman-féle rangkorreláció megmutatja, hogy milyen mértékben határozza meg az egyik változó nagysága a másik változó nagyságát, illetve megmutatja az összefüggés erősségét és irányát is (Reiczigel, 2010).

A döntési fák (CART) alkotása (Hothorn et al., 2006; Strobl et al., 2009a) egy olyan rekurzív osztályozó módszer, amellyel klasszifikációs és regressziós fákat építhetünk folytonos, kategóriás, illetve túlélés adatok (célváltozó) prediktálására. A döntési fák lehetőséget adnak arra, hogy a tudásunkat úgy strukturáljuk és mutassuk be, hogy azt a kevésbé szakértő felhasználók is használhassák. Mind kategóriás, mind folytonos változókat (kovariánsok) felhasználhatunk a fák felépítéséhez. Az általános szabály a fák elkészítésekor, hogy a megfigyeléseinket két részre bontjuk egy magyarázó változó alapján (gyökér), majd a létrejött részhalmazokat tovább bontjuk valamely további (vagy ugyanazon) magyarázó változó alapján. Első lépésként kiválasztunk egy X_j kovariánst a lehetséges q db X_1, X_2, \dots, X_q kovariáns közül, és megbecsülünk egy vágási pontot, amely a célváltozó értékeit két részre osztja. Rendezett kovariáns esetén a vágási pont egy olyan szám, amely alatti vagy vele egyenlő értékekhez tartozó megfigyelések lesznek az egyik, a felette lévő értékekhez tartozó megfigyelések pedig a másik csoportban. Nominális változó esetén a lehetséges kategóriákat bontjuk két részre. Vágáskor a cél az, hogy a homogenitás maximális legyen a csoporton belül a célváltozó alapján. Ezt az eljárást rekurzív módon megismételjük az így létrejött két megfigyelési csoportra. A rekurzió akkor áll le, ha valamilyen leállási kritérium teljesül. Ha a fa felépült, a fa végpontjait (leveleket) egyszerű statisztikákkal jellemezzük attól

függően, hogy milyen típusú a célváltozó. Folytonos célváltozó esetén az átlagot (vagy mediánt), nominális változó esetén a kategóriák arányát adhatjuk meg. A megfigyelések becsült értéke egyszerűen ennek a statisztikának az értéke. Az általunk alkalmazott R-es party (R. Developmental Core Team, 2010) csomag ctree () függvénye esetén a vágási pontokat egy a célváltozó és a kovariánsok közötti asszociációs mérték alapján határozzuk meg. Ha már nem találunk szignifikáns összefüggést a célváltozó és a kovariánsok között, a rekurzió leáll. A rekurziót egyéb kritériumok alapján is leállíthatjuk, melyek a fa mérete, a leveleken és a csomópontokban lévő megfigyelések száma alapján. A szignifikancia szint is szükség szerint állítható. Döntési fák jó tulajdonsága, hogy automatikusan felismerik a lényeges változókat. Ezeket a gyökér közelében, míg a kevésbé fontosakat a levelekhez közel teszteli. Előfordulhat, hogy egyes magyarázó változók nem jelennek meg a fában, hiszen nem befolyásolják a döntést. Ezeket irrelevánsnak tekintjük. A gyakorlatban sokszor használnak bináris döntési fákat, melyek sajátossága, hogy minden csomópontnak két ága van. Ilyen a klasszifikációs és regressziós fák módszere is. Mivel a tetszőleges, nem bináris döntési fa könnyedén átalakítható binárisra, így sok algoritmus csak bináris döntési fát tud előállítani. A CART módszer egyik fontos tulajdonsága, hogy a klasszifikációs és regressziós fák szerkezete invariáns a független változók monoton transzformációjára. Automatikusan felismeri az interakciókat és a nem linearitás sem probléma. Amint a klasszifikációs vagy a regressziós fa elkészült, alkalmassá válik új adatok klasszifikálására. A fa ágai mentén, minden egyes új megfigyelést a döntési fa megfelelő leveléhez kapcsolhatunk.

A véletlen erdők (Random forest) (Hothorn et al., 2006) egy olyan rekurzív osztályozó módszer, ami különösen alkalmas az ún. kis n nagy p problémák esetén, azaz olyankor, amikor kicsi a minta, de sok a változó (Brien & Hothorn, 2010; Strobl et al, 2008; Strobl et al., 2009a). Klasszifikációs és regressziós fák (döntési fák) egy olyan halmaza, amelyet az adatok egy véletlen részhalmazára építünk úgy, hogy a fa minden vágási pontján a változók egy véletlen részhalmazából választunk. Ilyen módon a véletlen erdők módszere jobban képes az egyes változók szerepének vizsgálatára, mivel az olyan egyszerűbb modellek esetén, amelyek az összes változót egyszerre vizsgálják, a nagyobb hatású változók elnyomhatják a kisebb hatásúak szerepét. A módszer használatával becsülhető az egyes változók fontossága is oly módon, hogy a célváltozó értékeinek véletlenszerű permutálásával méri a különbséget a permutálás előtti és utáni becslési pontosság között. Ha a fontosság kicsit változik, akkor a változónak nincs komoly szerepe, ha nagyot változik, akkor igen. Ezeket a különbségeket kiátlagolva kapjuk meg az egyes változók fontosságát (variable importance measure).

A lineáris kevert modell módszertannal figyelembe vehető a mintaelemek korreláltsága, esetünkben az azonos iskolában tanulás. Hasonlóan az általános lineáris modellhez, itt is feltételezzük, hogy a függő változó a magyarázó változók lineáris függvénye, melyhez még egy normális eloszlású hiba is adódik. A modellben a függő változók az egyes mutatók, a magyarázó változók pedig a csoport, a nem és az osztályfok voltak. A három csoport (jól olvasó, koraszülött, diszlexiás) közötti eltérésbecslések szignifikanciáját, illetve 95%-os konfidencia-intervallumait Tukey korrekcióval számoltuk az első fajú hiba felhalmozódásának elkerülése érdekében.

3.2.5. Eredmények

Az intelligencia teszt eredményei alapján az időre született, jól olvasó gyerekek intelligencia mutatói a legmagasabbak (112,8). A koraszülöttek IQ átlaga (103,2) viszont magasabb, mint a diszlexiásoké (99,4). A koraszülöttek és a diszlexiás gyerekek teljesítménye a VmI-ben és a PkI-ben nagyon hasonló, de jelentősen elmarad a jól olvasókétól. A MmI és a FsI mutatókat nézve a koraszülöttek magasabb átlagokat értek el, mint a diszlexiások (v.ö. 14. táblázat).

14. táblázat Az intelligencia mutató alakulása a vizsgált csoportokban

Mutató	TtIQ	VmI	PkI	MmI	FsI
Csoport					
Koraszülött	103,2	103,9	100,8	98,8	107,0
Diszlexiás	99,4	103,2	100,6	92,6	98,3
Jól olvasó	112,8	112,8	111,0	105,3	109,4

A WISC-IV Gyermek Intelligencia teszt az összesített csoportpontok kvalitatív értékei alapján kategóriákat állít fel, amelyek a következők:

15. táblázat Összesített IQ pontok kategóriái

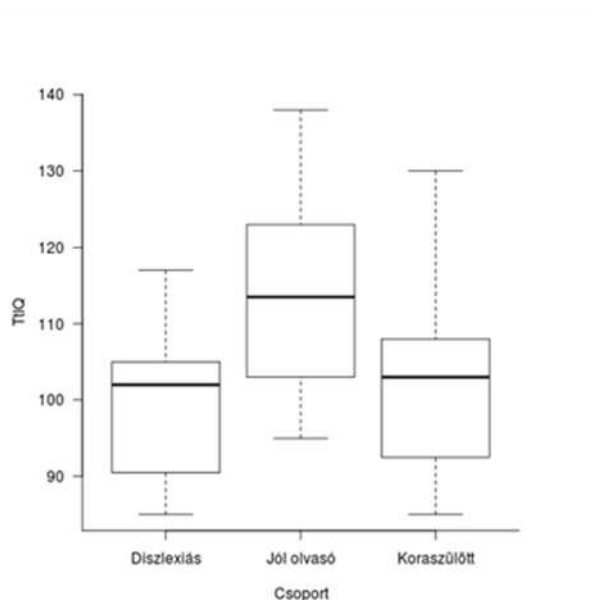
Összesített IQ pont	Kategória
130 fölött	Nagyon magas
120-129	Magas

110-119	Átlagosan magas
90-109	Átlagos
80-89	Átlagosan alacsony
70-79	Határérték
69 alatt	Szélsőségesen alacsony

Forrás: Nagyné és mtsai, 2008.

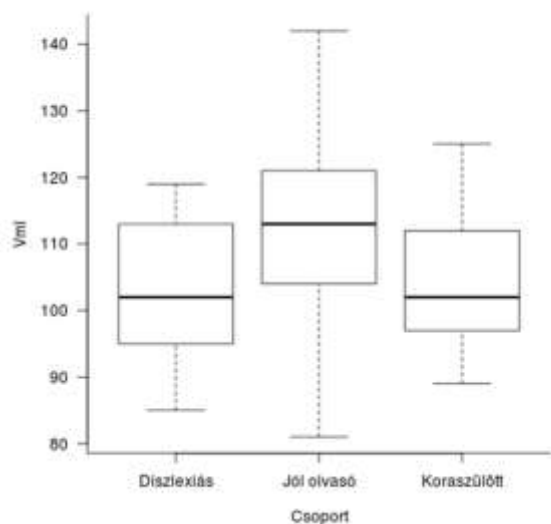
A legmagasabb IQ átlaga a Jól olvasó csoportnak volt: 112,8 (átlagosan magas). A koraszülött gyermekek átlaga (103,2; átlagos), valamint a Diszlexiások átlaga (99,4; átlagos) jelentősen alacsonyabb, mint a Jól olvasó gyermekeké (v.ö. 4. ábra).

4. ábra. . A Teljes teszt IQ(TtIQ) mutató alakulása a három vizsgált csoportban



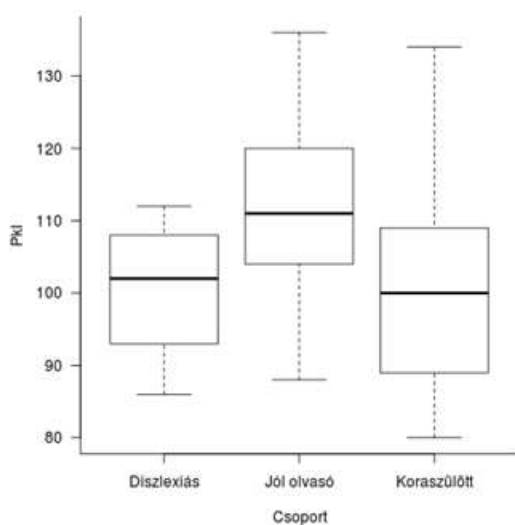
A Verbális megértés Index szintén a Jól olvasó gyermekek csoportjában a legmagasabb (112,8). A koraszülött (103,9) és a diszlexiás (103,2) csoport között csak 0,7 pontnyi a különbség (v.ö. 5. ábra), de mindkét utóbbi csoport átlaga lényegesen alacsonyabb, mint jól olvasóké.

5. ábra. A verbális megértés Indx(VmI) mutató alakulása a három vizsgált csoportban



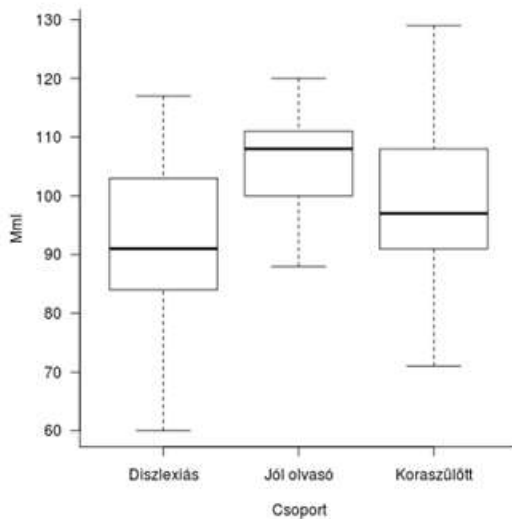
A Perceptuális következtetés Index a Jól olvasó gyermekeknél a legmagasabb (111). A Koraszülöttek és a Diszlexiások között csupán 0,2 pontnyi a különbség, de ez jelentősen elmarad a Jól olvasók átlagától (v.ö.6. ábra).

6. ábra. A Perceptuális következtetés Index(PkI) alakulása a három vizsgált csoportban



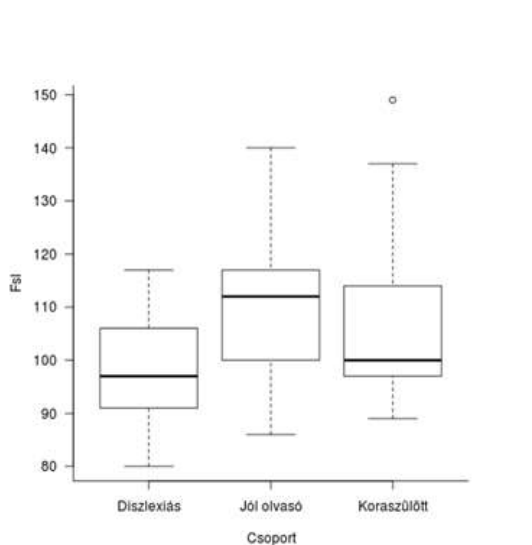
A Munkamemória Index szintén a Jól olvasó (105,3) gyermekeknél a legmagasabb, de a Koraszülöttek (98,8) átlaga már jelentősen magasabb, mint a a Diszlexiásoké, (92,6). 6,2 pont a különbség, jobban megközelítik a Jól olvasó gyermekek átlagát (v.ö. 7. ábra).

7. ábra. A Munkamemória Index(MmI)mutató alakulása a három vizsgált csoportban



A Feldolgozási sebesség mutató átlaga a Jól olvasó gyermekeknél a legmagasabb (109,4), a Koraszülött gyermekek (107) csak 2,4 ponttal maradnak el tőlük. Viszont a Diszlexiás gyermekek (98,3) hátránya 11 pont a Jól olvasókhoz képest (v.ö. 8.ábra).

8. ábra. A Feldolgozási sebesség mutató (Fsi) mutató alakulása a három vizsgált csoportban



A Teljes teszt IQ vonatkozásában szignifikáns különbség van a jól olvasó és a diszlexiás ($p=0,001$), valamint a jól olvasó és a koraszülött csoport között Fisher-féle egzakt próba $p=0,03$). A különbség jelentősebb a jól olvasó és a diszlexiás csoport között. A koraszülöttek és a diszlexiások IQ-ja jelentősen alacsonyabb, mint a jól olvasó gyerekéké. A koraszülött és diszlexiás csoport között nincs jelentős különbség (Fisher $p=0,432$; v.ö.16. táblázat).

16. táblázat A Teljes teszt IQ(TtIQ) mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	8,064	0,601	15,528
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,031^*$			
	12,259	4,309	20,209
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség $p=0,001^{**}$			
	-4,195	-12,270	3,881
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség Fisher $p=0,432$			
szignifikancia értékek: $0,05^*$, $0,01^{**}$, $0,001^{***}$			

A Verbális megértés Index tekintetében szignifikáns különbség van a jól olvasó és a diszlexiás csoport között ($p=0,03$), és a jól olvasó és a koraszülött csoport között ($p=0,05$). A koraszülöttek és diszlexiások VmI-je jelentősen alacsonyabb, mint az időre született gyermekeké. A koraszülött és a diszlexiás csoport között nincs jelentős különbség (Fisher $p=0,976$; v.ö. 17. táblázat).

17. táblázat A Verbális megértés Index (VmI) mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	7,861	0,082	15,641
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,047^*$			
	8,586	0,593	16,578
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher $p=0,032^*$			
	-0,725	-8,932	7,482
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,976$			
szignifikancia értékek: $0,05^*$, $0,01^{**}$, $0,001^{***}$			

A PKI-ban jelentős különbség látható a jól olvasók és a diszlexiások között ($p=0,002$), valamint a jól olvasók és a koraszülöttek között ($p=0,01$). A koraszülöttek és a diszlexiások PKI-je jelentősen alacsonyabb, mint a jól olvasó gyerekéké. A koraszülöttek és a diszlexiások között nincs jelentős különbség (Fisher $p=0,664$; v. ö. 18. táblázat).

18. táblázat A Perceptuális következtetés Index (PKI) különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	9,188	1,650	16,725
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,013^*$			
	12,179	3,991	20,368
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher $p=0,002^{**}$			
	-2,992	-11,274	5,292
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,664$			
szignifikancia értékek: $0,05^*$, $0,01^{**}$, $0,001^{***}$			

Számottevő különbség csak a jól olvasó és a diszlexiás csoport között van ($p=0,009$). A Koraszülöttek MmI-je nem sokkal alacsonyabb, mint a Jól olvasóké. Viszont a Diszlexiás gyerekéké nagymértékben marad el az előbbi két csoporttól (v.ö.19. táblázat).

19. táblázat A Munkamemória Index (MmI) mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	6,251	-1,788	14,291
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,157$			
	10,993	2,402	19,583
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher $p=0,009^{**}$			
	-4,741	-13,461	3,978
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,399$			
szignifikancia értékek: $0,05^*$, $0,01^{**}$, $0,001^{***}$			

Szignifikáns különbség csak a jól olvasók és a diszlexiások között mutatkozik ($p=0,026$). A koraszülött gyermekek hátránya minimális a jól olvasókhoz képest (v.ö.20.táblázat).

20. táblázat A Feldolgozási sebesség Index (FsI) mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	-0,212	-8,462	8,038
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher p=0,998			
	9,422	0,956	17,888
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher p=0,026*			
	9,634	0,855	18,413
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher p=0,028*			
szignifikancia értékek: 0,05*, 0,01**, 0,001***			

A jól olvasó gyerekek 40-90 másodperccel több időt töltöttek el a másolási feladattal, mint a koraszülöttek, vagy a diszlexiások. Ennek megfelelően 4-8 ponttal többet is értek el náluk. Az ábra emlékezeteti felidézésével is több időt töltöttek el, hosszabb ideig rajzoltak és sokkal több elemre is emlékeztek(v.ö.21.táblázat).

21. táblázat A Rey Komplex Ábrateszt pontszámainak alakulása a három vizsgált csoportban

Mutató	R.m.idő	R.m.pont	R.e.idő	R.e.pont
Csoport				
Koraszülött	256,4 mp	24,9 pont	131,0 mp	17 pont
Diszlexiás	214,3 mp	23,3 mp	111,1 mp	13 pont
Jól olvasó	301,0 mp	29 pont	148,7 p	21,1 pont

rövidítések:

R.m.idő: Rey teszt másolási idő,

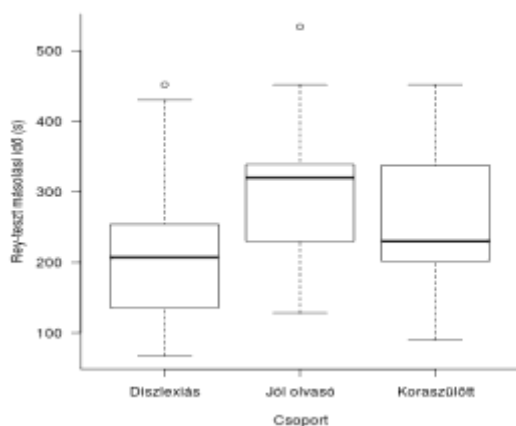
R.m.pont: Rey teszt másolási pontosság pontszám

R.e.idő: Rey teszt emlékezeteti felidézés idő

R.e.pont: Rey teszt emlékezeteti felidézés pontosság pontszám

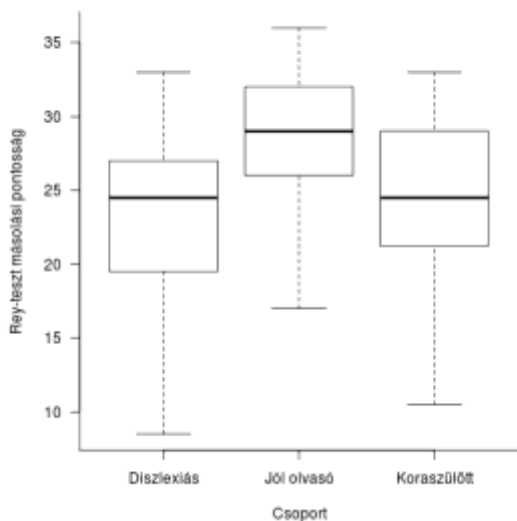
A Rey Komplex Ábratesztben a Jól olvasó gyerekek dolgoztak a leghosszabb ideig (310 mp), majd a koraszülöttek következtek (256 mp) és végül a diszlexiások (214 mp) dolgoztak a legrövidebb ideig (v.ö. 9.ábra).

9. ábra. A Rey Komplex Ábrateszt másolási idejének (R.m.idő) alakulása a három vizsgált csoportban



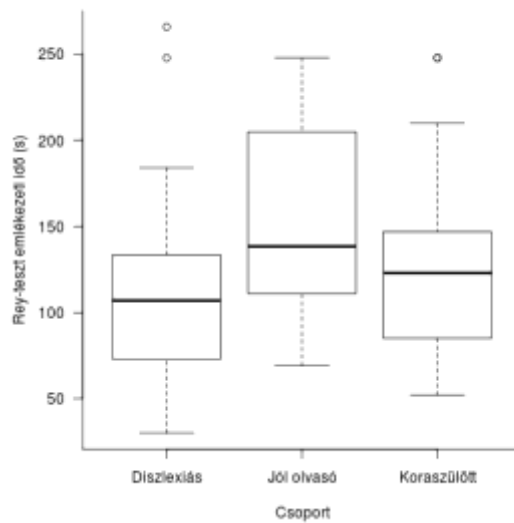
Az ábra másolása során a Jól olvasó gyerekek érték el a legtöbb pontot (29 pont), majd a Koraszülöttek következtek 25 ponttal és a Diszlexiások 23 pontot értek el(v. ö. 10. ábra).

10. ábra. A Rey Komplex Ábrateszt másolási pontosság (R.m.pont) pontszám alakulása a három vizsgált csoportban



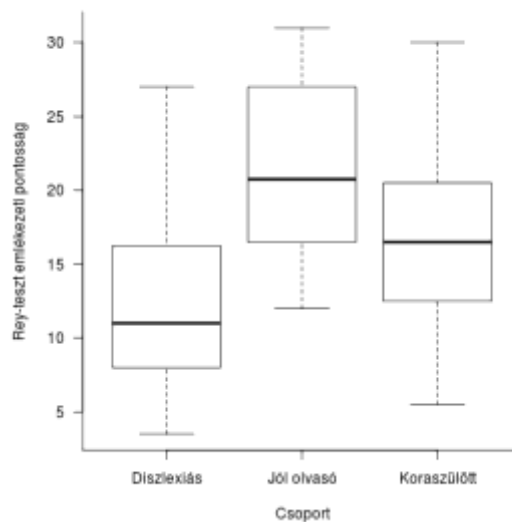
Az emlékezeti felidézés a leghosszabb ideig a Jól olvasó gyerekeknél tartott (149 mp), a koraszülötteknél 131 mp, és a Diszlexiásoknál 111 mp (v.ö.11. ábra)

11. ábra. Rey Komplex Ábrateszt emlékezeti felidézés idő (R.e.idő) alakulása a három vizsgált csoportban



Az emlékezeti felidézés a legjobban, legpontosabban a Jól olvasó gyerekeknek sikerült, 21 pontot értek el átlagosan. A Koraszülöttek 17 pontot, a Diszlexiások 13 pontot teljesítettek (v.ö. 12. ábra).

12. ábra. Rey Komplex Ábrateszt emlékezeti felidézés pontosság (R.e.pont) pontszám alakulása a három vizsgált csoportban



Az ábra másolásához felhasznált időben csak a jól olvasó és a diszlexiás csoport között volt jelentős különbség (Fisher-féle egzakt próba, $p=0,004$). A koraszülött gyerekek 45 másodperccel, a diszlexiások 86 másodperccel kevesebb időt használtak fel, mint a jól olvasó gyerekek (v.ö.22.táblázat).

22. táblázat A Rey-teszt másolási idő(R.m.idő) mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	34,9	-31,0	100,9
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,454$			
	84,8	22,4	147,1
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher $p=0,004^{**}$			
	49,8	-17,3	117,0
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,197$			
szignifikancia értékek: 0,05 [*] , 0,01 ^{**} , 0,001 ^{***}			

Az ábra pontos lemásolásában a koraszülöttek is (Fisher-féle egzakt próba, $p=0,024$) és a diszlexiások ($p=0,001$) is gyengébben teljesítettek, mint a jól olvasók. A koraszülöttek átlagosan 4 ponttal, a diszlexiások 6 ponttal érték el kevesebbet, mint a jól olvasók (v.ö.23. táblázat).

23. táblázat A Rey-teszt másolási pontosság pontszám (R.m.pont) különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	4,1	0,4	7,7
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,024^*$			
	5,7	2,2	9,2

Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher	p=0,001***		
	1,6	-2,1	5,3
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher	p=0,563		
szignifikancia értékek: 0,05*, 0,01**, 0,001***			

Az emlékezeti felidőzéshez felhasznált időben csak a diszlexiások és a jól olvasók között volt jelentős különbség (Fisher-féle egzakt próba, p=0,027). A koraszülött gyerekek átlagosan 18 másodperccel, a diszlexiások 38 másodperccel használtak fel kevesebb időt (v.ö.24.táblázat).

24. táblázat A Rey-teszt emlékezeti felidőzés idő (R.e.idő) mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	17,667	-18,375	53,708
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher	p=0,473		
	37,556	3,494	71,618
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher	p=0,027*		
	19,889	-16,990	56,768
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher	p=0,405		
szignifikancia értékek: 0,05*, 0,01**, 0,001***			

Az emlékezeti felidőzés pontosságában elért pontszámokat tekintve, jelentős különbség szintén a jól olvasók és diszlexiások között tapasztalható (Fisher-féle egzakt próba, p=0,001). A koraszülött gyerekek átlagosan 4 ponttal, a diszlexiások 8 ponttal értek el kevesebbet, mint a jól olvasó gyerekek (v.ö.25. táblázat).

25. táblázat A Rey-teszt emlékezeti felidőzés pontosság (R.e.pont) pontszám különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	4,128	-0,053	8,310
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher	p=0,057		
	8,224	4,22	12,226

Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher $p=0,001^{***}$			
	4,096	-0,185	8,377
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,064$			
szignifikancia értékek: 0,05 [*] , 0,01 ^{**} , 0,001 ^{***}			

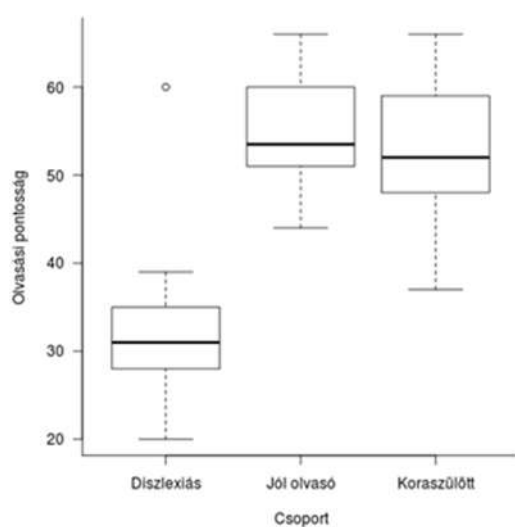
Az olvasás pontosság mutató a Jól olvasó gyerekeknél a legmagasabb (55 pont), de a Koraszülöttek (53 pont) sem maradnak el jelentősen mögöttük, csak 2 pont a különbség. A Diszlexiás gyerekek pontátlagá viszont elmarad a két csoporttól (31 pont) 22-24 ponttal (v.ö.26. táblázat, 13. ábra).

26. táblázat Az olvasás, írás mutatók alakulása a három vizsgált csoportban

Mutató	Olvasás pontosság (olvpont)	Olvasás fluencia (olvflu)	Írás pontosság (irpont)	Írás sebesség (irseb)
Csoport				
Koraszülött	52,6 pont	53,3 pont	51,5 pont	49,2 pont
Diszlexiás	31,1 pont	33,5 pont	36,8 pont	41,8 pont
Jól olvasó	54,8 pont	55,5 pont	52 pont	50,7 pont

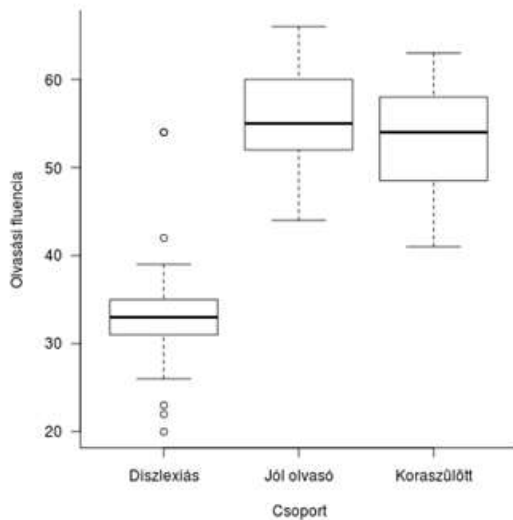
szignifikancia értékek: 0,05^{*}, 0,01^{**}, 0,001^{***}

13. ábra. Az olvasás pontosság mutató alakulása a három vizsgált csoportban



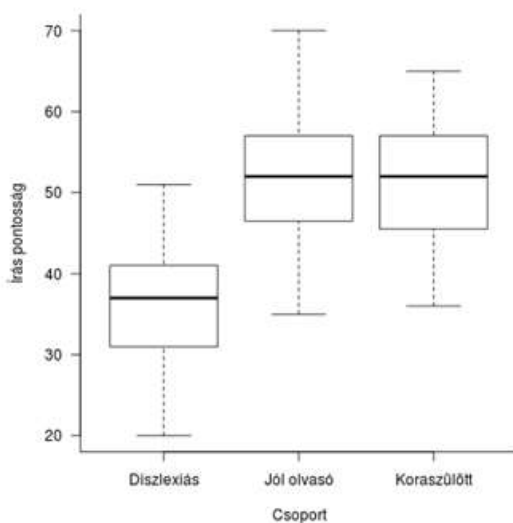
Az olvasás fluencia (gyorsaság) tekintetében is a Jól olvasó gyerekek szerepeltek a legjobban, átlagosan 55 pontot értek el, a Koraszülöttek 53 pontot, csak 2 pont különbség van közöttük, de a Diszlexiások 20-22 ponttal kevesebbet (26. Táblázat; v.ö.14. ábra).

14. ábra. Az olvasás fluencia mutató alakulása a három vizsgált csoportban



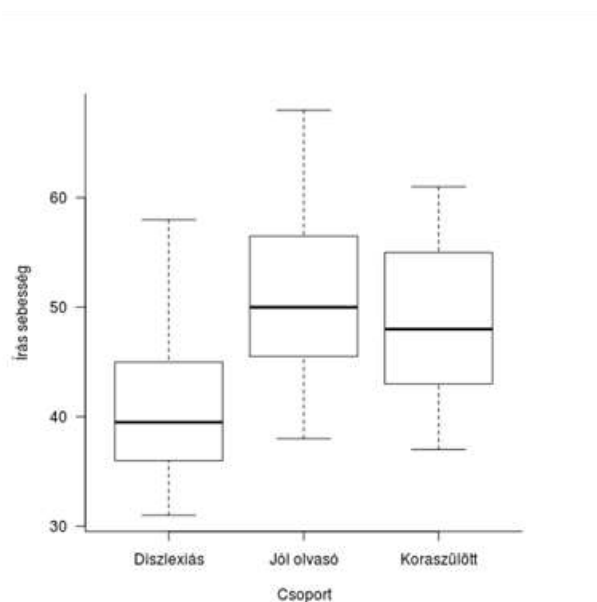
Az írás pontosság (helyesírás) is a legjobban a Jól olvasó gyerekeknek sikerült (52 pont), a Koraszülöttek csak fél ponttal maradtak el tőlük. Viszont a Diszlexiások 15 ponttal kevesebb pontot értek el (26. Táblázat; v.ö. 15. ábra).

15. ábra. Az írás pontosság mutató alakulása a három vizsgált csoportban



Az írás sebesség tekintetében nagyon kis különbség mutatkozott a Jól olvasók (51 pont) és a Koraszülöttek (49 pont) között, mindössze 2 pont. A Diszlexiások 8-9 ponttal kevesebbet értek el (26. táblázat; v.ö. 16. ábra).

16. ábra. Az Írás sebesség mutató alakulása a három vizsgált csoportban



Jelentős különbség a jól olvasó és a diszlexiás csoport között látható ($p=0,001$). A jól olvasó gyerekek átlaga 24 ponttal magasabb, mint a diszlexiás gyereké. Ugyancsak nagy a különbség a koraszülött és a diszlexiás gyerekek között ($p=0,001$), itt 22 pont a különbség. A koraszülött gyermekek nem sokkal maradtak le a jól olvasók mögött, mindössze 2 pont a különbség (v.ö.27. táblázat).

27. táblázat Az olvasás pontosság mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	0,597	-4,004	5,198
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,948$			
	25,425	20,152	30,698
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher $p=0,001^{***}$			
	24,828	19,530	30,123
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,001^{***}$			
szignifikancia értékek: 0,05 [*] , 0,01 ^{**} , 0,001 ^{***}			

Szignifikáns különbség a jól olvasó és a diszlexiások között áll fenn ($p=0,001$). A diszlexiás gyerekek átlagosan 22 ponttal értek el kevesebbet. Jelentős a különbség a koraszülöttek és a diszlexiások között is ($p=0,001$). A koraszülöttek teljesítménye 21 ponttal magasabb, mint a diszlexiásoké. A koraszülöttek csak 2 ponttal maradtak el a jól olvasóktól (v.ö.26. és 28 táblázat).

28. táblázat Az olvasás fluencia mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	2,196	-2,190	6,581
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,458$			
	22,000	17,760	26,240
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher $p=0,001^{***}$			
	19,804	15,275	24,334
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,001^{***}$			
szignifikancia értékek: 0,05 [*] , 0,01 ^{**} , 0,001 ^{***}			

Jelentős különbség a jól olvasók és a diszlexiások között áll fenn ($p=0,001$), a diszlexiások hátránya 15 pont. Ugyancsak számottevő a különbség a koraszülöttek és a diszlexiások között ($p=0,001$). A diszlexiás gyerekek átlagosan 15 ponttal értek el kevesebbet. A jól olvasó és a koraszülött csoport között csak 1 pont a különbség (v.ö.26. és 29. táblázat).

29. táblázat Az Írás pontosság mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	0,441	-5,092	5,975
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,98$			
	15,155	9,797	20,513
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher $p=0,001^{***}$			
	14,714	9,132	20,29
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,001^{***}$			
szignifikancia értékek: 0,05 [*] , 0,01 ^{**} , 0,001 ^{***}			

Szignifikáns, 9 pontnyi különbség van a jól olvasók és a diszlexiások között ($p=0,001$). A koraszülöttek és a diszlexiások között is jelentős a különbség ($p=0,004$), ami 7 pontnak felel meg. A koraszülöttek és a jól olvasók között csak 2 pontnyi a különbség v.ö.26. és 30.táblázat).

30. táblázat Az Írás sebesség mutató különbségei a három vizsgált csoportban

Mutató	Különbség	Ki alsó	Ki felső
Csoportok	1,045	-4,413	6,503
Jól olvasó és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,891$			
	8,703	3,170	14,236
Jól olvasó és diszlexiás csoport közötti különbség: Fisher $p=0,001^{***}$			
	7,658	2,088	13,228
Diszlexiás és koraszülött csoport közötti különbség: Fisher $p=0,004^{***}$			
szignifikancia értékek: $0,05^*$, $0,01^{**}$, $0,001^{***}$			

31. táblázat A Spearman-féle rangkorrelációs együtthatók és az egyes változók szignifikáns összefüggései

Az egyes változók közötti kapcsolatok feltárására a Spearman-féle rangkorrelációs eljárást alkalmaztuk, amely az összefüggést monoton függvény szerint képes vizsgálni. Megmutatja, hogy, milyen mértékben határozza meg az egyik változó nagysága a másik változó nagyságát, illetve az összefüggés irányát és erősségét (HIVATKOZÁS)

Változók	Spearman R	p-érték
Olvasás pontosság-VmI	0,24	$p<0,03$
Olvasás pontosság-PkI	0,29	$p<0,01$
Olvasás pontosság-FsI	0,29	$p<0,01$
Olvasás pontosság-Reidő	0,3	$p<0,01$
Olvasás pontosság-Rmpont	0,29	$p<0,01$
Olvasás fluencia-Reidő	0,3	$p<0,03$

Olvasás fluencia-Rmpont	0,3	p<0,01
Írás pontosság-PkI	0,31	p<0,01
Írás pontosság-VmI	0,28	p<0,03
Írás pontosság-MmI	0,27	p<0,02
Írás sebesség-PkI	0,27	p<0,02
Írás sebesség-TtIQ	0,24	p<0,04
Írás sebesség-Rmpont	0,25	p<0,03
Írás sebesség-FsI	0,3	p<0,01
MmI-Rmidő	0,25	p<0,03
Rmidő-VmI	0,25	p<0,02
Rmidő-TtIQ	0,25	p<0,02
Repont-Reidő	0,23	p<0,04

Az Olvasás pontosság célváltozó az intelligencia mutatók közül a Verbális megértés, a Perceptuális következtetés és a Feldolgozási sebesség mutatókkal állt szignifikáns korrelációban. A Rey komplex Ábrateszt vonatkozásában az emlékezeti felidézés idejével és a másolási pontossággal, de ezek a kapcsolatok gyengék. Az olvasás fluencia (gyorsaság) célváltozó a Rey Komplex Ábrateszt emlékezeti felidézési idő és a másolási pontosság mutatókkal állt szignifikáns korrelációban, de ezek az összefüggések is gyengék. A Spearman-féle ragkorrelációs elemzés szerint tehát az olvasás pontosság szempontjából három intelligencia mutató is szerepet játszik: a Verbális megértés, a Perceptuális következtetés és a Feldolgozási sebesség. Az olvasás fluenciában azonban csak a Rey Komplex Ábrateszt emlékezeti felidézési idő és a másolási pontosság áll szoros kapcsolatban, de egyik intelligencia mutató sem. Az írás pontosság célváltozóval az intelligencia mutatók közül a Perceptuális következtetés, a Verbális megértés és a Munkamemória áll kapcsolatban, de az összefüggés gyenge. Az írás sebesség célváltozóval pedig az intelligencia mutatók közül a Teljes teszt IQ, Perceptuális következtetés és a Rey Komplex Ábrateszt másolási pontosság mutatója áll kapcsolatban, az összefüggés gyenge.

3.2.6. A hipotézisek igazolása

A negyedikről a nyolcadik hipotézisemig feltételezésem arra irányultak, hogy kimutatható-e a koraszülöttség nyoma még iskoláskorban is, értelmi fejlődésük eltér-e időre született társaikhoz képest az intelligencia profil vajon másként alakul-e. Feltételeztem, hogy

hátrányuk elsősorban a vizuális információfeldolgozást, valamint a nyelvi fejlődést érinti, és hogy gyengébben teljesítenek az olvasás, helyesírás terén (Saigal & Doyle, 2008; Breslau & 2001). Kérdés, hogy a koraszülöttek olvasási és írás teljesítménye, valamint kognitív profilja mennyiben hasonlítható a diszlexiás gyerekekéhez. Az iskoláskorú koraszülöttek vizsgálata igazolta a feltételezésemet, amennyiben az időre született kontrollcsoporthoz viszonyítva koraszülöttek WISC-IV. Teljes teszt IQ-ja szignifikánsan alacsonyabb. Ugyanakkor az IQ átlag (103,2) önmagában nem jelez problémát, hiszen 100 fölé esik. Ez az eredmény egyértelműen beleillik az újabb szakirodalomból kirajzolódó képbe, amiben az intelligencia-tesztnormákhoz mérve a koraszülöttek, mint csoport teljesítménye a normál zónába esik, a jól illesztett rizikómentes kontrollcsoporthoz hasonlít, de ennek ellenére kirajzolódik a koraszülöttek hátránya (Korhonen et al., 1999; Singer et al. 2001; Lewis et al.2002; Kalmár, 2007; Daniel et al., 2003; Short et al., 2003; Roberts et al., 2007). A látszólag ellentmondó eredmény háttere valószínűleg többrétű. Egyrészt a kutatások során vizsgált csoportok összetétele nem biztos, hogy megegyezik a teszt standardizálási mintájával, másrészt a standardizálás óta eltelt idő alatt a populáció átlagteljesítménye is emelkedhetett (Flynn-effektus; in Kalmár, 2007).

A koraszülöttek eltérő kognitív profiljára vonatkozó hipotézis is alátámasztást nyert. A WISC-IV eredményei alapján számított mutatók közül a perceptuális következtetés Index és a Verbális megértési Index jelezte a koraszülöttek hátrányát, ugyanígy a Rey komplex ábrateszt másolási pontosság mutatója is. Eszerint a várakozásnak megfelelően mind a vizuális információfeldolgozás, mind a nyelvi fejlődés érzékeny a koraszülöttségre (Breslau et al., 2001; Rose et al., 2011).

Diszlexiás és jól olvasó gyerekek intelligencia mutatóit és olvasás teljesítményét elemezve Mohai (2013) csak a Munkamemória terén tapasztalt jelentős eltérést. A kisiskoláskorú diszlexiás gyerekeknél, az átlagnál alacsonyabb értékeket kaptak a TtIQ, a MmI, és a FSI

terén. Feltételezték, hogy egy olyan komplex teljesítményhez, mint az olvasás, mindenképpen kiegyenlített intelligenciaprofilra van szükség. Az intelligenciát megalapozó kognitív területek fejlődésének lelassulása állhat fenn diszlexiásoknál (Mohai, 2013). Saját kutatásomban a kisiskolás koraszülötteknél alacsonyabb intelligencia mutatókat és kevésbé kiegyenlített intelligencia profilt tapasztaltam, mint a rizikómentes csoportban, ennek ellenére olvasás teljesítményük megfelelő volt.

A várakozással ellentétben a koraszülöttek teljesítménye az olvasás és az írás terén nem különbözik jelentősen a rizikómentes kontrollcsoportétól. A kedvező eredmény értelmezéséhez figyelembe kell venni a koraszülöttek teljesítménymintázatát is, hogy a kognitív hátrányuk nem érinti a munkamemóriát. Hangsúlyoznunk kell, hogy a koraszülött csoport tagjai a mérsékelt rizikójú kategóriába tartoztak, míg a hipotézisemet megalapozó kutatási eredmények többnyire súlyosabban veszélyeztetett koraszülöttek vizsgálatából származtak.

A diszlexiásokkal összehasonlítva a koraszülöttek az olvasás és az írás minden mutatójában jobban teljesítettek, a WISC-IV. mutatói közül szignifikáns az előnyük a feldolgozási sebesség terén.

Az olvasás és írás teljesítmény kognitív háttere a többváltozós eredmények alapján a következő volt: a Random Forest, a CART és a lineáris kevert modell eredményei szerint a pontos olvasáshoz szükséges a téri-vizuális emlékezeti felidézés megfelelő szintje, amelynek mutatója a Rey komplex ábrateszt emlékezeti felidézés pontossága (Repont), és moderátorként szerepel a verbális és nem verbális teljesítményt is tartalmazó Munkamemória Index (MmI, ld.70.o.). Az olvasás sebességének a háttere is hasonló, érthetően kiegészülve a Feldolgozási sebesség mutatóval (FsI) (Vellutino et al., 2004).

A megfelelő helyesírás teljesítményhez szükséges a jó, átlagos IQ (TtIQ). A teljesítményhez hozzájárulhat a téri-vizuális emlékezeti felidézés pontossága (Repont). A

másik moderátor változó a Verbális megértés Index (VmI), amely magába foglalja a szókinccset, a nyelvi fejlettség szintjét is (Kessenich, 2003). A modell érvényességét alátámasztja, hogy a diszlexiás gyerekek teljesítménye mindhárom mutatóban jelentősen alulmarad a megfelelően olvasó kontroll csoportéhoz viszonyítva.

Mit adott hozzá a többváltozós elemzés (RF, CART, lineáris kevert modell) a koraszülöttek teljesítményének megítéléséhez? Olvasáspontosság és olvasásfluencia terén a koraszülöttek nincsenek hátrányban a rizikómentes kontroll csoporthoz képest. Azokban az intellektuális funkciókban sem gyengébbek, amelyeket a többváltozós elemzés az olvasás pontosság és olvasás fluencia háttérében azonosított (Rey emlékezeti felidézés pontossága, munkamemória, feldolgozási sebesség).

A helyesírás és az írássebességben sincsenek lemaradva a koraszülöttek. A magyarázat nem olyan egyszerű, mint az olvasás teljesítmény esetében, ugyanis a két írás mutató legfontosabb háttértényezője a TtIQ, amiben a koraszülöttek ugyan alulmaradnak a kontrollcsoportéhoz viszonyítva. A helyesírás háttére a többváltozós modell alapján komplexebbnek tűnik, mint az olvasásé. Az IQ-tól való erős függést az moderátorként színezi a téri-vizuális emlékezeti felidézés (Repont) és a Verbális megértés (VmI). Az írás sebessége (helyesírás) is elsősorban az IQ függvénye, ezen belül a feldolgozási sebességnek (Fsl) és a verbális megértésnek (VmI) van jelentős szerepe. Nem meglepő, hogy a diszlexiás gyerekek mind a négy mutató (TtIQ, VmI, Fsl, Repont) terén szignifikánsan lemaradnak a kontroll csoporttól. A többváltozós elemzés alapján kirajzolódó modell az olvasás és írás kognitív háttérét illetően, valamint a súlyos olvasási-írási probléma diagnózisára vonatkozóan (diszlexiás gyerekek) így egymás érvényességének alátámasztását szolgálja. A helyesírás esetében az IQ hátránnyal szembeni védőfaktor a végrehajtó rendszer két fontos eleme, a téri-vizuális vázlat és a figyelem lehet. A CART elemzés szerint, ugyanis a Rey emlékezeti felidézési pontossági mutatója (Repont), amelyben a koraszülöttek a kontroll csoporthoz

hasonlóan teljesítettek-mediátor szerepet játszik: elég magas Repon pontszám esetén alacsonyabb IQ-val is lehet jó a helyesírás. Azt, hogy koraszülöttek írás sebessége IQ hátrányuk ellenére is összemérhető a kontroll a kontrollesoport teljesítményével, a „Random Forest” segít megérteni. Az írás sebességének majdnem olyan fontos háttértényezője az intelligencia feldolgozási sebesség faktora (FsI), mint Teljes teszt IQ, az FsI-ben a koraszülöttek teljesítménye nem különbözik a kontroll csoporttól, a diszlexiásoknál viszont sokkal jobbak.

3.2.7. Megvitatás

A kutatásomnak ebben a részében 8-11 éves korú gyermekek három csoportját vizsgáltam: egy koraszülött, egy időre született jól olvasó, és egy időre született fejlődési diszlexiás csoportot. A WISC-IV Gyermekek Intelligenciatesztben nyújtott teljesítmény alapján a koraszülött és a diszlexiás csoport TtIQ-ja, VmI-je és PkI-je jelentősen elmarad a jól olvasó gyermekekétől, akiknek 10-13 pont az előnye az előbbi két csoporthoz képest. A FsI és a MmI-ben a koraszülöttek elmaradása nem szignifikáns a jól olvasókéhoz képest, de a diszlexiások jelentősen elmaradnak tőlük. A koraszülött gyermekek VmI-je és PkI-je között nincs nagy különbség, mindössze 3 pont, így ez az eredmény nem utal az esetleges frontális lebeny diszfunkció lehetőségére, amire Bradley et al., 2000; Inder et al.,2005; és Skranes et al.,2012. is utaltak. Duncan-ék (1995, idézi Csépe, 2005) kutatásai alapján ismert, hogy a végrehajtó funkciók a catteli koncepció értelmében inkább a fluid intelligenciához köthetők. A frontális lebeny sérülésnél, diszfunkciónál a kristályos intelligencia átlagos, de a fluid intelligencia jelentősen elmarad. Leginkább a cselekvés-tervezés és a problémamegoldás érintett. A koraszülötteknél mind a VmI, mind a PkI jelentősen alacsonyabb volt, mint a jól olvasóké, de nincs nagy különbség a két terület közti eltérés mértékében.

A Rey Komplex Ábrateszt másolásával a jól olvasó gyerekek töltötték el a legtöbb időt, és több pontot is értek el, mint a koraszülöttek és a diszlexiások. A hosszabb ideig tartó megfigyelés során több elemet másoltak le, nagyobb pontossággal. Az alapos információfeldolgozás eredményeként több elemre emlékeztek vissza és az ábraelemek pozíciójának, orientációjának a felidézése is jobban sikerült. Természetesen a felidézés során is a jól olvasó gyerekek teljesítettek a legjobban, és ők dolgoztak a legtovább. A Rey Komplex Ábrateszt másolásában és emlékezeti felidezésében a végrehajtó funkcióknak, a magasabb rendű ellenőrző folyamatoknak nagy szerepe van. A végrehajtó funkciók a

célirányos tevékenységek megtervezését és kivitelezését teszik lehetővé. Ez a rugalmas funkció teszi lehetővé az esetlegesen szükséges stratégiaváltást is. Az összehangolt funkcióegyütteshez tartozik a tervezés, a döntés, a tevékenységek monitorozása (Csépe, 2005). A szándékos cselekvés kivitelezésének több olyan eleme is van, amelyek a frontális lebeny végrehajtó funkcióihoz tartoznak. Ezek közül a Rey Komplex Ábrateszt másolásához és felidézéséhez pl. szükséges a szintézis-integráció funkció, amely lehetővé teszi, hogy a részletek egységes egészzé váljanak, mind a másolás, mind a felidézés során. Ugyancsak szükséges a több információforrás-kezelés funkció, ami a különböző helyekről érkező információk megtartását, szelektálását, összevonását jelenti. A minimális funkciózavar jele pl. a figyelem fenntartás zavara, az aktivitás indításának a hiánya (bizonytalanság), a feladathoz szükséges erőfeszítés hosszabb idejű fenntartásának (fluktuáló figyelem), a cselekvés tervezésének és szervezésének, a végrehajtáshoz szükséges terv kialakításának és megvalósításának zavara (Stuss-Benson, 1986, idézi Csépe, 2005). A rövidebb másolási időnek és a pontatlanabb kivitelezésnek ezek a minimális deficitek is részét képezhetik. A Rey Komplex Ábrateszt pontos lemásolásához mindezeket túl szükséges a megfelelő téri-vizuális észlelés, a jól működő emlékezeti működés és a vizuo-motoros koordináció is.

A koraszülöttek olvasás-helyesírás teljesítménye nagyon megközelítette a jól olvasó gyermekek szintjét (2-3 pontnyi a különbség), míg a diszlexiások jelentősen kevesebb pontokat értek el (8-15 pont különbség). A mintánkban egyértelműen látszik, hogy, ha van is tanulási nehézség, teljesítményzavar a koraszülötteknél, ez teljes mértékben más jellegű, mint a diszlexia. A jobb teljesítményhez nagymértékben járul hozzá a koraszülöttek jobb, átlagos munkamemóriája és feldolgozási sebessége. A kognitív tényezők és az olvasás-helyesírás teljesítmény összefüggéseit a többváltozós elemzések világították meg. A Rey Komplex Ábrateszt emlékezeti felidézés pontosság mutató és az olvasás pontosság mutató szignifikáns korrelációban voltak ($p < 0,001$), illetve a Verbális megértés Index-szel ($p = 0,033$) is. A lineáris kevert modell pedig igazolta, hogy mindkét összetevőnek főhatása van az olvasás pontosság mutatóra. A koraszülött gyermekek mutatói mindkét esetben a jól olvasó gyerekek értékeinek közelében voltak és jóval magasabbak, mint a diszlexiásoké. Az olvasás fluencia mutató és a Rey Komplex Ábrateszt emlékezeti felidézés pontosság mutatója szignifikáns korrelációban voltak ($p = 0,002$), valamint az olvasás fluencia mutató és a Feldolgozási sebesség Index szintén ($p = 0,027$). A kevert lineáris modell szerint mindhárom tényezőnek szignifikáns főhatása volt az olvasás fluenciára. Ezekben a mutatókban is a koraszülöttek jobbak voltak, mint a diszlexiások. Az írás pontosság mutató a Teljes teszt IQ-val ($p = 0,002$) volt szignifikáns korrelációban. Ebben az esetben csak a TtIQ-nak volt főhatása, de moderátor

tényezőként volt jelen a koraszülöttek magasabb Rey emlékezeti felidézési pontosság mutatója, ami feltehetően jelentős szerepet játszik a helyesírás teljesítményben. Az írás sebesség mutató a Teljes teszt IQ-val ($p=0,014$) és a Verbális megértés Index-szel ($0,015$) volt szignifikáns korrelációban. Az írás sebesség mutatóra a TtIQ-nak volt szignifikáns főhatása. Bár a koraszülött gyermekek ezen mutatói (TtIQ, VmI) alacsonyabbak voltak, mint a jól olvasóké, teljesítményük mégis megközelíti az ő teljesítményüket. A Random Forest elemzésben a második legfontosabb tényezőként jelent meg a Feldolgozási sebesség Index, amiben a koraszülöttek átlaga megközelítette a jól olvasókét. Tehát az írás sebesség szempontjából is fontos tényező a feldolgozási sebesség. A koraszülött gyermekek jó olvasás-helyesírás teljesítményéhez a Rey Komplex Ábrateszt emlékezeti felidézés pontosság mutató, valamint a munkamemória és feldolgozási sebesség előny járult hozzá nagymértékben.

4. KIEMELT EREDMÉNYEK, FŐ KÖVETKEZTETÉSEK, ÉS A TOVÁBBI KUTATÁS IRÁNYAI

4.1. Az igen kis születési súlyú, 7-15 hónapos újszülöttekre vonatkozó főbb kutatási eredményeim

Kutatásom eredménye alapján bebizonyosodott, hogy a csecsemőkorú igen kis születési súlyú koraszülött gyermekek esetében egy társuló betegség jelentősen rontja a fejlődési kimenet szintjét. Ezzel szemben az igen kis születési súlyú, mérsékelt rizikójú, nem BPD-s koraszülöttek minden fejlődési mutatója az átlagos övezetben helyezkedett el.

Koraszülöttek esetében számos utánvizsgálat állapította meg, hogy a fejlődési mutatók, az IQ és a rész-mutatók rendkívül szórtak, nagyon nagy különbség van az egyes gyermekek teljesítménye között (Kalmár, 2007; Kenyhercz & Nagy, 2016; Nagy et al., 2018; Gráf et al., 2021). Vannak nagyon jól teljesítő, reziliens gyerekek, akiknél nem jelenik meg a fejlődési rizikó negatív hatása, másoknál viszont igen. Kalmár Magda és munkatársai (2007) is megerősítették, hogy bár a koraszülöttség jelentős rizikótényező, az egyének szintjén ez nem jelenti azt, hogy az értelmi fejlődés általában elmarad az időre született gyermekekhez képest. Hibás következtetéshez és szükségtelen beavatkozáshoz vezethet a túláltalánosítás. A fejlődés követése minden koraszülött gyermeknél fontos lenne, de a koragyermekkori intervenció csak indokolt esetben szükséges.

Rauch (1989, idézi Kalmár, 2007) véleménye szerint azok a szülők, akik nagyon tartanak attól, hogy gyermekük értelmi fejlődése esetleg elmaradhat, sok energiát fektetnek be a korai fejlesztésekbe, esetleg indokolatlanul is, és a gyerekek 5-6 éves korára „kiégnek”, vagy látva a jó fejlődést, már nem tartják olyan fontosnak a nagy időráfordítást. Holott tudjuk, hogy a nagy kihívás az iskola. Ugyancsak Kalmár és munkatársai (2007) egészen 18-20 éves korig végigvitt longitudinális követése szerint a vizsgált csoportban öt éves korban kiemelkedően jó IQ mutatkozott, megelőzve a kontroll csoportot. Ez a jelentős előny azonban nem maradt fenn a továbbiakban, és nem volt elegendő ahhoz, hogy a 6 éves kor utáni, nagyobb kihívást jelentő az absztrakció-szintézis és a nyelvi szimbolikus feldolgozáson alapuló feladatok megoldása során is fennmaradjon. Hat-hét éves korra visszaállt a korábban tapasztalt, és a szakirodalomban is gyakran leírt eredmény, hogy bár a koraszülöttek IQ-ja az átlagos övezetben van, de alacsonyabb, mint az időre születetteké (Burguet et al., 2000; Fily et al., 2006; Larroque et al., 2008; Deforget et al., 2009). Bizonyára számos tényező áll a háttérben,

de gondolnunk kell a Rauch (1989) által említett „kifáradásra” is – a sok fejlesztés hosszú ideig nagyon leterhelte a szülőket, az 5 éves kori jó eredmény elaltatta a félelmeiket, és kevesebb figyelem és energia maradt a továbbiakban. Az is lehetséges, hogy azok az élmények, amelyek 5 éves korig nagymértékben segítettek az értelmi fejlődést, a továbbiakban már nem hatnak úgy. Talán nem tudnak váltani a szülők és fejlesztők azokra a helyzetekre, amit a gyermekek intellektuális serkentése a magasabb életkorban megkövetelne (Rauch, 1989, idézi Kalmár, 2007).

Mindezekre való tekintettel a Péterfy PIC II koraszülött utánvizsgálati protokolljában, a szülőknek felkínált tájékoztatás és konzultációs lehetőségek biztosításával ennek a serkentő, támogató, adekvát fejlesztő környezetnek a fenntartásához igyekszünk hozzájárulni. A 2021-ben létrehozott zárt csoportban található anyagaink a fejlődési mérföldkövekről, a fejlődést támogató környezeti feltételekről, a Montessori-féle alapelvekről, a játék jelentőségéről, az önállóságra nevelésről, mind ezt szolgálják.

Vizsgálatom eredményei szerint a BPD-s koraszülöttek mutatói - a nem BPD-sekkel szemben - jelentősen alacsonyabbak voltak a fejlődési mutatók többségében. Az életkori bontás alapján láttam, hogy az alulteljesítés mértéke az életkor haladtával növekedett, nem zárkoztak fel, nem hozták be lemaradásukat. A BPD-s gyermekek esetében nem elegendő az indirekt beavatkozás. A BPD nagyobb mértékű rizikónak tűnik, amelynek hatását a környezet nem tudja kompenzálni, szükséges a szakemberek bevonása. Ezeknél a gyerekeknél a mozgás és az értelmi fejlődési esélyek korlátozottabbak (Ali et al., 2013; Twilhaar et al., 2018; Sriram et al., 2018; Gráf et al 2013; Nagy et al, 2018; Gráf et al, 2021). Ebben az esetben orvosi terápiák alkalmazására van szükség egy éves kor előtt, amely azonban akár teljes felépüléshez is vezethet (Berényi&Katona, 2013). Mérsékelt rizikó esetén az ellátórendszernek kell biztosítania a szükséges beavatkozásokat, ha a környezet nem alkalmas a rizikó negatív hatásainak kompenzálására. Mi az anyáknak, szülőknek igyekszünk megadni minden segítséget, hogy a megfelelő, ösztönző tárgyi és érzelmi légkör a családok otthonaiban jöjjön létre, mindezzel a szülői kompetenciáik, a magukba vetett bizalomnak az erősítése a cél. Hiszen a nap nagy része az otthonukban telik el, az anyával, a szülőkkel, a családtagokkal, és így sokkal több pozitív hatás érheti a gyerekeket. De tanácsoljuk a koragyermekkori intervenciót, ha szükségesnek tartjuk.

4.2. Kutatási eredményeim összevetése a hasonló nemzetközi kutatásokkal

Twilhaar és munkatársai (2018) elemzése megközelítőleg ugyanazt az időszakot ölelte fel, mint a saját vizsgálataim: a 1990 és 2008 közötti éveket. A perinatális mutatók (születési súly átlag: 1100 gramm, gesztációs hetek száma: 28 hét) is nagyon hasonlóak a két vizsgálatban, de Twilhaar és munkatársai jelentősen nagyobb létszámú mintát és szélesebb életkori övezetet ölel fel. Az igen kis és igen-igen kis születési súlyú gyermekek fejlődési kimenetét elemezték 7752 koraszülött és 5155 időre született kontroll gyermek adatait feldolgozva, 5-20 éves kor között. A két csoport között átlagosan 12, 5 pontnyi különbséget találtak, ami stabilnak bizonyult minden életkori övezetben. Ők nem alkalmaztak beválasztási kritériumokat. Az én igen kis születési súlyú mintámban 8-11 éves kor között 9 pontnyi különbséget találtam. Az eltérés feltehetően abból is adódik, hogy az én mintámban csak mérsékelt rizikójú gyermekek szerepeltek. Twilhaar és munkatársai számos perinatális és szociodemográfiai tényező bevonásával készült elemzésük során az igen kis és igen-igen kis születési súlyú koraszülöttek esetében a hosszú távú fejlődési kimenetet legerősebben meghatározó tényezőként emelték ki a BPD-t. Saját vizsgálatom egyik limitációja, hogy nem kategorizáltam a BPD-s gyermekeket a BPD súlyossági foka szerint. A kutatás folytatása esetén ezt figyelembe kell venni.

A téma kutatásának fontosságát erősíti meg Twilhaar és munkatársainak (2018) azon megállapítása is, hogy e két koraszülött csoportot képező gyermekek 16%-ának 2 SD-vel, azaz 30 ponttal alacsonyabb az IQ-ja az átlagnál, ami határérték és a szélsőségesen alacsony intelligencia-övezetet jelenti. Hangsúlyozták, hogy már az 1 SD-nyi IQ elmaradás, azaz 15 pontnyi különbség (átlagosan alacsony övezet) is fokozott terhet jelenthet a társadalom számára, mert ezeknek az embereknek alacsonyabb az iskolázottsága, alacsonyabb a jövedelme, több támogatást igényelnek a társadalom részéről. Két SD-vel alacsonyabb IQ esetén ez még erősebben jelentkezik. A 70 alatti IQ (-2SD), a DSM-V szerint a normál populáció 2,5 %-ban jelenik meg. Az igen kis súlyú és igen-igen kis születési súlyú koraszülött csoportban ez 16%-os gyakorisággal, azaz 6-szor gyakrabban. A BPD-t így a hosszútávú fejlődési kimenet szempontjából kulcsfontosságú tényezőként határozták meg (Twilhaar & et al., 2018). A BPD ilyen jelentős szerepére a fejlődési kimenet szempontjából Deakins (2009) cikkében található egy lehetséges magyarázat. A BPD fejlődésre gyakorolt kedvezőtlen hatásaihoz feltehetően a túl rövid gesztációs idő, az extrém éretlenség, a fokozott mértékű sérülékenység és kezelések következményei is hozzájárulnak. Az oxigén-terápia hatására felborulhat a szabad gyökök és az antioxidánsok egyensúlya a szervezetben, ami a tüdő- és az agyszövet károsodásához vezethet. A szabadgyökök rendkívül gyorsan képesek

reakcióba lépni a különböző molekulákkal, az ép sejtekből is igyekeznek elvonni elektronokat, ezáltal képesek megváltoztatni a cél-molekulák struktúráját (Deakins, 2009).

A kutatás folytatását illetően megfontolandóak Sriram és munkatársai (2018) megállapításai is. Ők kizárólag igen-igen kis születési súlyú koraszülötteket vizsgáltak (863 gyermek), más vizsgálóeljárásokkal, és az IQ-n kívül a végrehajtó funkciókat is mérték. Az igen-igen kis születési súlyú nem BPD-s gyermekek esetében a 70 alatti IQ 8-10 %-ban fordult elő, míg a közepes és súlyos BPD-s gyermekek körében 19-32 %-os gyakorisággal. Ebben a koraszülött csoportban is ez a két perinatális tényező (születési súly + BPD) jelentett fokozott veszélyt az intellektuális képességzavar megjelenése szempontjából. A végrehajtó funkciókban is (hallási figyelem, hallás-válasz, gátlás, váltás) alacsonyabb teljesítményt találtak náluk. Vizsgálati eredményeiket összegezve megállapították, hogy a 10 éves korú, 28. gesztációs hét előtt született BPD-s gyermekeknél fokozott rizikó áll fenn a kognitív képességek, a szociális készségek és a viselkedés-szabályozás terén. A súlyos BPD-s gyermekek IQ mutatói, az iskolai teljesítményük és a kivitelezési funkciókat mérő tesztekben nyújtott teljesítményük szignifikánsan alacsonyabb volt, mint kontroll gyermekeké. A szülők a Gyermek Életminőség kérdőívben jelentősen alacsonyabb életminőséget jeleztek náluk (Sriram et al., 2018).

4.3. Kutatási eredményeim összehasonlítása hazai kutatásokkal

A hazai kutatások közül Nagy és munkatársai (2018) elemezték az igen-igen kis születési súlyú koraszülöttek (születési súly átlag: 839 gramm, gesztációs hét átlag: 27. hét) fejlődési kimenetét egy és két éves korban. A minta jellemzői nagyon hasonlítanak saját vizsgálati mintámra. Az egy és két éves kori vizsgálatok során a BPD-eknél alacsonyabb Fejlődési hányados-, Szociabilitás- és Koordinációs mutató átlagot találtak, mint a nem BPD-seknél. Két éves korban a BPD meghatározó tényezőnek bizonyult a Nagymozgás, a Koordináció és a Beszéd mutatók alakulása szempontjából. Ellenőrizték a fejlődés ütemét a két életkori csoportban, és arra az eredményre jutottak, hogy csoport szinten a két éves kori fejlődési mutatók jobbak voltak, mint az egy évesek. Az igen-igen kis születési súlyú koraszülött mintájukban tehát felzárkózási tendenciát tapasztaltak, ellentétesen az én hasonló életkorú BPD-s mintámmal. Úgy tűnik tehát, hogy a felzárkózási tendencia érvényesül az igen-igen kis születési súlyúaknál, de nem mutatkozik a BPD-seknél. Kutatásuk eredményeit összefoglalva megerősítették, hogy az igen-igen kis születési súlyú koraszülöttek fejlődési mutatói minden életkori mérési ponton megfeleltek a normáknak, hasonlóan az én mintámhoz a nem BPD-sek esetében. Ez a kutatási eredmény is felhívja a figyelmet arra, hogy a csoport szintű

értékelések általánosak, a mélyebb elemzésekhez finomabb szintű kategorizálásra van szükség, illetve kizárási kritériumokat kell alkalmazni. Az 5-6 éves kori IQ is átlagos volt a nem BPD-seknél, de nagy különbségek voltak a gyerekek teljesítményei között. A BPD-sek mutatói alacsonyabbak voltak ebben az életkorban is, mint a nem BPD-seké. Az 1 és 2 éves kori fejlődési szint szignifikánsan összefüggött az intelligenciatesztben 5-6 éves korban nyújtott teljesítménnyel (ezt közepes mértékű korrelációk jelezték). Ebben az értelmezésben, az én mintámban a BPD-sek alacsonyabb fejlődési mutatói alapján feltételezhető a későbbi alacsonyabb IQ is. Eredményeik összegzéseként azt állapították meg, hogy az igen-igen kis születési súlyú gyermekeknek is van esélyük a megfelelő értelmi fejlődésre (Nagy et al., 2017).

Ez a megállapítás alátámasztja Kalmár Magdáék (2007) figyelmeztetését, hogy nem szabad túláltalánosítanunk a koraszülött gyermekek fejlődésének megítélésében, mert nagyon nagy különbségek vannak az egyéni fejlődésben, amit számos tényező befolyásol. De azt is hangsúlyozzák, hogy a fejlődés üteme bármikor változhat. Az is előfordul, hogy a problémamentesen induló koraszülöttek fejlődésében a későbbiekben mutatkozik intervenciót igénylő zavar. A koraszülöttek hosszú távú követése tehát nagyon fontos olyan esetekben is, amikor a fejlődés megnyugtatónak mutatkozik (Nagy et al., 2018). Az igen-igen kis születési súlyú koraszülöttek esetében is nehéz prognosztizálni a csecsemő, vagy a kisdededkori vizsgálatok alapján a későbbi, akár az iskoláskori fejlődési kimenetet (Voss et al., 2007).

Kenyhercz Flóra és Nagy Beáta (2017) a Debreceni Klinika vonzáskörzetébe tartozó koraszülöttek 2 éves kori utánvizsgálatának eredményeiről számoltak be. A 75 gyermek fejlődési mutatóin kívül alkalmazták az UNICEF Gyermeknélkülözés kérdőívét és a rövidített HOME-skála egy verzióját. A Gyermeknélkülözés mutató szignifikáns korrelációban volt a fejlődési teszt minden kimeneti mutatójával. A HOME-leltár összesített pontszáma (kognitív stimuláció, anyai empátia) közepesen erős korrelációban volt az FQ-val. Megerősítették, hogy az anya empátiás viselkedése, a szeretetteljes attitűd, a kommunikáció kiemelt fontosságú a koraszülött gyermekek fejlődésében. Fontos tényezőnek tartották az anya részéről a gyermek cselekedetei és étkezési szokásai iránti elfogadó, nem korlátozó attitűdöt, valamint a fizikai büntetés kerülését. Vizsgálati eredményeik szerint a koraszülött gyermekek két éves kori FQ-jának alakulásában a biológiai (születési súly, Apgár érték, kórházi tartózkodás időtartama) és a társas-környezeti tényezők (otthoni környezet minősége, nélkülözés, szociodemográfiai jellemzők) egyaránt nagy jelentőséggel bírnak. A biológiai tényezők kapcsolata erősebb volt a nagymozgással, koordinációval, az expresszív-receptív beszéd viszont a társas-környezeti tényezőkkel állt szorosabb kapcsolatban. A társas környezeti tényező (a gyermek

nélkülözése, kognitív stimuláció, anyai empátia, a szociodemográfiai rizikótényezők) az elemzés során alkalmazott modellben 72,5 % magyarázóerővel bírt (Kenyhercz & Nagy, 2017). Kutatásom folytatása során ezeknek a tényezőknek az elemzésére is szükséges lesz kitérni, az összefüggések pontosabb értelmezése érdekében. Az otthoni, családi környezeti hatások fontosságának ismételt bizonyítása megerősíti az elképzelésünket és gyakorlatunkat, hogy a szülőket, az anyákat támogatnunk kell abban, hogy ezek a hatások kedvezően befolyásolják a gyermekek fejlődését.

A mintámban szereplő iskolás korosztályhoz hasonló életkorú, igen kis- és igen-igen kis születési súlyú koraszülötteket vizsgáltak Nagy és munkatársai (2019). Céljuk volt a magyar iskoláskorú koraszülött gyermekek összehasonlítása időre született társaikkal a kognitív képességekben és végrehajtó funkciókban. Az intelligencia vizsgálatot szintén a WISC-IV Gyermek Intelligencia teszttel végezték. Az igen kis születési súlyú gyermekek IQ átlagai a normál övezetben voltak (TtIQ:111,1), de az igen-igen kis születési súlyúaké szignifikánsan alacsonyabbak voltak a Teljes teszt IQ-ban és a Feldolgozási sebességben, az igen kis születési súlyúakhoz és a kontrollokhoz képest. Saját vizsgálatomhoz képest minimálisan, de magasabb mutatókat mértek az igen kis születési súlyú koraszülötteknél, mint én, de az ő mintájukban is az átlagos övezetben voltak a mutatók. A végrehajtó funkciókban csak a Corsi kockákban volt elmaradásuk a koraszülötteknek. A BPD-s koraszülöttek teljes teszt IQ-ja, a Performációs következtetés és a Feldolgozási sebesség mutatói jelentősen alacsonyabbak voltak, mint a kontroll gyermekeké. Kevesebb kategóriát teljesítettek a Wisconsin tesztben és több perszeveratív hibát ejtettek, mint a nem BPD-sek és a kontrollok (Nagy et al., 2019). Ez egybeesik saját vizsgálati eredményeimmel, melyek szerint az igen kis születési súlyú koraszülött gyermekek IQ-ja az átlagos övezetben volt, de alacsonyabb, mint a kontroll csoport tagjaié. Az én mintámban a Feldolgozási sebesség mutatók magasabbak voltak, ennek magyarázata feltehetően az eltérő születési súly kategóriának köszönhető. Mindezek ismeretében is hangsúlyozni kell, hogy kiemelten fontos a szakemberek és a szülők tájékoztatása és a korai intervenció kellő időben történő megkezdése a BPD-s, mérsékelt rizikójú koraszülöttek esetében, a későbbi tanulási és viselkedési problémák megelőzése, illetve megfelelő kezelése céljából.

4.4. Az iskolás korosztályú igen kis születési súlyú koraszülöttekre vonatkozó főbb kutatási eredményeim

Az olvasást, helyesírást a szó-szintű teljesítménnyel mértem. Ez alapján megállapítható volt, hogy a koraszülötteknél nem áll fenn diszlexia, olvasás, helyesírás teljesítményük az időre született, jól olvasó gyermekekhez hasonló. A háttértényezők feltárásában kiválóan bizonyult a Random Forest, a CART elemzés és a lineáris kevert modell által feltárt kapcsolatrendszer. Kutatási eredményeim nem egyeznek meg Csépe Valéria kutatási eredményeivel. Ő alacsonyabb életkorú (9-10 éves) koraszülötteleket vizsgált, más vizsgálóeljárásokkal (Meixner-féle olvasólapok EN). Az általa vizsgált mintában szereplő koraszülöttek olvasásteljesítménye egy-másfél évvel tért el a kontrollcsoportétól. Magyarozatában kiemeli, hogy a koraszülöttség kedvezőtlenül befolyásolja a hallókéreg fejlődését, amit a fonémakontraszttal kiváltott EN eredmények erősítettek meg. Koraszülött gyermekeknél alacsonyabb amplitúdóval jelent meg több paradigmában az EN, illetve a képzés helye szerinti eltérés esetében meg sem jelent. Vizsgálataikat kiegészítették szociálisan hátrányos helyzetű gyermekek vizsgálatával is, ahol hasonló eredményeket kaptak (Csépe, 2006). Az én vizsgálati csoportomra vonatkozóan azért nyugtalanító ez a vizsgálati eredmény, mert tudjuk, hogy a koraszülöttség gyakrabban fordul elő kedvezőtlen szociális helyzetű családokban, így ez többszörös rizikót jelent a koraszülöttek esetében.

Nagyon fontos figyelembe vennünk a Wrape (2003) által megfogalmazott „alvó” hatás és a Gordon és Jens (1988) által megfogalmazott „mozgó rizikó” modell értelmében, hogy a koraszülött gyermekek fokozott figyelmet érdemelnek a gyógypedagógia részéről is. A perinatális rizikó hatására bármikor felléphetnek olyan problémák, melyekre korábban nem volt utaló jel. Lehetséges, hogy amint a magasabb rendű kérgi folyamatok kerülnek előtérbe, az értelmi fejlődés lehetősége egyre inkább függhet a biológiai funkcióktól (Beckwith & Rodning, 1991, idézi Kalmár, 2007). A perinatális rizikó egy további velejárója a stresszhelyzetekkel való megküzdés nehezítettsége. Az enyhe idegrendszeri funkciózavar megnyilvánulhat a környezetváltozásokhoz való csökkent alkalmazkodási képességben is (Kalmár, 2007). Ilyen tipikus helyzet például az iskolakezdés.

4.5. Korlátok és javaslatok, fő konklúzió

A fentiekből következik, hogy a kutatás folytatása során bővíteni szükséges a vizsgált gyermekek körét az igen-igen kis születési súlyú BPD-s gyermekek csoportjával. Az elemzéseket a BPD súlyossági fokának figyelembe vételével is ki kell egészíteni. Ezeknek a

gyermeknek a rendszeres fejlődéskövetése rendkívül fontos lenne, hiszen a megfelelő időben és megfelelő intenzitással történő koragyermekkori intervenció feltehetően enyhíteni tudná ezen tényezők kedvezőtlen hatását a hosszútávú fejlődési kimenetre. Erre figyelmeztetnek Sriram-ék (2018) eredményei is. Ők kizárólag igen-igen kis születési súlyú koraszülötteket vizsgáltak (863 gyermek), más vizsgálóeljárásokkal, és az IQ-n kívül a végrehajtó funkciókat is mérték. Az igen-igen kis születési súlyú nem BPD-s gyermekek esetében a 70 alatti IQ 8-10 %-ban fordult elő, míg a közepes és súlyos BPD-s gyermekek körében 19-32 %-os gyakorisággal. Voss és munkatársai (2007) azt hangsúlyozták, hogy a korai vizsgálatokból nagyon nehéz prognosztizálni a későbbi fejlődési kimenetet, több vizsgálatra van szükség a különböző életkorokban. Az újszülöttkori vizsgálatok alapján a gyermekek 64%-nál normális fejlődést állapítottak meg, de ez a szám iskolás korra 45%-ra csökkent, korrigált 1 éves korban a helyes prognózis aránya 59%, korrigált 2 éves korban 68%, korrigált 3 évesen és nem korrigált 4 évesen 70% (Voss et al., 2007). Ezek az adatok is alátámasztják a hosszú távú követés fontosságát.

Folytatni kell a méréseket iskolás korban is, mérve a nyelvi fejlettséget és az iskolai teljesítményt az olvasás, helyesírás, és a matematika terén. Fontosnak tartom az iskolakezdés időpontjának alapos megfontolását, mert ezzel számos probléma előzhető meg. A hosszútávú követés során rendszeresen találkozunk a szülőkkel, segítjük őket tanácsainkkal, bizalom teli légkört tudunk kialakítani velük. Amikor elérkezik az iskolakezdés időpontjának megválasztása, még fontosabbá válik ez a jó kapcsolat, jobban bíznak a véleményünkben, mint, ha ezt idegen szakembertől hallják.

Hasznosnak tartanám, ha a koraszülött gyermekek fejlődésének követése a PIC-ek orvos-gyógytornász-gyógypedagógus-pszichológus team-jének munkájával valósulnának meg. A koraszülöttségnek nagyon sok olyan enyhe egészségügyi következménye is lehet, amiknek az észleléséhez gyakorlott, a problémakörben járatos és tapasztalt szakemberekre van szükség. Vizsgálatom fő konklúziójának tekinthető tehát, hogy a rendszeres kontrollvizsgálatokkal, amelyeket minimum iskolás korig, de talán az egész iskoláskor alatt rendszeresen biztosítani kellene, megelőzhető lenne az iskolai alulteljesítés, a tanulási teljesítményzavarok, és az ehhez társuló érzelmi viselkedés problémák.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Aarnoudse-Moens, C. S. H., Weisglas-Kuperus, N., van Goudoever, B., & Oosterlaan, J. (2009). Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very lowbirth weight children. *Pediatrics*, *124*(2), 717–728. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2816>
- Abdel-Hady, H., Nasef, N., Shabaan, A. E., & Nour, I. (2015). Caffeine therapy inpreterm infants. *World Journal of Clinical Pediatrics*, *4*(4), 81–93. <https://doi.org/10.5409/wjcp.y4.i4.81>
- Alajbegovic-Halimic, J., Zvizdic, D., Alimanovich-Halilovich, E., Dodik, I., & Duvnjak, S. (2015). Risk Factors for Retinopathy of Prematurity in Premature Born Children. *Medical Archives*, *69*(6), 409–413. doi
- Ali, Z., Schmidt, P., Dodd, J., & Jeppesen, D., L.(2013). Bronchopulmonary dysplasia: a review. *Archives of Gynecology and Obsetrics*, *288*, 325–333 <https://doi.org/10.1007/s00404-013-2753>
- Ancl, Y, P., Goffinet, F., & Epipage 2 Writing Group (2011). Epipage2: A preterm birth cohort in France in 2011. *BMC Pediatrics*, *14*, 97. doi
- Anderson, P. J., De Luca, C. R., Hutchison, E., Roberts, G., Doyle, L.W., & The Victorian Infant Collaborative Group. (2010). The underestimation of developmental delay by the new Bayley-III. scale. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, *164*(4), 352–356. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.20>
- Anderson, P. J. & Doyle, L. W. (2006). Neurodevelopmental outcome of bronchopulmonary dysplasia. *Seminars in Perinatology*, *30*(4), 227–232. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2006.05.010>
- Assel, M. A., Landry, S. H., Swank, P., Smit, K. E., & Steelman, L. M. (2003). Precursors to mathematical skills: Examining the roles of visual-spatial skills, executive processes, and parenting factors. *Applied Developmental Science*, *7*(1), 27–38.
- Avroy, A., & Faranoff, M. D. (2007). Trends in neonatal morbidity and mortality for very low birth weight infants. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *196*(2), 147.e1–8. doi: 10.1016/j.ajog.2006.09.014

- Aylward, G. P. (2002). Cognitive and neuropsychological outcomes: More than IQ scores. *Mental Retardation and Developmental Disabilities, Research Reviews*, 8, 234–240. doi: 10.1002/mrdd.10043
- Balla, Gy., & Szabó, M. (2013). Koraszülöttek krónikus utóbetegségei. *Orvosi Hetilap*, 154(38), 1498–1511. doi <https://doi.org/10.1556/OH.2013.29709>
- Beck, S., Wojdyla D., Sy, L., Betran, A. P., Merialdi, M., Requejo, J. H., Rubens, C., Menon, R., & Van Look, P. F. A. (2010). The worldwide incidence of preterm birth: A systematic review of maternal mortality and morbidity. *Bulletin World Health Organisation*, 88(1), 31–8. <https://doi.org/10.2471/BLT.08.062554>
- Ben-Shachar, M., Dougherty, R. F., Deutsch, G. K., & Wandell, B. A. (2011). The development of cortical sensitivity to visual word forms. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(9), 2397–2399. doi:10.1162/jocn.2011.21615.
- Berényi, M., Katona, F. (2013). Fejlesztések és terápiák. Fogalomzavar, vagy vetélkedés a mindennapokért? *Gyógypedagógiai Szemle*, 41(3).174-186.
- Berényi, M., & Katona, F. (2014). Fejlődésneurológia. *Medicina Könyvkiadó*, Budapest
- Blau, V., Reitler, J., Seitz, J., Gerretsen, P., Goebel, R., & Blomert, L. (2010). Deviant processing of letters and speech sounds as proximate cause of reading failure: A functional magnetic resonance imaging study of dyslexic children. *Brain*, 133(Pt3), 868–879. doi: 10.1093/brain/awp308.
- Blencowe, H., Cousens, S., Oestergaard, M., Chou, D., Moller, A. B., Narwal, R., Adler, A., Garcia, C. V., Rohde, S., & Say, L., & Lawn, J. E. (2012). National, regional and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *The Lancet*, 379(9832), 2162–2172. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60820-4
- Blomert, L. (2011). The neural signature of orthographic–phonological binding in successful and failing reading development. *Neuroimage*, 57(3), 695–703. doi: 10.1016/j.neuroimage.2010.11.003
- Bowl, W., Lorenz, B., Stieger, K., Schweinfurth, S., Holve, K., Friedburg, C., & Andrassi-Danida, M. (2015). Correlation of central visual function and ROP risk factors in pretermes with and without acute ROP at the age of 6–13 years: the Giessen long-term

- ROP study. *British Journal of Ophthalmology*, 100(9), oldalszám <https://dx.doi.org/10.1136/bjophtamol-2015-307855>.
- Bradley, S., Peterson, M., & Vohr, B., Lawrence, H., et al. (2000). Regional brain volume abnormalities and long-term cognitive outcome in preterm infants. *Journal of American Medical Association*, 284 (15), 1939-1947. <https://doi.org/10.1001/jama.284.15.1939>
- Breslau, N., Chilcoat, H., DelDotto, J., Andreski, P., Brown, G. (1996). Low birth weight and neurocognitive status at six years of age. *Biological Psychiatry*, 40(5), 389–397. [https://doi.org/10.1016/0006-3223\(98\)00399-1](https://doi.org/10.1016/0006-3223(98)00399-1)
- Breslau, N., Johnson, E. O., & Lucia, V. C. (2001). Academic achievement of low birthweight children at age 11: The role of cognitive abilities at school entry. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29(4), 273–9. doi: 10.1023/a:1010396027299.
- Breslau, N., Paneth, N. S., & Lucia, V. C. (2014). The lingering academic deficits of low birth weight children. *Pediatrics*, 114(4), 1035–1040. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-0069>
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19(3), 273–293. doi: 10.1207/S15326942DN1903_3.
- Burguet, A., Monnet, E., Hirn, F., Vouaillat, C., Lecourt-Ducret, M., Dornier, L., Helias, J., Alemand, H., Maillet, R., & Menget, A. (2000). Neurodevelopmental outcome of premature infants born at less than 33 weeks of gestational age and not cerebral palsy at the age of 5 years. *Archives de Pédiatrie: Organe Officiel de la Société Française de Pédiatrie* 7(4), 357–368. doi: 10.1016/s0929-693x(00)88830-2.
- Cainelli, E., Vedovelli, L., Wigley, I. L. C. M., Bisiacchi, S. P., & Supiej, A. (2020). Neonatal spectral EEG is prognostic of cognitive abilities at school age in premature infants without overt brain damage. *European Journal of Pediatrics*, 180(3), 909–918. doi: 10.1007/s00431-020-03818-x.
- Cardoso, F. G. C., Formiga, C. K. M. R., Bizinotto, T., Tessler, R. B., & Neto, R. 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*, 35(2), 144–150. <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/2017;35;2;00005>

- Chaudhari, S., Otiv, M., Chitale, A., Pandit, A., & Hoge, M., (2004). Pune low birth weight study: cognitive abilities and educational performance at twelve years. *Indian Pediatrics*, 41(2), 121–128 PMID: 15004297
- Chawanpaiboon, S., Vagel, J., P., Maller, A., B., Lumbiganon, P., Petzold, M., Hagan, D., Landoulsi, S., Jamphatong, N., Kongwattanakul, K., Laopailboon, M., Lewis, C., Rattanakanokchai, S., Teng, D., N., Thinkhamrop, J., Watananirun, K., Zhang, J., Gülmezaglu, A.,M. (2018). Global, regional and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis. *Lancet Global Health*, 7(1), e37–e46. doi:[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30451-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30451-0)
- Cohen, S. E., Beckwith, L., Parmelee, A. H., & Sigman, M. (1996). Prediction of low and normal school achievement in early adolescents born preterm. *Journal of Early Adolescence*, 16(1), 46–70. <https://doi.org/10.1177/0272431696016001004>
- Csépe, V. (2002). A diszlexiakutatás dilemmái. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 57(3), 465–483. <https://doi.org/10.1556/MPSzle.57.2002.3.3>
- Csépe Valéria (2005): *Kognitív fejlődés-neuropszichológia*. Gondolat Kiadó. ISBN: 9639567787
- Csépe, V. (2006). *Az olvasó agy*. Akadémiai Kiadó, Budapest. ISBN 963 05 8336 4
- Csépe, V. (2013). Olvasás, olvasási zavar és a fejlődő agy. *Pszichológia*, 33/(1-14). <https://doi.org/10.1556/Pszicho.33.2013.1.1>
- Csiky E., & Farkas M. (1980). *A Brunet-Lézine féle vizsgálati módszer alkalmazása a gyermekkori pszichomotoros fejlődés zavarainak korai felismerésében*. Művelődési Minisztérium, Budapest. ISBN: 963-673-166-7.
- Daniel, L. M., Lim, S. B., & Clarke, L. (2003). Eight year outcome of very-low-birthweight infants born in KK hospital. *ANNALS of Academy of Medicine Singapore*, 32(3), 354–61. PMID: 12854379
- Darlow, B. A., & Graham, P. J. (2007). Vitamin A supplementation to prevent mortality and short and long-term morbidity in very low birthweight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(8), CD000501. DOI: 10.1002/14651858.CD000501.pub4
- Deakins, K. M. (2009). Bronchopulmonary dysplasia. *Respiratory Care*, 54(9), 1252–1262. PMID: 19712501

- Deforget, H., Andre, M., Hascoet, J. M., Fresson, J., & Toniolo, A. M. (2009). Consequences de de la grande prématurité dans le domain visuo-spatial, a l'âge de cinq ans. Impact of very preterm birth on visuo-spatial processes at 5 years of age. *Archives de Pédiatrie*, 16(3), 227–234. DOI: 10.1016/j.arcped.2008.12.012
- Démonet, J. F., Taylor, M. J., & Chaix, Y. (2004). Developmental dyslexia. *The Lancet*, 363(9419), 1451–60. doi: 10.1016/S0140-6736(04)16106-0.
- Den Ouden, L., Rijken, M., Brand, R., Verloove-Vanhorick, S. P., & Ruys, J. H. (1991). It is correct to correct? Developmental milestones in 555 normal preterm infants compared with term infants. *The Journal of Pediatrics*, 118(3), 399–404. DOI:10.1016/s0022-3476(05)82154-7
- Doesburg, S. M., Ribary, U., Herdman, A. T., Moiseev, A., Cheung, T., Miller, S. P., Kenneth, J., Weinberg, P. H., Whitefield, M. F., Synnes, A., & Grunau, R. E. (2011). Magnetoencephalography Reveals Slowing of Resting Peak Oscillatory Frequency in Children Born Very Preterm. *Pediatric Research* Vol. 70(2):171-175. doi: 10.1203/PDR.0b013e3182225a9e
- Doyle, L. W., Roberts, G., Anderson, P. J., & Victorian Infant Collaborative Study Group. (2010). Outcomes at age 2 years of infants <28 weeks' of gestational age born in Victoria in 2005. *Pediatrics*, 156(1), 49–53. doi: 10.1016/j.jpeds.2009.07.013.
- Ehrenkrantz, R. A., Walsh, M. C., Vohr, B. R., Jobe, A.H., Wright, L.L., Faranoff, A.A., Wrage, L.A., Poole, K. (2005). National Institutes of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Validation of the National Institutes of Health consensus definition of bronchopulmonary dysplasia. *Pediatrics*, 116(6), 1353–1360. doi: 10.1542/peds.2005-0249.
- Ehri, L. C. (2005). Development of sight word reading: Phases and findings. In: M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The Science of Reading: A Handbook* (pp. 135–154). Oxford Blackwell publishing.
- Engle, W. A. (2004). Age terminology during the prenatal period. *Pediatrics*, 114(5), 1362–4. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2004-1915>.
- Farstad, T., Bratlid, D., Medbo, S., Markestad, T. (2011). Bronchopulmonary dysplasia – prevalence, severity and predictive factors in a national cohort of extremely premature infants. *Acta Paediatrica*, 100(1):53–8. doi: 10.1111/j.1651-2227.2010.01959.x.

- Fawke, J., Lun, S., Kirby, J. Hennesy, E., Marlow, N. Rowell, V., Thomas, S., Stocks, J. (2010). Lung function and respiratory symptoms at 11 years in children born extremely preterm: the EPICure study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*; 182(2): 237–45. doi: 10.1164/rccm.200912-1806OC.
- Ferrer, E., & McArdle, J. (2004). An experimental analysis of dynamic hypotheses about cognitive abilities and achievement from childhood to early adulthood. *Developmental Psychology*, 40(6), 935–952. DOI: 10.1037/0012-1649.40.6.935
- Fily, A., Pierrat, V., Delpordec, V., Breart, G., & Truffert, P. (2006). Factors associated with neurodevelopmental outcome at 2 years after very preterm birth: The population-based Nord-Pas-de-Calais EPIPAGE cohort. *Pediatrics*, 117(2):357-66., DOI: 10.1542/peds.2005-0236
- Fox, G., Hoque, N., & Watts, T. (2012). *A neonatológia Oxford kézikönyve*. Kadix Press.
- Froyen, D., Willems, D., K., & Blomert, L. (2010). Evidence for a specific cross-modal association deficit in dyslexia: An electrophysiological study of letter-speech sound processing. *Developmental Science*, 14(4), 635–648. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2010.01007.x
- Gardner, M. K., & Clark, E. (1992). The psychometric perspective on intellectual development in childhood and adolescence. In: R. J. Sternberg & C. A. Berg (Eds.), *Intellectual development* (pp. 16–44). Cambridge University Press.
- Gargus, R. A., Vohr, B. R., Tyson J. E., High, P. Higgins, R. D., Wrage, L. A., & Poole, K. (2009). Unimpaired outcome in extremely low birth weight infants at 18-22 months. *Pediatrics*, 124(1), 112–121. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2742>
- Gastmeier, P., Loui, A., Stamm-Balderjahn, S., Hansen, S., Zuschneid, I., Sohr, D., Behnke, M., Obladen, M., Vonberg, R. P., & Rüden, H. (2007). Outbreaks in neonatal intensive care units - they are not like others. *American Journal of Infection Control*, 35(3), 172–6. DOI: 10.1016/j.ajic.2006.07.007
- Glaser, K., Wright, C.J. (2021). Indications for and risks of noninvasive respiratory support. *Neonatology*, 118235-243. doi:10.1159/000515818
- Gleason, C. A. (2012). *Avery's Diseases of the Newborn 9th Edition*. ISBN: 978-1-4377-0134-0
- Gomot, M., Bruneau, N., Laurent, J. P., Barthelemy, C., & Saliba, E. (2007). Left temporal impairment of auditory information processing in prematurely born 9 year old

- children. An electrophysiological study. *International Journal of Psychophysiology*, 64(2), 123–9. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2007.01.003
- Gordon, B. M., & Jens, K. G. (1988). A conceptual model for tracking high-risk infants and making early service decisions. *Journal of Behavioral and Developmental Pediatrics*, 9(5), 279–86. PMID: 2465315
- Goswami, U. (2003). Why theories about developmental dyslexia require developmental designs. *Trends in Cognitiv Sciences*, 7(12):534-40. doi: 10.1016/j.tics.2003.10.003.
- Gray, P. H., Sarkar, S., Young, J., & Rogers, Y. M. (2001). Conductive hearing loss in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia, *Journal of Paediatrics and Child Health*, 37(3), 278– 82. DOI: 10.1046/j.1440-1754.2001.00690.x
- Gráf, R., Kalmár, M., Harnos, A., Boross, G. & Nagy, A. (2021). Reading and spelling skills of prematurely born children in light of underlying cognitive factors. *Cognitive Processing*, 22(2):311-319. doi: 10.1007/s10339-020-01001-6.
- Gráf, R., Boross, G., Nagy, A. & Kalmár, M. (2021). A bronchopulmonális dysplasia hatása koraszülött gyermekek fejlődésére. *Gyermekgyógyászat*, 72(2), 34-43.
- Green, M. M., Kousiki, P., Michael, N., Nelson, J., & Silvestri, M. (2012). Evaluating preterm children with Bayley-III: Patterns and correlates of development. *Resarch in Developmental Disabilities*, 33(6), 1948–56. DOI: 10.1016/j.ridd.2012.05.024
- Grunau, R. E., Oberlander, T. F., Whitfield, M. F., Fitzgeraldm C., & Lee, S. K. (2001). Demographic and therapeutic determinants of pain reactivity in very low birth weight neonates at 32 weeks' postconceptional age. *Pediatrics*, 107(1)105–12. DOI: 10.1542/peds.107.1.105
- Hack, M., Breslau, N., Aram, D., Weisman, B., & Klein, N. K. (1992). The effect of very low bithweight and social risk on neurocognitive abilities at school age. *Journal of Developmental and Behavioral Peditrics*, 13(6), 412–420. PMID: 1469109
- Henderson-Smart, D. J., & Steer, P. (2001). Methylxanthine treatment for apnea in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), CD000140. doi: 10.1002/14651858.CD000140.

- Herting, E., Hartel, C. & Göpel, W. (2019). Less invasive surfactant administration (LISA): chances and limitations. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 104:F655-F659. doi: 10.1136/archdischild-2018-316557.
- Hewitt, K. M., Mannino, F. L., Gonzalez, A., Chase, J. H., Caporaso, J. G., Knight, R., & Kelley, S. T. (2013). Bacterial diversity in two neonatal intensive care units (NICUs). *PLoS One*, 8(1), e54703. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054703>.
- Hothorn, T., Hornik, K., & Zeileis, A. (2006). Unbiased Recursive Partitioning: A Conditional Inference Framework. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 15(3), 651–674.
- Hudy, C. L., Johnson, A., & Hope, P. L. (2001). Educational and behavioral problems in babies of 32–35 weeks gestation. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 85(1), F23–F28 <https://doi.org/10.1136/fn.85.1.F23>
- Hughes, C. L., O' Gorman, L.A., & Shyr, Y., Schork, M.A., Bozynski, M.E., McCormick, M.C. (1999). Cognitive performance at school age of very low birth weight infants with bronchopulmonary dysplasia. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 20(1):1–8. doi: 10.1097/00004703-199902000-00001.
- Inder, T. E., Warfield, S. K., Hong, W., Hüppi, P. S., & Volpe, J. J. (2005). Abnormal cerebral structure is present at term in premature infants. *Pediatrics*, 115(2), 286-94. doi: 10.1542/peds.2004-0326.
- Ittészné Nagy, B., Vekerdy, Zs., Bod, M., & Dubecz, D. (1999). A Bayley-II-bébitest adaptálási tapasztalatai. *Pszichoterápia*, 8(2), 119–126.
- Jadcherla, S.S., Khot, T., Moore, R., Malkar, M., Gulati, I.K., & Slaughter, J.L. (2017). Feeding methods at discharge predict longterm feeding and neurodevelopmental outcomes in preterm infants referred for gastrostomy evaluation. *The Journal of Pediatrics*, 181, 125–130.e1. <http://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.10.065>.
- Johnson, E. O., & Breslau, N. (2000). Increased risk of learning disabilities in low birth weight boys at age 11. *Biological Psychiatry*, 15;47(6):490–500. doi: 10.1016/s0006-3223(99)00223-1.
- Kalmár, M., & Csiky, E. (1994). A koraszülöttség fejlődépszichológiai implikációi. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 50(3–4), 139–170.

- Kalmár, M. (2007). *Az intelligencia alakulásának előrejelezhetősége és váratlan fordulatai. Rizikómentesen született, valamint koraszülött gyerekek követésének tanulságai.* ELTE Eötvös Kiadó.
- Katona, F. (1999). *Klinikai fejlődésneurológia.* Medicina Kiadó.
- Katona, F. (2001). *Az öntudat újraébredése.* Medicina Kiadó.
- Katona, M., & Orvos, H. (2005). Az intenzív újszülött ellátás aktuális kérdései. *Gyermekgyógyászati Továbbképző Szemle*, 10(3), 103-109.
- Kayden, N. S., & Van Der Meer, A. I. H. (2009). A longitudinal study of prospective control in catching. *Experimental Brain Research*, 194(2):245–58. doi:10.1007/s00221-008-1692-2.
- Kelly, M. K. (2006). The basis of prematurity. *Journal of Pediatric Health Care*, 20(4), 238–44. DOI: 10.1016/j.pedhc.2006.01.001
- Kenyhercz, F., Sveda, B., & Nagy, B. E. (2020). Koraszülöttek kétéves kori pszichomotoros fejlettsége a leggyakoribb krónikus utóbetegségek tükrében. *Orvosi Hetilap*, 161(5), 183–192. DOI: 10.1556/650.2020.31630
- Kessenich, M. (2003). Developmental outcomes of premature, low birth weight, and medically fragile infants. *Newborn and infant Nursing Review*, 3(3), 80–87. DOI:10.1016/S1527-3369(03)00033-3
- Kinsella, J. P., Greenough, A., & Abman, S. H. (2006). Bronchopulmonary dysplasia *Lancet*; 367(9520), 1421–31. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)68615-7
- Kónya, A., Verseghegy, A., & Rey, T. (2001). A Rey-tesztek hazai tapasztalatai. *Magyar Pszichológia Szemle*, 55(4), 545–558. <https://doi.org/10.1556/MPSzle.55.2000.4.12>
- Korhonen, P., Koivisto, A. M., Ikonen, S., & Lippala, O. (1999). Very low birth weight, bronchopulmonary dysplasia and health in early childhood. *Acta Paediatrica*, 88(12), 1385–91. DOI: 10.1080/080352599750030130
- Kő, N., Mészáros, A., Rózsa, S., Kálóczi-Szabó, Cs., & Nagy, B. (2020). Bayley Scales of Infant and Toddler Development Third Edition. Magyar Adaptáció. Guinti Psychometrics.
- Larroque, B., Ancel, P., Maret, S., Marchand, L., Anré, M., Arnaud, C., Pierrat, V., Rozé, J., C., Messer, J., Thiriez, G., Burguet, A., Picaud, J. C., Bréart, G., & Kaminski, M. (2008). Neurodevelopmental disabilities and special care of 5-year-old children born before 33 weeks of gestation (the EPIPAGE study): A longitudinal cohort study *The Lancet*, 371(9615):813–20. doi DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60380-3

- Laughon, M. M., Brien-Smith, P., & Bose, C. (2009). Prevention of bronhopulmonary dysplasia. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 14(6), 374–82. doi: 10.1016/j.siny.2009.08.002.
- Lee, A. C. C., Mullary, J. M., Katz, J., Tielsh, J.M., Katz, J., Khatry, S.K., LeClerq, S.C., Adhikari R.K., Shrestha, Darmstadt, G.L. (2008). Risk factors of neonatal mortality due to birth asphyxia in southern Nepal: A prospective, community-based study. *Pediatrics*, 121(5):e1381–90. doi DOI: 10.1542/peds.2007-1966
- Lewis, B. A., Singer, L. T., Fulton, S., Salvator, A., Short, E. J., Klein, N., & Bayley, J. (2002). Speech and language outcomes of children with bronchopulmonary dysplasia. *Journal of Communication Disorders*, 35(5), 393–406. DOI: 10.1016/s0021-9924(02)00085-0
- Liu, L., Oza, S., Hogan, D., Chu, Y., Perin, J., Zhu, J., Lawn, J.E., Cousens, E., Mathers, C., Black, R.E. (2016). Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet*, 388(10063), 3027–3035. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31593-8
- Litt, J., Taylor, H. G., Klein, N., & Hack, M. (2005). Learning disabilities in children with very low birthweight: Prevalence, neuropsychological correlates, and educational interventions. *Journal of Learning Disabilities*, 38(2), 130 –141. doi: 10.1177/00222194050380020301
- Lodha, A., Sauvé, R., Bhandari, V., Tang, S., Christianson, H., Bhandari, A., Amin, H., Singhal, N. (2014). Need for supplemental oxygen at discharge in infants with Bronchopulmonary dysplasia is not associated with worse neurodevelopmental outcomes at 3 years corrected age. *PloS One*, 9(3), e90843. doi DOI: 10.1371/journal.pone.0090843
- Luu, T. M., Vohr, B. R., Schneider, K. C., Katz, K. H., Tucker, R., Allan, W. C., Ment, L., R. (2009). Trajectories of receptive language development from 3 to 12 years of age for very preterm children. *Pediatrics*, 124(), 333–341. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2587>.
- MacKendrick, W. (2006). Understanding neurodevelopment in preterm infants: Applied chaos theory. *Journal of Pediatrics*, 148(4), 427-9 DOI:10.1016/j.jpeds.2005.12.049
- Maródi, T. (2002). *Gyermekgyógyászat*. Medicina Kiadó. ISBN: 9632426

- Marlow, N., Roberts, L., & Cooke, R. (1993). Outcome at 8 years for children weight of 1250g or less. *Archives of Disease in Childhood*, 68(3), 286–90. DOI: 10.1136/adc.68.3_spec_no.286
- Masten, A. S. (2001). Ordinary Magic: Resilience. Processes in Development. *American Psychologist*, 56(3), 227–238. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.3.227>
- Marret, S., Foix-l'Hélias, L., Ancel, P. Y., Kaminski, M., Larroque, B., Labarre, A. M., & Laudénbach, V. (2008). Est-il possible de protéger le cerveau de l'enfant né prématuré et de diminuer le taux de séquelles neuro-développementales? *Archives de Pédiatrie*, 15(1), 531–541. [https://doi.org/10.1016/S0929-693X\(08\)73945-9](https://doi.org/10.1016/S0929-693X(08)73945-9)
- Marret, S., Marchand-Martin, L., Picot, C. J., Hascoet, J. M., Arnaud, C., Rosé, C. J., Truffert, P., Larroque, B., Kaminski, M., Ancel, P. Y., 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>
- Maynemer, A., Riley, P., Shevell, M., Birnbaum, R., Greenstone, H., Coates, A.L. (2000). Severe bronchopulmonary dysplasia increases risk for later neurological and motor sequale in preterm survivors. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42(1), 53–60. DOI: 10.1017/s001216220000013x
- Melo, R. R., Silva, K- S., Costa, A. M., Moraes Ramos, J. B. (2015). Longitudinal assessment of the lung mechanics of very low birth weight preterm infants with and without brochopulmonary dysplasia. *Sao Paulo Medical Journal*, 133(5), 401–407. DOI: 10.1590/1516-3180.2014.00101812
- Melo, R. R., Rodrigues Reis, A. B., & Silva, K. S. (2017). Cognitive perfomance of premature infants: Association between bronchopulmonary dysplasia and cognitive skills. Cross-sectional study. *Sao Paulo Medical Journal*, 135(4), 383–390. doi DOI: 10.1590/1516-3180.2017.0010190317
- Ment, L. R., Vohr, B. O., Scott, D. T., Allan, W. C., Westerveld, C.C., Duncan, Ehrenkrantz, R. A., Katz, K. H., Schneider, K. C., & Makuch, R. W. (1996). Neurodevelopmental outcome at 36 months'corrected age of preterm enfants in the Multicenter Indomethacin Intraventricular Hemoorrhagie Prevention Trial. *Pediatrics*, 98 (4Pt 1), 7148. PMID: 8885951

- Meyers, N. R., Meyers, K. R. (1995). *Rey Complex Figure Test and Recognition Trial (Professional Manual)*. Psychological Assessment Resources, Odessa
- Mészáros, A., Kónya, A. (2014). A Rey-Osterreith Komplex Ábra fejlődési értékelése diszlexiás gyermekeknél. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 69.1. 91-115 DOI: 10.1556/MPSzle.69.2014.1.6.
- Mohai, K. (2013). *Szemponatok az olvasási zavarok azonosításához és differenciáldiagnosztikájához*. ELTE Pszichológiai Doktori Iskola, Doktori Disszertáció.
- Morsani, V., Fantoni, C., & Tallandini, M. A. (2018). Age correction in cognitive, linguistic, and motor domains for infants born preterm: an analysis of the Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Third Edition developmental patterns. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 60(8), 820–825. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13735>
- Nagy, A., Beke, A. M., Gráf, R., Kalmár, M. (2017). Extrém kis súlyú koraszülöttek kisgyermekkorai fejlődése és a fejlődés háttértényezői. *Alkalmazott Pszichológia* 17(3):37-56. DOI: 10.17627/ALKPSZICH.2017.3.37
- Nagy, A., Kalmár, M., Beke, A. M., Gráf, R., & Horváth, E. (2019). Intelligence and executive functions in 9-10 year-old preterm children born with very low and extremely low birth weight. *Mentálhigiéne és pszichoszomatika*. 20(1), 1–20. <https://doi.org/10.1556/0406.20.2019.011>
- Nagy A., Beke, A. M., Cserjési, R., Gráf, R., Kalmár, M. (2018). Az extrém kis születési súlyú koraszülöttek fejlődésének követése óvodáskor végéig a perinatalis szövődmények tükrében. *Orvosi Hetilap*, 159(41), 1672–1679. <https://doi.org/10.1556/650.2018.31199>
- Nagyné Réz, I., Lányiné Engelmayer, Á., Kuncz, E., Mészáros, A., Mlinkó, R., Bass, L., Rózsa, S., & Kő, N. (2008). *A WISC-IV gyermek intelligenciateszt magyar kézikönyve. Hazai tapasztalatok, vizsgálati eredmények és normák*. OS Hungary Tesztfejlesztő Kft., Budapest.
- Northway, W. H., Rosan, R. C., & Porter, D. Y. (1967). Pulmonary disease following respiratory therapy of hyaline membrane disease: bronchopulmonary dysplasia. *The New England Journal of Medicine*, 276(7), 357–68. doi: 10.1056/NEJM196702162760701.
- Peterson, B. S., Vohr, B., Staib, L., H., Cannistraci, C., J., Dolberg, A., Schneider, K., C., Katz, K., H., Westerveld, M., Sparrow, S., Anderson, A., W., Duncan, C., C., Makuch, R., W., Gore, J., C., Ment, L., R. (2000). Regional brain volume abnormalities and long-term cognitive outcome in preterm infants. *Journal of American Medical Association*, 284(15), 1939–1947. <https://doi.org/10.1001/jama.284.15.1939>

- Place, M.,H.(2012).60 Activités Montessori pour mon bébé. Nathan.
- Putnick, D. L., Bornstein, M. H., & Eryigit-Madzwamuse, S., Wolke, D (2017). Long-term Stability of language performance in very preterm, moderate-late preterm, and term children. *The Journal of Pediatrics*, 181, 74-79.e3. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.09.006
- R CORE TEAM R (2012). *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841–65. doi doi: 10.1093/brain/awg076.
- Reiczigel, J., Harnos, A., & Solymosi, N. (2010). *Biostatisztika*. Pars KFT.
- Ribiczey, N., & Kalmár, M. (2009). A „mozgó rizikó” koraszülött gyerekek fejlődésének tükrében. *Alkalmazott Pszichológia*, 9(1–2), 103–123.
- Rijeken, M., Stoelhorst, G. J. M. S., Martens, S. E. van Zwieten, H. P. T., Brand, R., Wit, J. M.&Veen, S. (2003). Mortality and neurologic, mental, and psychomotordevelopment at 2 years in infants born less than 27 weeks’ gestation: the Leiden follow up project on prematurity. *Early Human Development*,112(2), 351-8. doi: 10.1542/peds.112.2.351.
- Roberts, G., Bellinger, D., & McCormick, M. C. (2007). A cumulative risk factor model for early identification of academic difficulties in premature and low birth weight infants. *Maternal and Child Health Journal*, 11(2), 161–72.DOI: 10.1007/s10995-006-0158-z
- Rodrigues, M. C, Mello, R. R, & Fonseca, S. C. (2006). Learning difficulties in schoolchildren born with very low birth weight. *Journal of Pediatrics (Rio J)*, 82(1), 6 –14. doi: 10.2223/JPED.1429.
- Rose, S. A., Feldman, J. F., Jankowski, J. J., & Van Rossem, R. (2008). A cognitive cascade in infancy: Pathways from prematurity to later mental development. *Intelligence*, 36(4), 367–378. doi doi: 10.1016/j.intell.2007.07.003
- Rose, S. A., Feldman, J. F., Jeffery, J., Jankowski, R., & van Ronan, R. (2011). Basic information processing abilities t 11 years account for deficit in IQ. *Intelligence*, 39(4). 198–209. doi DOI: 10.1016/j.intell.2011.03.003
- Rózsa, S., Gádos, J., & Kó, N. (1999). A Gyermekviselkedési Kérdőív diagnosztikai megbízhatósága és a több információforráson alapuló jellemzések sajátosságai *Psychiatria Hungarica*, 14(4), 375–392. i

- Rutter, M. (2007). Resilience, competence, and coping. *Child Abuse & Neglect*, *31*(3), 205–9. doi doi: 10.1016/j.chiabu.2007.02.001.
- Saigal, S., Szatmari, P., Rosenbaum, P., Campbell, D., & Kings, S. (1991). Cognitive abilities and school performance of extremely low birth weight children and matched term control children at age 8 years: a regional study. *The Journal of Pediatrics*, *118*(5), 751–60. doi: 10.1016/s0022-3476(05)80043-5.
- Saigal, S., Hoult, L. A., Streiner, D. A., Stoskopf, B. L., & Rosenbaum, P. L. (2000). School difficulties in adolescence in a regional cohort of children who were extremely low birth weight. *Pediatrics*, *105*(2), 325–31. doi doi: 10.1542/peds.105.2.325.
- Saigal, S., & Doyle, L. W. (2008). An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *Lancet*, *371*(9608), 261–9. doi doi: 10.1016/S0140-6736(08)60136-1.
- Salas, A. A., Carlo, W. A., & Ambabavanan, N., Nolen, L. T., Stoll, B. J., Das, A., Higgins, D., G. (2016). Gestational age and birthweight for risk assessment of neurodevelopmental impairment in extremely preterm infants. *Archives of Disease in Childhood: Fetal and Neonatal Edition*, *101*(6), F494–F501. doi: 10.1136/archdischild-2015-309670.
- Scher, M. S., Steppe, D. A., & Banks, D. L. (1996). Prediction of lower developmental performance of healthy neonates by neonatal EEG-sleep measures. *Pediatric Neurology*, *14*(2):137-44. doi doi: 10.1016/0887-8994(96)00013-6.
- Schmidt, B., Asztalos, E. V., Roberts, R., S., Robertson, C. M. T., & Whitfield, F. M., (2003) Impact of bronchopulmonary dysplasia, brain injury, and severe retinopathy on the outcome of extremely low-birthweight infants at 18 months. *The Journal of American Medical Association*, *289*(9), 1124–1129.
- Schmidt, B., Roberts, R. S., Davis, P., Doyle, L. W., Barrington, K. J., Ohlsson, A., Solimano, A., & Tin, W. (2006) Caffeine therapy for apnea of prematurity. *The New England Journal of Medicine*, *354*(20), 2112–21. DOI: 10.1056/NEJMoa054065
- Schmidt, B., Roberts, R., Millar, D., & Kirpalani, H. (2008). Evidencebased neonatal drug therapy for prevention of bronchopulmonary dysplasia in very-low-birth-weight infants. *Neonatology*, *93*:, 284–287. doi <https://doi.org/10.1159/000121453>
- Schroeder, C. E., & Foxe, J. J. (2004): Multisensory convergence in early cortical processing. In: G. A. Calvert, C. Spence, & B. E. Stein, (Eds.), *The handbook of multisensory processes*. (pp. 295–310). MIT Press

- Shaywitz, B., & Schaywitz, S. (2005). Dyslexia Specific Reading Disability. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1301–9. doi: 10.1016/j.biopsych.2005.01.043
- Show, N. J., & Kotecha, S. (2005). Management of chronic lung disease of prematurity in the United Kingdom. *Early Human Development*, 81(2), 165–70. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2004.12.008.
- Short, E. J., Klein, N. K., Lewis, B. A., Fulton, S., Eisengart, S., Kercksmar, C., Baley, J., Singer, L. T. (2003). Cognitive and academic consequences of bronchopulmonary dysplasia and very low birth weight: 8-year-old outcomes. *Pediatrics*, 112(5), e359. doi: 10.1542/peds.112.5.e359.
- Short, E. J., Kirchner, H. L., Asaad, G. R., Fulton, S. E., Lewis, B. A., Klein, N., Eisengart, S., Baley, J., Kercksmar, C., Min, M. O., & Singer, L. T. (2007). Developmental sequelae in preterm infants having a diagnosis of bronchopulmonary dysplasia: Analysis using a severity-based classification system. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(11), 1082–7. doi: 10.1001/archpedi.161.11.1082.
- Singer, L. T., Yamasita, T., Lilien, L., Collin, M., & Bayley, J. (1997). A longitudinal study of developmental outcome of infants with bronchopulmonary dysplasia and very low birth weight. *Pediatrics*, 100(6), 987–93. doi: 10.1542/peds.100.6.987.
- Singer, L. T., Siegel, L. T., Lewis, B., Hawkins, S., Yamashita, T., Baley, J. (2001). Preschool language outcomes of children with history of bronchopulmonary dysplasia and very low birth weight. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 22(1), 19–26. doi: 10.1097/00004703-200102000-00003.
- Skranes, J., Lohaugen, C. C., Evensen, I. I., Indredavik, M.S., Haraldseth, O., Dale, A. M., Brubakk, A.M., Martinussen, M. S. (2012). Entorhinal cortical thinning affects perceptual and cognitive functions in adolescents born preterm with very low birth weight (WLBW) *Early Human Development*, 88(2), 103–9. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2011.07.017
- Smith, G. C., Gutovich, J., Smyser, C., Pineda, R., Newnham, C., Tjoeng, H. T., Vavasseur, C., Wallendorf, M., Neil, J. & Inder, T. (2011). NICU stress is associated with brain development in preterm infants. *Annals of Neurology*, 70(4), 541–549. doi: 10.1002/ana.22545
- Snowling, M. J. (2000): Language and literacy skills: Who is at risk and why? In: D. V. M. Bishop, & L. B. Leonard (Eds.), *Speech and language impairments in children: Causes, characteristics, intervention and outcome* (pp. 245–260). Oxford Psychology Press.

- Soll, R. F., & Morley, C. J. (2001). Prophylactic versus selective use of surfactant in preventing morbidity and mortality in preterm infants. *Cochrane Database Systematical Reviews*, (2): CD000510. DOI: 10.1002/14651858.CD000510
- Spittle, A. J., Doyle, L. W., & Boyd, R. N. (2008). A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(4), 254–66. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.02025.x.
- Sriram, S., Schreiber, D.M., Msall, E.M., Kuban, C.K.K., Joseph, M.R., O’Shea, M.T., Allred, E.N. & Levton, A. for the ELGAN investigators. (2018). Cognitive development and Quality of life associated with BPD in 10-years-olds bornpreterm. *Pediaiatrics*.141(6), 1-12. e20172719
- Strobl, C., Boulesteix, A. L., Kneib, T., Augustin, T., & Zeleis, A. (2008). Conditional variable importance for random forests. *BMC Bioinformatics*, 9(307)
- Strobl, C., Hothorn, T., & Zeleis, A. (2009). Party on! A new, conditional variableimportance measure for random forests available in party package. *The R Journal*,1(2): 14–17. doi DOI:10.32614/RJ-2009-013
- Strobl, C., Malley, J., & Tutz, G. (2009). An introduction to recursive partitioning: Rational, application, and characteristics of classification and regression trees, bagging, and random forests. *Psychological Methods*, 14(4), 323–48. doi: 10.1037/a0016973.
- Sweet, D. G., Carnielli, V., Greisen, G., Hallman, M., Ozek, E., Plavka, R., Saugstad, O. D., Simeoni, U., Speer, C. P., & Halliday, H. L. H. (2010). European Consensus Guidelines ont he Management of Neonatal Respiratory distress syndrome in Preterm Infants Update. *Neonatology*, 97(4), 402–417. doi doi: 10.1159/000297773.
- Szabó, I. (2002). Kóros vajúdás és szülés. In: Z. Papp (Ed.), *A szülészet-nőgyógyászat tankönyve* (pp. 406–502). Semmelweis Kiadó.
- Taylor, G. H., Klein, N., & Hack, M. (2000). School-age consequences of birth weight less than 750 g: A review and update. *Developmental Neuropsychology*, 17(3), 289–321. doi: 10.1207/S15326942DN1703_2.
- Tatsuya, O., Kiyoko, W., Kouuke, N., Yoko, K., Teruko, M., Akihito, T., Makio, O., Satoshi, S., & Yoko, O. (2008). Predicting executive function task score with the Rey- Osterreith

- complex figure, *Brain and development*, 31(1), 52–7. doi: 10.1016/j.braindev.2008.07.003.
- Tausch, H., Ballard, R., & Gleason, C. (Eds.). (2005). *Avery's diseases of the newborn. 8th edition*. Elsevier.
- The state of world's children, UNICEF, 2016). <https://www.unicef.org/reports/state-worlds-children-2016>
- Thompson, D. K, Warfield, S. K., Carlin, J. B., Pavlovic, M., Wang, H.X., Bear, M., Kean, J. M., Doyle, L. W., Eagen, F. G. & Inder, E.T. 2007). Perinatal risk factors altering regional brain structure in the preterm infant. *Brain*, 130(Pt3), 667–77. doi: 10.1093/brain/awl277.
- Tideman, E. (2000). Longitudinal follow-up of children born preterm: cognitive development at age 19. *Early Human Development*, 58(2), 81–90. doi doi: 10.1016/s0378-3782(00)00055-4.
- Trittmann, J. K., Nelin, L. D., & Klebanoff, M. A. (2013). Bronchopulmonary dysplasia and neurodevelopmental outcome in extremely preterm neonates. *European Journal of Pediatrics*, 172(9), 1173–80. doi: 10.1007/s00431-013-2016-5.
- Tzu- Lo Ni, T. L., Huang, C. C., & Guo, N. W. (2011). Executive function deficit in preschool children born very low birth weight with normal early development. *Early Human Development*, 87(2), 137–41. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2010.11.013
- Twilhaar, E. S., Wade, R. M., Kieviet, J. F., van Goudoever, B.J., van Elburg, M.R., & Oosterlaan. 2018). Cognitive outcomes of children born extremely or very preterm since the 1990s and associated risk factors. A meta-analysis and meta-regression. *Journal of American Medical Association Pediatrics*, 172(4), 361–367. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.5323.
- Yost C. C., & Soll, R. F. (2000). Early versus delayed selective surfactant treatment for neonatal respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Systematic Reviews*, (2), CD001456. doi: 10.1002/14651858.CD001456.
- Vaessen, A., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Faisca, L., Reis, A., & Blomert, L. (2010). Cognitive development of fluent word reading does not qualitatively differ between transparent and opaque orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 827–842. <https://doi.org/10.1037/a0019465>

- Valek, A. (2017). *A 2017-i évi demográfiai adatok értékelése* (PIC, Belső anyag).
- van Atteveldt, N. M., Formisano, E., Goebel, R., & Blomert, L. (2004). Integration of letters and speech sounds in the human brain. *Neuron*, *43*(2), 271–82. doi: 10.1016/j.neuron.2004.06.025.
- Vecchierini, M. F., André, M., & d'Allest, A. M. (2007). Normal EEG of premature infants born between 24-30 weeks gestational age: terminology, definitions and maturation aspects. *The Clinical Neuropsychologist*, *37*(5), 311–323. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2007.10008>.
- Vekerdy, Zs., Ittészné Nagy, B., Gallai, M., Bod, M., Dubecz, D., Kerényiné Szőlősi, Sz, Lente, Gy., Szabó, É., Cholnoky, Zs., Lissan, É., & Hoffman, J. (1998). A Bayley II.-csecsemőteszt magyarországi bevezetése. *Gyermekgyógyászat*, *5*, 466-478.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disabilities (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*(1): 2–40. doi: 10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x.
- Voss, W., Neubauer, A. P., Wachtendorf, M., Verhey, F.V., & Kattner, E. (2007). Neurodevelopmental outcome in extremely low birth weight infants: what is the minimum age for reliable developmental prognosis? *Acta Paediatrica*, *96*(3):342-7. doi: 10.1111/j.1651-2227.2006.00130.x
- Volpe, J. J. (2001). Neurobiology of periventricular leukomalacia in the premature infant. *Pediatric research*, *50*(5), 553–62. doi: 10.1203/00006450-200111000-00003.
- Walsh, M. C., Szeffler, S., Davis, J. & Allen, M. 2006). Summary proceedings from the bronchopulmonary dysplasia group. *Pediatrics*, *117*(3 PT 2):S52-6– doi: 10.1542/peds.2005-0620I.
- Weinberger, B., Laskin, D. L., Heck, D. E., & Laskin, J. D. (2002). Oxygen toxicity in premature infants. *Toxicology and applied Pharmacology*, *181*(1), 60–7. doi: 10.1006/taap.2002.9387.
- WHO, Child Growth Standards, <https://www.who.int/tools/child-growth-standards>
- World Health Organization (WHO) (2018). Preterm birth. *letöltés dátuma 2021.05.13*.
- Wrape, P., P. (2003); Prematurity Research Disproves that Premies Catch Up By Age Three. <http://www.prematurity.org/research/not-catchingup2.html>.

Ziegler, J. C., & Goswami, U. C. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131(1), 3–29. i doi: 10.1037/0033-2909.131.1.3.

<http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>

<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/koraszul16.pdf>

MELLÉKLETEK

A Melléklet. Szülői tájékoztató

Tisztelt Szülők!

Egy diszlexia-kutatáshoz szeretnénk kérni a segítségüket, melynek során mérjük a gyermekek olvasási-íráskészségét, s az ezt megalapozó kognitív részképességeket, úgymint, emlékezet, tanulás, gondolkodás, észlelés funkciókat.

A kutatás célja:

Pontosan megismerni a gyermekek képességstruktúráját, esetleges kompenzációkat, feltárni a problémák okait.

A kutatás során az olvasási zavarral küzdő gyermekek eredményeit vetjük össze jól olvasó és gyengébben olvasó gyermekek eredményeivel.

Hosszú távú célunk, hogy minél jobban megismerjük az olvasási zavarok természetét, bemérjük a kutatásban használt vizsgáló eljárások (tesztek) diagnosztikus érzékenységét, s mindezek alapján hatékony intervenció (terápiás) eljárásokat dolgozzunk ki.

A vizsgálat menete:

A vizsgálatokat iskolai időben végezzük; a vizsgálat összesen 2,5-3 órát vesz igénybe, amelyben a gyerekek játékos feladatokat oldanak meg. A gyerekek egyéni tempójától függően a vizsgálatokat többszöri találkozás során vesszük fel.

Titoktartás:

A vizsgálat név nélkül zajlik, a gyerekek a vizsgálat elején egy kódot kapnak – az eredményeket és a nevet külön tartjuk számon. Az eredményekhez kutatási célokra kívül senki sem férhet hozzá.

Eredmények és értékelés:

Mivel a vizsgálat lényege a tipikus és az ettől eltérő csoportok teljesítményének összehasonlítása, ezért a gyerekek egyéni teljesítményét külön nem értékeljük. Az összesített eredményekről általános tájékoztatót készítünk az iskola és a szülők számára. Az ebben szereplő adatok tájékoztatást adnak a felmért gyerekek teljesítményéről az egyes feladatokban.

Külön szülői kérésre a tesztek eredményeiről egyéni tájékoztatást is nyújtunk.

További információ:

Amennyiben a kutatással kapcsolatban további információt szeretnének, a következő email-címen, ill. telefonszámon tudnak elérni

Gráf Rózsa: rozsa.graf@barczy.elte.hu

Tel.:06 20 550 94 36

Kérjük, hogy amennyiben hozzájárul ahhoz, hogy gyermeke részt vegyen a vizsgálatban, töltse ki a beleegyezési nyilatkozatot és a mellékelt kérdőívet, s ezeket az osztályfőnöknek szíveskedjen visszajuttatni.

Együtműködésüket előre is köszönjük!

Budapest, 2011-05-11

Gráf Rózsa

pszichopedagógus

B Melléklet. Szülői nyilatkozat

NYILATKOZAT

Alulírott..... hozzájárulok, hogy gyermekem.....az ELTE BGGYK Gyógypedagógiai Pszichológiai Intézet munkatársa által végzett mérésben előre egyeztetett időpont(ok)ban részt vegyen.

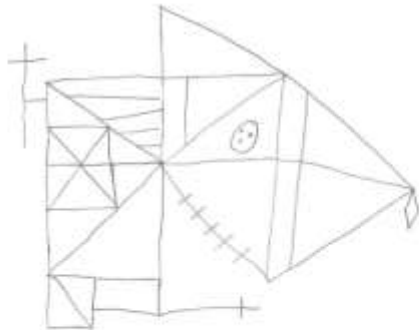
Kijelentem, hogy a mérés céljáról és jellegéről kielégítő tájékoztatást kaptam.

Tudomásul veszem, hogy a mérési eredményekről a kutatók külön kérés esetén adnak tájékoztatást, illetve, hogy a mérési eredmények *elsősorban kutatási és nem diagnosztikai célokat szolgálnak*. Ilyen jellegű szakvéleményre a mérések elvégzését követően igényt nem támasztok.

.....
szülő (gondviselő) aláírása

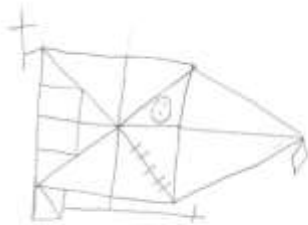
Budapest, 2011.....hó.....nap

D Melléklet. Rey Komplex Ábratesztek

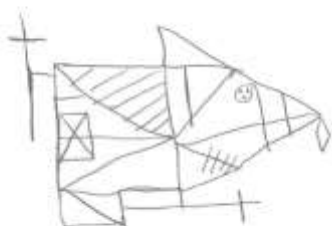


Egy időse született, jól olvasó gyermek Jó színvonalú másolási feladata. Felismerte az ábra alap struktúráját, megvannak a fő konfigurális és strukturális elemek. Pontosan reprodukálta az átlókat és az oldalfelező vonalakat.

Helyesen pozicionálta ezekhez viszonyítva a belső elemeket. A külső szerkezeti elemek is megfelelő helyre kerültek. A nagy téglalap egyik alsó eleme hiányzik.

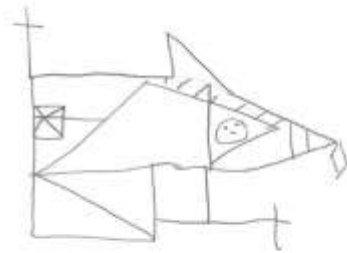


Az emlékezeti felidézési teljesítménye ennek a gyerekek. Az alap struktúrát helyesen idézte fel. A nagy téglalap struktúrája kissé aránytalan, de az átlók és az oldalfelezők pontosak. A belső elemek felidézése hiányos, elhelyezésük pontatlan. A külső elemek helye és pozíciója helyes.



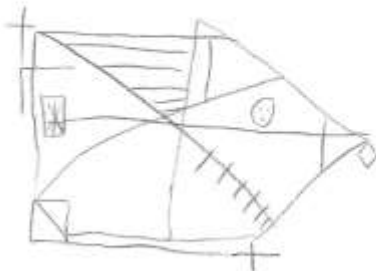
Egy koraszülött gyermek másolási produkciója. A rajz kissé asszimmetrikusan a lap jobb felére van elhelyezve. A fő konfigurális

elemek megvannak a rajzon, az alap téglalap, az átlók és az oldalfelezők, de ezek nem egymás folytatásaként ábrázolódnak, szakadozott a kivitelezés, ami az információ feldolgozás integrációjának hiányára utalhat. A külső körvonal struktúra, valamint a külső elemek reprodukciója pontos. A belső, másodlagos elemek megvannak, a 8-as elem párhuzamos vonalait elforgatta több vonalat rajzolt a kelleténél, perszeveratív hiba.

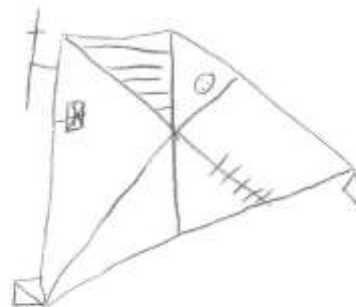


Az emlékezeti felidézés során az alap struktúrát nem sikerült felidéznie, nem láthatóak egyértelműen a téglalap körvonalai, hiányoznak az átlók, az oldalfelezők. A külső kontúr elemek visszaadása pontos. Egy külső (9-es) és

egy belső (12-es) elem áthelyeződött, ami a vizuális információ tárolás, illetve visszahívás nehézségére utalhat.



Egy diszlexiás gyermek másolási teljesítménye. Nem ismerte fel pontosan az ábra fő strukturális elemeit. Az átlók és az oldalfelezők megvannak. A belső elemek elhelyezése és reprodukciója pontatlan.



Ugyanennek a diszlexiás gyermeknek az emlékezeti felidézése. Teljesen hiányzik az

alap struktúra az oldalfelezők és belső elemek többsége is.

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra. A koraszülöttség világméretű megoszlása.....	14
2. ábra. Koraszülöttek arányának változása 1990-2017 között Magyarországon	16
3. ábra. A vizsgált iskoláskorú csoport életkori átlagai	61
4. ábra. . A Teljes teszt IQ(TtIQ) mutató alakulása a három vizsgált csoportban.....	69
5. ábra. A verbális megértés Indx(VmI) mutató alakulása a három vizsgált csoportban	70
6. ábra. A Perceptuális következtetés Idex(PkI) alakulása a három vizsgált csoportban..	70
7. ábra. A Munkamemória Index(MmI)mutató alakulása a három vizsgált csoportban .	71
8. ábra. A Feldolgozási sebesség mutató (FsI) mutató alakulása a három vizsgált csoportban	71
9. ábra. A Rey Komplex Ábrateszt másolási idejének (R.m.idő) alakulása a három vizsgált csoportban.....	75
10. ábra. A Rey Komplex Ábrateszt másolási pontosság (R.m.pont) pontszám alakulása a három vizsgált csoportban.....	75
11. ábra. Rey Komplex Ábrateszt emlékezeti felidézés idő (R.e.idő) alakulása a három vizsgált csoportban.....	76
12. ábra. Rey Komplex Ábrateszt emlékezeti felidézés pontosság (R.e.pont) pontszám alakulása a három vizsgált csoportban	76
13. ábra. Az olvasás pontosság mutató alakulása a három vizsgált csoportban	79
14. ábra. Az olvasás fluencia mutató alakulása a három vizsgált csoportban	80
15. ábra. Az írás pontosság mutató alakulása a három vizsgált csoportban	80
16. ábra. Az Írás sebesség mutató alakulása a három vizsgált csoportban.....	81

TÁBLÁZAT JEGYZÉK

1. táblázat. Koraszülöttségi gyakoriság a világ különböző gazdasági fejlettségű országaiban.....	13
2. táblázat. . Koraszülöttségi gyakoriság a kontinenseken	13
3. táblázat. A koraszülöttek kategorizálása.....	16
4. táblázat. A Vizsgált minta jellemzői: nem, életkor, gesztációs kor, születési súly, SGA, ROP, idegrendszeri szövődmények szerint.....	48

5. táblázat. A Brunet-Lézine-féle pszichomotoros fejlődési skála mutatói	50
6. táblázat. A fejlődési mutatók alakulása a BPD függvényében	51
7. táblázat. A BPD-s/nem BPD-s két életkori csoport fejlődési mutatóinak alakulása	52
8. táblázat. A fejlődési mutatók alakulása a két életkori csoportban a BPD függvényében	54
9. táblázat. A koraszülött csoport újszülöttkori jellemzői: gesztációs hetek, átlag, szórás, születési súly, átlag, szórás.....	59
10. táblázat. A vizsgált iskoláskorú csoport összetétele	60
11. táblázat. A vizsgált iskoláskorú gyermekek életkori megoszlása.....	60
12. táblázat. A vizsgált iskoláskorú csoport osztályfokok szerinti megoszlása	61
13. táblázat. A WISC-IV Gyermekek Intelligencia teszt összetett csoportpontjai, alapszubsztjei	64
14. táblázat Az intelligencia mutató alakulása a vizsgált csoportokban.....	68
15. táblázat Összesített IQ pontok kategóriái	68
16. táblázat A Teljes teszt IQ(TtIQ) mutató különbségei a három vizsgált csoportban...	72
17. táblázat A Verbális megértés Index (Vml) mutató különbségei a három vizsgált csoportban.....	72
18. táblázat A Perceptuális következtetés Index (Pkl) különbségei a három vizsgált csoportban	73
19. táblázat A Munkamemória Index (Mml) mutató különbségei a három vizsgált csoportban	73
20. táblázat A Feldolgozási sebesség Index (Fsl) mutató különbségei a három vizsgált csoportban	74
21. táblázat A Rey Komplex Ábrateszt pontszámaink alakulása a három vizsgált csoportban	74
22. táblázat A Rey-teszt másolási idő(R.m.idő) mutató különbségei a három vizsgált csoportban	77
23. táblázat A Rey-teszt másolási pontosság pontszám (R.m.pont) különbségei a három vizsgált csoportban.....	77
24. táblázat A Rey-teszt emlékezeti felidézés idő (R.e.idő) mutató különbségei a három vizsgált csoportban.....	78
25. táblázat A Rey-teszt emlékezeti felidézés pontosság (R.e.pont) pontszám különbségei a három vizsgált csoportban.....	78
26. táblázat Az olvasás, írás mutatók alakulása a három vizsgált csoportban.....	79

27. táblázat Az olvasás pontosság mutató különbségei a három vizsgált csoportban.....	81
28. táblázat Az olvasás fluencia mutató különbségei a három vizsgált csoportban	82
29. táblázat Az Írás pontosság mutató különbségei a három vizsgált csoportban.....	82
30. táblázat Az Írás sebesség mutató különbségei a három vizsgált csoportban.....	83
31. táblázat A Spearman-féle rangkorrelációs együtthatók és az egyes változók szignifikáns összefüggései	83