

Szenzomotoros torna hatása az óvodások egyensúlyozó képességére és poszturális stabilitására

Doktori értekezés

Csirkés Zsolt

Testnevelési Egyetem
Sporttudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Hamar Pál, egyetemi tanár, DSc
Konzulens: Dr. F Földi Rita, egyetemi docens, PhD
Hivatalos bírálók: Dr. Fest Sarolta, főiskolai tanár, PhD
Bartusné Dr. Szmodis Márta, egyetemi docens,
PhD
Szigorlati bizottság elnöke:
Dr. Tóth László, egyetemi docens, PhD
Szigorlati bizottság tagjai:
Dr. Prisztóka Gyöngyvér, egyetemi docens, CSc
Dr. Trzaskoma-Bicsérdy Gabriella, egyetemi
adjunktus, PhD

Budapest

2020

Tartalomjegyzék

Ábrák jegyzéke	5
Táblázatok jegyzéke	7
1. Bevezetés	9
1.1. A témaválasztás indoklása.....	9
2. Irodalmi áttekintés	10
2.1. Történeti áttekintés	10
2.2. Pszichomotorika	12
2.3. Az egyensúlyozó képesség, mint koordinációs alapképesség	12
2.3.1. Az egyensúlyozó érzékszerv felépítése	13
2.3.2. Az egyensúlyozó érzékszerv működése: a statikus és a dinamikus egyensúlyozás érzékelése	15
2.3.3. Az egyensúly érzékelését segítő analizátorok	17
2.3.4. Az egyensúlyozó képesség rendszerezése	18
2.3.5. Az egyensúlyozó képesség fejlesztési lehetőségei	20
2.4. Az óvodáskorú gyermekek egyensúlyvizsgálatai.....	22
2.4.1. Statikus egyensúlyvizsgálatok.....	22
2.4.2. Dinamikus egyensúlyvizsgálatok	23
2.5. Mozgásfejlődési lemaradás.....	28
2.6. Mozgásterápiás eljárások.....	32
2.7. Biológiai rizikófaktorral született óvodások.....	39
2.7.1. A koraszülöttség, mint rizikófaktor	42
2.8. Rugalmas felületű és instabil tornaeszközök a mozgásfejlesztésben	46
3. Célkitűzések	48
3.1. A vizsgálat célja.....	48
3.2. A vizsgálat kérdésfeltevésai	48
3.3. A vizsgálat hipotézisei.....	48
4. Módszerek	49
4.1. Vizsgálati protokoll	49
4.2. Vizsgálati személyek	49
4.3. A vizsgálatához szükséges szakhatósági állásfoglalás (törvényi háttér).....	52
4.4. Egyensúlypróbák	52
4.4.1. Statikus egyensúlypróbák	53

4.4.2. Dinamikus egyensúlypróbák	54
4.4.3. A poszturális kontrollt vizsgáló stabilometriás tesztek	56
4.5. Az Ayres-terápia elvein működő szenzomotoros fejlesztés	59
4.6. A gyermek mozgásminőségi változásáról szóló kérdőív	63
4.7. Alkalmazott statisztikai módszerek	63
5. Eredmények	65
5.1. A VR, KR és KI csoportok testi paramétereinek ANOVA elemzése	65
5.2. Bemeneti mérések (1. mérés) eredményeinek ANOVA elemzése	66
5.3. A 2. mérések eredményeinek ANOVA elemzése	69
5.4. Statikus egyensúlypróbák mérési eredményei	70
5.4.1. Egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel próba mérési eredményei	70
5.4.2. Egyensúlydeszkán végzett 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel próba mérési eredményei	73
5.5. Dinamikus egyensúlypróbák mérési eredményei	75
5.5.1. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba mérési eredményei	75
5.5.2. Hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba mérési eredményei	78
5.6. A poszturális kontrollt vizsgáló stabilometriás tesztek mérési eredményei	79
5.6.1. Romberg-teszt nyitott és csukott szemmel próbák mérési eredményei	79
5.6.2. Játékos tesztek („Centrum”, „Karácsonyfa”, „Egér a lyukba”, „Négyzetfestés”) mérési eredményei	81
5.7. A különböző próbák eredményeinek együttjárás-vizsgálatai	86
5.8. A gyermek mozgásminőségi változásáról szóló kérdőív eredményei	91
5.9. A vizsgálati csoportba (VR) tartozó gyermekek a fejlesztő torna négy állomásán teljesített szintváltásai	95
6. Megbeszélés	96
6.1. Egyensúlypróbák	96
6.1.1. Statikus egyensúlypróbák	96
6.1.2. Dinamikus egyensúlypróbák	97
6.1.3. A poszturális kontrollt vizsgáló stabilometriás tesztek	98
6.2. Az Ayres-terápia elvein működő szenzomotoros fejlesztés	99
6.3. A gyermek mozgásminőségi változásáról szóló kérdőív	101
7. Következtetések	102
7.1. A hipotézisek ellenőrzése	102

7.2. Összegzés, ajánlások	103
8. Összefoglalás.....	106
9. Summary.....	107
10. Irodalomjegyzék	108
11. Egyéb internetes források.....	130
12. Saját publikációk jegyzéke.....	131
13. Köszönetnyilvánítás	132
14. Mellékletek.....	133

Ábrák jegyzéke

1. ábra. Az emberi halló- és vesztibuláris rendszer elhelyezkedése a cochleában 14 (Fonyó 2011, p. 811.)	14
2. ábra. A belső fül részei (Miltényi 2003, p. 203.).....	14
3. ábra. Holt-féle fejlődésgörbe (Mészáros 1990, p. 123.)	21
4. ábra. A szenzoros integrációs terápiára berendezett „Ayres-szoba”	38
5. ábra. Statikus egyensúlyozó képesség mérése egyensúlydeszka élén (saját ábra)	54
6. ábra. Dinamikus egyensúlyozó képesség mérése talajgerendákon (saját ábra).....	55
7. ábra. Dinamikus egyensúlyozó képesség mérése hatszög alakban elhelyezett deszkák élein (saját ábra).....	55
8. ábra. Poszturális kontroll mérése Romberg-tesztel (saját ábra)	57
9. ábra. Poszturális kontroll mérése a „Centrum” játékos tesztel (saját ábra).....	57
10. ábra. Poszturális kontroll mérése a „Karácsonyfa” játékos tesztel (saját ábra).....	58
11. ábra. A szenzomotoros fejlesztő torna „Pattogó bolha” állomása (saját ábra)	59
12. ábra. A szenzomotoros fejlesztő torna „Repülő úszógumi” állomása (saját ábra) ...	59
13. ábra. A szenzomotoros fejlesztő torna „Színes gumibogyók” állomása (saját ábra)	59
14. ábra. A szenzomotoros fejlesztő torna „Varázslatos gumierdő” állomása (saját ábra)	60
15. ábra. Egyensúlydeszkaán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel próba mérési eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra).....	71
17. ábra. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba megtett távolság eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)	75
18. ábra. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba idő eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra).....	76
19. ábra. Hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba mérési eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra).....	79
20. ábra. Romberg-teszt nyitott szemmel próba mérési eredményei, átlag \pm 2 ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra).....	79
21. ábra. Romberg-teszt csukott szemmel próba mérési eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)	80

22. ábra. „Centrum” játékos teszt siker eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra).....	82
23. ábra. „Karácsonyfa” játékos teszt siker eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra).....	83
24. ábra. „Karácsonyfa” játékos teszt idő eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra).....	84
25. ábra. „Egér a lyukba” játékos teszt idő eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra).....	84
26. ábra. „Négyzetfestés játékos teszt időarányos siker eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)	85
27. ábra. „Négyzetfestés játékos teszt siker eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra).....	86
28. ábra. A torna hatása a gyermek általános viselkedésére (saját ábra).....	92
29. ábra. A gyermek mozgásminőségi változásai a foglalkozások megkezdése után (saját ábra)	92
30. ábra. A gyermek környezetének észrevételei a gyermek mozgásminőségi változásával kapcsolatban (saját ábra).....	93
31. ábra. A gyermekek fejlesztő tornáról szóló beszámolóik (saját ábra).....	94

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat. A testi egyensúly fajtái (Hirtz és munkatársai 2004)	19
2. táblázat. A vizsgálati csoport (VR) és a két kontrollcsoport (KR, KI) adatai	49
3. táblázat. VR és KR csoportok biológiai rizikófaktorai és a faktor pontértékei	51
4. táblázat. A fejlesztő foglalkozások állomásai, eszközei és kiegészítő eszközei	60
5. táblázat. A fejlesztő torna „Pattogó bolha” állomás szintjei és követelményei	61
6. táblázat. A fejlesztő torna „Repülő úszógumi” állomás szintjei és követelményei....	61
8. táblázat. A fejlesztő torna „Varázslatos gumierdő” állomás szintjei és követelményei	62
9. táblázat. One-way ANOVA vizsgálat a VR-KR-KI csoportok testi paraméterei között	65
10a. táblázat. Testi paramétereken végzett Tamhane’s T2 post hoc tesztek	66
10b. táblázat. Testi paramétereken végzett Tamhane’s T2 post hoc tesztek	66
11. táblázat. One-way ANOVA vizsgálat a VR-KR-KI csoportok 1. mérésen elért eredményei között.....	67
12a. táblázat. Az 1. mérések eredményein végzett LSD post hoc tesztek.....	68
12b. táblázat. Az 1. mérések eredményein végzett LSD post hoc tesztek	68
13. táblázat. One-way ANOVA vizsgálat a VR-KR-KI csoportok 2. mérésen elért eredményei között.....	69
14. táblázat. A 2. mérések eredményein végzett LSD post hoc teszt	70
15. táblázat. Egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t-próbák	72
16. táblázat. Egyensúlydeszkán végzett 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményének eltérései, Wilcoxon-próba	74
17. táblázat. Egyensúlydeszkán végzett 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t- próbák	74
18. táblázat. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t-próbák.....	77

19. táblázat. Hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, Wilcoxon-próbák	78
20. táblázat. Romberg-teszt nyitott és Romberg-teszt csukott szemmel próbák 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t-próbák.....	81
21. táblázat. Romberg-teszt nyitott és Romberg-teszt csukott szemmel próbák 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, Wilcoxon-próbák	81
22. táblázat. A játékos tesztek 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, Wilcoxon-próbák	81
23. táblázat. A játékos tesztek 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t-próbák	82

1. Bevezetés

1.1. A témaválasztás indoklása

A mozgás maga a csoda. Születés után a gyermek a mozgás során fedezi fel az őt körülvevő világot, a mozgás segíti abban, hogy képes legyen uralni a testét. A mozgás az első nyelv, amit a gyermek megtanul. A mozgás nemcsak fizikailag teszi erőssé a kisgyermekeket, hanem a fejlődésük összes területére kihat.

Szakemberek szerint kisgyermek- és óvodáskorban már adottak az egyensúlyi kompetencia kialakulásához szükséges pszichológiai feltételek. Ennél fogva a kognitív képességek, a beszéd, a magatartás és az érzékelés területén bekövetkező változások jó alapot nyújtanak a célirányos egyensúlyfejlesztéshez. Ezen kívül figyelniük kell a motivációs aspektusokra is, hiszen a 3-7 éves korosztálynál a sikeres fejlesztő munka csak a játékos gyakorlás kontextusában érhető el.

A Budai Tornász Műhely (BTM) vezetőjeként 2010 őszén óvodás tornafoglalkozásokat indítottam el azzal a céllal, hogy Budapest I. kerületében is legyen olyan hely, ahol az óvodások különböző fejlesztő hatású terápiás tornaeszközzel ismerkedhetnek meg, mindenféle teljesítménykényszer nélkül. A szülői igények felmérése során azt tapasztaltam, hogy nagy szükség van a kerületben az ilyen jellegű „mozgásügyesítő” foglalkozásra. A létszám növekedésével külön csoportok alakultak a gyermekek életkori sajátosságainak és tudásszintjének megfelelően. A tornákon a gyermekek között akadtak koraszülöttek is, akiket már kezdetben nagyobb odafigyeléssel és differenciált módon fejlesztettem. A játékos alkalmak során azt vettem észre, hogy a koraszülött gyermekek egy idő után ügyesebbé váltak a nagyfokú egyensúlyérzékelést feltételező feladatokban. Természetesen ezek olyan megfigyelések voltak, amelyek során a szubjektív nagyfokú szerepet játszott. Ennél fogva elhatároztam, hogy objektív módszereket alkalmazva térképezem fel a gyermekek egyensúlyozó képességének, vagyis az idegrendszerük érettségi-fejlettségi szintjének az állapotát, statikus és dinamikus egyensúlypróbák, valamint a poszturális stabilitásukat vizsgáló próbák alkalmazásával. Továbbá célul tűztem ki, hogy egy hat hónapos, az Ayres-terápia elvein működő szenzomotoros egyensúlytorna során rugalmas és instabil eszközök felhasználásával fejlesszem a vizsgálatban szereplő alanyok statikus és dinamikus egyensúlyozó képességét, valamint poszturális stabilitását.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Történeti áttekintés

A modern kor (XX. század) elején előtérbe került az egészséges életmód, a harmonikus mozgásfejlesztés, s vele együtt a lélek harmonikus fejlesztése. Tudományos alapot kaptak a gyermek-, ifjúsági- és női torna és más mozgásos önkifejezési formák. A pszichológia, pedagógia, anatómia, élettan, szociológia stb. eredményeit figyelembe véve a szakemberek újfajta mozgásfejlesztő eljárásokat, terápiákat dolgoztak ki. A gimnasztikában addig alkalmazott feszes, katonás testtartást *Bess Mensendieck* (1864-1957) német orvosnő változtatta meg anatómiai indokok alapján. A munkássága nyomán született meg az a gimnasztikai rendszer, amely a gyógytorna és gyógytestnevelés alapját képezi. A dán *Niels Buck* (1880-1950) továbbgondolta és átdolgozta a német és a svéd rendszert. Rendszerét a lendület, a harmónia és a dinamika jellemezte. A tánc területéről *Isadora Duncan* (1878-1927) és *Mary Wingman* (1886-1973) munkásságát lehet kiemelni. Amit ma a gyógypedagógiában ritmikai nevelésen értünk, annak alapjai *Émile Jaques Dalcroze* (1865-1950) svájci zenepedagógustól származnak, aki a ritmikai érzék fejlesztésére gimnasztikai gyakorlatokat használt és a zenei tempót mozdulatokkal érzékeltette. Kortársa volt még *Rudolf Bode* (1881-1971) és *Hinrich Medau* (1890-1974). Dalcroze tanítványa, *Mimi Scheiblaue*r (1891-1968) ritmikáját a *Pszichomotoros fejlesztés* című kézikönyvében találhatjuk meg (Honfi 2011, Huba 2011).

A pszichomotoros fejlesztés európai történetéből további hírességeket lehet megemlíteni, a teljesség igénye nélkül (Huba 2011). *Kábele* a mozgásfejlesztésben a ritmikus formákat hangsúlyozza. Erről *Picq és Vayer* ír a *Pszichomotoros nevelés és szellemi elmaradás* című könyvében. *Cratty és Frostig* mozgásos tréning programot dolgoztak ki. *Cratty* az értelmi fogyatékosok, *Frostig* a tanulási zavarral küzdő gyermekek fejlesztésével foglalkozott. *Göllnitz és Wulf* kombinált ritmikus-zenés mozgásterápiát vezetett be az Orff instrumentárium alkalmazásával. Ez a „hangszertár” terápiás modellként szolgál, mivel zenei struktúráját és hangszereit tekintve összhangban van a gyermek felfogási-értelmi képességével. Ehhez tartozik szorosan *Kodály* gondolatmenete (Kató 2006), amely megegyezik a zeneterápia elméletével: „... a zene kezdetben ne is legyen más, mint játék, amire a gyermekek maguktól

vállalkoznak, bármiféle ösztönzés vagy biztatás nélkül ... ezt a cselekvési vágyat kell kihasználni a tanárnak s azt egyre továbbfejleszteni.” *Regine Theile* gimnasztikai, torna és sport elemeket ötvöztött a Montessori-féle érzékszervi fejlesztő gyakorlatokkal, többnyire magatartászavaros gyermekek számára. Maria Montessori pedagógiájának lényege, hogy hagyjuk a gyermeket önállóan cselekedni, hiszen a tevékenységek által tanul és a gyakorlások során önmagát fejleszti (Kurucz 1994). A felsorolásból nem hagyható ki a német pszichomotoros fejlesztés, a motopedagógia kiemelkedő alakja *Ernst J. Kiphard* (1923-2010), akinek fejlesztési gyakorlatait, módszereit és mozgásvizsgáló tesztjeit a pszichomotoros fejlesztés területén dolgozók előszeretettel használják. Végezetül megemlítem Anna Jean Ayres amerikai pszichológus nevét, aki 1972-ben jelentette meg a szenzoros integrációs terápia módszerét, amely a köztudatban „Ayres-terápiaként” vált ismertté.

A külföldi ismertetés után rátérek a magyarországi pszichomotoros fejlesztés kiválóságainak felsorolására, szintén a teljesség igénye nélkül. A magyar gyógytorna alapjainak megteremtője, Delsarte és Mensendieck tanítványa, *Madzsarné Jászi Alice* (1877-1935) A női testkultúra útjai című könyvében a test és a lélek interakcióját hangsúlyozta. *Dienes Valéria* (1879-1978) nevét szintén megemlíthetjük, aki az emberi mozgást geometriai alapon rendszerezte és négy részre osztotta, úgymint plasztika, ritmika, dinamika és szimbolika. Jelentős eredményeket ért el *Pátzayné Lieberman Lucy* is, aki dadogók mozgását fejlesztette, ezáltal javult az alanyok beszédképessége. A magyar gyógypedagógia nagy alakja *Bárcki Gusztáv* (1890-1964), aki orvosként és gyógypedagógusként munkásságát az értelmi fogyatékosok és a nagyothallók gyógyító nevelésének, valamint a gyógypedagógusok képzésének szentelte. Lefektette a gyógypedagógia elméleti alapjait és leírta az agykérgi eredetű süketnemaság kórképét (Huba 2011).

A felsorolásból nem maradhatnak ki azok a szakemberek, akik az óvodáskorú gyermekek pszichomotoros fejlesztése érdekében nagyon sokat tettek (és jelenleg is tesznek): Porkolábné Dr. Balogh Katalin, Lakatos Katalin, F Földi Rita, Marton-Dévényi Éva, Szvatkó Anna, Páli Judit Éva, Kulcsár Mihályné, Varga Izabella, Molnár Magda, Bedő Ilona, Donauer Nándor, Campos Jiménez Anna, Nemes Andrea, Horváthné Pozsár Beáta, Kunos Vera, Kiss Tibor Cece, Arató Domonkos és Hamza István.

2.2. Pszichomotorika

A doktori értekezés elméleti alapjainak lefektetésében nagy segítséget nyújtott Huba Judit gyógytornász és gyógypedagógus, aki 1976-ban kezdte alkalmazni a pszichomotoros fejlesztést. A terület terápiás, vizsgálati és tanácsadási módszereit folyamatosan építette be a munkájába. Rávilágított arra, hogy a pszichomotoros fejlesztésre a terápia, a tanítás, a fejlesztés mellett a beilleszkedési és tanulási zavarok kezelésében is nagy szükség van (Huba 2011).

A pszichomotorika a mindenkori helyzettől függő motoros akció, ahol a mindenkori helyzetet az aktuális pszichés állapot, a szociális körülmények és a személyiség-összetevők alkotják. A pszichomotorika tehát olyan motoros magatartás, amely a személyiség integrált része. Beletartozik a neuromuszkuláris tevékenység – a neuromotorika; a szenzoros érzékelés- és integráció – a szenzomotorika; a testtel és a mozgással összefüggő érzelmek – a pszichomotorika; az interakció és a kommunikáció – a szociomotorika. A pszichomotoros fejlesztés során kialakul egy kölcsönös kapcsolat az észlelés és a mozgás között. Kialakul továbbá a test és a lélek harmóniája, tudatos tapasztalattá válik az önállóság és az alkalmazkodás. Szoros összefüggés jön létre a mozgás és a beszéd, illetve a nyelv formája és tartalma között. Kreatív tevékenységekre ösztönző szituációk alakulnak ki, ezáltal lehetőség nyílik a kompenzációs nevelésre. Jótékony hatású a testi fejlődésre, mivel a szervezet aktivitásának növelésével javítja az ellenálló képességet. A mozgás segíti a gyermek koncentrációját, reakciókészségét és a környezetével való kommunikációját is. Cél, hogy a pszichomotoros fejlesztéssel együtt valósuljon meg az érzelmi és kognitív fejlesztés, valamint a szociális kompetencia fejlesztése (Huba 2011).

A továbbiakban magyar és külföldi szerzők munkássága alapján beszámolok a disszertáció elméleti alapját képező egyensúlyozó képességről, mint koordinációs alapképességről. Rendszerezem az egyensúlyozás anatómiai hátterét, a statikus és dinamikus egyensúlyérzékelést, az érzékelést segítő analizátorokat, valamint bemutatom az egyensúlyozás fajtáit és fejlesztési lehetőségeit.

2.3. Az egyensúlyozó képesség, mint koordinációs alapképesség

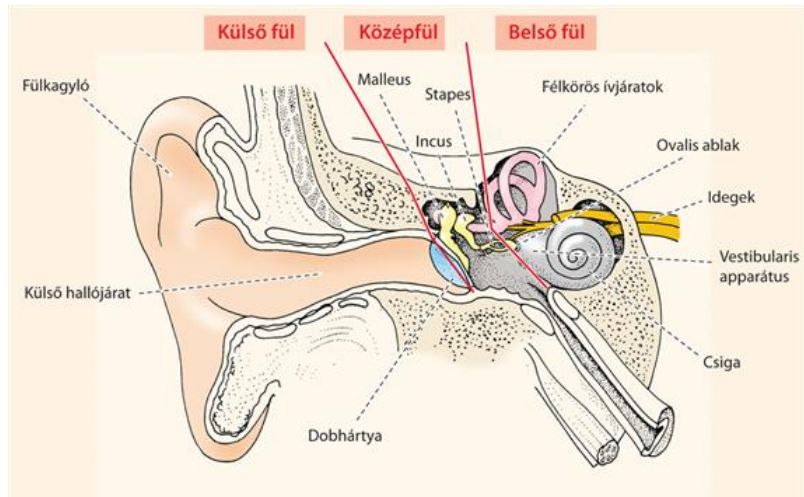
Az egyensúlyozó képesség olyan koordinációs alapképesség, mely fontos feltétele a mozgások célszerű, pontos és gyors megoldásának, amikor nagyon kicsi az

alátámasztási felület, valamint nagyon bizonytalanok az egyensúlyi viszonyok (Nádori 1993, Harsányi 2000). Nélkülözhetetlen emberi tevékenység, melynek segítségével képesek vagyunk a testünk térbeli helyzetét felismerni és egyensúlyunkat megtartani vagy adott esetben visszanyerni (Hamza és munkatársai 1995, Baráth és munkatársai 2007). Az egyensúlyozás olyan vezérfonalként vezet minket, amelyben együttesen van jelen az egyensúlykeresés és az egyensúlyra törekvés az egyensúlyhiánnyal együtt. Az egyensúly a tájékozódást és a differenciálást is meghatározza: aki nem képes az egyensúly kialakítására, az hiányosságokkal számolhat a térbeli-időbeli tájékozódás és a differenciálás területén. Az egyensúly fenntartása alapvető teljesítménykényszerként jelenik meg az emberi lét számára, amelynek minőségét alapvetően pszichofizikai tényezők határozzák meg (Hirtz és munkatársai 2004). Funkcióját az afferens vizuális, taktilis, propioceptív és vesztibuláris impulzusokon alapuló központi idegrendszer szabályozza (McLeod és Hansen 1989, Boswell 1993, Ageberg és munkatársai 1998, Kinzey és Armstrong 1998). Az egyensúlynak a mindennapi tevékenységek során óriási szerepe van, azonban a sportmozgásokban (pl. szertorna, jégkorcsolya, jégkorong, sízés, kerékpározás stb.) is nagy jelentőségű, ahol csökkentett alátámasztási felületeken vagy instabil eszközökkel kell a sportolónak a feladatot végrehajtani (Kayapmar 2010, Popeska és munkatársai 2015).

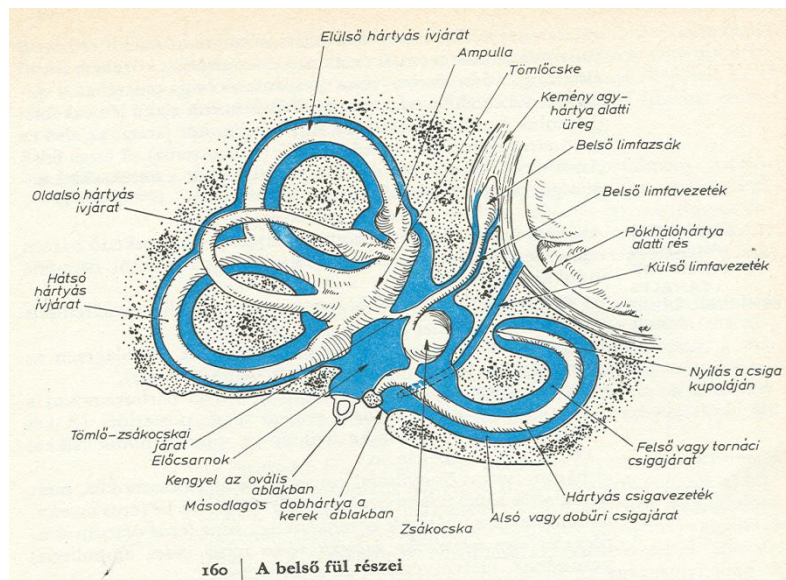
2.3.1. Az egyensúlyozó érzékszerv felépítése

Az egyensúlyozás és hallás érzékszerve a fül, amely anatómiailag három részre osztható: külső, középső és belső fülre (1. ábra). Az egyensúlyozás receptor szervei a hallás szerveivel együtt a belső fülben találhatók, amíg a külső és középső fül kizárólag a hallásért felelős.

A belső fül a halántékcsonthoz elhelyezkedő kemény csontfállal körülvett üregrendszer (2. ábra), amely 3-7 éves korban szinte teljesen kifejlődik. A belső fülben kötőszöveti hárttyák és szálak által felfüggesztett bonyolult felépítésű tömlőrendszert találunk, amelyet hárttyás belső fülnek nevezünk. A csontos és hárttyás rész között található a víztiszta, savószerű folyadék, a perilympa (Miltényi 2003).



1. ábra. Az emberi halló- és vestibuláris rendszer elhelyezkedése a cochleában
(Fonyó 2011, p. 811.)



2. ábra. A belső fül részei (Miltényi 2003, p. 203.)

A csontos belső fül részei: az előcsarnok, a csontos csiga, a csontos félkörös ívjáratok és a belső hallójárat. A hártás belső fül részei: a tömlőcske (urticulus), a zsákocska (sacculus), a hártás ívjáratok és a csigavezeték. A hártás labirintusban is található folyadék, az endolympa (Miltényi 2003).

2.3.2. Az egyensúlyozó érzékszerv működése: a statikus és a dinamikus egyensúlyozás érzékelése

A hártás belső fülben található tömlőcske és zsákocská fal megvastagszik egy-egy helyen. Ezt a megvastagodott helyet foltocskának hívjuk, amely érzőhámot tartalmaz. A foltocskát támasztósejtekből és másodlagos érzékszervekből (szőrsejtekből) álló egyensúlyozó érzékszervnek tekinthetjük. A szőrsejtek fölött mikroszkopikus méretű mészkristályok, otolithkristályok találhatóak. Ezek az otolithkristályok a fej térbeli helyzetének a megváltozásakor elmozdulnak, ezáltal ingerlik a szőrsejteket. A szőrsejtek elhajlása tulajdonképpen az érzékelő sejtek adekvát ingere. A kristályok a gravitációnak és a lineáris gyorsulásnak megfelelően változtatják a helyzetüket, tehát érzékelik a fej helyzetének a megváltozását és a lineáris gyorsulást. Az innen származó afferenciának és a vestibuláris afferenciák központi összeköttetéseként kiemelt szerepük van a testhelyzet fenntartásában, illetve az izomtónus és a testtartás szabályozásában. A statikus egyensúly érzékelésében a talpnak is jelentős szerepe van, ugyanis a talpból befutó jelzések a test- és izomérezékelés (kinesztézia) fontos forrásai (Miltényi 2003, Pavlik 2011).

A dinamikus egyensúlyozás érzékelése a hártás félkörös ívjáratok feladata. A három félkörös ívjárat kitáguló egyik végét ampullának nevezzük. Az ampullák belsejében kicsi kitüremkedéseket (crista ampullaris) találunk, amelyeket érzékhám fed. Ebben az érzékhámban a támasztósejtek között található az érzékelő szőrsejtek. A szőrsejtek fölött kocsonyás anyag, a kocsonyás párta (cupula) helyezkedik el, amely eléri az ampulla szembe lévő falát (Miltényi 2003).

A félkörös ívjáratok a fej elfordulását (szöggyorsulást) érzékelik. A fej elmozdítása esetén az endolympha a tehetetlensége miatt kezdetben nem követi a fej mozgását, ezért nekiütközik a hártás belső falának és az ampullák kitüremkedéseiben található szekunder szőrsejteknek. Ezt nevezzük relatív endolympha áramlásnak. Mivel a félkörös ívjáratok a tér három egymásra merőleges síkjában találhatóak, ingerület keletkezik, amely tájékoztatja a központi idegrendszert a forgás irányáról, kiterjedéséről és a szöggyorsulásairól (Miltényi 2003).

Fonyó (1999) szerint az ívjáratok a szerint jeleznek, hogy a fej melyik forgástengely mentén fordul el. A két vízszintes ívjárat a függőleges tengely körüli

elfordulásra igen érzékeny. A vízszintes forgástengelyek mentén történő elfordulásokat az elülső és a hátsó ívjáratok együttesen jelzik.

Pavlik (2011) leírja, hogy a vesztibuláris rendszer érzékszerveiből induló neuronok az agytörzs négy vesztibuláris magvában végződnek. Az innen induló efferens rostok lényeges elemei a különböző mozgások és tartási reflexek szabályozásának. Az efferens rostok a gerincvelő mellső szarvához futnak, ahol részt vesznek a végtagizomzatnak az egyenes testtartás megtartásához szükséges tónus kialakításában. A fej mozgása ingerületbe hozza a félkörös ívjáratok receptorait, változtatva a nyakizmok tónusát. A vesztibuláris apparatus - szem reflexek által válik lehetővé, hogy a fej elfordulásai során a tekintet egy pontra fixálhasson. A vesztibuláris magvak izgalma fokozza a testtartás megtartásában fontos izmok (antigravitációs izmok) tónusát. A fej egyenes tartását álló helyzetben a zsákocskából és tömlőcskéből kiinduló reflexek biztosítják. A félkörös ívjáratok receptoraiból is indulnak reflexek, ezek az ún. gyorsulási reflexek. Ezeket a reflexeket a hirtelen emelkedés vagy süllyedés váltja ki, amely utóbbi a végtagizomzat tónusának fokozódásához vezet. A másik reflexet, amelyet emberben forgatással válthatunk ki, szöggyorsulási reflexnek nevezzük.

Campos Jiménez (2016) úgy véli, hogy a vesztibuláris szabályozásnak jelentős szerepe van még a testkép kialakulásában és a téri orientációban. Hozzáteszi, hogy a korai gyermekkorban a vesztibuláris ingerlés az anya-gyermek kapcsolat elengedhetetlen része.

Szvatkó (2002) szerint a vesztibuláris rendszer működésének nagy jelentősége van a korai pszichés fejlődésben is, tekintettel arra, hogy segít megállapítani, hogy a különböző érzékszervi ingerek a mozgásokkal vagy a környezeti faktorokkal kapcsolatosak-e.

A vesztibuláris rendszer túlzott ingerlése ugyanakkor zavaró tényező lehet bizonyos sporttevékenységekben. Nem jó, ha a szokatlan testhelyzet szédülést és különböző védekezési reflexeket vált ki. Utry és Frenkl vizsgálataiból (1975) kiderült, hogy a sportolók vesztibuláris rendszerének érzékenysége alacsonyabb, mint a nem sportolóké, különösen a nagy egyensúlyérzéklet megkövetelő sportágak (torna, vívás, atlétika) esetében.

2.3.3. Az egyensúly érzékelését segítő analizátorok

Nagykálldi (1971) szerint a test- és izomérzékelési (kinesztetikus), a tapintási, a vizuális és a vesztibuláris analizátorok együttesen segítik egyensúly érzékelését. Az egyensúlyérzék fejlesztésének egyik fő módszere az analizátoroknak (kinesztetikus és vesztibuláris) a külön-külön történő tökéletesítése. A vesztibuláris rendszer alkalmazkodását csak a rendszeres és/vagy erős ingerek (pl. forgómozgások) váltják ki (Koltai és Nádori 1983). A mozgásaink precíz érzékelése nem nélkülözheti a látás és hallás érzékszerveiből származó információkat sem (Osváth 2016).

2.3.3.1. Test- és izomérzékelési (kinesztetikus) analizátorok

Az alacsony ingerküszöbű annulospirális receptor (izomorsó) érzékeli az izom hosszváltozását, a magasabb ingerküszöbű Golgi-receptor az ín rövidülésekor és megnyúlásakor küld impulzusokat a gerincvelő felé. Ezek a receptorok közvetlenül a mozgásszervekben helyezkednek el, és direkt úton jelzik a mozgásfolyamatot. A többi érzékszerv felett állnak, mivel az izom alacsony tónusváltozásait is képesek érzékelni. A rendelkezésre álló információ tartalma nem korlátozódik csak a „belülről” kapottakra, hanem kiterjed a külső környezetre (ellenfélre, társra) is (Nádori 1995).

2.3.3.2. Tapintási analizátorok

A tapintási analizátorok receptorai által kapott információk segítenek beazonosítani a felületet, a bemélyedéseket és a különféle rázkódásokat. Ezek az információk (a test- és izomérzékelő és vizuális információkkal együtt) megerősítik azokat a szenzoros benyomásokat, amelyek többek között a testtartással és a testnek a térben elfoglalt helyzetével vannak összefüggésben. Ezeknek a receptoroknak nagy jelentőségük van a testtartást stabilizáló reflexfolyamatokban is (Gabel 1984). A szerzett információk csak mechanikus erőhatások, mozgások által jönnek létre, olyanok által, amelyek a testet kívülről érik (Nádori 1995).

2.3.3.3. Vizuális analizátorok

A látás segít az akadályok, tárgyak, személyek, mozdulatok és a környezet beazonosításában. Az analizátor receptorait távolba ható vagy telereceptoroknak is szokták nevezni, mivel a jelzések forrása nem érintkezik közvetlenül a receptorral. A

receptorok lényeges szerepet játszanak az egyensúly szabályozásában, elsősorban a test térben elfoglalt helyzetével és mozgásával kapcsolatban, vagy olyan helyzetekben, ahol a külső információk segítenek az egyensúly fenntartásában (pl. egyenetlen vagy behatárolt felületek). A vizuális ingerek lényeges tájékozódási pontokat jelentenek ott, ahol a mozgások változó külső feltételek mellett játszódnak le, így segítve az egyensúly kialakítását és ellenőrzését. A mozgásos tevékenységekben a vizuális információknak lényeges a szerepük, mivel a vizuális információkkal kapcsolt és tárolt kinesztetikus és tapintási információk is aktivizálódnak (Nádori 1995). A vesztibuláris készülék elvesztése esetén az egyensúlykontroll a vizuális kontrollon keresztül is fenntartható (Dickhuth 2000).

F Földi és Boda-Ujlaky (2014) szerint az egyensúlyi rendszer reflexes kapcsolatban áll a vizuális rendszerrel (VOR vestibulo okular reflex), amit a születés után három hónaptól lehet kimutatni, a forgó mozgásra fellépő, a forgás irányával ellentétes irányú, kompenzatorikus jellegű szemmozgás válaszok formájában. Ez a fiziológiás nystagmus az egyensúlyi és a vizuális rendszer kapcsolatán alapul, és a mozgó tárgyak, vagy a saját test mozgása közben, az álló tárgyak érzékeléséhez szükséges. A mozgásirányítás a születés utáni 3. hónaptól fokozatosan vizuális irányítás alá kerül. A vizuális információ segíti az egyensúly, egyenes testtartás megőrzését is. Éppen ezért használják a Romberg próbának a nyitott és csukott szemű változatát a neurológiai vizsgálatok alkalmával.

2.3.3.4. Vesztibuláris analizátorok

A vesztibuláris jelzések által folyamatos információk haladnak a fej helyzetéről a magasabb agyi központokba. Minden mozgásnál az irányról és a gyorsulásról is kapunk információt. A vesztibuláris jelzések olyan negatív hatásokat is kiválthatnak, amelyek megnehezítik a koordinációt (pl. olyan reflexek, amelyek helytelen fejtartást okoznak). A hibás fejtartás az összkoordinációban zavarokat, hibákat vált ki (Nádori 1995).

2.3.4. Az egyensúlyozó képesség rendszerezése

Az egyensúlyozó képesség általában két alapvető típusát különítik el a szakemberek: a statikus és a dinamikus egyensúlyt. Dubecz (2009) még megemlíti a

vegyes egyensúlyi helyzetet, ami azt jelenti, hogy a statikus és dinamikus egyensúlyozás szabályozásának szüksége együttesen van jelen a mozgásban.

Westcott és munkatársai (1997) és Tsigilis és munkatársai (2001) szerint a statikus egyensúly az a képesség, amellyel nyugalmi helyzetben a test helyzetét meg tudjuk tartani, míg a dinamikus egyensúllyal a funkcionális feladatok végrehajtása során képesek vagyunk fenntartani a poszturális stabilitásunkat.

Hirtz és munkatársai (2004) négy féle testi egyensúlyt említenek (1. táblázat).

1. táblázat. A testi egyensúly fajtái (Hirtz és munkatársai 2004)

Stabilitási	Haladási	Forgási	Repülési
egy lábon, két lábon	stabil felületen	hosszanti tengely körül	Rövid vagy hosszabb (támasz nélküli) repülési fázisok közben
stabil felületen	behatárolt felületen	szélességi tengely körül	
behatárolt felületen	labilis felületen	mélységi tengely körül	
labilis felületen	irány- és sebesség változásával	több tengely körül	
külső zavaró tényezők után	„testhez kötött” szereken		

Margittai és munkatársai (2008) szerint statikus egyensúlyról akkor beszélünk, ha a tömegközéppontot stabil helyzetben kell megtartani az alátámasztási felület felett, míg a dinamikus egyensúly azt jelenti, ha a tömegközéppontot mozgás közben kell megtartani az alátámasztási felület felett.

Dubecz (2009) statikus egyensúlyi helyzetnek azt tekinti, amikor valamilyen testhelyzet vagy testrész stabil megtartása a cél, miközben folyamatosan fenáll az egyensúlyvesztés lehetősége. Szerinte a dinamikus egyensúlyozás a különböző sebességű és irányú mozgások a test egyensúlyi helyzetét megbontó hatásának korrigálása, az új egyensúlyi helyzetek kialakítása.

Pappné (2009) szerint a statikus egyensúly a fej térbeli helyzetének és az egyenes vonalú gyorsulásnak az érzékeléseként, a dinamikus egyensúly a szögsebesség és a gyors sebességváltozások érzékeléseként fogható fel.

2.3.5. Az egyensúlyozó képesség fejlesztési lehetőségei

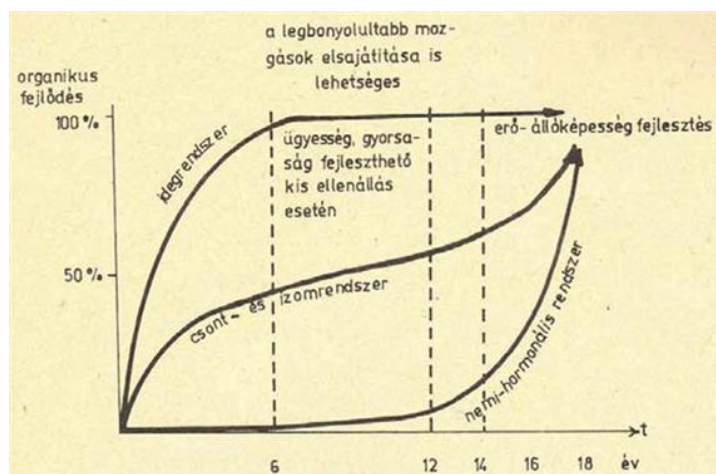
F Földi és Boda-Ujlaky (2014) megállapítja, hogy a mozgásszabályozás kezdetben egyensúlyi irányítás alatt áll. A vesztibuláris rendszer érző sejtjeinek érése a 8-10. magzati héten indul meg, ekkor mozgásingerlésre az első válaszok már kiválthatók. A 12. magzati héten jelennek meg az első egyensúlyi reflexek. 16 hetes magzati kor körül az anya hirtelen mozdulatára, testhelyzet változtatására, a magzat orientációs mozgásokat végez a magzatvízben. Ennek alapján áll be később fejfekvésre a szüléshez. Kulcsár (2006) arra is utal, hogy a belső fül rendellenességgel született gyermekeknél szignifikánsabban nagyobb az abnormis szülések aránya.

A velőshüvelyesedés (myelinizáció) a 16. magzati héten megkezdődik, és születés után átlagosan két évvel fejeződik be az érzőidegek esetében, ám ez korántsem jelenti egy érzékszerv teljes érettségét. A felnőttekhez képest a különbség az, hogy ebben a korban a csontosodási folyamatok még nem zárultak le (Mészáros 1990).

Az újszülött az első pillanattól kezdve szembesül a magzatvíz által már nem tompított nehézségi erővel, amelyhez az egyensúlyi rendszere által tud alkalmazkodni, s a gravitáció ellen való megküzdés árán jut el a mozgásfejlődési szintekre. Az egyensúlyérzék fejlesztése már közvetlenül a születés után elkezdődik, gondoljunk csak a gyermekét ringató édesanyára. Amerikai gyermekgyógyászok megfigyelései szerint a koraszülött babák fejlődésére jótékony hatással van a napi háromszor fél óra függőágyban való hintázás (Pappné 2009).

Farmosi (1999) szerint a koordinációs képességek közül a motorikus tanulás, a mozgásvezérlés- és szabályozás, azon belül az egyensúlyozó képesség fejlődése kifejezett. Az egyensúlyi képesség fejlődése a harmadik, ötödik és hetedik életév között olyan mértékű, amelyre a későbbi életszakaszokban nincs példa (Hirtz és munkatársai 2004).

Farmosi (1990) azt állítja, hogy az egyensúlyozás fejlődése három szakaszra bontható. Az első szakaszban 4-8 éves kor között még csak lassú javulás figyelhető meg, a relatív fejlettség 10-25% között van. Ebben az életkorban célszerű az óvodásoknak megtanítani hogyan irányítsák és uralják a testüket, hogyan tartsák meg az egyensúlyukat. Erre adottak a biológiai és pszichológiai feltételek, hiszen 3-7 éves korban az idegrendszer 70-90%-os fejlettséget mutat (3. ábra) (Mészáros 1990).



3. ábra. Holt-féle fejlődésgörbe (Mészáros 1990, p. 123.)

4-6 éves kortól a központi idegrendszer túlterhelésének veszélye nélkül már el lehet kezdeni a komolyabb technikai munkát (pl. szertorna, akrobatika), és ennek a hatásai a vesztibuláris rendszerre nézve igen kedvezően alakulnak (Mészáros 1990). Később, a második szakasz a leányoknál 8-12 éves, a fiúknál 8-14 éves kort jelenti. Ebben az életkorban nincsenek nembeli különbségek, a leányok és fiúk egyensúlyozó teljesítménye együtt halad (Hirtz 1985). Végül a harmadik szakasz következik, ahol a nemek közötti különbség a jellemző. A leányok egyensúlyozó képessége 12 éves korban visszaesik, és ez az állapot csak serdülőkör után javul, amikor is eléri a 90%-os fejlettségi szintet. A fiúk jobb eredményeket érnek el, mint 18 éves korukban.

Harsányi (2000) a fejlesztés súlyponti időszakát 10-12 éves korra teszi. Úgy gondolja, hogy ha a szenzitív időszakban elmarad a súlyozott fejlesztés, akkor az egyén nem éri el az öröklés által determinált legmagasabb színvonalat a képesség tekintetében. A 3. ábrán is jól lehet látni, hogy 8-9 éves korra az idegrendszer fejlettsége már közel 100%-os, így a biológiai feltételek adottak az egyensúlyfejlesztéshez.

Az egyensúlyozó képességünk fejlődése nem záródik le az ifjúkorral, egészen a felnőtt korig tart. Hasonlóan a többi motorikus képességhez, 20-30 éves kor között a legjobbak a teljesítmények. A későbbiekben azonos szinten marad az egyensúlyozó képesség ötvenéves korig, majd ez után a képesség hanyatlása következik, amit a finom koordinációk csökkenése okoz (Farmosi 2011). Az időskorúak hatékony napi tevékenységeinek is egyik előfeltétele, hiszen az egyensúlyvesztés növeli az eséssel járó

balesetek kockázatát (Okada és munkatársai 2001, Westlake és munkatársai 2007, Kovács 2014).

2.4. Az óvodáskorú gyermekek egyensúlyvizsgálatai

A témával foglalkozó szerzők egyetértenek abban, miszerint a statikus és dinamikus egyensúlyozó képesség alapvető a gyermekek mindennapi életében (Bass 1939, Seashore 1947, Figura és munkatársai 1991, Győri 1996). Popeska és munkatársai (2015) szerint az óvodás és kisiskolás korú gyermekek motoros képességeinek vizsgálata a kineziológiai kutatások egyik legmeghatározóbb területe. Dolgozatomban a teljesség igénye nélkül igyekszem bemutatni az óvodáskorú gyermekek statikus és dinamikus egyensúlyfejlesztésével, valamint poszturális stabilitásával foglalkozó legfontosabb kutatásokat.

2.4.1. Statikus egyensúlyvizsgálatok

Az irodalmi feldolgozásból kiderült, hogy a legtöbb egyensúlyvizsgálatot a 6 évesnél idősebb gyermekek bevonásával végezték (Geldhof és munkatársai 2006). Malina és Katzmarzyk (2006) is megállapította, hogy a növekedés és érés statikus egyensúlyra kifejtett hatását vizsgáló kutatások csak korlátozott számban állnak rendelkezésre.

A nem és az életkor tekintetében számos vizsgálat látott napvilágot. Bakonyi és Nádori (1979) a 4-12 éves korosztály statikus koordinációját (egy lábon állás nyitott és csukott szemmel) vizsgálta. Az eredmény igazolta a vizuális feed-back lényeges szerepét a statikus koordinációban. Bakonyi (1981) 3-6 éves óvodások körében folytatott nagymintás vizsgálatából (7215 fő) kiderült, hogy a nyitott szemmel történő egy lábon állás ideje az életkorral nő, a lányok eredményei felülmúlják a fiúkéét, valamint a fejlődés intenzitása mindkét nemnél évről évre nő. A csukott szemmel végrehajtott tesztnél az egyensúlyozás ideje szintén növekszik az életkorral, és a lányok ennél a tesztnél is többet fejlődtek, mint a fiúk. Moris és munkatársai (1982) azt találták, hogy a legnagyobb változás az egyensúlyozásban 4-6 éves kor között történik. Farmosi mozgásfejlődéssel kapcsolatos munkájában (1995) rámutat az egy lábon történő egyensúlyozás nemek és életkorok szerinti alakulására. Megállapította, hogy óvodáskorban a nemek közel azonos eredményt produkáltak. Farmosi és Gaál S-né

(2001) közel 3000, 4-7 éves óvodáskorú gyermek motoros teljesítményét vizsgálta. A motoros tesztek között szerepelt a „nyitott szemmel állás egy lábon” teszt is, mely során kiderült, hogy a 4, 6 és 7 éves leányok teljesítménye meghaladja a fiúkéét. Shala (2009) és DeOreo és Wade (2013) is megerősítik a fenti eredményt, miszerint az óvodáskorú leányok statikus egyensúlyi és koordinációs értékei jobbak voltak a fiúkénál. Kakebeeke és munkatársai (2013) szintén azt találták, hogy a 3-5 éves gyermekek statikus egyensúlyvizsgálatakor a leányok jobb eredményt értek el a fiúkhoz képest, habár a nemek közötti különbség nem volt szignifikáns. Más kutatásokban megállapították, hogy az életkor előrehaladtával az egyensúlyi értékek javulnak (DeOreo és Wade 2013, Kakebeeke és munkatársai 2013, Latorre Román és munkatársai 2017).

Nádori és munkatársai munkájukban (1989) a statikus egyensúly vizsgálatában megemlítik a különböző eszközökkel és helyen végzett mérési eljárásokat. Beszámolnak egyensúlydeszka (10 cm magas és 2 cm széles) élén történő egyensúlyozásról egy lábon nyitott szemmel és 2 x 20 s egyensúlyozásról egy lábon csukott szemmel, stabilometriás statikus egyensúlyvizgálatról, egyensúlyozásról egy lábon három fordulat után és a Bass-féle egyensúlypróbáról. A nehezített körülményt a vizuális kontroll hiánya, a vesztibuláris rendszer megzavarása (fordulat) és a csökkentett alátámasztási felület jelenti (Müller 2004).

Eshaghi és munkatársai (2015) koraszülött óvodásokkal végzett egy lábon történő állás vonalon és gerendán tesztek eredményei során azt találták, hogy a vizsgálatban szereplő gyermekeknek problémát okoz a statikus egyensúly megtartása, és a szerzők aggodalmukat fejezik ki a gyermekek iskolai előmenetelükkel kapcsolatban.

Pesce és munkatársai (2016) komplex kapcsolatot kerestek a gyermekek motoros és kognitív fejlődése között. Az alkalmazott motoros tesztek egyike volt az egy lábon állás teszt. Megállapították, hogy a testnevelési foglalkozásokon megjelenő és kognitív módon kihívást jelentő játékok pozitív hatással vannak a gyermekek motoros fejlődésére.

2.4.2. Dinamikus egyensúlyvizsgálatok

Az óvodások dinamikus egyensúlyfejlesztése számos kutatás középpontjában áll. A képességet mérő tesztek közül a szakemberek többnyire csak a vonalon és a gerendán történő egyensúlyozó járást alkalmazták (Kasuga és munkatársai 2012). A

disszertációban főként a gerendán végrehajtott egyensúlyozó járással kapcsolatos kutatások szerepelnek.

Chandler és munkatársai (1996) olyan 3 éves kisgyermek dinamikusan egyensúlyát vizsgálták talajgerendán, akiknek az édesanyjuk a szülést megelőző időszakban alkoholt és marihuánát fogyasztott. A vizsgálat azt mutatta, hogy ezeknek a szerekeknek a fogyasztása nem befolyásolta negatívan a gyermekek durva motoros koordinációját.

Wang és Chang kutatásában (1997) 3-6 éves mentális retardációval és Down-szindrómával rendelkező gyermekek szerepeltek, akiknek a gerendán végrehajtott járástest eredményei javultak az ugrásokból és szökdelésekből álló intervenciót követően.

Bar-Haim és Bart (2006) a Bruninks-Oseretsky-féle motoros teszt sorozatot alkalmazta 5-6 éves óvodás gyermekeknél. A szerzők pozitív szignifikáns kapcsolatot találtak a gyermekek motoros képességei és szociális játéktevékenységei között.

Niederer és munkatársai 5 éves óvodásokkal folytatott kutatásuk (2011) során megállapították, hogy a gerendán végzett dinamikus egyensúlyozás jótékony hatással van a gyermekek munkamemóriájára.

Giacalone és Rarick (2010) különböző szélességű és lejtésű gerendákon vizsgálta a 3-5 éves gyermekek egyensúlyozó képességét, és kiderült, hogy a gerenda szélessége jobban befolyásolta a teljesítményt, mint a lejtése.

D'Hondt és munkatársai (2011) több korosztálynál olyan koordinációs tesztet alkalmaztak, ahol az alanyoknak egy folyamatosan csökkenő szélességű gerendán kellett hátrafelé sétálniuk. Az eredmények azt jelezték, hogy 5-7 éves korban nincs szignifikáns különbség a normál testtömegű és a túlsúlyos gyermekek teljesítményei között. Viszont a 8-9 és a 10-12 éves korosztály esetében a normál testtömegű gyermekek jobb eredményt értek el a túlsúlyos társaiknál.

Demura (1995) 3-6 éves gyermekek dinamikusan egyensúlyát vizsgálta emelt gerendán történő járástesttel. Megállapította, hogy az egyensúlyi értékek az életkor előrehaladtával javulnak.

Erbaugh (2013) szintén emelt gerendát alkalmazott a 3-4 éves gyermekek szomatotípusa, testméretei és dinamikus egyensúlyozása közötti összefüggés vizsgálatára. Úgy találta, hogy a fizikai növekedési jellemzők nagyban befolyásolják a kisgyermek stabilitási teljesítményét.

A kutatók előszeretettel vizsgálták az életkor, a nem és a dinamikus egyensúlyozás közötti összefüggéseket (Bachman 1961, Clifton 1978, Bakonyi 1981, Morris és munkatársai 1982, Famosi és Gaál S-né 2001, Shala 2009, Giacalone és Rarick 2010, Venetsanou és Kambas 2011, Kakebeeke és munkatársai 2012, DeOreo és Wade 2013, Erbaugh 2013).

A vonalon járás teszténél nem találtak a nemek között szignifikáns különbséget a 3-6 év közötti (Demura és munkatársai 1994, Demura 1995), 4-6 év közötti (Shala 2009) és az 5-6 év közötti (Aoki és munkatársai 2011) óvodásoknál. Sőt, a gerendán végzett egyensúlyteszténél sem mutatkozott eltérés (Demura 1995). Kakebeeke és munkatársai (2012) hét különböző durva motoros koordinációs tesztet alkalmaztak 3-5 éves gyermekeknél. A gerendán való járás a tesztek egyike volt, ahol kiderült, hogy nincs szignifikáns különbség a nemek között. Tovább azt is megállapították, hogy a dinamikus egyensúlyértékek az életkorral javultak. DeOreo és Wade (2013) hasonló megállapításra jutott, amikor külön a 3, 4 és 5 éves óvodások dinamikus egyensúlyozó képességét vizsgálta.

Harcherik és munkatársai (1982) ellenben a 4-6 év és a 6-8 év közötti gyermekek gerendán végzett feladatai vizsgálatakor szignifikáns különbséget találtak a nemek tekintetében. Az is kiderült, hogy a gerendán való egyensúlyozó járás a 4 éves gyermekeknek szignifikánsabban hosszabb időt vett igénybe, mint a 6 éves társaiknak (Demura 1994, Aoki és munkatársai 2011).

Némely esetben a kutatók a gerendán történő járást is magában foglaló mozgásprogramot alkalmaztak az intervenció részeként, és megállapították, hogy annak pozitív hatása van a dinamikus egyensúlyozó képességre (Győri 1994, Kayapmar 2010, Kakebeeke és munkatársai 2012, Tortella és munkatársai 2016).

Nádori és munkatársai vizsgálatában (1989) a dinamikus egyensúlyozó képességgel kapcsolatos próbák gerendán és/vagy felfordított tornapadon, esetleg speciális pályán (hatszög alakban elhelyezett sínek vagy deszkák élén) történtek. A feladatok nehézségét a haladási irány, az időkénszer és a csökkentett alátámasztási felület jelentette (Müller 2004).

2.4.3. Poszturális kontroll vizsgálatok

Az egyensúlyi helyzet fenntartása érdekében a neuromuszkuláris rendszernek az akaratunktól független mozgást kell szabályoznia, mely során az izmok működése és az ízületek helyzete folyamatosan változik (Lane 1969). Bármely testhelyzet csak látszólag mozdulatlan, minimális helyzet-ingadozások, álló helyzetben a függőlegestől való kisebb eltérések (testlengések) előfordulnak (Mayer 2011).

„Az állásbiztonság és kontrolljának vizsgálatára a poszturográfia (stabilometria) szolgál, amely a tömegközéppont függőleges vetületében, a talajon meghatározható nyomásközéppont mozgását vizsgálja a talajreakció erőt mérő platform segítségével. A nyomásközéppont jel csak indirekt módon jellemzi a testlengést. A testlengés valódi jellemzője a tömegközéppont idő függvényében leírt pályája.” (Tihanyiné 2005). A poszturális kontroll olyan perceptuális-motoros folyamat, amely magában foglalja a vizuális, szomatoszenzoros és vesztibuláris rendszerekből származó helyzet- és mozgásérzékelést, a szenzoros információk feldolgozását és a motoros válasz kiválasztását, amelyek segítenek fenntartani vagy visszaállítani az egyensúlyi helyzetet (Pollock és munkatársai 2000, Nagy és Fehérné Kiss 2007, Nagy 2008). Magában foglalja a test pozíciójának térben történő kontrollját a stabilitás és a tájékozódás érdekében (Massion 1998). A kontroll célja az egyensúly fenntartása az ülés és állás során (Horak 1992). A poszturális kontroll a test egyensúlyban tartását, a test tömegközéppontjának az alátámasztási felület feletti megtartását jelenti (Nagy és Fehérné Kiss 2007).

A műszeres biomechanikai vizsgálatok az állás stabilitásának mértéke mellett a szabályozási folyamatokról is adnak információt. Az erőplatók a függőleges irányú talajreakció erő mérése alapján adnak információt a talpi nyomásközéppont vándorlásáról (Mayer 2011). „A stabilogram a nyomásközéppont (NKP) antero-posterior (A-P), latero-medialis (L-M) és a kettő összegzett elmozdulásának (SUM) útját mutatja, és az elmozdulás hosszával, sebességével jellemzi az egyensúlyt.” (Tihanyiné 2005).

A poszturális stabilitást stabilométerrel vizsgálták óvodáskorú gyermekeknél. Megállapították, hogy a stabilitási teljesítmény a gyermekek fizikális növekedési jellemzői (testtömeg, testmagasság) által befolyásolható (Shambes 1976, Zernicke és munkatársai 1978, Hayes 1982, Zernicke és munkatársai 1982, Odenrick és Sandstedt

1984, Riach és Hayes 1987, Foudriat és munkatársai 1993, Hirabayashi és Iwasaki 1995, Usui és munkatársai 1995, Sundermier és munkatársai 2001, Cumberworth és munkatársai 2007, Venetsanou és Kambas 2011, Sahli és munkatársai 2013, Verbecque és munkatársai 2016, Dziuba és munkatársai 2017, Jung és munkatársai 2017).

A kutatásokból kiderült, hogy az életkor szorosabb kapcsolatban áll a poszturális stabilitással, mint a nem (DeOreo és Wade 1971, Morris és munkatársai 1982, Figura és munkatársai 1991, Cumberworth és munkatársai 2007, Eguchi és Takada 2014). A 2-14 éves (Riach és Hayes 1987) és 3,5-17 éves (Odenrick és Sandstedt 1984) korosztály vizsgálatakor beigazolódott, hogy a testlengés nagysága az életkorral lineárisan csökken. Barela és munkatársai (2003) szintén azt találták, hogy a 4, 6, és 8 éves gyermekek testlengéseinek mértéke nagyobb volt a felnőttekhez képest. A magyarázat az, hogy a gyermekek a felnőttekhez képest kevésbé alkalmasak a bejósolható (anticipatív) poszturális kiigazítások koordinálására a hosszabb reakcióidejük és az inkonzisztens poszturális válaszaik miatt (Riach és Hayes 1990).

A 6, 8 és 10 éves gyermekek poszturális kontroll vizsgálata során kiderült, hogy az életkor és a nem tekintetében nem találtak szignifikáns különbséget a csoportok között (Figura és munkatársai 1991, Erbaugh 2013).

Riach és Starkes (1993) megállapította, hogy a testmagasság, a testtömeg és a lábfej hossza befolyásolja a legjobban a 4-14 év közötti gyermekek állásstabilitását.

Bretz és Kaske (1996) nyitott és csukott szemmel történő Romberg-tesztet alkalmazott fiatal balettnövendékek állásstabilitásának vizsgálatára. Kimutatta, hogy az egyensúlyozás vizuális kontroll nélkül pontatlanabbá válik, és a nyomásközéppont kilengései az egyensúlytartás pontosságától függenek. Ezt támasztja alá számos kutatás is, miszerint a vizualitás hiányában teljesítménybeli visszaesés következik be a felnőttek és a gyermekek poszturális stabilitásában (Franchignoni és munkatársai 1985, Riach és Hayes 1987, Wolff és munkatársai 1998, Mallau és munkatársai 2010).

Shintaku és munkatársai (2005) arról számoltak be, hogy a 4-6 éves gyermekek nyitott szemmel végzett poszturális stabilitása szoros összefüggésben van az életkorral, de független a testmagasságtól, a testtömegetől és a fizikai állapottól.

Geuze (2005) úgy vélekedik, hogy a feladat nehézsége és a szenzoros információk megléte befolyásolja a poszturális kontroll minőségét.

Fournier és munkatársai (2010) azt állítják, hogy az éretlen poszturális stabilitás korlátozó tényező lehet más motoros készségek kialakításában, korlátozhatja a mobilitás és a manipulációs készségek fejlesztésének képességét, és az életminőség szempontjából is nagy jelentőséggel bír.

Bucci és munkatársai (2015), valamint Loreface és munkatársai (2015) gyengébb poszturális stabilitást figyeltek meg a 3-4 éves, 30. terhességi hét előtt született óvodások nyitott és csukott szemmel történő vizsgálatában.

Számos kutatás jelent meg a központi idegrendszeri károsodással (cerebrális parézissel) diagnosztizált gyermekek poszturális kontroll vizsgálatával kapcsolatban. Rha és munkatársai (2010) megállapították, hogy a bokára erősített ortézis pozitív hatással van a poszturális stabilitásra.

Duarte Nde és munkatársai (2014) az idegrendszeri struktúrák elektrofiziológiai vizsgálatát (transzkraniális mágneses stimulációt) futópados edzéssel kombinálták. Úgy találták, hogy ez az intervenció pozitív hatással van a gyermekek statikus és funkcionális egyensúlyára.

Bingham és Calhoun (2015) úgy véli, hogy a kutatásában bevezetett poszturográfiai játékok a terápiás megközelítések hasznos eszközei lehetnek.

Pavao és munkatársai (2015) megállapították, hogy statikus helyzetben a megnövekedett testlengés összefüggésben van a dinamikus mozgás során megjelenő nagyobb testlengéssel.

Christovao és munkatársai (2015) azt találták, hogy a poszturális talpbetétek pozitív változást eredményeztek a gyermekek statikus egyensúlyában, és a testlengések mértéke is csökkent antero-posterior és latero-medialis irányban.

2.5. Mozgásfejlődési lemaradás

A központi idegrendszer fejlődése a születés után a külső hatások és a humán genetikai program alapján tovább zajlik. Mind a mozgás, mind a figyelem és az értelem ettől az agyi fejlődéstől függ (Berényi és Katona 2015).

A kutatók már az 1990-es évek óta tisztában vannak a motoros fejlődés fontosságával. Ekkor jelentek meg azok a tanulmányok, amelyek a mozgásfejlődés és a tanulási képességek kapcsolatát vizsgálták. Bushnell és Boudreau (1993) feltételezi, hogy a motoros fejlesztés szerepet játszik a kognitív és tanulási képességek

kialakulásában. Wrobel (2004) pozitív korrelációt talált a mozgási sebesség és az IQ között, valamint Wassenberg és munkatársai (2005) a vizuális motoros integráció, a munkamemória és a fluencia között mutattak ki összefüggést. A mozgásfejlődés összefüggést mutat a vizuális téri konstrukció és a memória alakulásával is (F Földi 2004).

Napjainkban a mozgásérettség, a központi idegrendszer érettségi szintje és a kognitív funkciók közötti kapcsolat sok tanulmány alapja. Son és Meisels (2006) kimutatta, hogy a vizuális motoros képességek a matematikai és olvasási teljesítmény előrejelzői. A szerzőpáros kutatási eredményei (2006) rámutatnak arra, hogy mennyire fontosak a motoros készségek a korai iskolai teljesítmény tervezésében és megvalósításában. Durva motoros készségekre van szükség a test és a tárgyak stabilizálására és kontrollálására a környezet felfedezése során. Később a finom motoros készségek szükségesek az alapkészségek fejlesztéséhez (Cools és munkatársai 2009). A mozgáskontroll és a központi idegrendszer érettsége közötti kapcsolatot specifikus motoros tesztekkel (Zurich Neuromotor Assessment) vizsgálták a végrehajtás sebessége és a kényszerítő mozgások aspektusából 5-18 éves korú egyéneknél (Largo és munkatársai 2001, Kakebeeke és munkatársai 2012). Tanaka és munkatársai (2012) szerint az iskoláskor előtti fejlődést jelentős változások jellemzik az alapvető motoros készségek megszerzésében és az idegrendszer érésében.

Az első öt-hat év az idegrendszer fejlődésének legdinamikusabb szakasza, ahol az egészségügyi, biológiai károsodások mellett a kedvezőtlen szociális, környezeti feltételek, a pszichés, érzelmi sérülések együtt és külön-külön is befolyásolják a fejlődést. A mozgás, látás, hallás, tapintás, szaglás, ízlelés során szerzett tapasztalatok lenyomatokat képeznek az agyban. Az idegsejtek között újabb és újabb kapcsolatok (szinapszisok) alakulnak ki, ezért az agy különböző területei folyamatosan átstrukturálódnak. Az új agyi struktúrákhoz új funkciók, készségek és képességek kialakulása kapcsolódik. Azok a kapcsolódások azonban, amelyeket a gyermek ritkán használ, vagy nem aktivál, hamarosan elgyengülnek, megszűnnek. Ez az agyi plaszticitás (rugalmasság) a korai fejlődés során érvényesül leginkább (Kereki 2011).

Az idegrendszer fejlődésére jellemző, hogy az agyi struktúrák felépítése hierarchikus, vagyis először az alapképességekért felelős kapcsolódások jönnek létre, majd erre épülnek rá a bonyolultabb képességekért felelős területek. Ha ez a

hierarchikus fejlődés, és az alapképességek kiépülése nincs biztosítva, az erre épülő komplex készségek és képességek kialakítása is sérülni fog. Megállapítható, hogy a mozgásfejlődés üteme a központi idegrendszeri folyamatok érettségének mutatója, amely jelzi az idegrendszeri érés eltéréseit, éretlenségét és/vagy korai károsodását. Ha a mozgásfejlődés során kimarad egy fontos szakasz - pl. a kúszás vagy a mászás -, ennek hatásaként feltűnhet a nagymozgás ügyetlensége és a finommozgás fejletlensége, illetve ennek lehet hosszú távú következménye az iskolai évek során az írás és olvasás zavara (Kereki 2011).

Az egyensúlyi rendszer ingerlése pozitívan hat az érési folyamatokra, ezáltal az agyban beindíthatók azok a biokémiai folyamatok, melyek elvezethetnek az összehangolt idegrendszeri működéshez (Riach és Hayes 1987, F Földi 1997, F Földi és Boda-Ujlaky 2014, Goddard 2014). A megkésett idegrendszeri fejlődés ugyanakkor a gyermek mozgásában realizálódik (Rácz és munkatársai 2012). Ilyenkor a gyermeknek egyensúlyi, térérzékelési problémái vannak, nehezen tanulja meg az új mozgásformákat. Ügyetlen a testnevelési foglalkozásokon, mozgása koordinálatlan, összerendezetlen. Gyenge az észlelése, érzékelése, nem látja, mi van előtte. A mozgáson keresztül az idegrendszer bepótolja azokat a hiányosságokat, amelyek a korai életszakaszban keletkeztek. A hiányosságok csökkenésével fordított arányban nő az iskolai teljesítmény. Ez azonban csak akkor igaz, ha a tanulásra is nagy hangsúlyt fektetnek. A mozgás ugyanis - bármilyen nagyszerű dolog is - önmagában nem elegendő. Abban viszont nagy segítséget nyújt, hogy - a jobb idegrendszeri működés eredményeként - kevesebb időt kelljen tanulással tölteni. Nem szabad figyelmen kívül hagynia azt a tényt, hogy csak akkor érhető el javulás, ha rendszeresen foglalkoznak a szakember által előírt gyakorlatokkal. Ezeknek a mozgásgyakorlatoknak ugyanis nem az izomzat fejlesztése a célja, hanem a kialakulatlan vagy nem megfelelően működő idegrendszeri kapcsolatok javítása, újak kialakítása. Ezek csak akkor jönnek létre, ha rendszeres időközönként megerősítik őket. Ha nem így történik, akkor a már kezdetleges kapcsolatok visszafejlődnek, így a várva várt javulás csak később, vagy egyáltalán nem következik be (Dudáné Driszkó 2008).

Az iskoláskor előtt, 5–7 éves korra a nagymozgások kivitelezésében már szükséges a gyermek megfelelő fejlettsége, mert ez lehet az alapja a finommozgások kialakulásának. Famosi (1999) szerint: „a finomabb szem-kéz koordináció, amelyre

például a tárgykezelés épül, csak a már meglévő „durvább” szem-test koordináció bázisán jöhet létre”. A felsorolt mozgásformák „tehát előfeltételét képezik a finomabb motoros mintázatok kiépülésének”. A funkcionális mozgásformák megfelelő elsajátításán és biztonságos végrehajtásán keresztül vezet az út az iskolaérettséget minősítő mozgásfejlettségig (Pintér 1997, Lakatos 2000, Marton-Dévényi és munkatársai 2002, Lakatos 2005, Tótszőlősyné 2006, Cools és munkatársai 2009, Birontiené 2010, Király és Szakály 2011). Az 5 éves korhoz - az iskolaérettség megállapítása érdekében - kínálkozik annak megbecsülése, hogy a gyermek mozgásfejlettsége megfelel-e az iskolaérettség követelményének (Lakatos 2000). A szerző a hagyományos iskolaérettségi vizsgálatok helyett az általa kidolgozott állapot- és mozgásvizsgáló tesztet ajánlja. Úgy gondolja, hogy a mozgásfejlettség szoros kapcsolatban van a mentális érettséggel. Rác és munkatársai (2011) megállapították, hogy az iskolaéretlen gyermekek egyensúlyozó képessége elmarad az iskolaérett társaikétól, valamint számos részfeladat kevésbé eredményes teljesítése is együtt jár a vesztibuláris rendszer éretlenségével. Király és Szakály (2011) szerint azért fontos 5-6 éves korra a mindenre kiterjedő mozgásfejlesztés biztosítása, mert továbbfejlődnek a szükséges szervi (ideg-, izom-, légző- és keringési rendszeri) funkciók, így válhatnak a gyermekek képessé az emberre jellemző alapkészségek (járás, futás, ugrás, dobás, kúszás, mászás, stb.) elsajátítására. Az idegrendszer teljes beérése szükséges a legemberibb funkció, a beszéd, az írás, az olvasás tökéletességéhez. A beérés pedig a humán mozgásminták egymásutánjában és egymásra épülésében (pl. kúszás-mászás-járás), vagy egymásmellettségében történik (pl. földön csúszás-ülés), és ez a mozgássor a szenzoros éréssel együtt adja azt a szenzomotoros idegrendszerei fejlődési sort, melynek koronájaként megjelenik a beszéd, az írás és az olvasás készsége (Marton-Dévényi és munkatársai 2002). Ezzel egyidejűleg a külső hatásoktól függően fejlődnek azok a szabályozási funkciók, melyek a mozgásvégrehajtás szervezéséért felelősek és az egyre bonyolultabb mozgások elsajátítását teszik lehetővé. Különösen fontos funkciók - a mozgások szervezésében jelentősek - fejlődnek ebben a korban, mint egyensúlyérzék, a szem-kéz koordináció, a térérzékelés, az irány- és iramérzékelés, tempóérzék stb.

A mozgástanulásra a 3-10 éves időszak a legfontosabb, mivel a szóban forgó korosztály a pszichomotoros tanulás szempontjából a legfogékonyabb. „Amit ebben az időben elmulasztunk, azt a későbbiek folyamán nem, vagy csak nagyon alacsony

hatásfokkal tudjuk bepótolni” (Hamza 1996). A fejlesztő hatás a sokoldalú fejlesztéssel, a különböző mozgásformák mozgásanyagának a felhasználásával és azok kölcsönhatásával érvényesül.

A mozgásfejlődési lemaradás a központi idegrendszeri folyamatok érettségének mutatója (szabályozó folyamatok), melyek a kognitív és a szociális fejlődést is befolyásolják. A lemaradással élő gyermekek valószínűleg kevésbé tudják kontrollálni a kompenzációs poszturális reakciókat vagy az anticipációs poszturális stabilitást, amely hozzájárulhat a késett mozgásfejlődéshez (Liao és munkatársai 2001). A lemaradás következtében kialakulhatnak tanulási problémák, viselkedési és neurokognitív zavarok (Király és Szakály 2011, Livonen és munkatársai 2011, Blazer 2013, Gráf 2015).

2.6. Mozgásterápiás eljárások

A fent említett problémák és zavarok kezelésére a szakértők mozgásterápiás eljárásokat javasolnak (Szvatkó 2002, Király és Szakály 2011, Livonen és munkatársai 2011, Blazer 2013). A mozgásterápia csak addig hatékony, amíg az idegrendszeri újraszerveződés végrehajtható (Szvatkó 2002, Arya és munkatársai 2011, Király és Szakály 2011, Livonen és munkatársai 2011, Blazer 2013). Ugyanakkor a terápiák hatása csak akkor lehet igazán eredményes, ha a foglalkozások egyénre szabottak, a fejlődés ütemének megfelelőek, napi rendszerességgel hajtják végre a feladatokat és folyamatosan ellenőrzik és javítják a mozgásvégrehajtást. Király és Szakály (2011) szerint a mozgásterápiák segítséget nyújtanak a térirányok érzékelésében, a térérzékelésben, az egyensúly-érzékelésben, a keresztező mozgásokban, a nagymozgásokban, a finommozgásokban, a testséma fejlesztésében, a kéz- és lábdominancia kialakításában, az agy kapcsolatainak kiépülésében és a szenzomotoros koordináció fejlesztésében. Mindezen tartalmi részek szerves egészét képezik az óvodai és az iskolai testnevelésnek. Normál fejlődés során, amikor a gyermek nem mutat eltérést, a rendszeres, megbízható kontrollal kísért mozgásfejlesztés többletfejlődést biztosít számára. Tehát ebben a korban - a szerzők szerint - számukra is ugyanolyan hatásfokkal alkalmazható a mozgásfejlesztő gyakorlatok, mint az idegrendszeri érettségben visszamaradott, eltérő képességű gyermekek esetében. A lemaradásban lévő gyermekeknél az időben elkezdett mozgásterápiával lényegében csökkenthető a probléma súlyossága, esetenként tünetmentessé tehető a gyermek, hiszen e

módszereknek a jelentősége éppen ebben rejlik. Ennél a területnél mindenképpen meg kell említeni Porkolábné Dr. Balogh Katalin nevét, aki munkásságával Magyarországon megalapozta ezt a fejlesztést. Legfőbb szakmai sikere a preventív óvodai fejlesztőprogram kidolgozása, amelynek eredményeképpen megjelent a Kudarc nélkül az iskolában munkája. Azt hirdeti, hogy az óvodapedagógusnak úgy kell közvetíteni a kultúránkat, hogy az óvodáskorú gyermekek nemcsak érzelmileg és értelmileg, hanem szociálisan is gazdagodjanak. Két új óvodai alternatív program kidolgozásában vett részt, melyek alapján sok magyar óvoda működik: Komplex prevenciós óvodai program és Játék-Mozgás-Kommunikáció óvodai program.

Szvatkó (2002) szerint a mozgásterápia az idegrendszer és a mozgásfejlődés összefüggéseire építő célirányos fejlesztés. A mozgásfejlesztő eljárások során semmiképpen sem már egy adott útvonal bejárása és átlagos szekvenciákban való előrelépés a cél, hanem meg kell találni azokat a sajátos és egyéni irányokat és lépcsőfokokat, amelyek a környezettel jobb alkalmazkodást tesznek lehetővé. A fejlődés természetesen egyfajta összetettséget takar, a részek és funkciók differenciálódását, és néha konfliktussal járó kapcsolódását a teljes személyiséghez. Ezt a folyamatot csakis interaktív módon képzelhetjük el, ugyanis a fejlődésben tapasztalt változások során az ember számára a személyes kapcsolatok világa biztosítja a legtöbb erőt a folyamatosság fenntartására. Tehát csak azoknak a terápiás eljárásoknak lehet létjogosultsága, amelyek az egyéni tüneteket nem elszigetelten kezelik és a hiányzó láncszemeket próbálják megkeresni, hanem holisztikus módon az egész személyiséget felölelik, hogy képes legyen saját harmóniáját kialakítani önmagán belül és a körülötte lévő világgal szemben is. Ez azt jelenti, hogy minden terápia kihat a lelki világra is (Kiss 2002, Szvatkó 2002). Ennél fogva igaz Szvatkó (2002) megállapítása: „Aki tehát egy gyerek fejlesztését komolyan átgondolja, rá kell jöjjön, hogy nem érhet el eredményt másképpen, csak ha az egész személyiséggel számol.”

Lakatos (1999) szerint a hat éves kor alatti probléma-felismerés és a minél korábbi célirányos és komplex módon összehangolt fejlesztés a másság tüneteit csökkenti, a hiányosságok feldolgozása pedig a mai gyermekek egyre nagyobb terhelésénél az akadályok sikeres vételének lehetőségét teremti meg.

A terápiás folyamatban nem csak a pozitív élményeknek van létjogosultságuk. A testi kompetencia örömteli és fájdalmas élményekkel is jár a mozgás felfedezése

közben. Minden esetben szükséges egy felnőtt jelenléte, aki elérhető távolságban van, hogy érzékelje és kísérelje ezeket az állapotokat (Campos Jiménez 2016).

Magyarországon sok mozgásfejlesztő központ működik, ahol a szakemberek sokféle terápiás eljárást alkalmaznak (Király és Szakály 2011).

2.6.1. Ayres-féle szenzoros integrációs terápia (Írisz-terápia)

A fejezet kidolgozásában a feltüntetett szerzők munkája mellett számos, szakmailag helytálló internetes forrásra támaszkodhattam. Ezek: Ayres terápia (írisz terápia) - Okosító torna; Fejlesztőház - Ayres terápia bemutatása; Ayres-terápia – CsaládiVilág; Bárczi Gusztáv Módszertani Központ - Ayres-terápia.

2.6.1.1. A terápia elmélete és alapelvei

A szenzoros integráción alapuló terápiás módszert (Ayres-terápia) Anna Jean Ayres (1920-1988) amerikai ergoterapeuta és gyermekpszichológus fejlesztette ki 1972-ben. A terápiája hátterében az áll, hogy a cselekvés az ember alapvető igénye, és önmagában is gyógyító hatása van. Alapgondolata, hogy nincs „rossz” gyermek, a figyelem-, koncentráció-, magatartás- és viselkedészavar hátterében az idegrendszer éretlensége áll. Ayres így vélekedik: „A szenzoros integráció az érzékelések hasznos rendezése. Érzékszerveink informálnak bennünket testünk fizikai állapotáról és környezetünkről. Az érzékelés úgy fut az agyba, mint patak a tóba. Minden pillanatban megszámlálhatatlan egységnyi információ jut az agyunkba nemcsak a szemünkből és a fülünkből, de testünk minden részéből is.” (Szvatkó 2016).

„A szenzoros integráció kifejezés egy teoretikus fogalom, az idegtudományok területéről származik, és az agyműködés környezeti ingereket szervező képességét jelöli, azt a folyamatot, amelynek eredményeképpen az adaptív mozgásválasz megszülethet.” (Szvatkó 2002). A szakember hozzáteszi, hogy a szenzoros integráció az idegrendszer különböző szintjein és a két agyfélteke között valósul meg. Ez a következő feltételezésekre sarkallta Ayrest:

(1) Az idegrendszer magasabb (kérgi) szintű szerveződése az alacsonyabb (agytörzsi-kisagyi) szintek tapasztalatainak integráltságából származnak.

(2) A fejlődés korábbi szakaszában létrejött hiányosságok a gyermek környezethez való alkalmazkodását a későbbiekben is befolyásolják.

A szenzoros rendszerünket minden pillanatban számtalan inger éri. Az ingerfelvevő csatornák által közvetített impulzusok integrációja a központi idegrendszerben megy végbe. Zavartalan szenzoros integráció csak a megfelelő mozgásfolyamat során jön létre. Sokszor az érzékek működésében és az érzékletek összerendezésében felléphetnek nehézségek. Tehát ez a szenzoros integrációnak a zavara az idegrendszer éretlenségének a következménye. A külvilágból, illetve a saját testből származó ingerek felvétele részben közvetlen kontaktus során (tapintás, egyensúly-érzékelés, proprioceptív ingerfelvétel), részint közvetett úton (látás, hallás) történik. Ezeken a legősibb érzékek ingerlésén keresztül jut el a gyermek egy magasabb idegrendszeri integrációs szintre. Ezek az érzékek már magzati (8-10 hetes) korban működésbe lépnek, és a magzat az egyensúlyszerve segítségével képes észlelni a gravitáció változásait, és ezekre mozgással reagál. A terápia alapelve az, hogy az érzékek legjobb összerendezője a mozgás. Vagyis a szenzoros integráció csak akkor jön létre, ha megfelelő mozgásfolyamat kíséri (Ayres 2005).

Változatos érzékszervi és egyensúlyi ingerek adásával normalizálódik az egyensúlyi rendszer, leépülnek a primitív reflexek, a szemmozgások megfelelővé válnak, a test két oldalának integrációja jobban szerveződik, fokozódik az idegrendszer integritása. A primitív reflexek akaratlan működések, válaszreakciók a környezeti ingerekre. A tanulással, gyakorlással elsajátított reflexek váltják le az ősi, primitív reflexeket. A primitív reflexek addig maradnak aktívak, ameddig a megfelelő izomzat vagy reakciókészség kialakul. Ha ebben a folyamatban valahol zavar keletkezik, a primitív reflexek megmaradnak, és meglétük megakadályozza a következő reflexek kialakulását, ezáltal gátat szabva a fejlődésnek. Minden reflex egy-egy mozdulat gyakorlására készíti a gyermeket, aki, fáradhatatlanul gyakorolja azokat. Hat éves korig a gyermek egyedül is képes korrekcióra, azonban egy jól összeállított mozgásprogram, fejlesztő torna segíthet kiküszöbölni a hiányosságokat (Csomai 2009).

Az integrációs folyamatban állandóan jelen van egy vezető csatorna (modalitás), az ebből származó információt a többi csatorna adatai megerősítik. Arra kell törekednünk, hogy az egymást erősítő csatornák választéka minél gazdagabb legyen, kiegészítve vesztibuláris, kinezetikus és taktilis stimulációval (Huba 2011).

A Magyarországon továbbfejlesztett dinamikus szenzoros integrációs terápia (DSZIT) is kiemelten kezeli a vesztibuláris rendszer ingerlését, és elősegíti a taktilis,

vesztibuláris és proprioceptív stimuláció által létrejövő ingertapasztalatok jobb integrációját (Ayres 1979a, Páli 2008, Campos Jiménez 2016). A dinamikus szó arra utal, hogy a szakemberek olyan pszichoterápiás szemlélettel dolgoznak, ahol az érzékszervi-mozgásos-kognitív történések mellett a lelki történések kapcsolati dinamikájára is nagy hangsúlyt fektetnek.

A perceptuális és motoros fejlődés nem elszigetelten történik, hanem a környezettel való szoros kapcsolat során. Az alkalmazkodás feltételezi, hogy bizonyos fokig uraljuk a minket körülvevő környezetet, és ne a környezet uraljon minket (Ayres 1999). A neurális integrációt a megfelelő környezet kínálásával segíthetjük elő, amely felfedezésre serkenti a gyermeket. Ayres (1979b) a szenzoros integráció szerepét hangsúlyozza az idegrendszeri zavarok kialakulásában. Úgy vélekedik, hogy a szenzoros integráció a szenzoros információk szükség szerinti rendezése. Ahol ez az érzékelés sérül, ott szükség van a szenzoros integrációs terápiára. Az érzékelés a következő területeken sérülhet: regisztráció (inger észrevétele), moduláció (finomhangolás, hangerőszabályzás), diszkrimináció (az ingerületek összehasonlítása, analízisa, tárolása és koordinálása) és praxis (a cselekvés tervezése).

2.6.1.2. A terápia célja

- Segíti, hogy kialakuljon a szabálytudat, a figyelem, az önbizalom és a szociális viselkedés. Ez utóbbi a gyermekek társas kapcsolataikban megjelenő közös, együttműködő munkának az eredménye.
- Javítja az önkontrollt és az önértékelést.
- Segít a megkésett mozgás és a megkésett beszéd esetén. Az Ayres-terápiával összekötött beszédfejlesztés a nagymozgásokon keresztül fejleszti a gyermeket.
- Fejleszti a nagymozgásokat, tudatosítja a ritmust, a tempót és az irányok kontrollját.
- Fejleszti a finommotorikát, a szem-kéz, szem-láb koordinációt, növeli az állóképességet.
- Fejleszti a tér-, irány- és formaérzékelést.
- Erősíti a testsémát, a testtudatot és a lateralitást (jobb-bal irányok).
- Segít a magatartásproblémákon: a vad gyermek lenyugszik, a szorongó megnyílik.

2.6.1.3. A terápia felhasználási lehetőségei

- Szülési traumák után (akár 1 napos életkortól heti 2-3 alkalommal), amikor a csecsemő nehezen alkalmazkodik az új környezethez.
- Megkésett mozgásfejlődésnél, ahol az észlelési és tanulási funkciók késve fejlődnek ki.
- Alacsony Apgar-értékű¹ gyermekeknél.
- Fogycékkal élő és halmozottan sérült gyermekeknek (Weeks 1979).
- Mozcászérült gyermekeknek, mivel az Ayres-eszközök által a gyermeknek új mozgásélményben van részük, mely segít a motoros válasz elindítását.
- Koordinálatlan, összerendezetlen mozgású gyermekeknek.
- Figyelem és tanulási zavarban küzdő gyermekeknek.
- Megkésett beszédfejlődésnél (Weeks 1979).
- Finom motorikus mozgásokban (pl. írásban) ügyetleneknek.
- Koraszülöttek inkubátorbeli környezetének kialakításakor és a korai fejlesztésben (Ayres 1979a).
- Társas kapcsolataikban sikertelen gyermekeknek.
- Autisztikus megnyilvánulásokat produkáló gyermekeknek.
- Cerebrális parézis (központi idegrendszeri sérülés) esetén.
- A pszichés problémákkal küzdő gyermekeknek, így a figyelemzavaros, hiperaktív vagy túlságosan passzív, önértékelési vagy tanulási zavarokkal küzdő gyermekeknek (Bhatara és munkatársai 1981, Kökönyei 2016).
- Az óvodás korosztály számára az utolsó óvodai évben felkészítő és prevenciós jelleggel.
- Az iskola 1-2 osztályában tanulási- és koncentrációzavar esetén.
- Időskori demenciák esetében (Reisman és Hanschu 1999).

2.6.1.4. A terápia eszközparkja

Bizonyos terápiai esetében a megfelelő terápiai eszközök alkalmazása növeli a terápiai kezelés hatékonyságát, sikerességét. A sok színes eszköz szinte csalogatja

¹ Öt alapvető fiziológiai paraméter (szívverés, légzés, izomtónus, reflex-ingerlékenység, bőrszín) segítségével méri fel az újszülöttek egészségi állapotát. Az első teszt (1 perces Apgar-érték) a méhen belüli állapotot tükrözi, a második (5 perces Apgar-érték) pedig további előrejelzésül szolgál.
www.krio.hu/leendo-szuloknek/mit-mutat-az-apgar-teszt Letöltve: 2018.08.14.

magához a gyermekeket, és azt sugalmazza, hogy ülj, lépj rám, hintázz velem, ugrálj rajtam. Vannak szakosodott, Ayres-terápiás eszközöket forgalmazó cégek, melyek mind a rugalmas, mind a stabil felületű eszközökre specializálódtak (4. ábra).



4. ábra. A szenzoros integrációs terápiára berendezett „Ayres-szoba”²

A legfőbb célkitűzés az, hogy a gyermek szabadon kísérletezgesen a rendelkezésre álló eszközökkel, és önmaga találjon rá az ősi, az idegrendszer archaikus szintjein szerveződő mozgásmintákra, amelyekkel jobban képes uralni a testét a térben. Az Ayres-teremben ezekkel a speciális eszközökkel az agy megfelelő részét ingerlik, és javítják az agyféltekék közötti kapcsolatot, így jobban működik a tanulási-megismerési folyamat, és megelőzhető lesz a későbbi tanulási és magatartási probléma (Varga és Szvatkó 1993a).

2.6.1.5. A terápia legfontosabb ismertetőjegyei

A terápián a gyermekek kiscsoportos foglalkozásokon vesznek, indokolt esetben az egyéni fejlesztés is elképzelhető. Heti 1, maximum 2 óra elegendő fejlődési lehetőséget biztosít, az ennél több alkalom kifejezetten káros az idegrendszeri „túlingerlés” miatt. A tapasztalatok szerint 4 hónap elteltével jelentkezik változás a gyermekeknél, amit a terapeuta, a szülő vagy az óvodapedagógusok észlelnek. A szakembereknek az a véleménye, hogy 10-12 hónapot kellene fejlesztésre járni a gyermeknek. A foglalkozásokon a gyermekek mezítláb vesznek részt a talpon át érkező ingerek felvételére, illetve biztonsági okok miatt.

² www.forcereally.com/2017/06/30/does-sensory-integration-therapy-work/ Letöltve: 2018.10.08.

Ayres szerint a szenzoros integrációs terápiáknak a legmeghatározóbb sajátossága az, hogy a benne részt vevő gyermek játszik. Ő választja meg a játékot, ő dönti el, mi történik a játékban, meddig tart ez a játék, milyen tárggyal kell játszani stb. Ez egy olyan játékos szituáció, ahol a mozgásé a főszerep. A játék során a taktilis, proprioceptív és vestibuláris ingerlésből származó, új élmények pszichés vetülete újabb és újabb lehetőséget kínál az integrációra (Szvatkó 2016). A terapeuta úgy rendezi be, hogy akármelyik feladatot választja is ki a gyermek, az számára hasznos és fejlesztő lesz. A terapeuta megfigyel, észrevesz, segít vagy háttérben marad, megerősít, ajánl, és részt vesz a gyermek szabadon választott játékában. Legtöbbször hagyja, hogy a gyermeket saját kíváncsisága vezesse a világ felfedezésében. Ez az oldott légkör igen kedvező a fantázia és önkifejezés kibontakozásának (Campos Jiménez 2016). A terápia nem összefüggéstelen gyakorlatok sora, hanem a terapeuta által pontosan megtervezett cselekvés. Nincsenek ismétlődő gyakorlatsorok, nincs kényszer, nincs kudarc, csak öröm. A terápia módszere kerüli a direktivitást, a legfontosabb hatóereje a gyermeki képzeletet és motoriumot előidéző játék (Szvatkó 2002). A terapeuta egyénre szabottan adagolja a gyermek számára a mozgásformákat, az eszközöket. A foglalkozások hatására a gyermek nyitottabb lesz, jobban tud koncentrálni, és mozgása rendezettebbé válik. Elfogadja a nehezebb kihívásokat jelentő feladatokat is, ezáltal nő az önbizalma. Társas kapcsolatai a fejlesztés hatására javulnak. Amit kellemesnek él meg, annak hatása valószínűleg integráló. Ha pedig valami félelmet, szorongást kelt benne, azt tiszteletben kell tartanunk. A módszer pszichoterápiaként való alkalmazása képzett szakembert igényel (Varga és Szvatkó 1993a). A terápia hatására a gyermekek játékos mozgással alapozhatják meg az eredményes iskolai éveket. Az írómozgásuk javul, az írásképük rendezettebbé válik, egyes tanulási- és magatartási zavarok megszűnnek. Felnőtteknél a módszer nyitottságából kifolyólag sikeresen egészíthető ki különböző kreatív terápiás eljárásokkal, mint a zenélés, tánc festés-rajzolás, agyagozás stb. Nagyobb hangsúlyt kap a testtudati munka, mivel jobban megjelenik a változások tudatosításának igénye és szükségessége (Kiss 2002).

2.7. Biológiai rizikófaktorral született óvodások

Walker és munkatársai (2007) a biológiai rizikófaktorra a perinatalis és a szülés utáni növekedéssel, a táplálkozási hiányosságokkal, a fertőző betegségekkel és a

környezeti toxinokkal azonosítják. A kutatásomban szereplő, biológiai rizikófaktorral született óvodások rizikótényezői megegyeznek az MSD Orvosi Kézikönyv a családban című szakkönyvben (1998) említett terhesség alatti és a születés időszaka körüli kockázati tényezőkkel. Azonban joggal felmerülnek a következő kérdések (Csirkés és munkatársai 2018a):

Zavartalan és folyamatos volt-e a gyermek idegrendszeri fejlődése az anyaméhben és az életük első éveiben? Az anyának és a gyermeknek volt-e valamilyen betegsége a terhesség alatt, amelyek rizikófaktoroként jelentkeztek? Volt-e valamilyen komplikáció a születésnél és közvetlenül a születés után? A gyermek hogyan tanult meg mozogni, átfordulni, felülni, kúszott-e, mászott-e, mikor és hogyan kezdett el járni?

A biológiai rizikófaktor egyfajta kockázati tényezőnek tekinthetjük, amely a betegség kialakulásában jelentős szerepet játszik. A disszertációban használt „biológiai rizikófaktor” kifejezést a szakemberek előszeretettel használják.

Minde (1993) úgy vélekedik, hogy a biológiai rizikóval rendelkező csoport összehasonlítása rizikómentes csoportokkal lehetővé teszi a biológiai és a környezeti hatások kölcsönhatásának tanulmányozását.

Weisglas-Kuperus és munkatársai (1993) a biológiai és társadalmi tényezők hatását vizsgálták a nagyon alacsony születési súlyú gyermekek kognitív fejlődésére. Megállapították, hogy a magas biológiai kockázatú gyermekek kognitív fejlődését pozitívan befolyásolja az ingergazdag otthoni környezet. A kevésbé ingergazdag környezetben a kognitív fejlődés csökkenésének jelei mutatkoztak.

Az MSD Orvosi Kézikönyv a családban című szakkönyvben (1998) a szerzők sorra veszik azokat a biológiai rizikófaktorokat, amelyek a születés előtti (magzati) vagy terhesség alatti és a születés időszaka körüli (perinatális) időszakban következhetnek be (2. sz. melléklet).

Frydman és Cohen-Solal (1999) szerint a kockázat korai felismerése lehetőséget ad annak leküzdésére. Úgy vélik, hogy az igazán kockázatos terhességek azok, melyeknél nem ismerték fel időben a bajt, csak miután bekövetkezett. Az idejében felismert kockázat szakszerű kezelése után a terhesség teljesen normálisan fejlődhet tovább. A szerzők kockázati tényezőként még megemlítik a fáradtságot a túl közeli terhességek esetén, a gazdasági-társadalmi feltételeket, a többszörös terhességet és a korábbi szövődményes terhességeket.

Engle és munkatársai (2007) azt állítják, hogy a szegénységgel összefüggő biológiai és pszichoszociális rizikófaktorok vezetnek a korai gyermekfejlődés egyenlőtlenségeihez.

Grantham-McGregor és munkatársai (2007) úgy gondolják, hogy gyermekek fejlődését a pszichoszociális és biológiai tényezők, valamint a genetikai örökletes faktorok befolyásolják. A szegénység és a vele járó problémák súlyos kockázati tényezők. Ezt erősítik meg Patrianakos-Hoobler és munkatársai (2009), akik úgy vélekednek, hogy az alacsony társadalmi-gazdasági státusznak, mint rizikófaktoroknak nagyobb hatása van a gyermek fejlődésére és iskolaérettségére, mint a biológiai tényezőknek.

Walker és munkatársai (2007) a fejlődő országokkal kapcsolatos kutatásaikban négy kulcsfontosságú kockázati tényezőt azonosítottak, amelyek előfordulása és hatása az emberi fejlődésre jelentős: a háború, a nem megfelelő kognitív ingerlés, a jódhiány és a vashiányos vérszegénység. További rizikófaktorokként említik a születés előtti anyai táplálkozást, az anyai megpróbáltatásokat és a HIV-fertőzést. A biológiai rizikófaktorok szerintük: a születés előtti és utáni növekedés, a táplálkozási hiányosságok, a fertőző betegségek és a környezeti toxinok.

Walker és munkatársai (2011) szerint sürgős beavatkozásokra van szükség a gyermekek kockázati kitettségének csökkentése és az érintett gyermekek fejlődésének elősegítése érdekében.

A koraszülött populációkon belül az egyéni különbségek hátterében a biológiai és a környezeti rizikótényezők is egyaránt szerepelnek (van der Weijer-Bergsma és munkatársai 2008).

Ribiczey doktori értekezésében (2010) a koraszülöttségről, mint rizikótényezőről beszél, amely felelős a későbbi kognitív nehézségek kialakulásában. Az általa végzett kutatás a koraszülött és a normál időre született gyermekek fejlődésének összehasonlítása mellett lehetőséget biztosít a fejlődés egyidejű és longitudinális mintázatainak feltérképezésére, valamint a biológiai és a környezeti rizikótényezők együttes szerepének elemzésére is.

F Földi (2011) szerint a problémáknak általában fiziológiai oka van, és mindegyikhez hozzájárulhat a magzati korban, a szülés alatt, vagy a születés után elszenvedett oxigénhiányos állapot, agyi károsodás, minimális agyvérzés, amelyet

korábban minimális agyi funkciózavarként diagnosztizáltak. Ahol ez a károsodás valószínűsíthető, például az újszülött-kori Apgár-érték vonatkozásában, akár később a magas lázzal járó állapotoknál, amik valóban hatnak az idegrendszer korai szerveződésére, akkor sem biztos, hogy megjelennek ezek a problémák.

Ozkan és munkatársai (2012) a biológiai és társadalmi-gazdasági kockázati tényezők hatását vizsgálták 3 hónapos és 5 éves kor közötti elmaradott fejlődésű gyermekeknél. A társadalmi-gazdasági kockázati tényezőket ugyanolyan fontosnak tartják, mint a biológiai kockázati tényezőket.

Hámori (2013) úgy vélekedik, hogy a biológiai és környezeti rizikótényezők komplex kölcsönhatásaira kell figyelmet fordítani a koraszülött populáción belüli fejlődés normális és attól eltérő mintázatainak azonosítására.

Saccani és munkatársai (2013) a csecsemők fejlődését befolyásoló biológiai és környezeti hatásokat vizsgálták, és megállapították, hogy az otthoni környezet csak részben felelős a gyermekek fejlődésének kimeneteléért.

A disszertációban csak a koraszülöttségről, mint a leggyakoribb perinatális rizikófaktorról (Nagy és munkatársai 2017) tesztek bővebb említést.

2.7.1. A koraszülöttség, mint rizikófaktor

A fogamzás és a szülés között eltelt idő a gyermek kihordási ideje. A kihordás normális időtartama 37-42. hét. Koraszülöttnek nevezzük a terhesség betöltött 37. hete előtt világra jött újszülött gyermekeket (Nagy és munkatársai 2017). A koraszülöttek között nagy a különbség az éretlenség mértéke és a születési súly tekintetében. Ez utóbbi alapján a következő kategóriákat különítjük el: 1000 gramm alattiakat extrém (extremely low birth weight, ELBW), az 1000-1499 gramm közöttieket igen kis súlyú (very low birth weight, VLBW), az 1500-2499 gramm közöttieket pedig kis súlyú (low birth weight, LBW) újszülötteknek nevezzük (Szabó 2002). Hidvégi (2006) szerint a 36. hétnél korábban született újszülöttet nevezzük koraszülöttnek. Baron és munkatársai (2009) azt az újszülöttet nevezik koraszülöttnek, aki a 37. hét előtt, 2500g-nál kisebb súllyal született. Hazánkban jelenleg a rendeleti úton meghatározott születési alsó határ, a WHO javaslata alapján, 1998 óta a 24. gestációs hét (Vida 2008). Nemzetközi megállapodás szerint a 2500 g-nál kisebb súlyú, 47 cm-nél kisebb hosszúságú (nem

iker) csecsemőt is koraszülöttnak hívják.³ Az Egyesült Államokban minden tizedik szülés koraszülés, Németországban, Svájcban és Ausztriában az újszülöttek 6%-a koraszülött, hazánkban ez az arány 8-11% közötti, emiatt magas a perinatális morbiditás és mortalitás (Szanati 2010). Ez a 8-11%-os arány az Európai Unió átlaghoz képest közel kétszeresnek mondható (UNICEF 2007).

A koraszülöttek már a szülés alatt is sérülékenyebbek, több a beteg is köztük, főleg a 24-28. terhességi hét között született újszülöttek. A terhességi időnek megfelelőnél kisebb súllyal született gyermekek fejlődése már valószínűleg a méhen belül sem volt zavartalan, ezért beteges (patológiás) állapotban jönnek a világra. Ebben az esetben a koraszülöttség rizikójához a betegség is társul, ez rontja a későbbi életére vonatkozó prognózist (Ferenczy és Kalmár 2009).

A koraszülést el lehet kerülni, ha az anya ismeri a koraszülést kiváltó rizikótényezőket. A lehetséges okok között találhatjuk az ikerszülést, a méhen belüli fertőzéseket, a kromoszóma-rendellenességeket, az anyai dohányzást és a kábítószer-használatot, az alultápláltságot, valamint a méhlepény és a köldökzsinór rendellenességeit (Szanati 2010). Hidvégi (2006) az okok közé sorolja még a keringési betegségeket, a cukorbetegséget, a megelőzően gyakori abortuszt, a túl rövid időt a két terhesség között és a súlyos fejlődési rendellenességeket. Kutatásokból kiderült, hogy a terhesség alatti enyhe intenzitású testedzés csökkenti a kicsi vagy a nagy születési testtömeg kockázatát (Siebel és munkatársai 2012).

Szövődménymentes koraszülés esetén, idegrendszeri sérülés és fejlődési rendellenesség nélkül teljesen egészséges gyermekekre számíthatunk, bár egyes betegségekre a későbbiekben nagyobb kockázattal lehet számolni (Hidvégi 2006). Rose és munkatársai szerint (2011) a koraszülöttség egy egész személyiségre kiterjedő kognitív képességzavar, amely kognitív képességdeficitekkel jár együtt. A kutatók egyetértenek abban, hogy a koraszülött gyermekeknél nagyobb valószínűséggel jelenik meg a tanulási zavar, a tananyag elsajátítása is nehezebb számukra, és iskolai teljesítményük gyakran elmarad az időre született társaikétól (Saigal és munkatársai 1991). Továbbá a szakértők úgy találták, hogy a tanulási-, figyelem- és magatartás zavarral küzdő gyermekek között szép számmal fordulnak elő koraszülött (biológiai

³ Orvosi Lexikon (1972)

rizikófaktorral született) gyermekek is.⁴ Sőt, a koraszülött gyermekeknél megfigyelhető a megfelelő poszturális kontroll hiánya a motoros tevékenységek során (Falland és Hadders-Algra 2005).

Minél hamarabb, és minél kisebb születési súllyal világra jött gyermekeknél számos problémával találkozhatunk. Az extrém születési súllyal (<1000 g) nagyon éretlenül (<29 hét) született óvodások alacsony szintű szem-kéz koordinációja és finom motoros készsége valószínűleg az extrém koraszülöttségnek köszönhető (Goyen és munkatársai 2006, Leosdottir és munkatársai 2006). Később, iskoláskorban megfigyelhetők tanulási problémák, idegrendszeri zavarok, a kognitív funkciók zavarai, fejlődési koordinációs zavar, nagyobb problémák a poszturális stabilitásban és a motoros koordinációban (Hack és munkatársai 1994, Whitfield és munkatársai 1997, Feder és munkatársai 2005, Marlow és munkatársai 2005, Burns és munkatársai 2008, Goyen és munkatársai 2011).

Az igen kis súllyal (<1500 g) született óvodások és kisiskolások gyengébb testi, emocionális és/vagy szociális funkciókkal rendelkeznek a normál születési súlyú társaiknál (Zwicker és Harris 2008), továbbá motoros és kognitív képességeik is elmaradnak az ebben az életkorban megszokottnál (Oliveira és munkatársai 2011, Seitz és munkatársai 2006). Falk és munkatársai kutatásából (1997) kiderül, hogy a teljesítménybeli hiányosságok oka a belső intermuszkuláris koordináció gyengeségében keresendő. De Kieviet és munkatársai (2013) azt a következtetést vonták le, hogy a szükséges motoros válasz előrejelzése döntő szerepet játszik az érintett koraszülöttek vizumotoros hiányosságainak kialakulásában. Breslau és munkatársai (2001) a koraszülöttek körében vizsgálták a tanulási zavar előfordulásának gyakoriságát, és kimutatták, hogy a fiúknál nagyobb gyakorisággal jelenik meg az olvasás és számolási zavar, mint az időre született társaiknál, vagy a leányoknál.

Három éves késői (a 34. és a 37. gesztációs hét között született) koraszülöttekről bebizonyosodott, hogy gyenge perceptuális képességekkel rendelkeznek a sérült vizumotoros koordinációjuk miatt (Jacob és munkatársai 1984). A késői koraszülött 5 éves óvodásokról kiderült, hogy megközelítik az időre született társaikat a nagymotoros funkciók és a problémamegoldás tekintetében, azonban a finom motoros készségek, a kommunikáció és a szociális funkciók területén gyengébbnek bizonyultak (Kerstjens és

⁴ www.adhd-magyarorszag.com/akos/csikim.pdf Letöltve: 2018.08.15.

munkatársai 2010). Ezeknél a gyermekeknél a neuropszichológiai vizsgálat javasolt a lemaradás vagy a hiány azonosítására az iskolakezdés előtt (Baron és munkatársai 2009).

Különböző kutatások azt mutatják, hogy 7-10 éves korra a 32. gesztációs hétnél korábban született kisiskolások utolérhetik az időre született társaikat a motoros koordináció (Matos és munkatársai 2011) és az olvasási készség (Aarnoudse-Moens és munkatársai 2011) tekintetében. Sőt, a 35. hét előtt született 8 éves iskolások vizsgálatakor sem találtak szignifikáns különbséget a motoros teljesítményben a kortársaikéhoz képest, habár a koraszülött csoport gyengébb poszturális stabilitással rendelkezett (Forslund 1992).

A szakemberek javasolják a koraszülött csecsemő fejlődésének gyakoribb ellenőrzését, az otthoni képességfejlesztő gyakorlatok végeztetését, és egészen a kisiskoláskorig (6-7 év) történő nyomon követés biztosítását (Szanati 2010, Gráf 2015).

A koraszülöttek célzott felzárkóztatását, vagyis korai fejlesztését már az első pillanattól el kell kezdeni, mivel megszületéskor a testük és idegrendszerük fejlettsége nem éri el azt a szintet, hogy komoly orvosi beavatkozások nélkül tudjanak alkalmazkodni az élethez. Az idegrendszeri éretlenség miatt a különböző képességek szintjében kisebb-nagyobb egyenetlenségek tapasztalhatók. Az egyéni diagnózisra épülő többirányú, célzott fejlesztést csak akkor lehet elkezdni, ha az élettevékenységek stabilizálódtak (Bendig 2012). Számos szerző egyetért abban, hogy a korai fejlesztés elengedhetetlen a készségek fejlesztése és a koraszülöttség lehetséges hatásainak kompenzálása céljából (Klein és munkatársai 1985, Hack és munkatársai 1994, Langkamp és Brazy 1999, Hebestreit és Bar-Or 2001, Feder és munkatársai 2005, Leosdottir és munkatársai 2006, Tözsér-Csanádi 2006, Spittle és munkatársai 2007, Clark és munkatársai 2008, van de Weijer-Bergsma és munkatársai 2008, Szanati 2010, Edwards és munkatársai 2011, Bendig 2012, Berényi és Katona 2015, Gráf 2015).

„A korai fejlesztés lényege a fejlődési rendellenesség, a születési sérülés, a koraszülöttség, valamint a korai élethetekben és -hónapokban elszenvedett károsodások miatt a fejlődés menetben kialakuló késések, eltérések minél fiatalabb életkorban való korrekciója” (Szanati 2010). A korai komplex fejlesztés jelentőséget csak akkor nyer, ha az óvodáskorú gyermek az óvodai év utolsó évére iskolaéretté válik.

2.8. Rugalmas felületű és instabil tornaeszközök a mozgásfejlesztésben

Csirkés és munkatársai (2015) szerint a megfelelő terápiás eszközök használata bizonyos terápiák esetében növeli a terápiás kezelés hatékonyságát. Ezeknél a terápiáknál az eszközhasználat döntő, mivel hiányuk esetén a mozgásfejlesztés hatástalannak bizonyulna. Nem utolsó szempont, hogy egy színes eszközökkel bővelkedő mozgásfejlesztő helyiség, legyen akár csoportszoba vagy tornaterem, milyen ingergazdag környezetet biztosít a fejlesztésre járó gyermekek részére. Számos színes eszköz szinte magához csalogatja a gyermekeket, és azt sugallja, hogy ülj rám, hintázz velem, ugrálj rajtam! A rugalmas felületű és instabil eszközökkel végzett gyakorlatok fejlesztő hatása jobban érvényesül, mint stabil felületen, hiszen az eszköz felülete miatt állandóan fennáll az egyensúlyvesztés lehetősége, így a gyermeknek folyamatos korrigálásra van szüksége ahhoz, hogy az adott feladatot végrehajthassa. „Instabil eszköznek tekinthető minden alkalmatlanság, amely gyakorlat közben olyan labilis testhelyzetet biztosít, mely az egyensúly és a testpozíció aktív és tudatos megtartására kényszeríti a mozgást végző személyt.” (Szabó 2009). Az instabil terápiás eszközök az egyensúlyozás, a poszturális stabilitás, a propriocepció és a koordináció fejlesztésének eszközei (Drinkwater és munkatársai 2007, Kidgell és munkatársai 2007, Szabó 2009, Aragao és munkatársai 2011).

Sajnos a minket körülvevő környezetben minden stabil lett, nem igazán van lehetőségünk instabil felületen, pl. egyenetlen talajon járni. Elfelejtettük azokat az izommozgásokat, amelyekre az instabil felületen szükség volt, így ennek az egyik legfontosabb képességünk, az egyensúlyozás látja kárát. Varga és Szvatkó (1993b) úgy véli, hogy a vestibuláris, taktilis és proprioceptív stimulációra alkalmas játékok kikoptak még a vidéken élő gyermekek életéből is.

Az irodalmi feldolgozás során kiderült, hogy a rugalmas felületű tornaeszközök közül a gumiasztalt és/vagy a mini-trampolint használták legtöbbször az intervenciók mozgásprogram részeként (Bumin és Kayihan 2001, Heitkamp és munkatársai 2001, Crowther és munkatársai 2007, Kidgell és munkatársai 2007, Aragao és munkatársai 2011, Giagazoglou és munkatársai 2013, Gioftsidou és munkatársai 2013, Miklitsch és munkatársai 2013, Cheldavi és munkatársai 2014, De Castro Ferracioli és munkatársai 2014, Giagazoglou és munkatársai 2015).

Pfusterschmied és munkatársai (2013) a kutatásukban három instabil eszközt (slackline, rocker board és ülőpárna) hasonlítottak össze. Megállapították, hogy az egyensúlyozás a slackline esetében jelentette a legnagyobb kihívást a poszturális szabályozó rendszerre.

Ugyanakkor Wahl és Behm (2008) kimutatta, hogy a mérsékelt instabil eszközök (pl. dynair párna, bosu labda) használata nem idézett elő kellő fejlődést a neuromuszkuláris rendszerben a felnőtt edzett egyéneknél.

3. Célkitűzések

3.1. A vizsgálat célja

Célul tűztem ki, hogy az Ayres-terápia elvein alapuló, rugalmas és instabil eszközökkel végzett hat hónapos egyensúlytréning segítségével, objektív módszerekkel igazolható módon javítsam az óvodáskorú gyermekek statikus és dinamikus egyensúlyozó képességét, valamint poszturális stabilitását.

3.2. A vizsgálat kérdésfeltevései

1. A rugalmas felületű és instabil tornaeszközök felhasználásával bevezetésre kerülő hat hónapos egyensúlyfejlesztő program milyen hatással van a vizsgálatban részt vevő biológiai rizikófaktorral született óvodások statikus és dinamikus egyensúlyozó képességére, valamint poszturális stabilitására?

2. A hat hónapos mozgásfejlesztő program hatására a biológiai rizikófaktorral született óvodások egyensúlyértékei eltérnek-e az azonos életkorú, fejlesztésre nem járó, de ugyancsak rizikófaktorral született társaikétól?

3. Vajon a hat hónapos mozgásfejlesztő tornát követően a biológiai rizikófaktorral született óvodáskorú gyermekek utolérik-e a tornára nem járó rizikófaktor nélkül született társaikat a statikus és dinamikus egyensúlyozó képesség, valamint a poszturális stabilitás tekintetében?

3.3. A vizsgálat hipotézisei

1. Feltételeztem, hogy a második egyensúlymérést követően javulás következik be a statikus és dinamikus egyensúlyozó képesség, valamint a poszturális stabilitás tekintetében a vizsgálati csoportnál és a két kontrollcsoportnál az első egyensúlyméréshez képest.

2. Feltételeztem, hogy a hat hónapos szenzomotoros egyensúlyfejlesztés hatására a fejlesztésbe bevont óvodások egyensúlyozó képessége nagyobb mértékben fejlődik a mozgásfejlesztésre nem járó, biológiai rizikófaktorral született társaikénál.

3. Feltételeztem, hogy a hat hónapos szenzomotoros fejlesztő torna hatására a fejlesztésbe bevont óvodások statikus és dinamikus egyensúlyértékei, valamint poszturális kontroll értékei megközelítik a mozgásfejlesztésre nem járó, biológiai rizikófaktor nélkül született társaikét.

4. Módszerek

4.1. Vizsgálati protokoll

A vizsgálatban három óvodás csoport szerepelt, akik közül csak az egyik vett részt egy hat hónapos, heti 2x30 perces szenzomotoros mozgásfejlesztő tornán. A másik két csoport a hat hónap alatt az óvodai testnevelési programot követte. A hat hónapos fejlesztés előtt és után mindhárom csoport statikus és dinamikus egyensúlyát, valamint poszturális stabilitását megmértük.

4.2. Vizsgálati személyek

Kutatásomban 64 óvodáskorú, öt-hat év közötti, Budapest I., II. és XII. kerületébe járó gyermeket vizsgáltunk 2014. november és 2015. május között. A gyermekeket szülői anamnézis (1. sz. melléklet) segítségével osztottam be csoportokba: vizsgálati csoport és két kontrollcsoport. A vizsgálati csoport (VR, n=17, átlagéletkor 5,31 év \pm 0,55) a szenzomotoros fejlesztésbe bevont, biológiai rizikófaktorral született óvodásokból állt. Az I. kontrollcsoportba (KR, n=23, átlagéletkor 5,53 év \pm 0,51) a mozgásfejlesztő foglalkozásokra nem járó, ugyancsak biológiai rizikófaktorral született óvodásokat soroltuk. A II. kontrollcsoportba (KI, n=24, átlagéletkor 5,70 év \pm 0,39) a mozgásfejlesztő foglalkozásokra nem járó, biológiai rizikófaktor nélküli óvodások kerültek. A három csoport adatait a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat. A vizsgálati csoport (VR) és a két kontrollcsoport (KR, KI) adatai

	Vizsgálati csoport (n=17) (VR, rizikófaktoros) (7 leány, 10 fiú)	I. Kontrollcsoport (n=23) (KR, rizikófaktoros) (11 leány, 12 fiú)	II. Kontrollcsoport (n=24) (KI, rizikófaktor nélküli) (12 leány, 12 fiú)
Életkor (év)	5,31 \pm 0,55	5,53 \pm 0,51	5,70 \pm 0,39
Testmagasság (cm)	115 \pm 0,06	120 \pm 0,04	122 \pm 0,02
Testtömeg (kg)	20,71 \pm 3,50	20,52 \pm 2,35	21,78 \pm 1,63
Születési súly (g)	3009,41 \pm 683,63	2961,30 \pm 694,04	3199,79 \pm 298,34
Születési hét	37,58 \pm 2,83	37,94 \pm 4,09	39,73 \pm 0,73
Apgar-érték	9,05 \pm 0,65	8,56 \pm 1,23	9,50 \pm 0,51

A mozgásfejlődés tekintetében az 5 és a 6 éves gyermek között is jelentős különbség adódik, ezért a Nemzetközi Biológiai Program⁵ segítségével meghatároztam a gyermekek decimális életkorát (2. táblázat). Továbbá a három csoport átlagos testi paramétereinek közötti szignifikáns különbség meghatározására One-way ANOVA-t alkalmaztam.

Az 1998-ban megjelent MSD Orvosi Kézikönyv a családban szakkönyv a terhesség előtt és a terhesség alatt bekövetkező rizikófaktorokat tárgyalja (2. sz. melléklet). A terhesség előtti rizikófaktoroknak az anya sajátosságai, a korábbi terhességek eseményei, a strukturális elváltozások és a betegségek számítanak, míg a terhesség alatti rizikótényezők között megtaláljuk a különböző anyagok és fertőzések hatását, a szövődményeket, valamint az anyát és a gyermeket érintő terhességi komplikációkat.

A szülők által kitöltött anamnézis (1. sz. melléklet) alapján a gyermekeket először rizikófaktoros és nem rizikófaktoros csoportokba osztottam. Rizikófaktorosnak számított az a gyermek, akinél legalább egy olyan rizikótényező szerepelt a szülői anamnézisben, amely megegyezett a fent említett orvosi kézikönyvben felsorolt rizikófaktorral. Ezek után a rizikófaktoros gyermekeket az egyszerű véletlen mintavétellel (Babbie 2001) osztottam külön csoportokba: vizsgálati (VR) és I. kontrolles csoportba (KR). Az eljárás úgy zajlott, hogy a rizikófaktoros gyermekek bekerültek a mintavételi keretbe, ahol a listán szereplő elemeket megszámoztam. Ezután egy véletlenszám-táblázat (Babbie 2001) segítségével kiválasztottam a VR és KR csoportokba kerülő gyermekeket (3. sz. melléklet). Sajnálatos módon a VR csoportba tartozó gyermekek szülei közül hét, a KR csoportba tartozók közül egy fő lépett vissza az utolsó pillanatban. Ennek ellenére az adataik szerepelnek a 3. sz. mellékletben.

A szülői anamnézis, illetve az MSD Orvosi Kézikönyv a családban című szakkönyvben található pontértékeket alapul véve a gyermekek biológiai rizikófaktoraihoz pontokat rendelttem (3. sz. melléklet). A VR és KR csoportokban öten-öten tíz pontot és négyen-négyen 15 pontot kaptak. A VR csoportnál két fő, a KR csoportnál 1 fő kapott 20 pont fölötti értéket. Kiszámoltam a csoportok átlagértékeit is: a VR csoportnál (n=17) 11,18 értéket, míg a KR csoportnál (n=23) 8,48 értéket kaptam.

⁵ www.triatlon.hu/upload/file/dr.-szakaly-zsolt-humanbiologiai-gyakorlatok.pdf Letöltve: 2019.10.19.

A fenti szakirodalom szerint a tíz vagy annál több pont fokozott kockázatot jelent. Ezek az értékek csak tájékoztatásul szolgálnak az értekezésben.

Az MSD Orvosi Kézikönyv a családban című szakkönyv alapján bemutatom a VR és KR csoportok biológiai rizikófaktorait és a faktor pontértékeit (3. táblázat).

3. táblázat. VR és KR csoportok biológiai rizikófaktorai és a faktor pontértékei

Biológiai rizikófaktor	A faktor pontértéke
Terhességi cukorbetegség	5
Méhlepény korai leválása	10
Meszes méhlepény	10
Császármetszés	5
Terhességi toxémia	10
Meconiummal (magzatszurommal) enyhén színezett magzatvíz	5
Kulcscsonttörés	5
A terhesség alatt kóros fájástevékenység – kórházi kezelés a veszélyeztetett terhesség miatt	10
Szülés során bradycardia	10
Koraszülés (2500 g alatt, a 37. hét előtt)	5
Nyakra tekeredett köldökzsínór	10
Extra kisméretű köldökzsínór	10
Vérzés és vérömleny a magzat mellett	10
Végtaghiány	10
Spasztikus agyi bénulás	10
Koraszülött toxémia	5
Két óránál hosszabb kitolási szakasz	5
Ikerterhesség	10
Elszakadt köldökzsínór	10
ROP műtét (a koraszülöttek ideghártya megbetegedésének kezelése)	10
Több napon keresztül vérzés a gyermeknél	10
Az anyánál fellépő magas vérnyomás	5
A gyermek magzatvizet nyelt	5
Inkubátoros kezelés	5
Nem indult be a szülés, még burokrepesztéssel sem	5
Farfekvéses szülés	5
Kórházi fertőzés miatti kórházi kezelés	5

A leggyakoribb rizikófaktorok mindkét csoportnál a császármetszés, a koraszülés (2500 g alatt, a 37. hét előtt), a terhességi cukorbetegség és a méhlepény korai leválása voltak (3. sz. melléklet).

A szülők a vizsgálat megkezdése előtt egy beleegyező nyilatkozatot töltöttek ki (4. sz. melléklet). Önkéntes alapon és befolyásolástól mentesen lehetett a vizsgálatban részt venni, azt bármikor akár szóban, akár írásban indoklás nélkül vissza lehetett vonni anélkül, hogy ebből a szülőnek vagy gyermekének hátránya származott volna. Sajnos ez utóbbi meg is történt, hiszen voltak olyan szülők, akik kezdeti beleegyezésük ellenére később kijelentették, hogy mégsem kívánnak gyermekükkel a kutatásban részt venni. A gyermekek adatai anonim módon, az adatbázis részeként, csak a vizsgálat keretében kerültek felhasználásra.

4.3. A vizsgálatához szükséges szakhatósági állásfoglalás (törvényi háttér)

Mivel minden emberen végzett kutatáshoz, beavatkozáshoz szükséges hivatalos engedély, ezért fordultam a Semmelweis Egyetem Regionális, Intézményi Tudományos és Kutatásetikai Bizottságához. A bizottság a kutatási tervemet szakmai és etikai szempontból megfelelőnek, valamint az intézmény tárgyi és személyi feltételeit a kutatás végzésére alkalmasnak találta. Döntését az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény, az emberen végzett orvostudományi kutatásokról szóló 23/2002. (V.9.) és a 31/2009. (X.20.) EüM rendelet alapján hozta. Az etikai engedély száma: 54/2014 (5. sz. melléklet).

4.4. Egyensúlypróbák

Nádori és munkatársai (1989) által leírt egyensúlypróbák egyszerű feltételek mellett vizsgálják a vesztibuláris rendszer motorikus vetületét. A felsorolt statikus és dinamikus próbák közül azokat alkalmaztam, amelyekről úgy gondoltam, hogy az óvodáskorú gyermekek egyensúlyának méréséhez a legjobban illenek. A három hossz tengely körüli fordulat, valamint a gurulóátfordulás előre feladatok utáni egy lábon történő egyensúlyozás próbák nem kerültek be a statikus próbák közé, mivel a gyermekeknél fellépő azonnali egyensúlyvesztés a kézi időmérést lehetetlenné tette. Azonban javaslom a próbák felnőtt korosztálynál való bevezetését.

A statikus és dinamikus egyensúlypróbákat a gyermekek többek között raklapból készített zöld és rózsaszín deszkák élén hajtották végre. A deszkákat 4 db 10x10 cm méretű fakockák rögzítették. A deszkák élének szélessége (2 cm) megegyezett a hivatkozott irodalomban feltüntetett hasonló eszközök méretével.

4.4.1. Statikus egyensúlypróbák

A statikus egyensúlypróbákat a fent említett egyensúlydeszka élén végeztük el, amely alkalmasnak bizonyult a test statikus egyensúlyának a vizsgálatára.

4.4.1.1. Egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel egyensúlydeszkán (Fetz és Kornexl 1973)

Alkalmazási terület: a test statikus egyensúlyozásának mérése.

Eszköz: stopperóra, 50 cm hosszú, 10 cm magas és 2 cm széles rögzített deszkalap.

Végrehajtás: a vizsgálati személy csípőre teszi a kezét, egyik lábbal feláll a deszkát rögzítő fakockára, a másik lábát a deszka élére helyezi. A deszkalap élére helyezett lábát felemeli, és megpróbálja megtartani az egyensúlyát, maximum 60 sec-ig. Hiba a kéz elvétele a csípőtől, a deszkáról való lelépés, az emelt lábbal talajérintés, vagy ha az emelt lábat a támaszlábhhoz illeszti, hogy megtartsa az egyensúlyt. A stoppert akkor indítjuk, ha a gyermek felemelte a lábát.

Értékelés: három kísérlet közül a két jobb időeredmény átlaga számít 0,01 sec-os pontossággal. Észrevételeinket feljegyezzük (pl. be kell avatkoznunk, hogy a vizsgálati személy ne essen el).

4.4.1.2. 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel egyensúlydeszkán (Nádori és munkatársai 1989)

Alkalmazási terület: a test statikus egyensúlyozásának mérése.

Eszköz: stopperóra, 50 cm hosszú, 10 cm magas és 2 cm széles rögzített deszkalap.

Végrehajtás: a vizsgálati személy csípőre teszi a kezét, egyik lábbal feláll a deszkát rögzítő fakockára, a másik lábát a deszka élére helyezi. A deszkalap élére helyezett lábát felemeli, és csukott szemmel egyensúlyoz a deszkalap élén, és megpróbálja megtartani az egyensúlyát, maximum 20 sec-ig. Hiba a szem kinyitása, a kéz elvétele a csípőtől, a deszkáról való lelépés, az emelt lábbal talajérintés, vagy ha az emelt lábat a

támaszlábhoz illeszti, hogy megtartsa az egyensúlyt (5. ábra). A stoppert akkor indítjuk, ha a gyermek felemelte a lábát és becsukta a szemét.

Értékelés: két kísérlet alapján az egyensúlyozás összideje 0,01 sec-os pontossággal. Maximális érték 40 sec. Észrevételeinket feljegyezzük (pl. be kell avatkoznunk, hogy a vizsgálati személy ne essen el).



5. ábra. Statikus egyensúlyozó képesség mérése egyensúlydeszka élén (saját ábra)

4.4.2. Dinamikus egyensúlypróbák

A dinamikus egyensúlypróbákat talajgerendán és egyensúlydeszkák élén végeztük el, amelyek alkalmasnak bizonyultak a test dinamikus egyensúlyának a vizsgálatára.

4.4.2.1. Egyensúlyozó járás talajgerendán nyitott szemmel (Fetz és Kornexl 1973)

Alkalmazási terület: a test dinamikus egyensúlyozásának mérése.

Eszköz: stopperóra, 2 db 10 cm magas, 5 cm széles és 1,5 m hosszú egymáshoz illesztett talajgerenda, megjelölt 2 m-es szakasszal.

Végrehajtás: a vizsgálati személynek 45 sec alatt a lehető legnagyobb távolságot kell megtennie a gerendán úgy, hogy a 2 m-es szakasz végén (a jelzésen túl) mindig visszafordul az ellenkező irányba. Ha 45 sec-on belül lelép a gerendáról, kísérletét befejezettek kell tekinteni. A vizsgálati személynek egy próbakísérletet kell engedélyezni (6. ábra). A gyermek felállt a gerendára az egyik jelzés mögé és „Rajt” vezényszóra elindult.

Értékelés: két kísérlet összeredménye (az egyensúlyozás össztávolsága 0,5 m-es pontossággal és az egyensúlyozás összideje 1 sec-os pontossággal). Észrevételeinket feljegyezzük (pl. be kell avatkoznunk, hogy a vizsgálati személy ne essen el).



6. ábra. Dinamikus egyensúlyozó képesség mérése talajgerendákon (saját ábra)

4.4.2.2. Egyensúlyozó járás hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon nyitott szemmel (Nádori és munkatársai 1989)

Alkalmazási terület: a test dinamikus egyensúlyozásának mérése.

Eszköz: 6 db 50 cm hosszú, 10 cm magas és 2 cm széles fakockákkal rögzített deszka, hatszög alakban a talajon.

Végrehajtás: a vizsgálati személy egyik lábbal feláll az egyik fakockára, a másik lábát a deszka élére helyezi. Ezt követően „Rajt” vezényszóra elindul körben a hatszög élein úgy, hogy minden élre csak egy lábbal léphet. Hiba, ha lelép a hatszögről, vagy mindkét lába ugyanahhoz az élhez ér, illetve visszalép. A vizsgálati személynek egy próbakísérletet kell engedélyezni (7. ábra).

Értékelés: a lépések száma az első hibáig (db). Két kísérlet össztávolsága számít. Észrevételeinket feljegyezzük (pl. be kell avatkoznunk, hogy a vizsgálati személy ne essen el).



7. ábra. Dinamikus egyensúlyozó képesség mérése hatszög alakban elhelyezett deszkák élein (saját ábra)

4.4.3. A poszturális kontrollt vizsgáló stabilometriás tesztek

A felhasznált stabilométer (erőplató) a Testnevelési Egyetem Kineziológia Tanszékének tulajdona. A platform eredetileg Bretz-König német szabadalom, amelyet továbbfejlesztettek. A platform linearitása és a hiszterézise 1,5%, a vízszintes irányú felbontása 1 mm. Csatlakozó eszköz bármilyen személyi számítógép lehet, amely ezeket a jeleket fogadni tudja. A mérete 50x50 cm és a tömege 15 kg.

4.4.3.1. Romberg-tesztek

A stabilometria (poszturográfia) alapeljárása az ún. Romberg-teszt (Hirtz és munkatársai 2004). A Romberg-teszt egy neurológiai vizsgálati módszer, amely során a testlengések nagyságát a nyomásközéppont „vándorlásából” vezetjük le. A nyomásközéppont vándorlását a platform érzékelői érzékelik, és erősítőn, valamint mikroszámítógépen keresztül a személyi számítógépbe továbbítják ezeket a jeleket. 1 mm-es felbontással meg lehet határozni a testlengések nagyságát, amelyeket egy úgynevezett karakterisztikus kör sugarával jellemzünk. Ennek a sugárnak a nagysága jelzi, hogy mennyire stabil az állás. A tájékoztató értékeket is meg tudjuk adni: nyitott szemmel igen jó érték 3-8 mm között, szokásos érték 8-12 mm között és gyenge érték a 12 mm fölötti. Nemcsak a karakterisztikus kör sugarát határozhatjuk meg, hanem a nyomásközéppont vándorlásának az útvonalhosszát, valamint ennek a vándorlásnak az időfüggvényét is. Végül meghatározzuk a spektrumát is, tehát azt, hogy milyen frekvenciájú összetevőket tartalmaz. Gyermeknél és felnőttnél egyaránt tapasztalható, hogy a domináns frekvenciák 4 Hz alatt vannak, ami abból következik, hogy a viszonylag relatív nagy testtömeget 4 Hz-nél gyorsabban egyáltalán nem lehet mozgatni.

4.4.3.1.1. Romberg-teszt nyitott és csukott szemmel

Két Romberg-tesztet alkalmaztunk, az egyiket nyitott, a másikat csukott szemmel. A vizsgálati személy feláll a platóra, zárt lábbal, egyenes testtel, a karját kinyújtja mellső középtartásba, tenyérrel lefelé, és megpróbál minél tovább egyensúlyban maradni, maximum 20s-ig (8. ábra).



8. ábra. Poszturális kontroll mérése Romberg-tesztel (saját ábra)

4.4.3.2. Játékos tesztek

Dr. Bretz Károly okleveles villamosmérnökkel, címzetes egyetemi tanárral, az MTA doktorával, a Testnevelési Egyetem professzorával (h.c.) 2015. február 20-án készített interjúból kiderült, hogy Bretz és munkatársai a müncheni gyermekklinikán vezették be először ezt a teszt-sorozatot gyermekeknél. Négy játékos próbát alkalmaztam a poszturális kontroll vizsgálatára.

4.4.3.2.1. „Centrum” játékos teszt

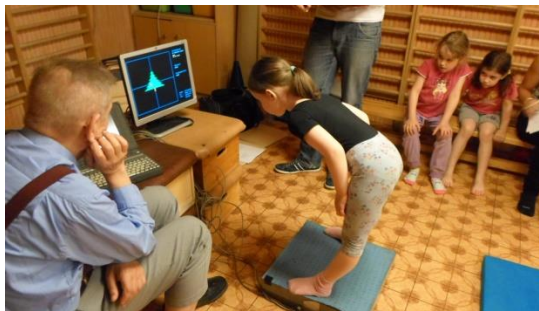
A vizsgálati személy feláll a platóra a monitorral szemben, vállszéles terpeszállásba, és megpróbálja megtartani az egyensúlyát úgy, hogy a monitoron egy célkeretben tart egy négyzetet 20 sec-ig. Ez a teszt a vizsgálati személy értéktartó szabályozását vizsgálja. Az értéktartó szabályozásban az érték egy pozíció. A pozíció nem más, mint egy centrum. A mindenkori nyomásközéppontnak a centrumon belül kell lennie, egy bizonyos tűréssel, ami 15 mm. Ez a képernyőn látható négyzet pontos mérete. A program azt vizsgálja, hogy a négyzetet a centrumban a vizsgálati idő hány %-ban sikerül megtartani (9. ábra).



9. ábra. Poszturális kontroll mérése a „Centrum” játékos tesztel (saját ábra)

4.4.3.2.2. „Karácsonyfa” játékos teszt

A vizsgálati személy feláll a platóra a monitorral szemben, vállszéles terpeszállásba, és megpróbálja megtartani az egyensúlyát úgy, hogy a monitoron egy pozíciót kijelölő karácsonyfa alakzatról a tömegközéppontja mozgásával a lehető leggyorsabban leszed 6 db bonbont (10. ábra). A feladatra maximum 20 sec áll rendelkezésre. A teszt értékelése egy kísérlet alapján történik a siker 1%-os és az eltelt idő 1 sec-os pontosságával.



10. ábra. Poszturális kontroll mérése a „Karácsonyfa” játékos tesztel (saját ábra)

4.4.3.2.3. „Egér a lyukba” játékos teszt

A vizsgálati személy feláll a platóra a monitorral szemben, vállszéles terpeszállásba, és megpróbálja megtartani az egyensúlyát úgy, hogy a monitoron egy egeret a tömegközéppontja mozgásával beterel egy aszimmetrikusan elhelyezett lyukba. A feladatra maximum 20 sec áll rendelkezésre. A teszt értékelése egy kísérlet alapján történik az eltelt idő 1 sec-os pontosságával.

4.4.3.2.4. „Négyzetfestés” játékos teszt

Ez a teszt a négy feladat közül a legnehezebb. A vizsgálati személy feláll a platóra a monitorral szemben, vállszéles terpeszállásba, és megpróbálja megtartani az egyensúlyát úgy, hogy a monitoron egy négyzetet a tömegközéppontja mozgásával megpróbál befesteni. A feladatra maximum 20 sec áll rendelkezésre. A program azt vizsgálja, hogy a képernyő közepén lévő négyzet hány %-át sikerül a vizsgálati személynek besatírozni, valamint a második adat az, hogy a megadott kereten belül a nyomásközéppont az idő hány %-ában tartózkodott.

4.5. Az Ayres-terápia elvein működő szenzomotoros fejlesztés

A szenzomotoros fejlesztő tornafoglalkozásokat egy Budapest I. kerületi középiskola, a Budapesti Egyetemi Katolikus Gimnázium 15x15 méteres tornatermében tartottam három oktató (egy rutinos testnevelő és két MA képzésben tanuló, végzős hallgató) segítségével. A foglalkozások előtt a segítő oktatókkal a kutatási terv alapján megterveztük az állomások helyét és a végrehajtandó feladatokat. Négy állomást építettünk ki, melyeket a gyermekek életkorának megfelelően vidám nevekkkel láttunk el: Pattogó bolha, Repülő úszógumi, Színes gumibogyók, Varázslatos gumierdő (11. 12. 13. 14. ábrák).



11. ábra. A szenzomotoros fejlesztő torna „Pattogó bolha” állomása (saját ábra)



12. ábra. A szenzomotoros fejlesztő torna „Repülő úszógumi” állomása (saját ábra)



13. ábra. A szenzomotoros fejlesztő torna „Színes gumibogyók” állomása (saját ábra)



14. ábra. A szenzomotoros fejlesztő torna „Varázslatos gumierdő” állomása (saját ábra)

A 4. táblázatban azokat a rugalmas felületű és instabil eszközöket láthatjuk, melyeket az állomásokhoz felhasználtunk.

4. táblázat. A fejlesztő foglalkozások állomásai, eszközei és kiegészítő eszközei

	Az állomás neve	Az állomás eszközei	Kiegészítő eszközök
1.	Pattogó bolha	Kis gumiasztalok	Tornaszőnyegek, babzsákok, zsámolyok
2.	Repülő úszógumi	Hevederrel felfüggesztett zeter hátsó gumitömlő	Tornaszőnyegek, karikák, babzsákok, szivacs labdák, tető nélküli svéd szekrény
3.	Színes gumibogyók	Gimnasztikai labdák, ugráló labdák, felfújható rugalmas - mogyoró és fánk alakú - eszközök A rugalmas eszközök két tornapad közé vannak beszorítva, hogy ne guruljanak el. A padokon filcszőnyeg van, hogy védje a gyermeket esés esetén	Tornapadok, filcszőnyegek
4.	Varázslatos gumierdő	Egyensúlyozó félgömbök (bosuk), lépegető tüskés félgömbök, dynair ülőpárnák	Tornaszőnyegek, karikák, babzsákok, zsámolyok, Sport poharak (Speed Stacks)

Minden állomáson meghatároztunk 5 elérendő fejlesztési szintet, amelyeket különböző színnel jelöltünk: a fehér szint a legkönnyebb, a narancssárga szint könnyű, a zöld szint közepes, a kék szint nehéz és a lila szint a legnehezebb. Minden szinten lévő feladatnak meghatároztuk a teljesítési követelményeit, amelyeket az 5. 6. 7. és 8. táblázatokban foglaltam össze. Vagyis csak akkor tud a gyermek szintet (színt) váltani,

ha az előző szint követelményeit teljesítette. Egységesen úgy határoztuk meg, hogy 4-6 alkalommal kell a gyermeknek a szint követelményeit biztosan teljesíteni, hogy továbbléphessen. A követelményeket úgy dolgoztuk ki, hogy minden gyermek megtalálja a képességeinek megfelelő szintet, és ha nagyon ügyes, eljuthasson akár a legnehezebbre.

5. táblázat. A fejlesztő torna „Pattogó bolha” állomás szintjei és követelményei

Pattogó bolha állomás követelményei	
Fehér szint (a legkönnyebb)	Folyamatos szökdelés a kis gumiasztal közepén. A gyermek még foghatja az oktató kezét.
Narancssárga szint (könnyű)	Folyamatos szökdelés a kis gumiasztal közepén az alábbi feladatokkal: terpeszugrás, ugrás harántterpeszbe és zsugorugrás. A gyermek még foghatja az oktató kezét.
Zöld szint (közepes)	Folyamatos szökdelés a kis gumiasztal közepén az alábbi feladatokkal: terpeszugrás, ugrás harántterpeszbe és zsugorugrás. A gyermek már nem foghatja az oktató kezét.
Kék szint (nehéz)	Folyamatos szökdelés a kis gumiasztal közepén az alábbi feladatokkal, babzsákkal a kézben: terpeszugrás, ugrás harántterpeszbe és zsugorugrás. A gyermek már nem foghatja az oktató kezét. Az öt babzsákból legalább kettőt be kell dobni az ügyesebbik kézzel egy 2 m távolságra lévő számolyba.
Lila szint (a legnehezebb)	Folyamatos szökdelés a kis gumiasztal közepén az alábbi feladatokkal, babzsákkal a kézben, lassú fordulatokkal: terpeszugrás, ugrás harántterpeszbe és zsugorugrás. A gyermek már nem foghatja az oktató kezét. Az öt babzsákból legalább kettőt be kell dobni az ügyesebbik kézzel a számolyba.

6. táblázat. A fejlesztő torna „Repülő úszógumi” állomás szintjei és követelményei

Repülő úszógumi állomás követelményei	
Fehér szint (a legkönnyebb)	A gyermek ráül a felfüggesztett gumibelsőre, megkapaszkodik, és az oktató előre-hátra hintáztatja. A gyermek még bizonytalan és rászorul az oktató segítségére.
Narancssárga szint (könnyű)	A gyermek ráül a felfüggesztett gumibelsőre, megkapaszkodik, és az oktató óvatosan megforgatja a gumit jobbra és balra. Az oktató figyel, és ha szükséges, segít a gyermeknek.
Zöld szint (közepes)	A gyermek ráül a felfüggesztett gumibelsőre, megkapaszkodik, és az oktató előre-hátra hintáztatja. A gyermeknek az oktató által egymás után kitarított eszközöket (2 db babzsák, 2 db karika, 2 db szivacs labda) kell megfogni az egyik kézzel, átvinni a másikba és a célterületre (tető nélküli svéd szekrény) bedobni akkor, amikor a gumibelső a szekrényhez közelít. Minden eszközből legalább 1-et be kell dobni, egyszer bal kézzel, majd jobb kézzel.
Kék szint (nehéz)	A gyermek ráül a felfüggesztett gumibelsőre, megkapaszkodik, és az oktató oldalra hintáztatja. A gyermeknek az oktató által egymás után kitarított eszközöket (2 db babzsák, 2 db karika, 2 db szivacs labda) kell megfogni az egyik kézzel, átvinni a másikba és a célterületre (tető nélküli svéd szekrény) bedobni akkor, amikor a gumibelső a szekrényhez közelít. Minden eszközből legalább 1-et be kell dobni, egyszer bal kézzel, majd jobb kézzel.
Lila szint (a legnehezebb)	Egy gumifordulat alatt minden eszközből legalább 1-et be kell dobni a svéd szekrénybe, egyszer bal kézzel, majd jobb kézzel. Amikor a gyermek a bal kezével elveszi az eszközt, az oktató a gumit jobbra forgatja, amikor a jobb kezével veszi el, akkor balra fordul a gumi.

7. táblázat. A fejlesztő torna „Színes gumibogyók” állomás szintjei és követelményei

	Színes gumibogyók állomás követelményei
Fehér szint (a legkönnyebb)	A gyermek térdelőtámaszban helyezkedik el az egyik rugalmas eszközön. Mozgása még bizonytalan és rászorul az oktató segítségére. Nem képes leesés nélkül végigmászni az egymás mellé helyezett eszközökön.
Narancssárga szint (könnyű)	A gyermek térdelőtámaszban elindul a rugalmas eszközökön. Sok még a bizonytalanság a mászás során. A segítő folyamatosan kíséri, és ha szükséges, megfogja a gyermeket és megtámasztja a labdát.
Zöld szint (közepes)	A gyermek térdelőtámaszban egyre biztosabban halad a rugalmas eszközökön. A segítő folyamatosan kíséri, néha-néha megfogja a gyermeket és megtámasztja a labdát.
Kék szint (nehéz)	A gyermek térdelőtámaszban önállóan, biztonságérzettel, folyamatosan végigmászik a pályán, segítség nélkül!
Lila szint (a legnehezebb)	A gyermek önállóan, biztonságérzettel, folyamatosan végigmászik a pályán négykézláb helyzetben, segítség nélkül!

8. táblázat. A fejlesztő torna „Varázslatos gumierdő” állomás szintjei és követelményei

	Varázslatos gumierdő állomás követelményei
Fehér szint (a legkönnyebb)	A gyermek lépked a talajra helyezett rugalmas eszközökön. Mivel még nagyon bizonytalan, az oktató sokszor fogja a kezét.
Narancssárga szint (könnyű)	A gyermek lépked a talajra helyezett rugalmas eszközökön. Az oktató folyamatosan kíséri, és ha szükséges, megfogja a gyermeket. Útközben talál kincseket (3 db babzsák, 3 db karika, 3 db pohár), amelyeket bele kell tennie egy felfordított zsámolyba. A rugalmas eszközről való lelépés esetén újra kell kezdeni a játékot.
Zöld szint (közepes)	A gyermek biztosabban lépked a talajra helyezett rugalmas eszközökön. Az oktató folyamatosan kíséri, és ha szükséges, megfogja a gyermeket. Útközben talál 6 db babzsákot, amelyeket bele kell dobni a pálya végén egy adott jeltől 1 m távolságra található felfordított zsámolyba. A 6 babzsákból legalább 3-at bele kell célozni a zsámolyba. A rugalmas eszközről való lelépés esetén újra kell kezdeni a játékot.
Kék szint (nehéz)	A gyermek magabiztosan lépked a talajra helyezett rugalmas eszközökön. Az oktató folyamatosan kíséri, és ha szükséges, megfogja a gyermeket. Az ösvény egyik oldalán talál 6 db babzsákot, a másik oldalán pedig 6 db karikát, a közepén 1-1 poharat. A feladat az, hogy a babzsákokat egyik kézből a másikba át kell venni, és bele kell tenni a poharakba, így a karika felszabadul. A karikát bele kell dobni a pálya végén egy adott jeltől 1 m távolságra található felfordított zsámolyba. A 6 db karikából legalább 3-at bele kell dobni a zsámolyba. A rugalmas eszközről való lelépés esetén újra kell kezdeni a játékot.
Lila szint (a legnehezebb)	A gyermek magabiztosan és önállóan lépked a talajra helyezett rugalmas eszközökön. Az oktató folyamatosan kíséri, és ha szükséges, megfogja a gyermeket. Az ösvény egyik oldalán talál 6 db babzsákot, a másik oldalán pedig 6 db karikát, a közepén 1-1 pohárral. A feladat az, hogy a babzsákokat egyik kézből a másikba át kell venni, és bele kell tenni a poharakba, így a karika felszabadul. A karikát rá kell dobni a pálya végén egy adott jeltől 1 m távolságra található felfordított zsámolyban lévő bójára. A 6 db karikából legalább 3-at rá kell dobni a bójára. A rugalmas eszközről való lelépés esetén újra kell kezdeni a játékot.

Figyeltünk arra is, hogy biztonságos környezetet teremtsünk a feladatok végrehajtására. Minden állomást egymástól kellő távolságra alakítottunk ki, és az állomások köré és alá tornaszőnyeget helyeztünk el, hogy növeljük a gyermekek biztonságérzetét és elkerüljük a váratlan, eséssel járó baleseteket.

A gyermekek heti 2x30 perces foglalkozáson vettek részt 6 hónapon keresztül. A szülőknek az első fejlesztő torna előtt átadtuk azt a Mozgásfejlesztő Füzetet, amelyben részletesen leírtuk a fejlesztés célját, követelményeit és a szinteknek megfelelő feladatokat. A gyermek a foglalkozásra mindig hozta a füzetet és a torna végén hazavitte. A füzetbe a szintek teljesítésekor dátummal ellátott pecsét került, így a szülő nyomon követhette gyermeke fejlődését. Az oktatók külön lapra jegyezték fel, amikor a gyermek teljesített egy szintet. Az eredetileg fekete-fehér füzet az idő elteltével megtelt színes rajzokkal.

Az első két hét során a foglalkozásokon minden gyermeknél meghatároztuk az adott állomáson a kiindulási szintjét. Ezeket a kezdeti szinteket beírtuk a mozgásfejlesztő füzetbe. Kiderült, hogy a Pattogó bolha állomáson a gyermekek 65%-a a könnyű (narancssárga), 35%-uk a közepes (zöld) szintről indult. A Repülő úszógumi állomáson a könnyű (narancssárga) szintről a gyermekek 53%-a, a közepes (zöld) szintről 47%-a indult. A Színes gumibogyók állomáson az óvodások négy különböző nehézségű szintről indultak. Az ovisok 11,5%-a a legkönnyebb (fehér), 59%-a a könnyű (narancssárga), 18%-a a közepes (zöld) és 11,5%-a a nehéz (kék) szintről kezdte el a játékos tornát. A Varázslatos gumierdő állomáson a résztvevők 6%-a a legkönnyebb (fehér), 70,5%-a a könnyű (narancssárga) és 23,5%-a a közepes nehézségű (zöld) szintről kezdett.

4.6. A gyermek mozgásminőségi változásáról szóló kérdőív

A hat hónapos szenzomotoros torna félidejében a fejlesztésbe bevont, biológiai rizikófaktorral született óvodások szülei egy kérdőívet töltöttek ki gyermekük mozgásminőségi változásával kapcsolatban (6. sz. melléklet). A kérdőívben kilenc kérdéskör szerepelt, nyílt és zárt kérdésekkel. Ez utóbbinál több választás is lehetséges volt.

4.7. Alkalmazott statisztikai módszerek

A vizsgálati személyek eredményeit a három vizsgálati nagy csoport szerinti bontásban analizáltam. A csoportok bemeneti méréseken elért eredményei közti, majd a 2. mérések alkalmával elért eredményei közti különbségeket One-way ANOVA-val teszteltem, mely során a szóráshomogenitás teljesülésétől függően F-próba vagy Welch-

próba értékeit vizsgáltam. A Post hoc tesztek közül a szóráshomogenitás teljesülése esetén az LSD-t, nem teljesülése esetén a Tamhane's T2 tesztet alkalmaztam. Az 1. és 2. mérés eredményei közti eltérések vizsgálatára páros t-próbát alkalmaztam, hogy megállapítsam, mely esetekben tapasztalható szignifikáns mértékű javulás, esetenként romlás. A t-próbák elvégzéséhez szükséges előfeltételek tesztelésére elsőként a normalitás és a szóráshomogenitás vizsgálatokat végeztem el. Azokban az esetekben, ahol a feltételek nem teljesülnek, nem parametrikus próbát alkalmaztam, ezeknél a gyakorlatoknál a két mérés közti teljesítmény béli különbségeket Wilcoxon-próbával teszteltem. A különböző mérések eredményeinek leíró statisztikai (esetszám, átlag, szórás), (melyeknek összefoglaló táblázata a 7.1. és 7.2. sz. mellékletben érhető el) és a változók közti Pearson korrelációk is kiszámításra kerültek. Az eredményeket 0,05-ös szignifikanciaszint mellett vizsgáltam.

5. Eredmények

5.1. A VR, KR és KI csoportok testi paramétereinek ANOVA elemzése

One-way ANOVA-val vizsgáltam, hogy tapasztalható-e szignifikáns különbség a három csoport átlagos testi paramétereinek között. A 9. táblázatban látható, hogy a Levene-teszt egyedül a testtömeg értékek között nem jelez szignifikáns eltérést a csoportok szórásai között, ezért ebben az esetben az F-statisztikához tartozó szignifikancia informál a teszt eredményéről. Míg az összes többi mérés esetén, ahol nem teljesül a szóráshomogenitás, ott robusztusabb Welch-próbákat végeztem. Megállapítottam, hogy az értékek a hatból négy gyakorlat (életkor, testmagasság, születési hét, Apgar-érték) esetén szignifikáns különbséget jeleznek a csoportok testi paramétereinek között.

9. táblázat. One-way ANOVA vizsgálat a VR-KR-KI csoportok testi paramétereinek között

	Test of Homogeneity of Variances		ANOVA		Robust Tests of Equality of Means	
	Levene-teszt	Sig.	F	Sig.	Welch-próba	Sig.
Életkor (év)	6,504	0,003*	-	-	6,233	0,005*
Testmagasság (cm)	5,120	0,009*	-	-	11,110	0,000*
Testtömeg (kg)	0,231	0,794	1,925	0,155	-	-
Születési súly (g)	5,771	0,005*	-	-	1,427	0,255
Születési hét	12,285	0,000*	-	-	7,419	0,003*
Apgar-érték	6,795	0,002*	-	-	6,893	0,003*

Arra, hogy kiderüljön pontosan melyik csoportok értékei tértek el egymástól statisztikailag is szignifikáns mértékben, a paramétereken végzett Tamhane's T2 post hoc tesztek adnak választ (10. a-b táblázat). Az életkor esetében mindkét rizikófaktoros csoport statisztikai szempontból szignifikánsan fiatalabbnak bizonyult a KI csoporthoz képest, bár az átlagos eltérések csupán 0,39 és 0,17 év a rizikófaktor nélkül született vizsgálati csoport javára. A testmagasságokat vizsgálva a VR csoport paramétereinek mindkét kontrollcsoport magasságaihoz viszonyítva szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyultak, a differencia a KR-hez képest átlagosan 5 cm, a KI-hez képest átlagosan 7,08 centiméter. További eltérésként a vizsgálati személyek születési hetei között mutatkozik meg, hogy a VR csoport átlagosan 2,14 héttel korábbi születési paramétereinek

statisztikailag szintén jelentős eltérésnek bizonyulnak a KI csoport születési heteinek értékeihez képest. Végző soron pedig a KR csoport Apgar-értékei mutatkoztak szignifikánsan alacsonyabbnak (átlagosan 0,935-el) a másik kontrollcsoport (KI) paramétereirekhez képest.

10a. táblázat. Testi paramétereken végzett Tamhane's T2 post hoc tesztek

(I) Csoport	Életkor			Testmagasság (cm)			
		Átlagok közti eltérés		Átlagok közti eltérés	SE	Sig.	
		(I-J)	SE				(I-J)
VR	KR	-0,215	0,147	,407	-5*	1,512	,009
	KI	-0,39*	0,140	,037	-7,083*	1,507	,000
KR	KI	-0,175*	0,067	,040	-2,083	0,955	,100

10b. táblázat. Testi paramétereken végzett Tamhane's T2 post hoc tesztek

(I) Csoport	Születési hét			Apgar-érték			
		Átlagok közti eltérés		Átlagok közti eltérés	SE	Sig.	
		(I-J)	SE				(I-J)
VR	KR	-0,355	1,023	,980	0,494	0,303	,301
	KI	-2,141*	0,642	,011	-0,441	0,191	,082
KR	KI	-1,786	0,825	,117	-,935*	0,278	,007

5.2. Bemeneti mérések (1. mérés) eredményeinek ANOVA elemzése

Az 1. méréseken belül One-way ANOVA-val vizsgáltam, hogy van-e szignifikáns különbség a három csoport eredményei között. A 11. táblázatban látható, hogy a Levene-teszt egyedül a karácsonyfa siker eredmények között mutat szignifikáns eltérést a csoportok szórásai között. Ezért ebben az esetben Welch-próbát végeztem, míg az összes többi mérés esetén, ahol teljesül a szóráshomogenitás, az F-statisztikához tartozó szignifikancia informál a teszt eredményéről.

11. táblázat. One-way ANOVA vizsgálat a VR-KR-KI csoportok 1. mérésen elért eredményei között

	Test of Homogeneity of Variances		ANOVA		Robust Tests of Equality of Means	
	Levene-teszt	Sig.	F	Sig.	Welch-próba	Sig.
5.4. Statikus egyensúlypróbák mérési eredményei						
5.4.1. Egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel						
Egy lábon nyitott szemmel (idő, sec)	1,973	0,148	5,462	0,007*	-	-
5.4.2. Egyensúlydeszkán végzett 2 x 20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel						
Egy lábon csukott szemmel (idő, sec)	0,683	0,509	2,272	0,112	-	-
5.5. Dinamikus egyensúlypróbák mérési eredményei						
5.5.1. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel						
Talajgerendán járás (táv, méter)	1,265	0,289	2,353	0,104	-	-
Talajgerendán járás (idő, sec)	1,5	0,231	1,199	0,309	-	-
5.5.2. Hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon egyensúlyozó járás nyitott szemmel						
Hatszögön járás (lépésszám)	1,573	0,216	3,149	0,049*	-	-
5.6. A poszturális kontrollt vizsgáló stabilometriás tesztek mérési eredményei						
5.6.1. Stabilométeren végzett, nyitott és csukott szemmel történő Romberg-tesztek						
Romberg-teszt nyitott szemmel (testlengés, mm)	3,073	0,054	3,781	0,028*	-	-
Romberg-teszt csukott szemmel (testlengés, mm)	1,668	0,197	0,065	0,937	-	-
5.6.2. Stabilométeren végzett poszturográfiai játékos tesztek						
Centrum (siker, %)	2,603	0,082	1,800	0,174	-	-
Karácsonyfa (siker, %)	4,709	0,013*	-	-	1,424	0,257
Karácsonyfa (idő, sec)	2,525	0,088	0,733	0,485	-	-
Egér a lyukba (idő, sec)	0,630	0,536	0,606	0,549	-	-
Négyzetfestés (időarányos siker, %)	1,380	0,259	2,952	0,060	-	-
Négyzetfestés (siker, %)	0,938	0,397	4,027	0,023*	-	-

Szemügyre véve a próbákhoz tartozó szignifikanciákat, az értékek négy gyakorlat esetén jeleznek szignifikáns különbséget a csoportok átlagos teljesítményei között:

- Egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel
- Hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon egyensúlyozó járás nyitott szemmel
- Romberg-teszt nyitott szemmel
- Négyzetfestés teszt (siker, %)

Arra, hogy kiderüljön ezeknél a gyakorlatoknál pontosan melyik csoportok teljesítményei tértek el egymástól statisztikailag is szignifikáns mértékben, a fejlesztő

torna előtti mérések eredményein végzett LSD post hoc tesztek adnak választ, melyeknek eredményei a 12. a-b táblázatban láthatók.

12a. táblázat. Az 1. mérések eredményein végzett LSD post hoc tesztek

		Egyensúlydeszkán egy lábon nyitott szemmel (idő, sec)			Hatszögön járás (lépésszám)		
(I) Csoport		Átlagok közti eltérés (I-J)	SE	Sig.	Átlagok közti eltérés (I-J)	SE	Sig.
VR	KR	0,032	0,262	,903	1,304*	0,576	,027
	KI	-0,68*	0,260	,011	0,25	0,571	,663
KR	KI	-0,713*	0,239	,004	-1,054*	0,525	,049

12b. táblázat. Az 1. mérések eredményein végzett LSD post hoc tesztek

		Romberg-teszt nyitott szemmel (testlengés, mm)			Négyzetfestés (siker, %)		
(I) Csoport		Átlagok közti eltérés (I-J)	SE	Sig.	Átlagok közti eltérés (I-J)	SE	Sig.
VR	KR	2,601	2,295	,261	5,499	4,041	,179
	KI	6,137*	2,274	,009	-4,963	4,005	,220
KR	KI	3,536	2,094	,096	-10,462*	3,687	,006

Az első alkalommal egyensúlydeszkán, egy lábon nyitott szemmel végzett egyensúlyozás gyakorlat során a rizikófaktor nélkül született KI csoport szignifikánsan hosszabb ideig tudott egyensúlyozni mindkét rizikófaktoros csoporthoz képest. A VR csoporthoz képest átlagosan 0,68, a KR csoporthoz képest 0,71 másodperccel teljesítettek jobban. A hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon a KI csoport tagjai szintén szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint a KR csoport tagjai, átlagosan 1,05 lépéssel tudtak többet megtenni a gerendákon haladva. Azonban ennél a gyakorlatnál a VR csoport is számottevően jobban teljesített a KR csoporthoz képest, ők átlagosan 1,3 lépéssel tudtak tovább egyensúlyozni. A nyitott szemmel végzett Romberg-teszten a VR csoport átlagos kilengés értékei mutattak jelentősen nagyobb instabilitást a KI csoport teljesítményéhez képest. A Négyzetfestés játékos teszten elért sikeresség értékek között pedig ismét a két kontrollcsoportnál figyelhető meg

szignifikáns mértékű eltérés, még hozzá ismét a KI csoport javára, akik átlagosan 10,7%-al nagyobb területet tudtak kifesteni a négyzetből, mint a KR csoport tagjai.

Összegzésként szembe tűnhet, hogy mind a négy teszt esetén tapasztalható volt a KI csoport fölénye valamelyik rizikófaktoros csoporthoz képest.

5.3. A 2. mérések eredményeinek ANOVA elemzése

13. táblázat. One-way ANOVA vizsgálat a VR-KR-KI csoportok 2. mérésen elért eredményei között

	Test of Homogeneity of Variances		ANOVA		Robust Tests of Equality of Means	
	Levene-teszt	Sig.	F	Sig.	Welch-próba	Sig.
5.4. Statikus egyensúlypróbák mérési eredményei						
5.4.1. Egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel						
Egy lábon nyitott szemmel (idő, sec)	0,894	0,414	0,820	0,445	-	-
5.4.2. Egyensúlydeszkán végzett 2 x 20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel						
Egy lábon csukott szemmel (idő, sec)	1,493	0,233	2,557	0,086	-	-
5.5. Dinamikus egyensúlypróbák mérési eredményei						
5.5.1. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel						
Talajgerendán járás (táv, méter)	0,889	0,417	2,486	0,092	-	-
Talajgerendán járás (idő, sec)	3,112	0,052	0,158	0,854	-	-
5.5.2. Hatszögön alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon egyensúlyozó járás nyitott szemmel						
Hatszögön járás (lépésszám)	0,885	0,418	1,474	0,237	-	-
5.6. A poszturális kontrollt vizsgáló stabilometriás tesztek mérési eredményei						
5.6.1. Stabilométeren végzett, nyitott és csukott szemmel történő Romberg-tesztek						
Romberg-teszt nyitott szemmel (testlengés, mm)	0,889	0,416	3,374	0,041*	-	-
Romberg-teszt csukott szemmel (testlengés, mm)	0,306	0,738	1,017	0,368	-	-
5.6.2. Stabilométeren végzett poszturográfiai játékos tesztek						
Centrum (siker, %)	5,188	0,008*	-	-	1,458	0,247
Karácsonyfa (siker, %)	3,623	0,053	0,829	0,441	-	-
Karácsonyfa (idő, sec)	0,337	0,715	0,419	0,660	-	-
Egér a lyukba (idő, sec)	0,982	0,380	0,561	0,573	-	-
Négyzetfestés (időarányos siker, %)	9,645	0,000*	-	-	1,344	0,275
Négyzetfestés (siker, %)	0,189	0,828	1,963	0,149	-	-

A 13. táblázatban összesített eredmények alapján látható, hogy a Levene-teszt két teszt esetén, a Centrum (siker, %), valamint a Négyzetfestés (időarányos siker, %)

eredmények között mutat szignifikáns eltérést a csoportok szórásai között. Ezekben az esetekben tehát ismét a robusztusabb Welch-próbát végeztem el a csoportok átlagainak szakszerű összehasonlítására. Az összes többi esetben továbbra is az F-statisztika értékét és szignifikanciáját vizsgálhatjuk.

Szemügyre véve a próbákhoz tartozó szignifikanciákat, a második mérések alkalmával már csak egyetlen, a stabilométeren nyitott szemmel végrehajtott Romberg-teszt esetén van szignifikáns különbség a csoportok átlagos teljesítményei között.

A 14. táblázatban látható LSD post hoc teszt eredményéből pedig kiderül, hogy a különbség a második mérés alkalmával is a vizsgálati csoport és a kontrollcsoportok eredményei között számottevő mértékű.

14. táblázat. A 2. mérések eredményein végzett LSD post hoc teszt

(I) Csoport		Romberg-teszt nyitott szemmel (testlengés, mm)		
		Átlagok közti eltérés (I-J)	SE	Sig.
VR	KR	5,320*	2,251	,021
	KI	5,017*	2,231	,028
KR	KI	-0,303	2,053	,883

5.4. Statikus egyensúlypróbák mérési eredményei

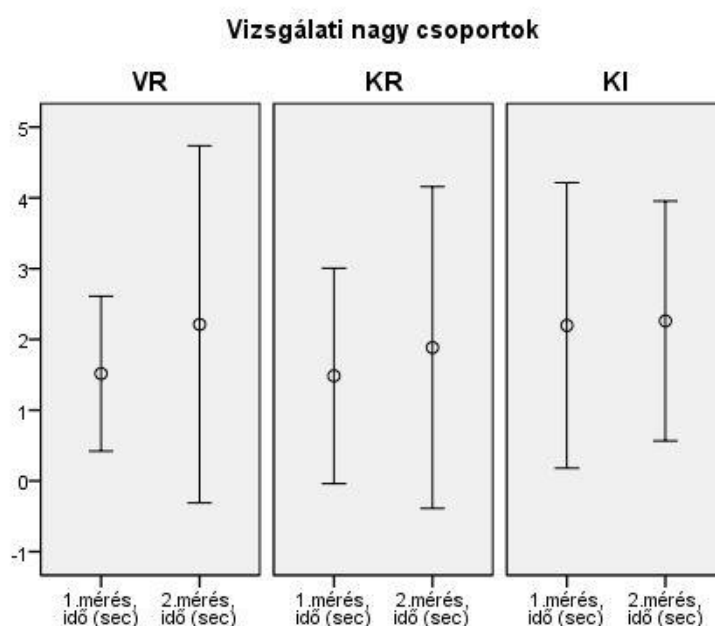
5.4.1. Egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel próba mérési eredményei

A vizsgálati személyek eredményeit több szempont szerint is vizsgáltam. Bizonyos bontások szerint sor került külön az 1. mérésen és külön a 2. mérésen belüli csoportok összehasonlítására, de vizsgáltam a két mérés közti eltéréseket is, hol tapasztalható javulás és hol romlás. Az 1. mérés során mért időeredményeket a 2. mérés során mért időeredményekkel vettem össze. Ezek alapján a következő eredmények állapíthatók meg:

VR, KR és KI csoportok első és második mérése közötti különbségek

A t-próbák elvégzéséhez szükséges előfeltételek tesztelésére elsőként a normalitás és a szóráshomogenitás vizsgálatokat végeztem el. Az eredmények alapján a

feltételek teljesülnek, így feltételezhetem az összevetendő változók normális eloszlását, valamint a különböző csoportok varianciáinak azonosságait is.



15. ábra. Egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel próba mérési eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)

VR 1. mérés vs. VR 2. mérés

Első körben a VR rizikófaktorral született vizsgálati csoport 1. és 2. mérésének idő eredményeit vettem össze. Mivel a változók elméleti szórásai ismeretlenek voltak számomra, korrigált empirikus szórással számoltam és páros t-próbát alkalmaztam. A vizsgálati rizikófaktorral születettek csoportjának 1. és 2. mérése során a 15. ábrán látható átlagos eredmények figyelhetők meg. Míg az első mérés folyamán átlagosan 1,52 ($\pm 0,55$) másodpercig bírtak egy lábon egyensúlyozni a csoport tagjai, ez a teljesítmény a fejlesztő torna után, a második mérés alkalmával már átlagosan 2,21 ($\pm 1,26$) másodpercre emelkedett.

A VR csoport esetén a fejlesztő torna előtt illetve után mért teljesítmények közötti átlagos eltérés 95%-os megbízhatóság mellett a páros t-próba (15. táblázat) alapján szignifikánsnak mondható. A 2. mérés során átlagosan majdnem 0,7 másodperccel tudtak tovább egyensúlyozni a vizsgálati személyek az első méréshez képest.

15. táblázat. Egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t-próbák

	Átlag	Szórás	t	df	p
VR 1. - VR 2. mérés (sec)	-,695	1,164	-2,463	16	,025*
KR 1. - KR 2. mérés (sec)	-,400	1,076	-1,783	22	,088
KI 1. - KI 2. mérés (sec)	-,064	1,404	-,222	23	,826

KR 1. mérés vs. KR 2. mérés

A VR rizikófaktorral született vizsgálati csoport után a szintén rizikófaktoros, de fejlesztőtornára nem járó KR kontrollcsoport 1. és 2. mérési eredményeit vettem össze. A 15. ábrán látható, hogy ennek a csoportnak a tagjai az 1. mérés alkalmával átlagosan csak 1,48 ($\pm 0,76$) másodpercig tudták megtartani egyensúlyukat a deszkán. Majd a 2. mérés alkalmával időeredményük átlagosan 1,88 ($\pm 1,14$) másodpercre növekedett.

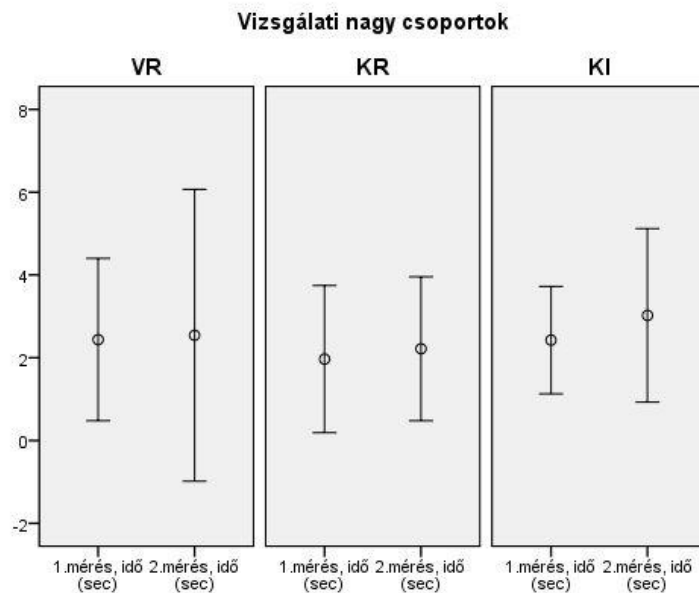
A páros t-próbák eredményei alapján a rizikófaktorral született, de fejlesztőtornában részt nem vevő kontrollcsoport 1. és 2. mérései során mért eredmények között nem állapíthatók meg szignifikáns különbséget (15. táblázat). Ez azt jelenti, hogy a KR csoport tagjai bár a 2. mérés során átlagosan 0.4 másodperccel tovább tudtak egy lábon egyensúlyozni a deszkán, ez statisztikailag nem tekinthető jelentős eltérésnek az 1. mérés során teljesített eredményükhöz képest.

KI 1. mérés vs. KI 2. mérés

Végül a KI rizikófaktor nélkül született kontrollcsoport eredményeit vettem össze. A két mérés közti eltérés csupán nem egész 0,1 másodperc. Az első mérés során a KI csoport átlagosan 2,19 (± 1) másodpercig, míg a második mérés során átlagosan 2,26 ($\pm 0,85$) másodpercig tudott az egyensúlydeszkán, egy lábon, nyitott szemmel egyensúlyozni (15. ábra).

A számok önmagukban is elég egyértelműek, azonban a 15. táblázatban a t-próba eredménye alapján pedig további megerősítést nyerve arra a következtetésre vezetnek, hogy a KI csoport esetén sem állapíthatók meg szignifikáns eltérést az 1. illetve a 2. mérés során kapott átlagos értékek között. A KI csoport az 1. méréshez képest a 2. alkalmával átlagosan csupán 0,06 másodperccel tudott tovább egyensúlyozni.

5.4.2. Egyensúlydeszkán végzett 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel próba mérési eredményei



16. ábra. Egyensúlydeszkán végzett 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel próba mérési eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)

A vizsgálati személyek eredményeinek összevetése során a t-próbák elvégzéséhez szükséges előfeltételek tesztelésére elsőként a normalitás és a szóráshomogenitás vizsgálatokat végeztem el. Az 1. mérésből származó eredményekre a feltételek teljesülnek, így feltételezhetem az összevetendő változók normális eloszlását, valamint a különböző csoportok varianciáinak azonosságait is. A 2. mérés során viszont a VR csoport időeredményei már nem tekinthetők normális eloszlásúnak, így ebben az esetben nem parametrikus próbát alkalmaztam.

VR 1. mérés vs. VR 2. mérés

Első körben a VR rizikófaktorral született vizsgálati csoport 1. és 2. mérésének idő eredményeit vettem össze. Mivel a 2. mérési eredményeket tartalmazó változó nem tekinthető normális eloszlásúnak, ezért ebben az esetben a nem parametrikus próbák közül a Wilcoxon-próbát alkalmaztam. A VR csoport 1. és 2. mérése során kapott átlagos eredmények a 16. ábrán figyelhetők meg. Míg az 1. mérés folyamán átlagosan 2,44 ($\pm 0,98$) másodpercig bírtak egy lábon csukott szemmel egyensúlyozni a

csoport tagjai, ez a teljesítmény a fejlesztő torna után, a 2. mérés alkalmával átlagosan 2,54 ($\pm 1,76$) másodpercre emelkedett.

16. táblázat. Egyensúlydeszkán végzett 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményének eltérései, Wilcoxon-próba

	Átlag	Standard hiba	Teszt statisztika	Standardizált teszt statisztika	p
VR 1. - VR 2. mérés (sec)	-,105	19,336	60	-,414	,679

A 16. táblázatban a Wilcoxon-próba eredményeként kapott értékeket látjuk, ahol megállapítható, hogy a két mérés közti eltérés nem tekinthető szignifikánsnak. Ennek a gyakorlatnak a mért eredményei között tehát nem mutatható ki statisztikailag jelentős mértékű javulás a rizikófaktorral született vizsgálati csoport esetén.

KR 1. mérés vs. KR 2. mérés

Másodikként a szintén rizikófaktoros, de fejlesztőtornára nem járó KR kontrollesoport 1. és 2. mérési eredményeit vettem össze, azonban itt a változók eloszlásának normalitása miatt páros t-próbát alkalmaztam.

17. táblázat. Egyensúlydeszkán végzett 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t-próbák

	Átlag	Szórás	t	df	p
KR 1. - KR 2. mérés (sec)	-,25	,913	-1,311	22	,203
KI 1. - KI 2. mérés (sec)	-,596	,867	-3,365	23	,003*

A 16. ábrán látható, hogy ennek a csoportnak a tagjai az 1. mérés alkalmával átlagosan csak 1,97 ($\pm 0,88$) másodpercig tudták megtartani egyensúlyukat a deszkán. Majd a 2. mérés alkalmával időeredményük átlagosan 2,22 ($\pm 0,87$) másodpercre növekedett. A páros t-próba eredményei alapján (17. táblázat) a rizikófaktorral született, de fejlesztőtornában részt nem vevő kontrollesoport 1. és 2. mérései során mért eredmények között nem állapíthatók meg szignifikáns különbséget. Ez azt jelenti, hogy a KR csoport tagjai bár a 2. mérés során átlagosan 0,25 másodperccel tovább tudtak egy

lábön egyensúlyozni a deszkán, ez statisztikailag nem tekinthető jelentős eltérésnek az 1. mérés során teljesített eredményeikhez képest.

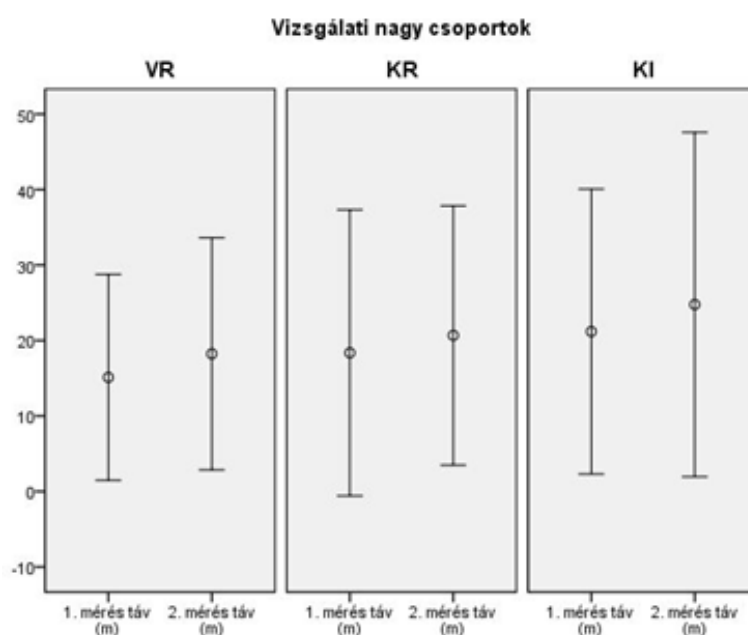
KI 1. mérés vs. KI 2. mérés

Végül a KI csoport eredményeit vettem össze szintén páros t-próbát alkalmazva. Az 1. mérés során a KI csoport átlagosan 2,43 ($\pm 0,68$) másodpercig, míg a 2. mérés során átlagosan 3,02 ($\pm 1,05$) másodpercig tudott a deszkán, egy lábön, csukott szemmel egyensúlyozni (16. ábra). A 17. táblázatban a t-próba eredménye alapján itt viszont azt az eredményt látjuk, hogy a rizikófaktor nélkül született kontrollcsoport esetén szignifikáns eltérés tapasztalható az első, illetve a második mérés során kapott átlagos értékek között. A KI csoport az 1. méréshez képest a 2. alkalmával átlagosan majdnem 0,6 másodperccel tudott tovább egyensúlyozni.

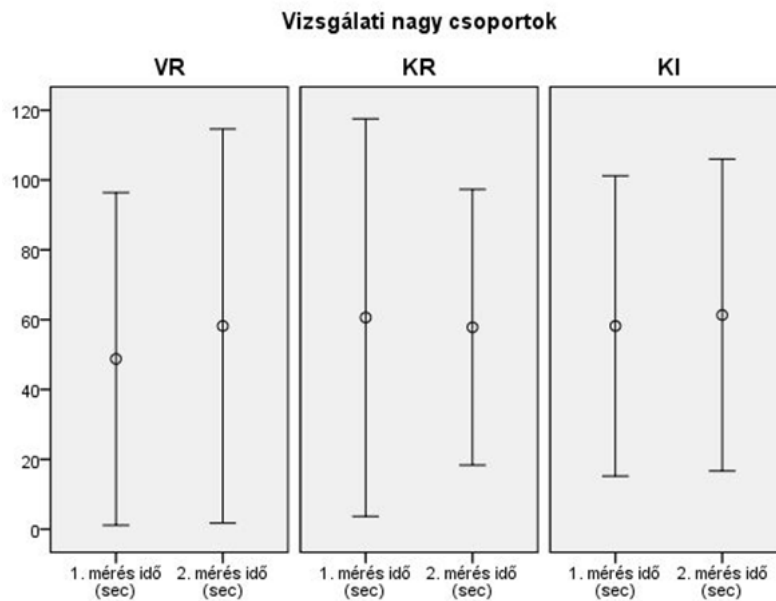
5.5. Dinamikus egyensúlypróbák mérési eredményei

5.5.1. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba mérési eredményei

A talajgerendán végzett gyakorlat esetén, a fejlesztő torna előtt és a fejlesztés után mért idő- és távolságeredmények összehasonlítására is sor került.



17. ábra. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba megtett távolság eredményei, átlag ± 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)



18. ábra. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba idő eredményei, átlag ± 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)

VR 1. mérés vs. VR 2. mérés

Először a VR csoport fejlesztés előtti és utáni idő- és távolságeredményeit hasonlítottam össze. Mivel a változók elméleti szórása ismeretlen számomra, korrigált empirikus szórással számoltam és páros t-próbát alkalmaztam. Míg a gerendán az 1. mérés során elért átlagos távolság 15,12 ($\pm 6,8$) méter volt, amelyet 48,7 ($\pm 23,8$) másodpercen belül teljesítettek, ez a távolság 18,24 ($\pm 7,7$) méterre, és a gerendán eltöltött idő 58,2 ($\pm 28,2$) másodpercre emelkedett (17. és 18. ábra).

Az egyensúlytorna előtt illetve után végzett mérések alkalmával megtett távolság eredmények közti átlagos eltérés a páros t-próba alapján szignifikánsnak mondható. A 2. mérés során megtett távolságok 3,1 méterrel voltak hosszabbak az első mérés során kapott értékekhez képest. Ugyanezen csoport (VR) esetében a két mérés során, a gerendán egyensúlyozással eltöltött idők közötti különbség is látványos. A hat hónapos intervenció után a vizsgált alanyok átlagosan 9,4 másodperccel hosszabb ideig tudtak egyensúlyozni, de ez az érték nem tekinthető statisztikailag szignifikánsnak az 1. mérési eredményekhez képest (18. táblázat).

18. táblázat. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t-próbák

	Átlag	Szórás	t	df	p
VR 1. - VR 2. mérés táv (m)	-3,118	6,051	-2,124	16	,050*
KR 1. - KR 2. mérés táv (m)	-2,304	8,156	-1,355	22	,189
KI 1. - KI 2. mérés táv (m)	-3,583	12,512	-1,403	23	,174
VR 1. - VR 2. mérés idő (sec)	-9,412	28,324	-1,370	16	,190
KR 1. - KR 2. mérés idő (sec)	2,783	20,066	,665	22	,513
KI 1. - KI 2. mérés idő (sec)	-3,125	24,206	-,632	23	,533

KR 1. mérés vs. KR 2. mérés

Az intervenció előtti és utáni mérési eredményeket szintén összehasonlítottam a biológiai rizikófaktorral született, de a fejlesztésre nem járó KR csoport (kontrollcsoport) esetében. Az első mérés során (17. ábra) a gerendán megtett átlag távolság 18,37 ($\pm 9,8$) méter volt, és a gerendán végzett egyensúlyozás átlagos időtartama 60,6 ($\pm 28,5$) másodperc (18. ábra). Ezzel szemben a második mérés során, a gerendán megtett átlagos távolság 20,67 ($\pm 8,6$) méterre emelkedett, de az egyensúlyozással töltött idő 57,8 ($\pm 19,7$) másodpercre csökkent. A páros t-próbák eredményei alapján (18. táblázat) nem találtam szignifikáns különbséget a KR csoport első és második mérési eredményei között az eltelt idő és megtett távolság tekintetében sem. Annak ellenére, hogy a második mérés során átlagosan 2,3 méterrel tovább tudtak haladni a gerendákon, és átlagosan 2,8 másodperccel rövidebb ideig tudták tartani az egyensúlyukat, az első mérés eredményeihez képest ez nem tekinthető statisztikailag szignifikánsnak.

KI 1. mérés vs. KI 2. mérés

Végül a KI csoport eredményeit hasonlítottam össze. Az első mérés során (18. ábra) a KI csoport átlagosan 58,2 ($\pm 21,5$) másodpercig egyensúlyozott a gerendán, és 21,19 ($\pm 9,4$) méteres távolságot tett meg (17. ábra). A második mérés során azonban átlagosan 61,3 ($\pm 22,3$) másodpercig egyensúlyoztak és 24,77 ($\pm 11,4$) métert tettek meg. A KR csoport eredményeihez hasonlóan, a páros t-próbák eredményei alapján a KI csoport esetén sem állapíthatók meg szignifikáns eltérést az 1. illetve a 2. mérés során kapott átlagos értékek között (18. táblázat). A KI csoport az első méréshez képest a második alkalmával átlagosan 3,1 másodperccel tudott tovább a gerendán maradni és átlagosan 3,6 méterrel tett meg többet.

5.5.2. Hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba mérési eredményei

A t-próbák elvégzéséhez szükséges előfeltételek tesztelésére elsőként a normalitás és a szóráshomogenitás vizsgálatokat végeztem el. Azokban az esetekben, ahol a feltételek nem teljesültek, nem parametrikus próbákat alkalmaztam.

19. táblázat. Hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, Wilcoxon-próbák

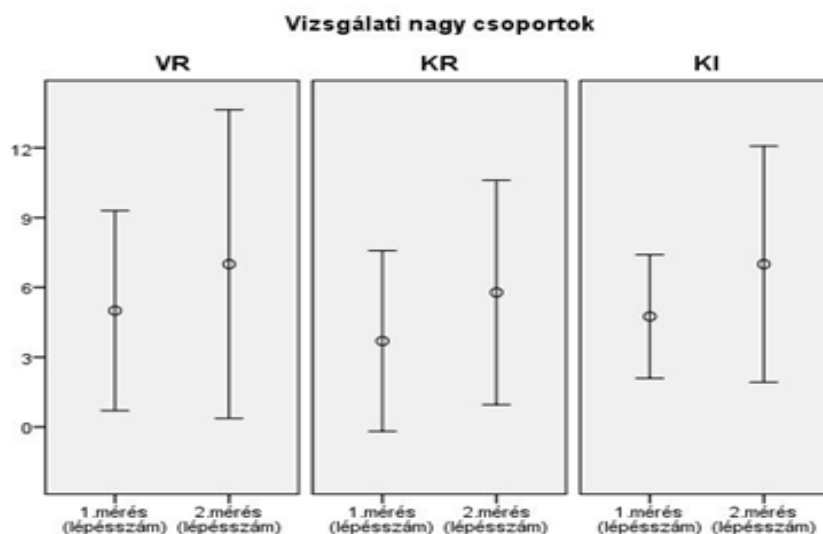
	Átlag	Standard hiba	Teszt statisztika	Standardizált teszt statisztika	p
VR 1. - VR 2. mérés (lépésszám)	-2	17,504	108	2,742	,006*
KR 1. - KR 2. mérés (lépésszám)	-2,087	30,537	242,5	3,799	,000*
KI 1. - KI 2. mérés (lépésszám)	-2,25	21,065	138,5	2,943	,003*

Mivel az első mérési eredményeket tartalmazó változó nem tekinthető normális eloszlásúnak, ezért ebben az esetben a nem parametrikus próbák közül a Wilcoxon-próbát alkalmaztam.

Az 1. mérés folyamán a VR csoport tagjai átlagosan 5 ($\pm 2,1$) lépést tudtak egyensúlyozva megtenni a hatszög élein, ez a teljesítmény a 2. mérés alkalmával átlagosan 7 ($\pm 3,3$) lépésszámra emelkedett (19. ábra). A Wilcoxon-próba alapján megállapítható, hogy a VR csoport két mérési eredménye közti eltérés szignifikánsnak tekinthető (19. táblázat).

A 19. ábrán látható, hogy a KR csoport tagjai az 1. mérés alkalmával átlagosan csak 3,7 ($\pm 1,9$) lépést tudtak egyensúlyozni, majd a 2. mérés alkalmával a lépések száma átlagosan 5,78 ($\pm 2,4$) lépésre növekedett. A Wilcoxon-próba eredményei alapján (19. táblázat) az 1. és 2. mérés során kapott eredmények között is szignifikáns különbséget állapíthatunk meg ($p < 0,001$).

Az első mérésnél a KI csoport átlagosan 4,75 ($\pm 1,3$) lépést, míg a második mérés során már átlagosan 7 ($\pm 2,5$) lépést megtéve tudott a deszkák élein egyensúlyozni (19. ábra). A 19. táblázatban a Wilcoxon-próba ennél a csoportnál is statisztikailag szignifikáns eltérést jelez az első, illetve a második mérés során kapott átlagos értékek között.

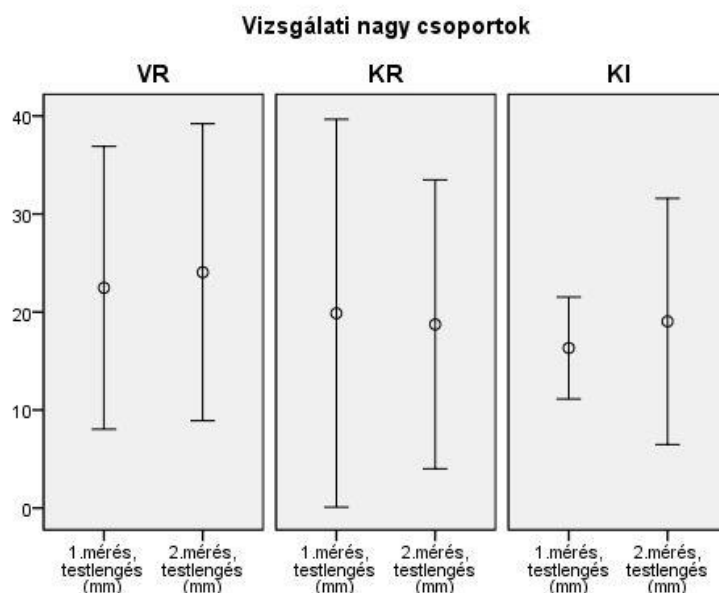


19. ábra. Hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákön egyensúlyozó járás nyitott szemmel próba mérési eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)

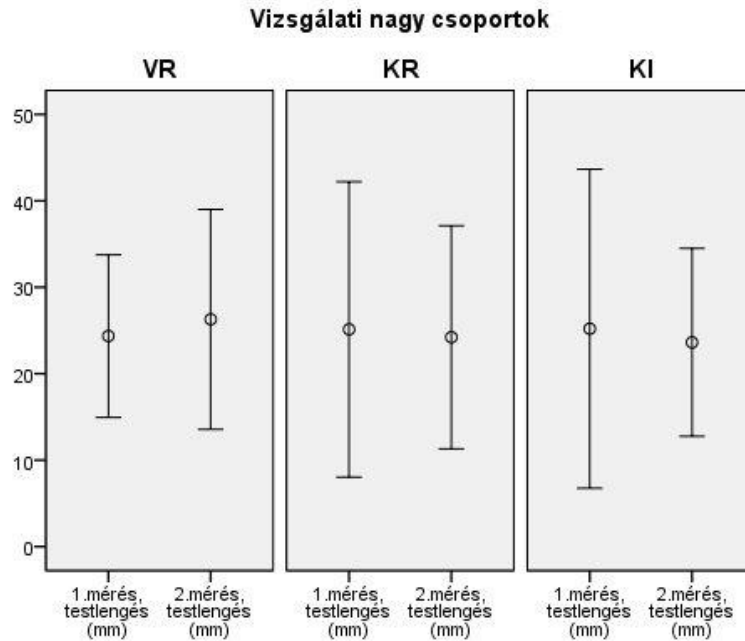
5.6. A poszturális kontrollt vizsgáló stabilometriás tesztek mérési eredményei

5.6.1. Romberg-teszt nyitott és csukott szemmel próbák mérési eredményei

A három nagy vizsgálati csoport nyitott és csukott szemmel végzett Romberg-teszteken elért eredményeinek leíró statisztikái a 20. és a 21. ábrákon láthatók.



20. ábra. Romberg-teszt nyitott szemmel próba mérési eredményei, átlag \pm 2 ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)



21. ábra. Romberg-teszt csukott szemmel próba mérési eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)

Az eredmények alapján látjuk, hogy a VR csoport tagjai az 1. alkalomhoz képest a 2. alkalommal a nyitott szemmel végzett Romberg-teszten átlagosan 1,59 ($\pm 6,9$) milliméterrel, a csukott szemmel végzett Romberg-teszten pedig átlagosan 1,94 ($\pm 5,8$) milliméterrel lengtek ki jobban, vagyis teljesítményük egyik esetben sem javult (20. táblázat). Az eredmények közti eltérés statisztikailag nem tekinthető szignifikáns különbségnek ($p > 0,05$).

A KR csoport első és második mérési eredményei között szintén nem tapasztalható szignifikáns különbség egyik teszt esetében sem (21. táblázat).

A KI csoport eredményei a nyitott szemmel végzett Romberg-teszt második mérése alkalmával viszont átlagosan 2,7 ($\pm 5,7$) milliméternyivel voltak instabilabbak az első méréshez képest, és ez a különbség statisztikailag is szignifikánsan gyengébb teljesítménynek bizonyul (20. táblázat). A csoport csukott szemmel végzett Romberg-teszt eredményei között nem tapasztalható szignifikáns eltérés (21. táblázat).

20. táblázat. Romberg-teszt nyitott és Romberg-teszt csukott szemmel próbák 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t-próbák

	Átlag	Szórás	t	df	p
Romberg-teszt nyitott szemmel					
VR 1. - VR 2. mérés testlengés (mm)	-1,588	6,893	-,950	16	,356
KI 1. - KI 2. mérés testlengés (mm)	-2,708	5,714	-2,322	23	,029*
Romberg-teszt csukott szemmel					
VR 1. - VR 2. mérés testlengés (mm)	-1,941	5,782	-1,384	16	,185

21. táblázat. Romberg-teszt nyitott és Romberg-teszt csukott szemmel próbák 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, Wilcoxon-próbák

	Átlag	Standard hiba	Teszt statisztika	Standardizált teszt statisztika	p
Romberg-teszt nyitott szemmel					
KR 1. - KR 2. mérés testlengés (mm)	1,130	24,777	82	-,525	,600
Romberg-teszt csukott szemmel					
KR 1. - KR 2. mérés testlengés (mm)	,913	32,808	124	-,427	,670
KI 1. - KI 2. mérés testlengés (mm)	1,583	32,78	126	-,366	,714

5.6.2. Játékos tesztek („Centrum”, „Karácsonyfa”, „Egér a lyukba”, „Négyzetfestés”) mérési eredményei

22. táblázat. A játékos tesztek 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, Wilcoxon-próbák

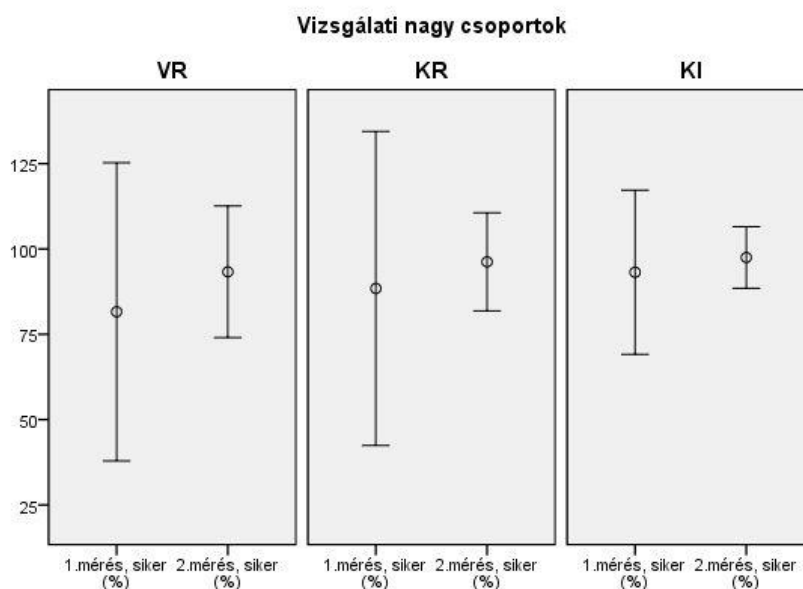
	Átlag	Standard hiba	Teszt statisztika	Standardizált teszt statisztika	p
Centrum					
VR 1. - VR 2. siker (%)	-11,71	15,922	93	2,544	,011*
KR 1. - KR 2. siker (%)	-7,78	19,3	115	2,435	,015*
KI 1. - KI 2. siker (%)	-4,33	22,929	143,5	2,53	,011*
Karácsonyfa					
VR 1. - VR 2. siker (%)	-2,941	1,118	3	1,342	,180
KR 1. - KR 2. siker (%)	-4,391	2,646	10	1,89	,059
KI 1. - KI 2. siker (%)	-	-	-	-	-
Karácsonyfa					
KR 1. - KR 2. idő (sec)	2,043	30,716	91,5	-1,139	,255
KI 1. - KI 2. idő (sec)	,708	28,625	92,5	-,804	,422
Egér a lyukba					
VR 1. - VR 2. idő (sec)	3,529	15,776	7	-2,884	,004*
KR 1. - KR 2. idő (sec)	2,217	24,678	23	-2,918	,004*
KI 1. - KI 2. idő (sec)	1,958	28,384	46	-2,449	,014*
Négyzetfestés					
KR 1. - KR 2. időarányos siker (%)	-3,087	26,77	126	,784	,433
KI 1. - KI 2. időarányos siker (%)	-4,75	32,795	183,5	1,387	,165
Négyzetfestés					
VR 1. - VR 2. siker (%)	-5,941	19,316	117	2,537	,011*

23. táblázat. A játékos tesztek 1. és 2. mérési eredményeinek páronkénti eltérései, páros mintás t-próbák

	Átlag	Szórás	t	df	p
Karácsonyfa					
VR 1. - VR 2. idő (sec)	1,882	5,337	1,454	16	,165
Négyzetfestés					
VR 1. - VR 2. időarányos siker (%)	-13,941	22,922	-2,508	16	,023*
Négyzetfestés					
KR 1. - KR 2. siker (%)	-4,696	15,769	-1,428	22	,167
KI 1. - KI 2. siker (%)	1,667	14,239	,573	23	,572

„Centrum” játékos teszt

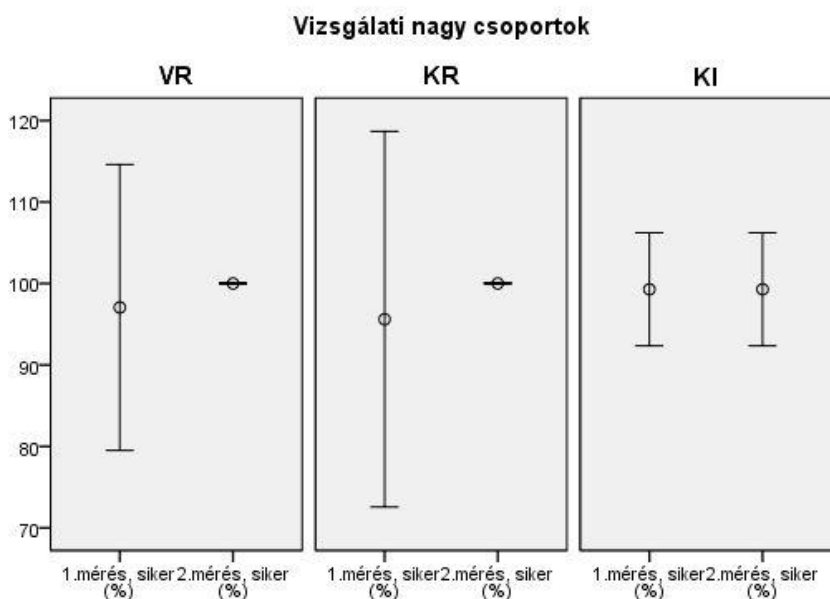
Az elemzések során a sikeresség mértékét vizsgáltam és hasonlítottam össze, melyet százalékban határoztam meg. A 22. táblázatban látható, hogy a Wilcoxon-próbák eredményei alapján statisztikailag szignifikáns különbség észlelhető mindhárom vizsgálati csoport 1. és 2. mérésen teljesített eredményei között. A KI csoport az első méréshez képest átlagosan 4,33 ($\pm 9,4$) százalékkal, a KR csoport átlagosan 7,78 ($\pm 16,6$) százalékkal és a VR csoport pedig átlagosan 11,71 ($\pm 16,8$) százalékkal sikeresebben tudta a monitoron látható négyzetet a célkeresztben tartani egyensúlya megtartásával. A legnagyobb javulás ebben az esetben a VR csoport esetén figyelhető meg.



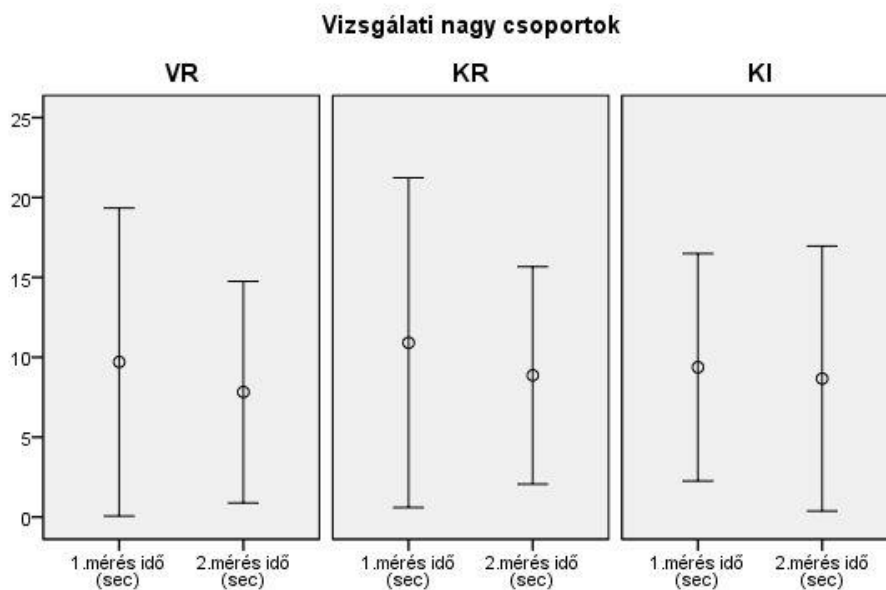
22. ábra. „Centrum” játékos teszt siker eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)

„Karácsonyfa” játékos teszt

Az elemzések során a sikeresség mértékét, melyek százalékban, és az időeredményeket vizsgáltam és hasonlítottam össze, melyek másodpercben értendők. A VR csoport átlagosan 2,94 ($\pm 8,8$)-kal nagyobb sikerrel (22. táblázat) és 1,88 ($\pm 5,3$) másodperccel gyorsabban (23. táblázat) teljesített a 2. mérés alkalmával az 1. méréshez képest. A KR csoportban a sikerességi ráta átlagosan 4,39 ($\pm 11,5$) százalékkal nőtt, és az időeredmény 2,04 ($\pm 5,6$) másodperccel javult. A KI csoport sikertényezője nem változott, időeredményük 0,71 ($\pm 3,8$) másodperccel gyorsabb volt. 95%-os megbízhatóság mellett, a páros t-próba (23. táblázat) és a Wilcoxon-tesztek (22. táblázat) szignifikanciái alapján a különbségek egyik csoport esetén sem tekinthetők statisztikailag szignifikánsnak. A második mérés alkalmával azonban a VR és KR csoportoknak sikerült 100%-os sikerrel teljesíteni a feladatot. Emellett a legjobb időeredménnyel szintén a VR csoport rendelkezik, akik átlagosan 7,82 ($\pm 3,5$) másodperc alatt érték el a hibátlan eredményt.



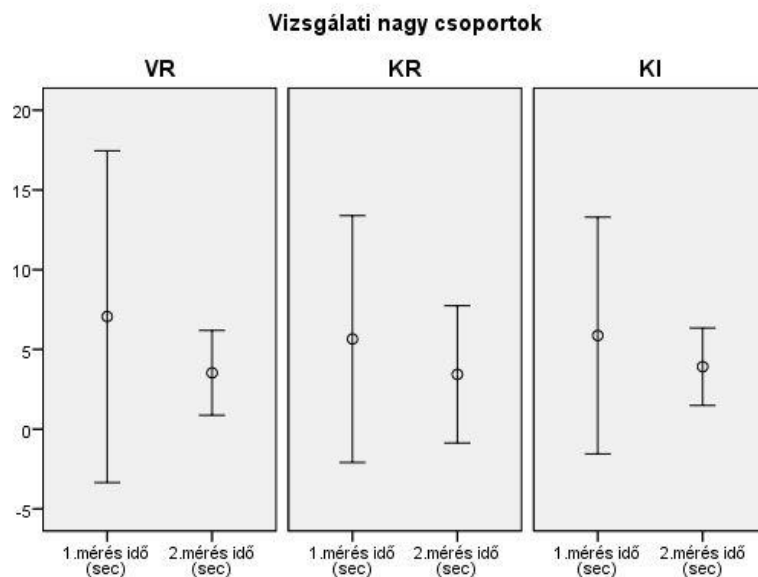
23. ábra. „Karácsonyfa” játékos teszt siker eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)



24. ábra. „Karácsonyfa” játékos teszt idő eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)

„Egér a lyukba” játékos teszt

Az elemzések során az időeredményeket vizsgáltam és hasonlítottam össze, melyek másodpercben értendők (25. ábra).

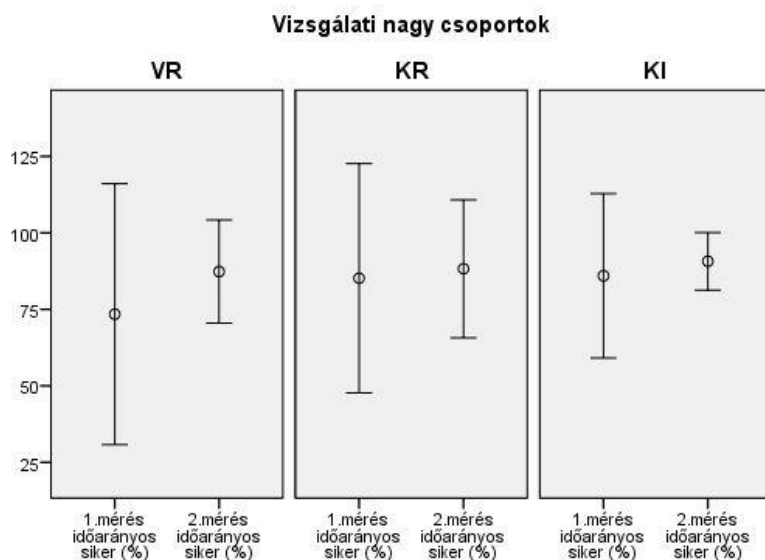


25. ábra. „Egér a lyukba” játékos teszt idő eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)

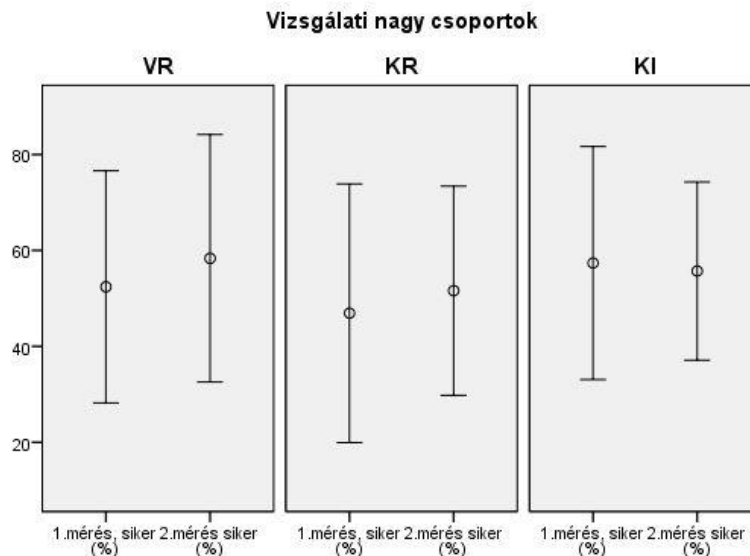
A két mérés értékei között szignifikáns különbség volt megfigyelhető mindhárom csoportban (22. táblázat). A KI csoport az első méréshez képest 1,96 ($\pm 3,7$) másodperccel, a KR csoport 2,22 ($\pm 3,1$) másodperccel és a VR csoport 3,53 ($\pm 5,1$) másodperccel gyorsabban tudta beterelni a monitoron látható egeret a lyukba. Tehát a legnagyobb átlagos javulás a VR csoport esetén tapasztalható.

„Négyzetfestés” játékos teszt

A 22. és a 23. táblázatban láthatjuk, hogy statisztikailag szignifikáns különbség csak a VR csoport eredményei között mutatható ki. A VR csoport 5,9 ($\pm 8,8$) százalékkal jobb eredményt ért el a 2. mérés során, így a csoportok között a legjobbnak bizonyult (27. ábra). Továbbá 13,9 ($\pm 22,9$) százalékkal hosszabb ideig tudták a súlypontjukat a célkereten belül tartani az adott idő alatt (26. ábra). Ezzel szemben a KR csoport átlagosan 4,7 ($\pm 15,8$) százalékkal volt sikeresebb már a 2. mérés során (27. ábra), és az adott idő 3,1 ($\pm 14,8$) százalékaival tovább tudták súlypontjukat a kereten belül tartani (26. ábra). Míg a KI csoport teljesítményének sikeressége a 2. mérésre átlagosan 1,7 ($\pm 14,2$) százalékkal romlott (27. ábra), az adott időnek viszont ők is nagyobb részében tudták a négyzetben tartani súlypontjukat, mint az 1. mérés alkalmával, az időeredmény sikerességének mértéke átlagosan 4,8 ($\pm 13,6$) százalékkal javult (26. ábra).



26. ábra. „Négyzetfestés játékos teszt időarányos siker eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)



27. ábra. „Négyzetfestés játékos teszt siker eredményei, átlag \pm 2 szórás ($N_{VR}=17$; $N_{KR}=23$; $N_{KI}=24$; saját ábra)

5.7. A különböző próbák eredményeinek együttjárás-vizsgálatai

Sor került a vizsgálati személyek előző bekezdésekben bemutatott próbákon elért eredményei közti együttjárások detektálására is, melyeket szintén a három nagy vizsgálati csoport szerinti bontásban elemeztem. A korrelációs kapcsolatok meglétének és erősségének mérésére, mivel adataink arányskála mérési szintűek, Pearson-féle korrelációs együtthatót alkalmaztam.

VR csoport

A VR csoport 1. mérés alkalmával teljesített 13 különböző próbán elért eredményei között 34 esetben figyelhetünk meg szignifikáns mértékű korrelációt, a 2. mérés alkalmával teljesített eredmények között pedig 13 esetben. (A csoport összes korrelációs együtthatóját összegző táblázat a 10.1. sz. mellékletben tekinthető meg.)

Az első mérések közti 34 esetből 5 alkalommal a kapcsolat erőssége közepesnél gyengébb ($0,31 \leq |r| \leq 0,49$), 28 alkalommal viszont közepesnél erősebb ($0,51 \leq |r| \leq 0,8$), sőt egy esetben kifejezetten erős ($0,81 \leq |r| \leq 0,99$). A legerősebb – irányát tekintve pozitív – korreláció a talajgerendán megtett táv és a talajgerendán való fenntartózkodás ideje között van ($r=0,83$; $p<0,001$).

A közepesnél erősebb korrelációk abszolútértékük szerint csökkenő erősségi sorrendben a következő próbák eredményei között tapasztalhatók: Centrum siker –

Karácsonyfa siker ($r=0,799$; $p<0,001$); Karácsonyfa siker – Négyzetfestés időarányos siker ($r=0,787$; $p<0,001$); Karácsonyfa siker – Karácsonyfa idő ($r=-0,761$; $p<0,001$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Karácsonyfa siker ($r=0,741$; $p=0,001$); Hatszög – Romberg-teszt csukott szemmel ($r=-0,735$; $p=0,001$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Centrum ($r=0,731$; $p=0,001$); Centrum – Négyzetfestés időarányos siker ($r=0,706$; $p=0,002$); Talajgerenda idő – Hatszög ($r=0,676$; $p=0,003$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Négyzetfestés siker ($r=0,657$; $p=0,004$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Karácsonyfa idő ($r=-0,643$; $p=0,005$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Egyensúlydeszka csukott szemmel ($r=0,632$; $p=0,006$); Karácsonyfa siker – Négyzetfestés siker ($r=0,621$; $p=0,008$); Egér a lyukba – Négyzetfestés időarányos siker ($r=-0,619$; $p=0,008$); Talajgerenda táv – Karácsonyfa siker ($r=0,615$; $p=0,009$); Talajgerenda táv – Hatszög ($r=0,605$; $p=0,01$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Karácsonyfa siker ($r=-0,593$; $p=0,012$); Talajgerenda idő – Karácsonyfa siker ($r=0,589$; $p=0,013$); Talajgerenda táv – Egér a lyukba ($r=-0,585$; $p=0,014$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Négyzetfestés időarányos siker ($r=0,582$; $p=0,014$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Négyzetfestés siker ($r=0,579$; $p=0,015$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Négyzetfestés időarányos siker ($r=-0,565$; $p=0,018$); Karácsonyfa idő – Négyzetfestés időarányos siker ($r=-0,564$; $p=0,018$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Talajgerenda idő ($r=0,555$; $p=0,021$); Centrum – Karácsonyfa idő ($r=-0,537$; $p=0,026$); Centrum – Négyzetfestés siker ($r=0,529$; $p=0,029$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Centrum ($r=-0,529$; $p=0,029$); Talajgerenda idő – Romberg-teszt csukott szemmel ($r=-0,52$; $p=0,032$); Karácsonyfa siker – Egér a lyukba ($r=-0,514$; $p=0,035$).

Közepesnél gyengébb korrelációk abszolútértékük szerint csökkenő erősségi sorrendben pedig a következő próbák eredményei között tapasztalhatók: Talajgerenda táv – Négyzetfestés időarányos siker ($r=0,497$; $p=0,042$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Egér a lyukba ($r=-0,494$; $p=0,044$); Hatszög – Karácsonyfa siker ($r=0,494$; $p=0,044$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Centrum ($r=0,484$; $p=0,049$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Négyzetfestés siker ($r=-0,482$; $p=0,05$).

A második mérések közti 13 esetből 2 alkalommal közepesnél gyengébb, 10 alkalommal közepesnél erősebb, és szintén egy esetben kifejezetten erős együttjárás jelenlétét tapasztaltam. A legerősebb – irányát tekintve pozitív – korreláció ebben az esetben is a talajgerendán megtett táv és a talajgerendán való fenntartózkodás ideje

között van ($r=0,854$; $p<0,001$). A közepesnél erősebb korrelációk abszolútértékük szerint csökkenő erősségi sorrendben a következő próbák eredményei között tapasztalhatók: Karácsonyfa idő – Négyzetfestés siker ($r=-0,73$; $p=0,001$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Romberg-teszt csukott szemmel ($r=0,724$; $p=0,001$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Talajgerenda táv ($r=0,618$; $p=0,008$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Karácsonyfa idő ($r=0,578$; $p=0,015$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Négyzetfestés siker ($r=-0,554$; $p=0,021$); Talajgerenda táv – Centrum ($r=0,534$; $p=0,027$); Romberg-teszt csukott szemmel – Centrum ($r=-0,533$; $p=0,027$); Talajgerenda táv – Romberg-teszt nyitott szemmel ($r=-0,523$; $p=0,031$); Talajgerenda idő – Romberg-teszt nyitott szemmel ($r=-0,517$; $p=0,034$); Négyzetfestés időarányos siker – Négyzetfestés siker ($r=-0,511$; $p=0,036$). Közepesnél gyengébb együttjárás pedig a Talajgerenda idő – Centrum ($r=0,495$; $p=0,044$) és az Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Egér a lyukba ($r=-0,492$; $p=0,045$) próbák között van.

KR csoport

A KR csoport 1. mérés alkalmával teljesített 13 különböző próbán elért eredményei között 26 esetben tapasztalhattam szignifikáns mértékű korrelációt, a 2. mérés alkalmával teljesített eredmények között pedig 11 esetben. (A csoport összes korrelációs együtthatóját összegző táblázat a 10.2. sz. mellékletben tekinthető meg.)

Az első mérések közti 26 esetből 6 alkalommal a kapcsolat erőssége közepesnél gyengébb ($0,31 \leq |r| \leq 0,49$), 18 alkalommal viszont közepesnél erősebb ($0,51 \leq |r| \leq 0,8$), 2 esetben pedig kifejezetten erős együttjárás jelenlétét tapasztaltam ($0,81 \leq |r| \leq 0,99$). A legerősebb – irányát tekintve pozitív – korreláció, ahogy a VR csoport esetében is, a KR csoport eredményeinél szintúgy, a talajgerendán megtett táv és a talajgerendán való fenntartózkodás ideje között van ($r=0,859$; $p<0,001$). Viszont a rizikófaktorral született kontrollcsoport 1. mérési eredményei közül szintén erős, irányát tekintve viszont negatív korrelációs kapcsolat figyelhető meg a nyitott szemmel végzett Romberg-teszt és a Centrum játékos teszt között ($r=-0,832$; $p<0,001$). Tehát erős lineáris kapcsolat mutatkozik, miszerint, aki jobban teljesít az egyik teszten, az vélhetően a másik teszt során is sikeresebben szerepel (mivel a Romberg-tesztnél az alacsonyabb testlengés értékek jelentik a jobb teljesítményt), míg, akik e két feladat közül az egyikben kevésbé

sikeresek, azok nagytöbbségben a másik feladat során is inkább gyengébb teljesítményt nyújtanak.

A közepesnél erősebb korrelációk abszolútértékük szerint csökkenő erősségi sorrendben a következő próbák eredményei között tapasztalhatók: Karácsonyfa siker – Karácsonyfa idő ($r=-0,701$; $p<0,001$); Romberg-teszt csukott szemmel – Centrum ($r=-0,66$; $p=0,001$); Talajgerenda táv – Hatszög ($r=0,654$; $p=0,001$); Karácsonyfa idő – Négyzetfestés siker ($r=-0,647$; $p=0,001$); Centrum – Négyzetfestés időarányos siker ($r=0,631$; $p=0,001$); Talajgerenda idő – Hatszög ($r=0,621$; $p=0,002$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Négyzetfestés időarányos siker ($r=-0,62$; $p=0,002$); Hatszög – Centrum ($r=0,597$; $p=0,003$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Centrum ($r=0,592$; $p=0,003$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Romberg-teszt nyitott szemmel ($r=-0,588$; $p=0,003$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Talajgerenda táv ($r=0,587$; $p=0,003$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Talajgerenda idő ($r=0,568$; $p=0,005$); Hatszög – Romberg-teszt nyitott szemmel ($r=-0,566$; $p=0,005$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Romberg-teszt csukott szemmel ($r=0,555$; $p=0,006$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Hatszög ($r=0,554$; $p=0,006$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Talajgerenda táv ($r=0,545$; $p=0,007$); Talajgerenda idő – Romberg-teszt nyitott szemmel ($r=-0,538$; $p=0,008$); Talajgerenda táv – Karácsonyfa idő ($r=-0,509$; $p=0,013$).

Közepesnél gyengébb korrelációk abszolútértékük szerint csökkenő erősségi sorrendben pedig a következő próbák eredményei között tapasztalhatók: Hatszög – Karácsonyfa idő ($r=-0,497$; $p=0,016$); Talajgerenda táv – Romberg-teszt nyitott szemmel ($r=-0,472$; $p=0,023$); Centrum – Karácsonyfa idő ($r=-0,444$; $p=0,034$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Romberg-teszt csukott szemmel ($r=-0,442$; $p=0,035$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Karácsonyfa idő ($r=0,442$; $p=0,035$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Talajgerenda idő ($r=0,417$; $p=0,048$).

A második mérések közti 11 esetből a kapcsolat erőssége 4 alkalommal közepesnél gyengébb, egy alkalommal éppen közepes (Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Romberg-teszt nyitott szemmel ($r=-0,5$; $p=0,015$)) és 6 alkalommal közepesnél erősebb. A közepesnél erősebb korrelációk abszolútértékük szerint csökkenő erősségi sorrendben a következő próbák eredményei között tapasztalhatók: Négyzetfestés időarányos siker – Négyzetfestés siker ($r=-0,715$; $p=0$); Talajgerenda táv – Talajgerenda idő ($r=0,692$; $p=0$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Centrum ($r=-$

0,631; $p=0,001$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Centrum ($r=0,595$; $p=0,003$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Romberg-teszt csukott szemmel ($r=0,543$; $p=0,007$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Talajgerenda táv ($r=0,536$; $p=0,008$). Közepesnél gyengébb együttjárás pedig az Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Egyensúlydeszka csukott szemmel ($r=0,495$; $p=0,016$); Talajgerenda idő – Centrum ($r=0,434$; $p=0,038$); Talajgerenda táv – Centrum ($r=0,417$; $p=0,048$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Talajgerenda táv ($r=0,414$; $p=0,05$) között van jelen.

KI csoport

A KI csoport 1. mérés alkalmával teljesített 13 különböző próbán elért eredményei között 10 esetben figyelhettem meg szignifikáns mértékű korrelációt, és a 2. mérés alkalmával teljesített eredmények között szintén 10 esetben van jelen jelentő mértékű együttjárás. (A csoport összes korrelációs együttthatóját összegző táblázat a 10.3. sz. mellékletben tekinthető meg.)

Az első mérések közti 10 esetből 6 alkalommal a kapcsolat erőssége közepesnél gyengébb ($0,31 \leq |r| \leq 0,49$), és csupán 3 alkalommal közepesnél erősebb ($0,51 \leq |r| \leq 0,8$), azonban egy esetben kifejezetten erős ($0,81 \leq |r| \leq 0,99$). A legerősebb – irányát tekintve pozitív – korreláció az előző két csoportnál mérttel azonos módon a KI csoport eredményeinél is a talajgerendán megtett táv és a talajgerendán való fenntartózkodás ideje között van ($r=0,88$; $p<0,001$).

A közepesnél erősebb korrelációk abszolútértékük szerint csökkenő erősségi sorrendben a következő próbák eredményei között tapasztalhatók: Négyzetfestés időarányos siker – Négyzetfestés siker ($r=-0,729$; $p<0,001$); Karácsonyfa siker – Karácsonyfa idő ($r=-0,636$; $p=0,001$); Hatszög – Karácsonyfa idő ($r=0,545$; $p=0,006$).

Közepesnél gyengébb korrelációk abszolútértékük szerint csökkenő erősségi sorrendben pedig a következő próbák eredményei között tapasztalhatók: Talajgerenda táv – Hatszög ($r=0,46$; $p=0,024$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Négyzetfestés siker ($r=-0,445$; $p=0,029$); Egyensúlydeszka nyitott szemmel – Hatszög ($r=0,436$; $p=0,033$); Karácsonyfa idő – Egér a lyukba ($r=-0,421$; $p=0,041$); Hatszög – Romberg-teszt nyitott szemmel ($r=0,416$; $p=0,043$); Talajgerenda táv – Egér a lyukba ($r=-0,415$; $p=0,044$).

A második mérések közti 10 eset felénél közepesnél gyengébb, a másik felénél közepesnél erősebb együttjárás jelenlétét tapasztaltuk. A közepesnél erősebb

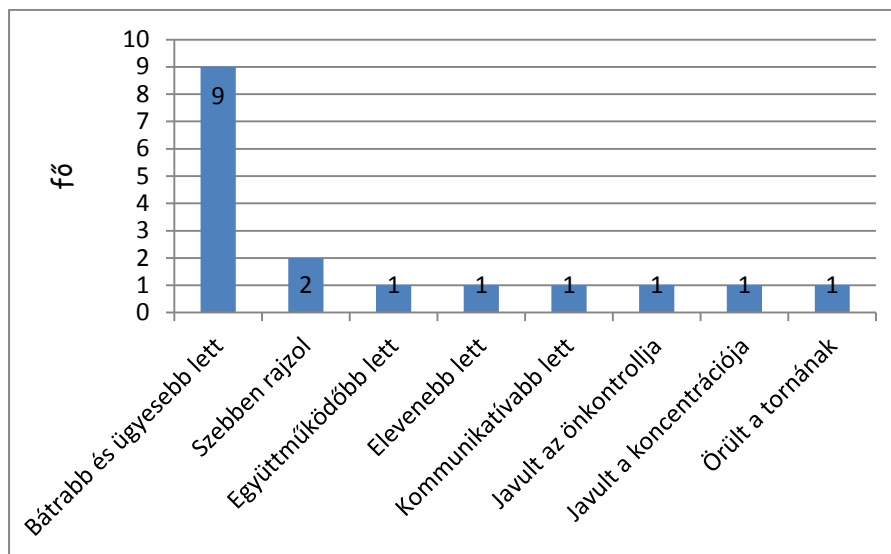
korrelációk abszolútértékük szerint csökkenő erősségi sorrendben a következő próbák eredményei között tapasztalhatók: Talajgerenda táv – Talajgerenda idő ($r=0,775$; $p<0,001$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Karácsonyfa idő ($r=0,633$; $p=0,001$); Talajgerenda táv – Hatszög ($r=0,605$; $p=0,002$); Karácsonyfa siker – Karácsonyfa idő ($r=-0,582$; $p=0,003$); Talajgerenda idő – Hatszög ($r=0,549$; $p=0,006$). Közepesnél gyengébb együttjárás pedig: Romberg-teszt csukott szemmel – Centrum ($r=-0,475$; $p=0,019$); Centrum – Egér a lyukba ($r=-0,462$; $p=0,023$); Talajgerenda táv – Romberg-teszt csukott szemmel ($r=-0,459$; $p=0,024$); Egyensúlydeszka csukott szemmel – Négyzetfestés időarányos siker ($r=-0,453$; $p=0,026$); Romberg-teszt nyitott szemmel – Romberg-teszt csukott szemmel ($r=0,416$; $p=0,043$) között van jelen.

5.8. A gyermek mozgásminőségi változásáról szóló kérdőív eredményei

Kilenc kérdéskör mentén válaszoltak a szülők a gyermekük (VR csoport, $n=17$ fő) mozgásminőségi változásával kapcsolatos kérdésekre. A kérdéskörökön belül nyílt és zárt kérdések is egyaránt szerepeltek. A zárt kérdéseknél, ahol megadtam a válaszokat, egy szülő több válaszlehetőséget is megjelölhetett.

A gyermek viselkedése, magatartása a fejlesztő tornák függvényében

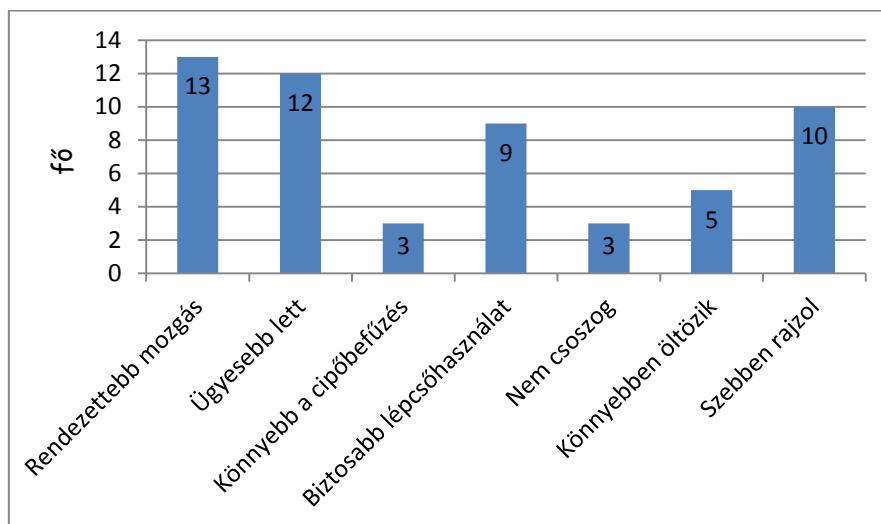
A kérdés az volt, hogy a szülő tapasztalt-e változást gyermeke magatartásán és viselkedésén közvetlenül a fejlesztő foglalkozások után. A szülők közül 12-en azt válaszolták, hogy a gyermekük feldobott, vidám volt közvetlenül a tornák után. Hárman a gyermekük fáradtságáról számoltak be, ketten pedig nem válaszoltak erre a kérdésre. Arra a kérdésre, hogy a szülő a fejlesztő torna napján tapasztalt-e változást gyermeke otthoni viselkedésében, tízen mondták, hogy gyermekük nyugodt volt, tízen fáradtságról számoltak be. Ketten azt vették észre, hogy gyermekük hamarabb elalszik. Két szülő úgy nyilatkozott, hogy gyermekük alig várja a következő tornát. Egy-egy szülő pedig azt állította, hogy a gyermeke éhesebb lett, és továbbra is feldobott hangulatban volt. Azokon a napokon, amikor nincs fejlesztő torna, az összes szülő arról számolt be, hogy gyermeke nyüzsög, alig várja már a tornát. A torna a gyermekek általános magatartására és viselkedésére kifejtett hatását a szülők pozitívan ítélték meg (28. ábra).



28. ábra. A torna hatása a gyermek általános viselkedésére (saját ábra)

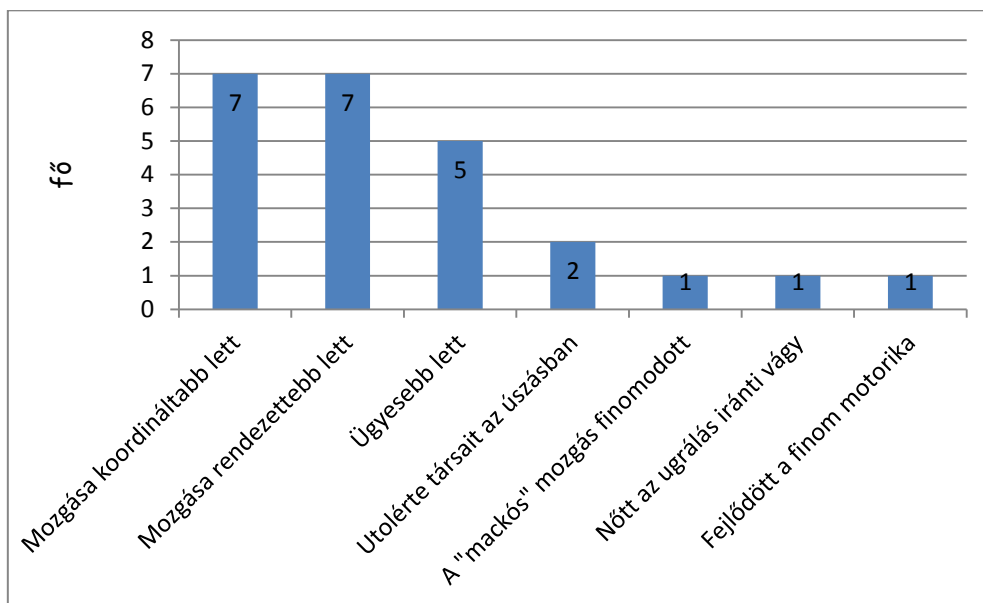
A gyermek mozgásminőségi változásai a foglalkozások megkezdése után

Kíváncsi voltam arra, vajon a fejlesztésre járó gyermek mozgásminősége változott-e a három hónapos tornára járást követően. A kérdésre minden szülő igennel válaszolt. Ebben a kérdéskörben továbbá a megadott válaszlehetőségek közül a szülőknek alá kellett húzni az általuk legfontosabbnak ítélt változásokat. Itt több válaszlehetőséget is alá lehetett húzni (29. ábra).



29. ábra. A gyermek mozgásminőségi változásai a foglalkozások megkezdése után (saját ábra)

A gyermek környezetének észrevételei a gyermek mozgásminőségi változásával kapcsolatban



30. ábra. A gyermek környezetének észrevételei a gyermek mozgásminőségi változásával kapcsolatban (saját ábra)

A harmadik kérdéskör első részében a szülők arra a kérdésre válaszoltak, hogy a gyermek környezetében élők észrevettek-e változást a gyermek mozgásával kapcsolatban. Erre minden szülő igennel válaszolt. A második részben arra voltam kíváncsi, hogy pontosan mit vettek észre a gyermek mozgását illetően. A szülők hét változást említettek meg (30. ábra).

Az óvodapedagógus visszajelzése a gyermek mozgásminőségi változásával kapcsolatban

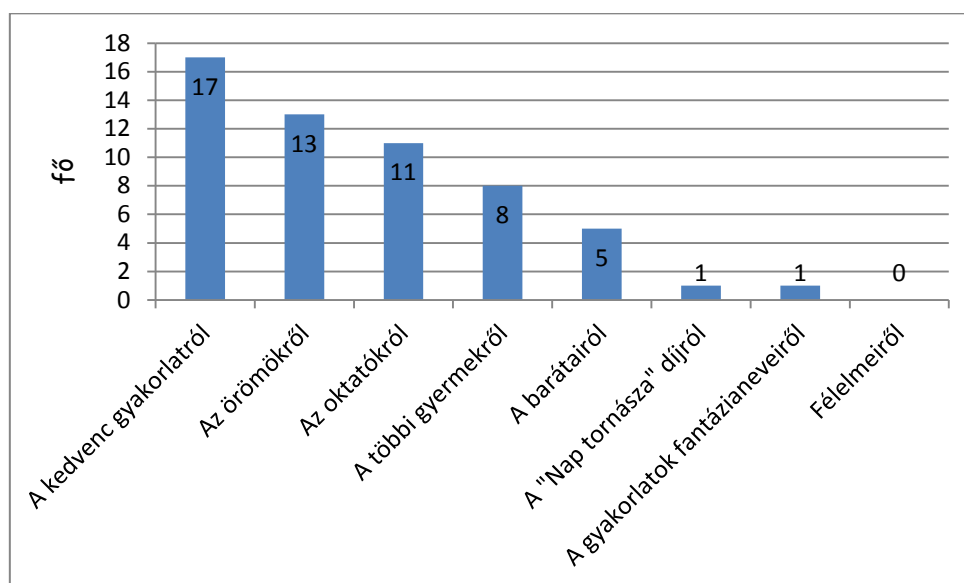
A negyedik kérdéskör első részében egy eldöntendő kérdésben azt szerettem volna megtudni, hogy a gyermek óvónője adott-e rendszeres visszacsatolást a gyermek mozgásáról. Erre a kérdésre tízen igennel, heten nemmel válaszoltak. A kérdéskör második része azt tárgyalja, hogy milyen visszajelzés érkezett az óvodapedagógustól. Hatan azt válaszolták, hogy a gyermek ügyesebb lett, öten pedig a rendezettebb mozgásra lettek figyelmesek. Négy óvónő szerint a gyermek együttműködőbb lett, hárman pedig arra figyeltek fel, hogy a gyermek szívesebben vesz részt a közös játékban.

A fejlesztő torna mozgásproblémákra kifejtett hatása

Az ötödik kérdéskörben arra kerestem a választ, hogy enyhültek-e azok a mozgásproblémák, amelyek a tornára járás előtt fennálltak. Az első részben erre az eldöntendő kérdésre 13 szülő igennel válaszolt, négyen pedig nem láttak problémát a gyermek mozgásában. A második részben azt kérdeztem, hogy ez az enyhülés miben mutatkozott meg. Hatan-hatan a mozgás rendezettségében látták a változást. Hárman azt vették észre, hogy gyermeküknél az elesések gyakorisága csökken, ketten azt állították, hogy a gyermek magabiztosabb. Egy-egy szülő azon a véleményen volt, hogy a gyermeknek jobb lett a tartása, mozgása nem annyira kötött, és a lefelé lépcsőzés is sokkal magabiztosabban megy.

A gyermekek fejlesztő tornáról szóló beszámoló

A hatodik kérdéskörben arra voltam kíváncsi, hogy a fejlesztésre járó gyermekek meséltek-e otthon a tornáról. Az első részben erre az eldöntendő kérdésre minden szülő igennel válaszolt. A kérdéskör második részében azt szerettem volna megtudni, hogy a gyermek pontosan miről mesélt. Itt több válaszlehetőséget is megadtam (31. ábra).



31. ábra. A gyermekek fejlesztő tornáról szóló beszámoló (saját ábra)

A gyermekek mozgásminőségi változásáról szóló fejlesztő füzet

A hetedik kérdéskörben affelől érdeklődtem, vajon örültek-e a gyermekek a mozgásminőségi változásukról szóló kis füzetecskének. A válasz egyöntetűen igen volt.

A fejlesztő füzet fontossága

A hetedik kérdéskörben a szülőket faggadtam arról, hogy fontos-e számukra gyermekük mozgásminőségi változását ebben a füzetben nyomon követni. A válasz itt is igen volt.

Egyéb fontos észrevételek

Az utolsó kérdéskörben arra kértem a szülőket, hogy osszák meg az addigi egyéb fontos észrevételeiket a tornával kapcsolatban. Öt különböző véleményt írtak le. Négyen arról számoltak be, hogy gyermekük büszkén mesélt a következő fejlesztési szintre kerüléséről. Négy szülőnek nagyon tetszett a torna hangulata, illetve szintén négyen voltak azok, akiknek tetszettek a kitalált feladatok. Ketten azt vették észre, hogy gyermekük nagymozgása és finom motorikája fejlődött. Egy szülő szerint a torna hatására a gyermeke viselkedése javult, kezelhetőbb lett.

5.9. A vizsgálati csoportba (VR) tartozó gyermekek a fejlesztő torna négy állomásán teljesített szintváltásai

A Pattogó bolha állomáson négy főnek sikerült magasabb szintre kerülni. Két fő a könnyű narancssárgáról a közepes zöldre, és két fő a közepes zöldről a nehéz kék szintre tudott váltani.

A négy állomás közül a legtöbb gyermek a Repülő úszógumi állomáson tudott javítani a teljesítményén. Összesen 11 fő került magasabb szintre. A könnyű narancssárgáról a közepes zöldre és a közepes zöldről a nehéz kékre öt-öt főnek, valamint a könnyű narancssárgáról a nehéz kékre egy főnek sikerült felkerülnie.

A Színes gumibogyók állomáson négy fő ért el magasabb szintet. A könnyű narancssárga színről a közepes zöldre három fő, míg a zöldről a nehéz kékre egy fő tudott feljutni.

A Varázslatos gumierdő állomáson nyolc fő tudott magasabb szintre kerülni a hat hónapos fejlesztés során. A könnyű narancssárgáról a zöldre öt fő, illetve a közepes zöldről a nehéz kék szintre három fő tudott eljutni. Minden állomáson voltak olyan gyermekek, akik a hat hónapos torna során nem tudtak a magasabb szintre eljutni.

6. Megbeszélés

6.1. Egyensúlypróbák

6.1.1. Statikus egyensúlypróbák

Az egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel és az egyensúlydeszkán végzett 2x20s egyensúlyozás csukott szemmel próbákat alkalmaztam a statikus egyensúlyozó képesség mérésére. Ezekkel a próbákkal egyszerű feltételek mellett lehet vizsgálni a vesztibuláris rendszer működését (Fetz és Kornexl 1973, Nádori és munkatársai 1989).

A nyitott szemmel végzett próba esetében a VR, KR és KI csoportok 1. és 2. méréseit összevetve, a páros t-próbák eredményei alapján 95%-os megbízhatóság mellett csak a biológiai rizikófaktorral született VR csoport teljesítményei esetén tapasztalhattam szignifikáns eltérést. A 2. mérés során átlagosan 0.7 másodperccel tudtak az egyensúlydeszkán, egy lábon, nyitott szemmel tovább egyensúlyozni az első méréshez képest (95% CI [-1.29; -0.1]).

A csukott szemmel végzett egyensúlyteszt esetében a VR, KR és KI csoportok 1. és 2. méréseit összevetve, a próbák eredményei alapján csak a biológiai rizikófaktor nélkül született KI kontrollcsoport teljesítményei esetén figyelhettem meg szignifikáns eltérést. A 2. mérés során átlagosan majdnem 0.6 másodperccel tudtak a deszka élén, egy lábon csukott szemmel tovább egyensúlyozni az első méréshez képest (95% CI [-0.96; -0.23]).

A két statikus egyensúlypróba mindkét mérési eredményeit megvizsgálva megállapítható, hogy a csukott szemmel történő egyensúlyozásban a nehezített körülményt a vizuális kontroll hiánya jelentette (Müller 2004), és emiatt gyengébb eredmények születtek a nyitott szemmel végzett próbához képest. Továbbá, a mérések során mindkét tesztnél nagyon kellett figyelni az oktatónak a kézi időmérésre és a gyermekek biztosítására. A VR és KR csoportokban voltak olyan gyermekek, akik a deszkára való fellépést követően rögtön elvesztették az egyensúlyukat. Véleményem megegyezik Kakebeeke és munkatársai (2013) nézetével, miszerint ez a sztenderd módszer alkalmas az óvodás korosztály statikus egyensúlyának a mérésére, megfelelő biztonsági óvintézkedésekkel (deszka körüli tornaszőnyeg, oktató beavatkozása esés esetén).

Bakonyi és Nádori (1979) kutatásában a nyitott szemmel végrehajtott tesztben a fiúk 17,22s-os, a leányok 27,41s-os teljesítményt nyújtottak. Bakonyi (1981) vizsgálatában az ugyancsak nyitott szemmel történő tesztet a fiúk 8,60 sec, a leányok 9,12 sec alatt teljesítették. Csukott szemmel ez az érték 1,01 sec és 1,64 sec volt. Farmosi és Gaál S-né (2001) a nyitott szemmel kivitelezett tesztnél a fiúk 26,3 sec, a leányok 27,39 sec átlagteljesítményt értek el. Latorre Román és munkatársai (2017) nagymintás vizsgálatukban (3575 fő) a nyitott szemmel történő *Stork Balance Stand Test* módszert alkalmazták a statikus egyensúly mérésére 3-6 éves normál gyermekeknél. Az alanyoknál átlagban 8,13s-os eredményt mértek. A saját kutatásomban a nyitott szemmel végrehajtott próba esetén a második mérésre 2,21s-ot, a csukott szemmel történő feladatnál 2,54s-ot mértem a vizsgálati (VR) csoportnál. A gyengébb teljesítmény nagy valószínűséggel a kisebb alátámasztási felületnek (2 cm széles deszka éle) és a biológiai rizikófaktor meglétének tudható be.

6.1.2. Dinamikus egyensúlypróbák

A talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel és a hatszög alakban elhelyezett deszkákon való járás nyitott szemmel próbákat alkalmaztam a dinamikus egyensúlyozó képesség mérésére.

A gerendán történő egyensúlyozó járásnál a VR, KR és KI csoportok intervenció előtti és utáni mérési eredményeinek összehasonlításával csak a távolság változó tekintetében a VR csoportnál találtam statisztikailag szignifikáns különbséget a páros t-próbák eredményei alapján, 95%-os megbízhatóság mellett. A fejlesztés utáni mérés során elért távolság 3,1 méterrel volt hosszabb (95% CI [-6,23; -0,01]).

A hatszög alakban elhelyezett deszkákon való járás próba esetében, 95%-os megbízhatóság mellett, a Wilcoxon-próba eredményei alapján mindhárom csoport 1. és 2. mérései során mért eredményei között szignifikáns különbséget állapíthatunk meg ($p < 0,05$). Niederer és munkatársai (2011) szintén javulást tapasztaltak a hasonló szélességű talajgerendán végzett kutatásukban. Az öt éves óvodások az 1. mérés során átlagban 2,4 db lépést teljesítettek, majd kilenc hónap elteltével a 2. mérésre már 3 lépést tudtak tenni.

A két mérés során azt tapasztaltam, hogy mindkét teszt megbízhatóan objektív volt, mivel a mérés eredménye függetlennek bizonyult a mérést végző személyektől. A

talajgerenda ráadásul széles körben elterjedt tornaszer, használata nemcsak az óvodás, hanem az iskolás korosztály számára is előnyös. Ennél fogva a gerendán való járás tesztet minden korosztálynál ajánlom a dinamikus egyensúly mérésére. A hatszögben elhelyezett deszkák is objektív mérőeszköznek bizonyultak, viszont a deszkák éleiről való leesés veszélye nagyobb odafigyelést kíván a mérést végző személytől.

Venetsanou és Kambas (2011) 4-6 éves rizikófaktor nélküli óvodásokat vizsgált gerendán hasonló körülmények között. A szerzőpáros a mért eredményeket pontértékbe számította át, és megállapította, hogy az 5-6 éves gyermekek jobb teljesítményt nyújtottak a fiatalabb társaiknál. Kasuga és munkatársai (2012) egy 2 m hosszú és 10 cm széles sávban mérték a 6 éves szintén rizikófaktor nélküli alanyaik egyensúlyozással eltöltött idejét. A gyermekeknek oda-vissza meg kellett tenni a kijelölt távolságot a vonalról történő lelépés nélkül. A fiúk 3,7s, a lányok 4,2s alatt teljesítették a próbát. Popeska és munkatársai (2015) felfordított tornapadon mérték a 7 éves rizikófaktor nélküli gyermekek dinamikus egyensúlyát. A tesztalanyok átlagban 13,43 m távolságot tettek meg lelépés nélkül. Tortella és munkatársai (2016) egy akadálypálya részeként alkalmaztak gerendát. A 13 cm széles és 3 m hosszú eszközön kellett az 5-6 éves normál fejlődésű óvodásoknak a lehető leggyorsabban végig sétálniuk. Az eredményekből kiderült, hogy 2. mérésre (9,29s) a gyermekek jobban teljesítettek az 1. méréshez (15,81s) képest. A fejlődés a két mérés közötti játszóteres intervenciónak köszönhető.

6.1.3. A poszturális kontrollt vizsgáló stabilometriás tesztek

A poszturális kontroll vizsgálatára nyitott és csukott szemmel végzett Romberg-tesztet, valamint négy játékos, az óvodás korosztály számára alkalmas tesztet választottam. A Romberg-tesztek a túlzott statikus jellegük miatt kevésbé voltak élvezetesekek, mint a négy játékos teszt. Az életkori sajátosságokból adódóan egy izgómozgó óvodás gyermek nehezen tudott koncentrálni a két Romberg-tesztre. A négy játékos teszt már a nevükkel is felkeltette a figyelmet: Centrum, Karácsonyfa, Egér a lyukba és Négyzetfestés. A gyermekek között kis versengés is kialakult a tesztek végrehajtása közben. A tesztek úgy lettek megtervezve, hogy minden gyermek számára garantált legyen a sikerélmény. A gyermekek a testük kilengéseivel hajtották végre a játékos feladatokat: színezték, egeret tereltek és bombont szedtek le karácsonyfáról.

A csukott szemmel történő Romberg-teszt vizsgálatában mindhárom csoport állásstabilitása romlott a nyitott szemmel végzett teszthez képest. Az egyensúlyozás a vizuális kontroll hiányában pontatlanabbá válik, a testlengés mértéke fokozódik (Franchignoni és munkatársai 1985, Riach és Hayes 1987, Bretz és Kaske 1996, Wolff és munkatársai 1998, Geuze 2005, Mallau és munkatársai 2010).

F Földi és Boda-Ujlaky (2014) hasonló vizsgálatot végzett 6-8 éves ADHD-s (figyelemhiányos hiperaktivitás-zavarral küzdő) gyermekekkel. Megállapította, hogy az érettségbeli lemaradás nem befolyásolta a mozgás sebességét. A vizsgálatban szereplő gyermekek a karácsonyfáról a bonbonokat 8,66 másodperc alatt szedték le, és 4,6 másodperc alatt terelték az egeret a lyukba (a kutatásomban ezek az értékek jobbak voltak: 7,82 és 3,53 másodperc).

Mintál és munkatársai (2013) stabilométerrel végezték felnőttek alsó végtagjainak funkcionális stabilitásának mérését. Vizsgálataik során megállapították, hogy rehabilitált sérültek statikus és dinamikus egyensúlyi paraméterei szignifikánsan jobbak voltak a kontrollcsoportnál mért értékeknél. A dinamikus egyensúly mérésére a „Karácsonyfa” és a „Négyzetfestés” teszteket alkalmazták.

Bingham és Calhoun (2015) 4-14 év közötti, cerebrális parézissel diagnosztizált gyermekeknél alkalmaztak hasonló poszturográfiai játékos teszteket.

A kutatók megállapították, hogy normál idegrendszeri érés esetén a gyermekek 7-10 éves korukban a felnőttekhez hasonló poszturális stabilitással rendelkeznek. Ennek az az oka, hogy a 6 éven felüli gyermekek integrálhatják a poszturális kontrollhoz szükséges érzékszervi információkat, és ugyanazt a poszturális kontroll stratégiát szerezhetik meg, mint a felnőttek (Forssberg és Nashner 1982, Shumway-Cook és Woollacott 1985, Foudriat és munkatársai 1993, Roncesvalles és munkatársai 2001, Sundermier és munkatársai 2001, Schmid és munkatársai 2005, Goddard 2014).

6.2. Az Ayres-terápia elvein működő szenzomotoros fejlesztés

A vizsgálati csoportba (VR) tartozó óvodások hat hónapon keresztül az Ayres-terápia elvein alapuló szenzomotoros fejlesztő tornán vettek részt. A teremben négy, játékos névvel ellátott, rugalmas és instabil eszközökből álló állomást alakítottunk ki, ahol a gyermeket fejlesztettük. A viszonylag nagy létszám (n=17) miatt balesetvédelmi óvintézkedéseket kellett tennünk. Ahová csak lehetett, hosszú tornaszőnyeget

helyeztünk, hogy a balesetveszélyt minimálisra csökkentsük. A torna elkezdése előtt meglátogattam Dr. Szvatkó Anna gyógypedagógust, klinikai gyermekszakpszichológust, hogy kikérjem a véleményét az Ayres-terápia elvein alapuló torna ilyen létszámmal történő beindításával kapcsolatban. A szakember, miután meghallgatta az elgondolásaimat a tornával kapcsolatban (amelyben szerepelt négy állandó oktató, és az állomások biztonságos kialakítása), jóváhagyta a terveket.

A gyermekek kezdetben kizárólagosan csak a „Repülő úszógumi” (felfüggesztett traktor gumibelső, amelyen a gyermek hintázik, forog, miközben célba kell dobni különböző tapintású tárgyakkal) állomáson játszottak, mivel ez volt a leglátványosabb mindközül. Később matricákkal és vándoréremmel jutalmaztuk azokat az óvodásokat, akik mind a négy állomást kipróbálták egy foglalkozás alatt. Folyamatosan követtük a gyermekek mozgását, a mozgásminőségi változásokról a szülőknek tervezett „Mozgásfejlesztő Füzetbe” készítettünk feljegyzéseket.

Csodás élményekben volt részünk ez alatt a hat hónap alatt. Minden foglalkozás elején a gyermekeket leültettük, és egy mesevilágot találtunk ki közösen. Nagy meglepetésünkre a gyermekeknek óriási fantáziájuk volt a teremben látott színes eszközökkel kapcsolatban. Sokszor ők voltak azok, akik megmondták, hogy aznap mit játszunk, milyen mesehőssé vagy állattá változzunk. A gyermekek büszkén mutatták be szüleiknek a begyakorolt mozgásokat, a szülők pedig boldogan figyelték, ahogy csemetéjük fejlődik. Nem volt irányítás, a gyermek maga döntötte el, hogy melyik állomásra megy. A háttérben szóló gyermekzene csak fokozta a torna hangulatát. Az óvodás gyermek a fejlesztő játékok során sok mindent megtanul a testével, képességeivel és korlátaival kapcsolatban, és mindeközben észrevétlenül változik, fejlődik a személyisége, az értelmi, a testi és a szociális összetevőkkel összhangban (Csirkés és Hamar 2015).

A gyermekek eltérő testtömegéből adódóan sok problémánk akadt a felfüggesztett traktor belsőgumival. A súlyterhelések következtében a gumi megnyúlt, gyakran egészen a szőnyegig, ezzel lehetetlenné téve a folyamatos lengő mozgást. Szerencsére az elgondolásunk jó volt: karabinerrel meg tudtuk emelni a nagyobb testtömegű gyermekek részére.

Örömmel láttuk, hogy ebben az ingergazdag környezetben a folyamatos gyakorlás által a gyermekek mozgása egyre rendezettebb és koordináltabb lett. Bumin

és Kayihan (2001) hasonló programról számolt be, ahol sikeres szenzoros, mozgás- és észlelési csoportos terápiát alkalmazott az oxigénhiányos agyi bénulásban szenvedő hasonló korú gyermekeknél.

6.3. A gyermek mozgásminőségi változásáról szóló kérdőív

A fejlesztés félidejében (három hónap után) a szülők kitöltötték egy kérdőívet, amelyben a fejlesztésre járó gyermekük mozgásminőségi változásával kapcsolatos kérdéseket tettem fel. Átfogó képet szerettem volna kapni a kérdéseken keresztül a gyermek tornához fűződő viszonyáról, még akkor is, ha nem minden válaszból kapunk információkat a szenzomotoros egyensúlytorna fejlesztő hatásáról. Ennél fogva a válaszokat csak tájékozódás céljából lehet felhasználni. Ugyanakkor számomra nagyon fontos volt egy olyan visszacsatolás, amely a szülők, nagyszülők, óvodapedagógusok, edzők, fejlesztő pedagógusok véleményeit összegzi az eltelt három hónap függvényében. A gyermek környezete pozitív változást tapasztalt a gyermek mozgásával kapcsolatban. Nemcsak a szülő érezte a szenzoros torna fejlesztő hatását, hanem a gyermekkel napi kapcsolatban lévő óvodapedagógus is.

A kérdőívből kiderült, hogy a gyermek rengeteget mesél otthon a tornáról, az aznap megtanult feladatokról, a frissen szerzett barátairól, az oktatóiról. Az is látszott, hogy az idő haladtával a szülő egyre érdeklődőbb lett a torna iránt.

7. Következtetések

7.1. A hipotézisek ellenőrzése

Az első hipotézisemben feltételeztem, hogy a második egyensúlymérést követően javulás következik be a statikus és dinamikus egyensúlyozó képesség, valamint a poszturális stabilitás tekintetében mindhárom csoportnál az első egyensúlyméréshez képest. Ez a feltételezésem a nyitott és a csukott szemmel végrehajtott statikus egyensúlypróbáknál, valamint a két dinamikus egyensúlypróbánál beigazolódott. A Romberg-tesztek eredményei alapján ez a feltételezésem részben beigazolódott, mivel a nyitott szemmel történő Romberg-teszt esetén a KR csoport, a csukott szemmel végrehajtott tesztnél a KR és a KI csoport is kisebb testlengést produkált, azonban szignifikáns javulást egyik teszt eredményei között sem tapasztaltam. A játékos tesztek esetében a feltételezés számszerűen beigazolódott, csupán a „Négyzetfestés-siker” tekintetében tapasztalható visszaesés a KI csoportnál.

A második hipotézisem az volt, hogy a szenzomotoros torna hatására a fejlesztésbe bevont, biológiai rizikófaktorral született VR csoport statikus és dinamikus egyensúlyozó képessége, valamint poszturális stabilitása nagyobb mértékben fejlődik az ugyancsak biológiai rizikófaktorral született, de fejlesztő tornára nem járó KR csoporthoz képest. Ez a feltételezésem a nyitott szemmel végrehajtott statikus egyensúlytesztnél beigazolódott. Az egy lábbal, csukott szemmel végrehajtott statikus tesztnél ezt a feltételezésemet elvettem, mivel a KR csoportnál volt kimutatható nagyobb mértékű számszerű fejlődés. A gerendán történő dinamikus teszt során a feltételezésem beigazolódott, míg a hatszögben elhelyezett egyensúlydeszkás tesztnél ezt a feltételezésemet elvettem, mivel a KR csoportnál volt kimutatható nagyobb mértékű fejlődés. A nyitott és csukott szemmel végrehajtott Romberg-tesztek esetében a feltételezésemet elvettem, mivel a VR csoport testlengései számszerűen növekedtek. A játékos tesztek eredményeinek vizsgálatakor ez a feltételezés részben beigazolódott, mivel a VR csoport egyensúlyértékei nagyobb mértékben fejlődtek a „Centrum”, „Egér a lyukba”, „Négyzetfestés-siker” és a „Négyzetfestés-időarányos siker” változók tekintetében. A „Karácsonyfa-siker” és a „Karácsonyfa-idő” esetében a VR csoport számszerűen gyengébb teljesítményt nyújtott.

A harmadik hipotézisemben feltételeztem, hogy a hat hónapos szenzomotoros fejlesztő torna hatására a fejlesztő tornára járó VR csoport statikus és dinamikus egyensúlyértékei, valamint poszturális kontroll értékei megközelítik a mozgásfejlesztésre nem járó, biológiai rizikófaktor nélkül született KI csoport értékeit. Ez a feltételezésem mindkét statikus egyensúlytesztnél beigazolódott. A gerendán való egyensúlyozó teszt eredményei alapján ezt a feltételezésem elvettem. A hatszögben elhelyezett egyensúlydeszkákon való járás teszt esetében a feltételezésem beigazolódott. A feltételezésemet a nyitott szemmel végrehajtott Romberg-tesztnél elvettem, a csukott szemes változatnál megtartom. Mind a négy poszturográfiai teszt esetében a hipotézisemet megtartom. Meglepő módon a hat változó közül négy változónál a VR csoport jobb teljesítményt nyújtott, mint a KI csoport.

7.2. Összegzés, ajánlások

A tíz egyensúlyteszt közül nyolc teszt esetében (egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel egyensúlydeszkán, 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel egyensúlydeszkán, egyensúlyozó járás talajgerendán nyitott szemmel, egyensúlyozó járás hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon nyitott szemmel, Centrum, Karácsonyfa, Egér a lyukba, Négyzetfestés) tapasztaltam pozitív változást a 2. mérési eredményekben az 1. méréshez képest a VR csoportnál. Az 1. és a 2. mérés eredményei között öt teszt esetében (egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel egyensúlydeszkán, egyensúlyozó járás hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon nyitott szemmel, Centrum, Egér a lyukba és Négyzetfestés-siker) statisztikailag szignifikáns különbséget is találtam. Az eredményekből azt is megállapítottam, hogy a fejlesztésre járó VR csoport egyensúlyértékei nyolc változó (egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel egyensúlydeszkán, egyensúlyozó járás hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon nyitott szemmel, Centrum, Karácsonyfa-siker, Karácsonyfa-idő, Egér a lyukba, Négyzetfestés-siker és Négyzetfestés-idő) esetében utolérték a fejlesztésre nem járó KI csoport értékeit.

Tudvalévő, hogy a kisgyermek biológiai fejlődése szoros kapcsolatban áll a testkulturális értékekkel, ezen belül az irányított és rendszeres testneveléssel. Ennél fogva, egyetértek Győri (1988) véleményével, miszerint a kisgyermek motoros képességeinek fejlesztéséhez szükséges feltételeket az óvodáknál kellene optimális

szintre fejleszteni. Később, a kisiskoláskorban a képességek fejlesztése a nevelés-oktatás-képzés területén rendkívül meghatározó lesz.

A hazai és nemzetközi kutatások egyértelműen igazolták, hogy az iskolai problémák jelentős része óvodáskorban megelőzhető. Szakértők szerint az óvodai nevelés azzal segíti legjobban a gyermek személyiségének fejlesztését és az iskolai életre való felkészítést, ha az óvodáskor fejlődési-érési sajátosságait figyelembe véve optimális mértékben kihasználja a fejlesztési lehetőségeket. Az óvodáskorú gyermekek ebben a korban még nem rendelkeznek elegendő motoros tapasztalattal, amely a teljes motoros teljesítményük és testtartásuk szabályozásához szükséges. Ezért hangsúlyozzák a kutatók, hogy megfelelő mozgásos környezetben a szülők, az óvodapedagógusok, a testnevelő tanárok és a korai ellátórendszerben dolgozó szakemberek befolyásolni tudják az óvodások fejlődését, és hozzájárulhatnak életmódjuk alakításához. Tény, hogy a sokszínű motoros képességfejlesztésre az óvodás korosztály rendkívül nyitott. Óvodapedagógiai alapvetés, hogy a sokoldalú, az életkorhoz igazodó rendszeres mozgás, a pszichomotoros mozgásfejlesztés jótékony hatással lesz a gyermek jövőbeli iskolai teljesítményére. A 3-6 éves gyermekek értelmi fejlesztésében a periódus végére el kell jutni a totális érzékelő apparátus kialakításához, amely minden esetben a motoros és az észlelési megismerés kísérője. Porkolábné és munkatársai (2009) által szerkesztett A Komplex Prevenációs Óvodai Program című szakkönyvben szereplő motoros és verbális fejlesztés több célt szolgál: a nagymozgások pontosítása, a finommotorika fejlesztése, a testséma kialakítása, a percepció fejlesztése, a keresztmodalitások erősítése, az auditív, vizuális és verbális emlékezet fejlesztése.

Az óvodákban és az általános iskolákban különösen nagy szükség van a kutatásomban bemutatott hasonló egyensúlyfejlesztő feladatokra. Ez különösen fontos a mai világban, ahol a gyermekek a fejlődésük alatt sok vizuális ingerrel (táblagép, okostelefon, számítógép, televízió stb.) találkoznak, és ahol a mozgástapasztalatok drasztikus csökkenése figyelhető meg, ami viszont lényeges lenne a szenzomotoros érzésük és a tanulási képességeik fejlesztése érdekében. Tapasztalatból tudom, hogy az egyensúlyozás, az egyensúly kialakítása és visszaszerzése az egyik legfontosabb kompetencia, amellyel egy gyermeknek rendelkeznie kell. Erre nemcsak az óvodai tevékenységei során van szüksége, hanem a hétköznapi életben is nehezen fog boldogulni nélküle.

Lényeges szempont az is, hogy a mozgásfejlesztő foglalkozásokon a gyermekek jó hangulatban vegyenek részt, ne legyen túlsúlyban a versengés. Ahogy a szakemberek is jelzik, spontán érzelmi motivációikra építsünk, figyelembe véve az egyéni fejlettségi szintet. Biztosítsunk számukra optimális terhelést az aktivitási szintek változtatásával, így a kiváltott fizikai aktivitás pozitívan befolyásolja a szellemi aktivitást is. Csirkés és Hamar kutatásából (2015) kiderült, hogy az óvodák gazdag egyensúlyfejlesztő eszközparkkal rendelkeznek. Teremtsünk lehetőséget a szabad eszközválasztásra, és biztosítsuk, hogy a gyermekek maguk találjanak ki egyensúlyfejlesztő feladatokat.

Az eredmények függvényében valószínűsíthető, hogy a rugalmas felületű és instabil eszközökkel végzett, az Ayres szenzoros integráción alapuló hat hónapos mozgásfejlesztő torna javította a biológiai rizikófaktorról született óvodások (VR) statikus és dinamikus egyensúlyozó képességét, valamint poszturális stabilitását. Ennél fogva javaslom a szenzomotoros mozgásfejlesztő tornát, mint az óvodai nevelés egyik alternatív módját (Csirkés és munkatársai 2018c).

Meglátásom szerint, ha hosszabb ideig tartott volna a szenzomotoros torna, látványosabb eredmény születhetett volna a rizikófaktoros vizsgálati csoport fejlődésében. Azonban meg kell állapítanunk, hogy a változások nem kizárólagosan csak az egyensúlyi edzés hatására történhettek. Valószínűsíthető, hogy a szenzitív időszak normál érésének erőteljesebb hatása, az egyes mozgásformák (pl. járás) továbbfejlődése, valamint a gyermekek életvitelének mozgásos összetevői az egyensúlyozó képességre nézve ugyancsak pozitív változást eredményezett (Csirkés és munkatársai 2018b).

Annak érdekében, hogy még átfogóbb képet kapjunk az óvodások mozgásfejlődéséről, az alábbi vizsgálatokat javaslom: vizuális érzékelési teszt (Frostig és munkatársai 1961), koncentráció és figyelem (hiány) értékelés (Barkley 1990), kétoldali integrációs értékelés - SIPT (Ayres 1989), a test középvonalát átlépő keresztező teszt (Provine és Westerman 1979), szem-kéz koordinációs teszt (Held és Hein 1958) és REY Komplex Teszt (Varga és Páli 2013). Továbbá ajánlott a mintavétel és az indikátorok további differenciálása, hiszen az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a „rizikófaktor” önmagában nem jósolja az egyensúlyi és/vagy mozgásfejlődési lemaradást.

8. Összefoglalás

Kutatásomban arra kerestem a választ, hogy milyen hatással van az Ayres-terápia elvein működő, instabil felületen és rugalmas eszközökkel végzett hat hónapos szenzomotoros torna a biológiai rizikófaktorral született 5-6 éves óvodások statikus és dinamikus egyensúlyozó képességére, valamint poszturális stabilitására.

A gyermekeket szülői anamnézis segítségével osztottam be csoportokba. A vizsgálati csoport (VR) a hat hónapos szenzomotoros fejlesztésbe bevont, biológiai rizikófaktorral született óvodásokból állt. Az I. kontrollcsoportba (KR) a mozgásfejlesztő foglalkozásokra nem járó, ugyancsak biológiai rizikófaktorral született óvodásokat soroltuk. A II. kontrollcsoportba (KI) a mozgásfejlesztő foglalkozásokra nem járó, biológiai rizikófaktor nélküli óvodások kerültek.

Az intervenció előtt és után különböző egyensúlymérésre alkalmas próbát alkalmaztam. Az óvodások statikus egyensúlyozó képességét egyensúlydeszkák felhasználásával mértem. A dinamikus egyensúlyozó képesség mérésére két egymásnak illesztett talajgerenda, illetve speciálisan kialakított, hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkák álltak rendelkezésemre. A poszturális kontroll vizsgálatára Romberg-teszteket, valamint poszturográfiai játékos teszteket alkalmaztam.

A kutatási eredményekből látszik, hogy a biológiai rizikófaktorral született VR csoport statikus és dinamikus egyensúlyértékei, valamint poszturális stabilitás értékei javultak a 2. méréskor az 1. méréshez képest. Tíz tesztből nyolc tesztnél volt megfigyelhető a pozitív változás, sőt öt teszt esetében még statisztikailag szignifikáns különbséget is találtam az 1. és a 2. mérés során nyert eredmények között. Az eredményekből azt is megállapítottam, hogy a fejlesztésre járó VR csoport egyensúlyértékei nyolc változó tekintetében utolérték a fejlesztésre nem járó KI csoport értékeit. Továbbá megfigyeltük, hogy a hat hónapos mozgásfejlesztő torna során a vizsgálati VR csoport a kiindulási szinthez képest magasabb szintre tudott kerülni az adott állomásokon. A szülők által kitöltött kérdőív válaszaiból pedig egyértelműen kiderül, hogy a fejlesztésre járó gyermekek közvetlen környezete észrevette azokat a mozgásminőségi változásokat, amelyek nagy valószínűséggel a hat hónapos fejlesztő torna hatásaként tudhatók be.

9. Summary

In the study, I was interested in knowing how a 6-month sensorimotor balance intervention based on Ayres therapy and done with instability training devices can have an effect on static and dynamic balance as well as on postural control of 5-6-year-old preschoolers born with biological risk factors. A case study from the parents was used to separate the 64 preschoolers and assign them into three groups: experimental group (VR), in which preschoolers born with biological risk factors attended a 6-month balance intervention; control group 1 (KR), in which individuals born with biological risk factors did not attend the training; control group 2 (KI), in which children born without biological risk factors also did not attend the balance development.

All participants were tested prior to the start and after the end of the 6-month intervention by performing two static standing balance tasks on a special balancing board, two dynamic balance tasks while walking on a low balance beam and on the edge of six special balance boards placed hexagonal on the floor. Postural control was tested by Romberg-tests with open and closed eyes and by four postural games.

The balance intervention programme resulted in significant improvements in static and dynamic balance as well as in postural control of the experimental group. Eight out of ten tests showed a positive improvement, and in five cases a statistically significant difference was found between the results of measurements 1 and 2. From the results I also found that in eight of ten variables the balance index scores of the intervention group (VR) approached the scores of their peers born without risk factors (KI). In addition, it was observed that during the 6-month motor training the intervention group (VR) was able to reach a higher level of performance at the stations. And from the answers of parents' questionnaire it is clearly seen that the environment of the experimental group has noticed changes in the quality of movement that are likely to be due to the effect of the 6-month motor development.

10. Irodalomjegyzék

Aarnoudse-Moens CS, Oosterlaan J, Duivenvoorden HJ, van Goudoever JB, Kuperus NW. (2011) Development of preschool and academic skills in children born very preterm. *J Pediatr*, 158(1): 51-56.

Ageberg E, Zätterström AE, Moritz U. (1998) Stabilometry and one-leg hop have high test-retest reliability. *Scand J Med Sci Sports*, 8: 198-202.

Aoki H, Demura S, Kasuga K, Shin S, Kawabata H. (2011) Examining difference in walking time on a balance beam with an obstacle based on gender and age in preschool children. *Japanese Society of Education and Health Science*, 56:352-355. In Japanese with English abstract.

Aragao FA, Karamanidis K, Vaz MA, Arampatzis A. (2011) Mini-trampoline exercise related to mechanisms of dynamic stability improves the stability to regain balance in elderly. *J Electromyogr Kinesiol*, 21(3): 512-518.

Arya KN, Pandian S, Verma R, Garg RK. (2011) Movement therapy induced neural reorganization and motor recovery in stroke: a review. *J Bodyw Mov Ther*, 15(4): 528-537.

Ayres AJ. *Lernstörungen: Sensorisch-integrative Dysfunktionen*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1979a.

Ayres AJ. *Sensory integration and the child*. Western Psychological Services, Los Angeles, 1979b.

Ayres AJ. (1989) *Sensory Integration and Praxis Test (SIPT)*. www.wpspublish.com/store/p/2971/sipt-sensory-integration-and-praxis-tests Letöltve: 2016.07.22.

Ayres AJ. A terápiás beavatkozás általános elvei és módszerei. In: Szvatkó A, Varga I. (szerk.), *Szenzoros integrációs terápiák*. Tanfolyami segédanyag, kézirat. Budapest, 1999: 5-20.

Ayres AJ. *Sensory integration and the child: understanding hidden sensory challenges*. 25th Anniversary Edition, Los Angeles, CA: WPS, 2005.

Babbie E. *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Balassi Kiadó, Budapest, E Függelék, Véletlenszám-táblázat, 2001: 226, E függelék.

Bachman JC. (1961) Motor learning and performance as related to age and sex in two measures of balance coordination. *Res Quart Exerc Sport*, 32: 123-137.

Bakonyi F. A 3-6 éves óvodások testi fejlődése, fizikai erőnléte és motorikus szintje. *Testnevelési és Sporttudományos Tanács*, Budapest, 1981: 77-79.

Bakonyi F, Nádori L. Adatok a 4-12 évesek mozgáskoordinációjának életkori szintjeihez. *Tanulmányok a TFKI kutatásaiból (1977-1978)*. Budapest, 1979: 25-63.

Baráth L, Benčuriková L, Viczay I. (2007) Óvodáskorú gyermekek statikus egyensúlyérzékelésének színvonala egy vizsgálat tükrében. *Képzés és Gyakorlat*, 1: 104-110.

Barela JA, Jeka JJ, Clark JE. (2003) Postural control in children. *Exp Brain Res*, 150: 434-442.

Barkley RA. *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. Guilford, New York, 1990.

Baron IS, Erickson K, Ahronovich MD, Coulehan K, Baker R, Litman FR. (2009) Visuospatial and verbal fluency relative deficit sin 'complicated' late-preterm preschool children. *Early Hum Dev*, 85(12): 751-754.

Bar-Haim Y, Bart O. (2006) Motor function and social participation in kindergarten children. *Soc Dev*, 15(2), 296-310.

Bass RI. (1939) An analysis of the components of tests of semicircular canal function and of static and dynamic balance, *Res Quart*, 10: 33-52.

Bendig B. (2012) *Koraszülöttek fejlesztése*.
www.gyermekmozgasfejlesztas.blog.hu/2012/03/02/koraszulottek_fejlesztese
Letöltve: 2017.02.12.

Berényi M, Katona F. (2015) Korai idegrendszeri károsodások: korai diagnosztika, prognózis és terápia. *Gyermeknevelés*, 3(2): 93-103.

Bhatara V, Clark DL, Arnold LE, Gunsett R, Smeltzer DJ. (1981) Hiperkinesisis treated by vestibular stimulation: an exploratory study. *Biol Psychiatry*, 16(3): 269-279.

Bingham PM, Calhoun B. (2015) Digital posturography games correlate with gross motor function in children with cerebral palsy. *Games Health J*, 4(2): 145-148.

Birontiené Z. (2010) Changes in the physical fitness of 5 to 7-year-old-children in the promotion of their physical maturing for school. *Tiltai*, 4: 133-143.

Blazer D. (2013) Neurocognitive disorders in DSM-5. *Am J Psychiatry*, 6: 585-587.

Boswell B. (1993) Effects of movement sequences and creative dance on balance of children with mental retardation. *Percept Mot Skills*, 77: 1290.

Breslau N, Johnson N, Lucia VC. (2001) Academic achievement of low birthweight children at age 11: the role of cognitive abilities at school entry. *J Abnorm Child Psych*, 29(4): 273-279.

Bretz K, Kaske RJ. Balett és egyensúly. In: Fehérné Mérei I, Keresztesi K. (szerk.), *Mozgás, mint a pszichoszomatikus fejlesztés eszköze*. Multi-Man, Budapest, 1996: 33-35.

Bucci MP, Wiener-Vacher S, Trousson C, Baud O, Biran V. (2015) Subjective visual vertical and postural capability in children born prematurely. *PLoS One*, 10(3): e0121616. Published online 2015 Mar 19.

Bumin G, Kayihan H. (2001) Effectiveness of two different sensory-integration programmes for children with spastic diplegic cerebral palsy. *Disabil Rehabil*, 23(9): 394-399.

Burns YR, Danks M, O'Callaghan MJ, Gray PH, Cooper D, Poulsen L, Watter P. (2008) Motor coordination difficulties and physical fitness of extremely-low-birthweight children. *Dev Med Child Neurol*, 51(2): 136-142.

Bushnell EW, Boudreau JP. (1993) Motor development and the mind: The potential role of motor abilities as a determinant of aspects of perceptual development. *Child Dev*, 64(4): 1005-1021.

Campos Jiménez A. Szenzomotoros és kapcsolati élmények összefonódása a korai lelki fejlődésben. In: Szvatkó A. (szerk.), *Billenések. Tanulmányok a dinamikus szenzoros integrációs terápia köréből*. Oriold és Társai, Budapest, 2016: 64, 78, 82, 101.

Chandler LS, Richardson GA, Gallagher JD, Day NL. (1996) Prenatal exposure to alcohol and marijuana: effects on motor development of preschool children. *Alcohol. Clin Exp Res*, 20(3), 455-461.

Cheldavi H, Shakerian S, Boshehri SNS, Zarghami M. (2014) The effects of balance training intervention on postural control of children with autism spectrum disorder: Role of sensory information. *Res Autism Spectr Disord*, 8: 8-14.

Christovao TC, Pasini H, Grecco LA, Ferreira LA, Duarte NA, Oliveira CS. (2015) Effect of postural insoles on static and functional balance in children with cerebral palsy: a randomized controlled study. *Braz J Phys Ther*, 19(1): 44-51.

Clark CA, Woodward LJ, Horwood LJ, Moor S. (2008) Development of emotional and behavioral regulation in children born extremely preterm and very preterm: biological and social influences. *Child Dev*, 79(5): 1444-1462.

Clifton MA. (1978) Effects of special instruction and practice by preschool age children on performance of object projection and stability tests. *Percept Mot Skills*, 47(3 Pt 2): 1135-1140.

Cools W, De Martelaer K, Semaey C, Andries C. (2009) Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *J Sports Sci Med*, 8: 154-168.

Crowther RG, Spinks W, Leicht AS, Spinks CD. (2007) Kinematic responses to plyometric exercises conducted on compliant and noncompliant surfaces. *J Strength Cond Res*, 21(2): 460-465.

Cumberworth VL, Patel NN, Rogers W, Kenyon GS. (2007) The maturation of balance in children. *J Laryngol Otol*, 121(5): 449-454.

Csirkés Zs, Hamar P. (2015) Az óvodapedagógusok mozgásfejlesztéssel kapcsolatos szemléletének összehasonlító vizsgálata. *Fejlesztő Pedagógia*, 4-6: 37-45.

Csirkés Zs, Ramocsa G, Földi R, Bretz K, Hamar P. Az Ayres-féle terápián alapuló mozgásfejlesztés a biológiai rizikófaktorral született óvodások körében. In: Borbély A, Hamar P, Kotányi M (szerk.). *Színes sporttudomány - Tanulmányok a 45. Mozgásbiológiai Konferencia Előadásaiból*. Debreceni Campus Nonprofit Közhasznú Kft., Debrecen, 2015: 248-258.

Csirkés Zs, Bretz K, Földi R, Hamar P. (2018a) Effects of instability training devices on dynamic balance in preschoolers born with biological risk factors. *Early Child Dev Care*, 2113-2125.

Csirkés Zs, Bretz K, Jakab K, Földi R, Hamar P. (2018b) Effects of a 6-month balance intervention on postural control of preschoolers born with biological risk factors. *Biomed Hum Kinet*, 10: 107-117.

Csirkés Zs, Jakab K, F Földi R, Hamar P. (2018c) Hat hónapos szenzomotoros fejlesztő torna hatása a biológiai rizikófaktorral született 5-6 éves óvodások dinamikus egyensúlyozó képességére. Magyar Sporttudományi Szemle, 76: 19-28.

Csomai Z. (2009) Korai mozgásfejlesztés jelentősége.

www.eletmodtanacs.hu/index.php?page=korai_mozgasfejlesztes Letöltve: 2015.02.21.

Demura S, Nagasawa Y, Kasuga K. (1994) The development of dynamic balance and its sex difference in preschool children. J Med Educ, 39: 368-376.

Demura S. (1995) Development and sexual difference of static and dynamic balance in preschool children. Japan J Phys Educ Hlth Sport Sci, 40:67-79.

De Castro Ferracioli M, Yukiko Hiraga C, Pellegrini AM. (2014) Emergence and stability of interlimb coordination patterns in children with developmental coordination disorder. Res Dev Disabil, 35(2): 348-356.

De Kieviet JF, Stoof CJ, Geldof CJ, Smits N, Piek JP, Lafeber HN, Van Elburg RM, Oosterlaan J. (2013) The crucial role of the predictability of motor response in visumotor deficits in very preterm children at school age. Dev Med Child Neurol, 55(7): 624-630.

DeOreo K, Wade MG. (2013) Dynamic and static balancing ability of preschool children. J Motor Behav, 3(4): 326-335.

Dickhuth HH. Sportélettan, sportorvostan. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2000: 160.

Drinkwater EJ, Pritchett EJ, Behm DG. (2007) Effect of Instability and Resistance on Unintentional Squat-Lifting Kinetics. Int J Sports Med, 2(4): 400-413.

Duarte Nde A, Grecco LA, Galli M, Fregni F, Oliveira CS. (2014) Effect of transcranial direct-current stimulation combined with treadmill training on balance and functional performance in children with cerebral palsy: a double-blind randomized controlled trial. PLoS One, 9(8): e105777.

Dubecz J. Általános edzéselmélet és módszertan. Jegyzet a középfokú edzőképzés részére. Rectus Kft., Budapest, 2009: 128-129.

Dudáné Driszkó A. (2008) Pedagógiai segédletek. Mozgásterápiák. www.fejlesztok.hu/segedletek/pedagogiai-segedletek/240-mozgasterapiak Letöltve: 2018.08.13.

Dziuba E, Drzal-Grabiec J, Truszczynska-Baszak A, Guzek K, Zajkiewicz K. (2017) Balance in children born prematurely currently aged 6-7. *Biomed Hum Kinetics*, 9(1): 181-186.

D'Hondt E, Deforche B, Vaeyens R, Vandorpe B, Vandendriessche J, Pion J, Philippaerts R, de Bourdeaudhuij I, Lenoir M. (2011) Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: A cross-sectional study. *Int J Pediatr Obes*, 6: 556-564.

Edwards J, Berube M, Erlandson K, Haug S, Johnston H, Meagher M, Sarkodee-Adoo S, Zwicker JG (2011) Developmental coordination disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: a systematic review. *J Dev Behav Pediatr*, 32(9): 678-687.

Eguchi R, Takada S. (2014) Usefulness of the tri-axial accelerometer for assessing balance function in children. *Pediatr Int*, 56(5): 753-758.

Engle PL, Black MM, Behrman JR, Cabral de Mello M, Gertler PJ, Kapiriri L, Martorell R, Young ME, International Child Development Steering Group. (2007) Strategies to avoid the loss of developmental potential in more than 200 million children in the developing world. *Lancet*, 369: 229-242.

Erbaugh SJ. (2013) The relationship of stability performance and the physical growth characteristics of preschool children. *Res Q Exerc Sport*, 1: 8-16.

Eshaghi Z, Jafari Z, Jalaie S. (2015) *Med J Islam Rebut Iran*, 29: 310. Published online 2015 Dec 27.

Falk B, Eliakim A, Dotan R, Liebermann DG, Regev R, Bar-Or O. (1997) Birth weight and physical ability in 5-to 8-year-old healthy children born prematurely. *Med Sci Sports Exerc*, 29(9): 1124-1130.

Falland B, Hadders-Algra M. (2005) Postural behavior in children born preterm. *Neural Plasticity*, 12(2-3): 175-182.

Farmosi I. A mozgásfejlődés. Az alapvető mozgásformák és képességek fejlődése. In: Mészáros J. (szerk.), *A gyermeksport biológiai alapjai*. Sport, Budapest, 1990: 173.

Farmosi I. *Mozgásfejlődés*. MTE jegyzet, Budapest, 1995.

Farmosi I. *Mozgásfejlődés*. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 1999: 48.

Farmosi I. *Mozgásfejlődés*. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2011.

Farmosi I, Gaál S-né. (2001) Óvodások testi fejlettsége, fizikai teljesítménye és motorikus struktúrája. In: Bejek G, Gombocz J, Krasovec F. (szerk.), Kalokagathia, 39(1-2): 36-63.

Feder KP, Majnemer A, Bourbonnais D, Platt R, Blayney M, Synnes A. (2005) Handwriting performance in preterm children compared with term peers at age 6 to 7 years. *Dev Med Child Neurol*, 47(3): 163-170.

Ferenczi SzGy, Kalmár M. (2009) A temperamentum és a fejlődés kapcsolata koraszülött és időre született kisgyermekeknél. *Gyógypedagógiai szemle*, 4: 202-217.

Fetz F, Kornexl E. *Praktische Anleitung zu sportmotorischen Tests*. Limpert-Verlag GmbH., Frankfurt/Main, 1973.

Figura F, Cama G, Capranica L, Guidetti L, Pulejo C. (1991) Assessment of static balance in children. *J Sports Med Phys Fitness*, 31: 235-242.

F Földi R. A hiperaktivitás és az egyensúly-érzékelés összefüggései. In Hamza I. (szerk.), *Testnevelés az óvodában*. Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest, 1997: 24-30.

F Földi R. *Hiperaktivitás és tanulási zavarok*. Comenius Kiadó Kft., Pécs, 2004: 96.

F Földi R. Mit kezdünk a magatartászavarokkal? Pálfay Erzsébet interjúja Dr. F Földi Rita neuropszichológussal. *IGEN* internetes folyóirat. Megjelenés: 2011. április 26. www.igen.hu/agytakaritas Letöltés: 2015.02.22.

F Földi R, Boda-Ujlaky J. (2014) Vestibular regulation in children with ADHD: a neuropsychological perspective. *Psychologia Hungarica*, 2: 66-74.

Fonyó A. *Az orvosi élettan tankönyve*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1999: 853.

Fonyó A. *Az orvosi élettan tankönyve*. 2011: 811.
www.google.hu/search?ei=ltS1W4KQAUuMrwTgtqGwCA&q=Fony%C3%B3+A.+Az+orvosi+%C3%A9lettan+tank%C3%B6nyve&oq=Fony%C3%B3+A.+Az+orvosi+%C3%A9lettan+tank%C3%B6nyve&gs_l=psy-ab.3..0i22i30k117.1490.48855.0.49496.11.5.0.0.0.0.203.541.0j3j1.4.0....0...1c.1j2.64.ps-y-ab..9.2.328...0j0i131i67k1.0.jPSLTxgxo8s Letöltve: 2018.10.04.

Forslund M. (1992) Growth and motor performance in preterm children at 8 years of age. *Acta Paediatr*, 81(10): 840-842.

Forssberg H, Nashner L.M. (1982) Ontogenetic development of postural control in man: adaptation to altered support and visual conditions during stance. *J Neurosci*, 2(5): 545-552.

Foudriat BA, Di Fabio RP, Anderson JH. (1993) Sensory organization of balance responses in children 3-6 years of age: a normative study with diagnostic implications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 27: 255-271.

Fournier KA, Kimberg CI, Radonovich KJ, Tillman MD, Chow JW, Lewis MH, Bodfish JW, Hass CJ. (2010) Decreased static and dynamic postural control in children with autism spectrum disorders. *Gait & Posture*, 32: 6-9.

Franchignoni FP, Vanni G, Savoini C. (1985) Computerized analysis of the effects of age on posture control. *Minerva Med*, 76: 835-839.

Frostig M, Welty Lefever D, Whittlesey JRB. (1961) A developmental test of visual perception for evaluating normal and neurologically handicapped children. *Percept Mot Skills*, 12: 383-394.

Frydman R, Cohen-Solal J. *Kismamák és kisbabák egészségkönyve*. Kossuth Kiadó, Budapest, 1999.

Gabel H. (1984) Der Beitrag der wichtigsten sensorischen Analysatoren zur Gleichgewichtserhaltung. *Motorik*, 3: 129-137.

Geldhof E, Cardon G, De Bourdeaudhuij I, Danneels L, Coorevits P, Vanderstraeten G, De Clercq D. (2006) Static and dynamic standing balance: Test-retest reliability and reference values in 9 to 10 year old children. *Eur J Pediatr*, 165(11): 779-786.

Geuze RH. (2005) Postural control in children with Developmental Coordination Disorder. *Neural Plasticity*, 12(2-3): 183-196.

Giacalone WR, Rarick GL. (2010) Dynamic balance of preschool children as reflected by performance on beam-walking tasks. *J Genet Psychol*, 146: 307-318.

Giagazoglou P, Kokaridas D, Sidiropoulou M, Patsiaouras A, Karra C, Neofotistou K. (2013) Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil*, 34: 2701-2707.

Giagazoglou P, Sidiropoulou M, Mitsiou M, Arabatzi F, Kellis E. (2015) Can balance trampoline training promote motor coordination and balance performance in children with developmental coordination disorder? *Res Dev Disabil*, 36: 13-19.

Gioftsidou A, Vernadakis N, Malliou P, Batzios S, Sofokleous P, Antoniou P, Kouli O, Tsapralis K. (2013) Typical balance exercises or exergames for balance improvement? *J Back Musculoskelet Rehabil*, 26(3): 299-305.

Goddard BS. (2014) *Neuromotor Immaturity in Children and Adults: The INPP Screening Test for Clinicians and Health Practitioners*. John Wiley & Sons, Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, 2014.

Goyen TA, Todd DA, Veddovi M, Wright AL, Flaherty M, Kennedy J. (2006) Eye-hand co-ordination skills in very preterm infants <29 weeks gestation at 3 years: Effects of preterm birth and retinopathy of prematurity. *Early Hum Dev*, 82(11): 739-745.

Goyen TA, Lui K, Hummell J. (2011) Sensorimotor skills associated with motor dysfunction in children born extremely preterm. *Early Hum Dev*, 87(7): 489-493.

Grantham-McGregor S, Cheung YB, Cueto S, Glewwe P, Richter L, Strupp B, International Child Development Steering Group (2007) Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *Lancet*, 369: 60-70.

Gráf R. (2015) Koraszülöttség és fejlődési kimenet. *Gyermeknevelés*, 3(2): 113-120.

Győri P. (1988) Sokmozgásos testnevelési játékok hatása az óvodások állóképességére. *A TF Közleményei*, 3: 127-138.

Győri P. A gyermekek fejlődésének motorikus alapjai. In: Endrédi L, Ákoshegyiné Hild G. (szerk.), *Az iskolai testnevelés és egészségvédelem a kisgyermekkortól a fiatal felnőttkorig*. Szekszárd, 1994.

Győri P. A gyermekek fizikai állapotának kritikai mutatói. *Tanulmányok*. Veszprém, 1996.

Hack M, Taylor HG, Klein N, Eiben R, Schatschneider C, Mercuri-Minich N. (1994) School-age outcomes in children with birth weights under 750 g. *N Engl J Med*, 331(12): 753-759.

Hamza I. A torna helye az óvodai testnevelésben. In: Karácsony I (szerk.), Tornáról színesen: A torna oktatása az óvodától az egyetemig. Dr. Hamza István, Budapest, 1996.

Hamza I, F Földi R, Tóth Á. Játék, egyensúlyozás, vízhez szoktatás. Dr. Hamza István, Budapest, 1995: 53.

Harcherik DF, Carbonari CM, Cohen DJ. (1982) Attentional and perceptual measures: developmental changes. Schizophr Bull, 8:349-355.

Harsányi L. Edzéstudomány I. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2000: 174-176.

Hayes KC. Biomechanics of postural control. In: Terjung RL. (szerk.), Exercise and sport science review. Franklin Institute, Syracuse, 1982: 363-391.

Hámori E. (2013) Rizikófaktorok, adaptáció és reziliencia a korai fejlődésben – A koraszülöttség a fejlődési pszichopatológia modelljében. Magyar Pszichológiai Szemle, 68(1): 7-22.

Hebestreit H, Bar-Or O. (2001) Exercise and the child born prematurely. Sports Med, 31(8): 591-599.

Heitkamp HC, Horstmann T, Mayer F, Weller J, Dickhuth HH. (2001) Gain in strength and muscular balance after balance training. Int J Sports Med, 22: 285-290.

Held R, Hein AV. (1958) Adaptation of Disarranged Hand-Eye Coordination Contingent upon Re-Afferent Stimulation. Percept Mot Skills, 8: 87-90.

Hidvégi E. (2006) Idő előtt születni: koraszülött babák.
www.vital.hu/themes/koraszulott.htm Letöltve: 20018.08.15.

Hirabayashi S, Iwasaki Y. (1995) Developmental perspective of sensory organization on postural control. Brain Dev, 17(2): 111-113.

Hirtz P. Koordinative Fähigkeiten in Schulsport. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin, 1985: 152.

Hirtz P, Hotz A, Ludwig G. Mozgáskompetenciák-egyensúlyozás. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2004: 57, 94-95, 168.

Honfi L. Gimnasztika: elmélet, gyakorlat, módszertan. Elektronikus tankönyv. 2011: 16-18.

Horak FB. Motor control models underlying neurologic rehabilitation of posture in children. In: Forssberg H, Hirschfeld H. (Eds.), Movement disorders in children. Karger, Basel, 1992: 21-30.

Huba J. Pszichomotoros fejlődés és fejlesztés. Logopédia Kiadó, Budapest, 2011: 11-17, 47-48.

Jacob S, Benedict HE, Roach J, Blackledge GL. (1984) Cognitive, perceptual, and personal-social development of prematurely born preschoolers. Percept Mot Skills, 58(2): 551-562.

Jung HK, Chung E, Lee BH. (2017) A comparison of the balance and gait function between children with Down syndrome and typically developing children. J Phys Ther Sci, 29(1): 123-127.

Takebeke TH, Locatelli I, Rousson V, Caflisch J, Jenni OG. (2012) Improvement in gross motor performance between 3 and 5 years of age. Percept Mot Skills, 114(3): 795-806.

Takebeke TH, Caflisch J, Chaouch A, Rousson V, Largo RH, Jenni OG. (2013) Neuromotor development in children. Part 3: motor performance in 3-to 5-year-olds. Dev Med Child Neurol, 55(3): 248-256.

Kasuga K, Demura S, Aoki H, Shin S, Sugiura H, Uchida Y. (2012) Sex and age-level differences of walking time in preschool children on an obstacle frame. J Physiol Anthropol, 31(1): 8.

Kató I. (2006) Az Orff instrumentáriummal végzett zeneterápia és zenei nevelés mentálhigiénés hatása az Illyefalvi Gyermekfaluban.

www.emmt.ro/rendezvKato%20IbolyaOrff.html Letöltve: 2015.02.22.

Kayapmar FC. (2010) The effect of the movement education on the dynamic balance skills of preschool children. World Appl Sci J, 10(5): 607-611.

Kereki J. (2011) A kora gyermekkori fejlődés jellemzői.

www.m.koloknet.hu/csalad/eletszakaszok/baba/agyunk-fejlodeserol-diohejban/

Letöltve: 2015.02.22.

Kerstjens JM, de Winter AF, Bocca-Tjeertes IF, ten Vergert EM, Reijneveld SA, Bos AF. (2010) Developmental delay in moderately preterm-born children at school entry. J Pediatr, 159(1): 92-98.

Kidgell DJ, Horvath DM, Jackson BM, Seymour PJ. (2007) Effect of six weeks of dura disc and mini-trampoline balance training on postural sway in athletes with functional ankle instability. *J Strength Cond Res*, 21(2): 466-469.

Kinzey SJ, Armstrong CW. (1998) The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *J Orthop Sports Phys Ther*, 27: 356-360.

Király T, Szakály Zs. *Mozgásfejlődés és a motorikus képességek fejlesztése gyermekkorban*. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2011.

Kiss TC. (2002) A Szenzoros Integrációs Terápia és holisztikus kiterjesztése, a Holisztikus Szenzoros Balansz. *Tudomány és lélek*, 4(6): 72-97.

Klein N, Hack M, Gallagher J, Fanaroff AA. (1985) Preschool performance of children with normal intelligence who were very low-birth-weight infants. *Pediatrics*, 75(3): 531-537.

Koltai J, Nádori L. *Sportképességek fejlesztése*. Sport, Budapest, 1983: 143, 152.

Kovács É. *Esésmegelőző programok az idősellátásban*. Doktori tézisek. Semmelweis Egyetem Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola, Budapest, 2014: 2.

Kököneyi Gy. A korai szülő-gyermek kapcsolatban megjelenő biológiai és pszichológiai szabályozás szenzoros integrációs aspektusai. In: Szvatkó A. (szerk.), *Billenések. Tanulmányok a dinamikus szenzoros integrációs terápia köréből*. Oriold és Társai, Budapest, 2016: 119.

Kulcsár Zs. (2006) *Korai személyiségfejlődés és énfunkciók – Pszichoanalitikus elméletek biopszichológiai elemzésben*. Argumentum Kiadó, Budapest.

Kurucz R. (1994) *Montessori-pedagógia*. Nodus Kiadó, Veszprém.
www.anyanyelv-pedagogia.hu/cikkek.php?id=154 Letöltve: 2015.02.22.

Lakatos K. (1999) A szenzoros integrációs terápia alkalmazása viselkedési zavaros gyermekeknél. *Fejlesztő Pedagógia*, 1: 190–193.

Lakatos K. *Az állapot- és mozgásvizsgáló teszt*. Xfer Műhely, Budapest, 2000.

Lakatos K. *A mozgásérettség vizsgálatának jelentősége a tanulási zavarok korai felismerésében*. Doktori értekezés. Semmelweis Egyetem Testnevelési és Sporttudományi Kar, Budapest, 2005.

Lane RE. (1969) Physiotherapy in the treatment of balance problems. *Physiotherapy*, 55: 415-420.

Langkamp DL, Brazy JE. (1999) Risk for later school problems in preterm children who do not cooperate for preschool developmental testing. *J Pediatr*, 135(6): 756-760.

Largo RH, Caflisch JA, Hug F, Muggli K, Molnar AA, Molinari L. (2001) Neuromotor development from 5 to 18 years. Part 1: timed performance. *Dev Med Child Neurol*, 43: 436-443.

Latorre Román PÁ, Mora López D, Robles Fuentes A, García Pinillos F. (2017) Reference values of static balance in Spanish preschool children. *Percept Mot Skills*, 124(4): 740-753.

Leosdottir T, Egilson ST, Georgsdottir I. (2006) Performance of extremely low birthweight children at 5 years of age on the Miller Assessment for preschoolers. *Phys Occup Ther Pediatr*, 25(4): 59-72.

Liao HF, Mao PJ, Hwang AW. (2001) Test-retest reliability of balance test in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 43: 180-186.

Livonen S, Sääkslahti A, Nissinen K. (2011) The development of fundamental motor skills of four – to five-year-old preschool children and the effects of a preschool physical education curriculum. *Early Child Dev Care*, 181(3): 335-343.

Lorefice LE, Galea MP, Clark RA, Doyle LW, Anderson PJ, Spittle AJ. (2015) Postural control at 4 years in very preterm children compared with term-born peers. *Dev Med Child Neurol*, 57(2): 175-180.

Malina RM, Katzmarzyk PT. (2006) Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food and Nutrition Bulletin*, 27: S295-S313.

Mallau S, Vaugoyeau M, Assaiante C. (2010) Postural strategies and sensory integration: no turning point between childhood and adolescence. *PLoS One*, 5(9): e13078. Published online 2010 Sep 29.

Margittai B, Horváth M, Bretz K, Tihanyi J, Fazekas G. (2008) Mozgáskoordináció és egyensúlyozó képesség vizsgálata haemipareticus betegeken. ppt előadás. www.kmcongress.com/eloadasok/rehab2008/horvath_monika.pdf

Letöltve: 2015.02.22.

Marlow N, Wolke D, Bracewell MA, Samara M. (2005) Neurologic and developmental disability at six years of age after extremely preterm birth. *N Engl J Med*, 352: 9-19.

Marton-Dévényi É, Szerdahelyi M, Tóth G, Keresztesi K. Alapozó Terápia Tanulmány (1994-1999). Alapozó terápiai Alapítvány, Budapest, 2002.

Massion J. (1998) Postural control systems in developmental perspective. *Neurosci Biobehav Rev*, 22: 465-472.

Matos C, Martins F, Botelho M. (2011) Motor coordination in premature and/or low birth weight children. *Acta Med Port*, 24(2): 123-130.

Mayer ÁA. Amputáltak testtudata és állásbiztonsága. Doktori értekezés. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola. Sporttudományok Doktori Iskola. Budapest, 2011: 13. 21.

McLeod B, Hansen E. (1989) Effects of the aerobic visual skills training program on static balance performance of male and female subjects. *Percept Mot Skills*, 69: 1123-1126.

Mészáros J. A szervrendszerek szerkezetének és működésének fejlődési jellegzetességei. In: Mészáros J. (szerk.), A gyermeksport biológiai alapjai. Sport, Budapest, 1990: 123, 128.

Miklitsch C, Krewer C, Freivogel S, Steube D. (2013) Effects of a predefined mini trampoline training programme on balance, mobility and activities of daily living after stroke: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil*, 10: 939-947.

Miltényi M. A sportmozgások anatómiai alapjai II. kötet. Plantin-Print Bt., Budapest, 2003: 198-206.

Minde K. Prematurity and serious medical illness in infancy: Implications for development and interventions. In: Zeanah CH (szerk.), *Handbook of Infant Mental Health*. The Guilford Press, New York, 1993.

Mintál T, Molics B, Szabeni E, Borsiczky B, Horváth Á, Várhidy L. (2013) Funkcionális ízületi stabilitásvizsgálatok a konzervatíván kezelt szalagsérülteknél sensomotoros rehabilitációt követően. *Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebészet és Plasztikai Sebészet*, 56(4): 263-270.

Morris A, Williams J, Atwater A, Wilmore J. (1982) Age and sex differences in motor performance of 3 through 6 year old children. *Res Quart Exer Sport*, 53: 214-221.

MSD Orvosi Kézikönyv a családban. Melania Kiadói Kft., Budapest, 1998: 1146-1152.

Müller A. Mozgásvizsgálatok a mozgásegyenletesség és a teljesítménykonstancia példáján. Doktori értekezés. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola. Nevelés- és Sporttudományok Doktori Iskolája (Sport- és Társadalomtudomány). Budapest, 2004: 76, 77.

Nagy A, Beke AM, Gráf R, Kalmár M. (2017) Extrém kis súlyú koraszülöttek kisgyermekkorai fejlődése és a fejlődés háttértényezői. *Alkalmazott Pszichológia*, 17(3): 37-56.

Nagy E. A poszturális kontroll és a fizikai aktivitás kapcsolata. Doktori (PhD) értekezés tézisei. Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet, Pécs, 2008: 2.

Nagy E, Fehérné Kiss A. (2007) A poszturális kontroll fejleszthetősége idős korban. *Magyar Orvos*, 15(11): 28-32.

Nagykaldi Cs. A sportolók pszichológiai felkészítésének módszerei. In: Nádori L (szerk.), *A sport és testnevelés időszerű kérdései*. Sport, Budapest, 1971: 79-103.

Nádori L, Derzsy B, Fábrián Gy, Ozsváth K, Rigler E, Zsidegh M. Sportképességek mérése. Sport, Budapest, 1989: 244-252, 352.

Nádori L. Bevezetés a tudományos kutatás módszertanába. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993: 197.

Nádori L. Sportelmélet és módszertan. Janus Pannonius Tudományegyetem Testnevelés és Sporttudományi Intézet, Pécs, 1995: 147-150.

Niederer I, Kriemler S, Gut J, Hartmann T, Schindler C, Barral Jérôme, Puder JJ. (2011) Relationship of aerobic fitness and motor skills with memory and attention in preschoolers (Ballabeina): A cross-sectional and longitudinal study. *BMC Pediatr*, 11: 34.

Odenrick P, Sandstedt P. (1984) Development of postural sway in the normal child. *Hum Neurobiol*, 3(4): 241-244.

Okada S, Hirakawa K, Takada Y, Kinoshita H. (2001) Relationship between fear of falling and balancing ability during abrupt deceleration in aged women having similar habitual physical activities. *Eur J Appl Physiol*, 85: 501-506.

Oliveira GE, Magalhaes LC, Salmela LF. (2011) Relationship between very low birth weight, environmental factors, and motor and cognitive development of children of 5 and 6 years old. *Rev Bras Fisioter*, 15(2): 138-145.

Orvosi lexikon. Koraszülött. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972: 96.

Osváth P. Sportélettan, Sportegészségtan. Tankönyv sportoktatói és sportedzői képzések tanulói, valamint egyetemi, főiskolai hallgatók számára. Magánkiadás, Budapest, 2016: 113.

Ozkan M, Senel S, Arslan EA, Karacan CD. (2012) The socioeconomic and biological risk factors for developmental delay in early childhood. *Eur J Pediatr*, 171(12): 1815-1821.

Pappné Gazdag Zs. Egyensúlyozás-Koordinációs kompetenciák fejlesztése. Flaccus Kiadó, Győr, 2009: 19, 23, 25.

Patrianakos-Hoobler AI, Msall ME, Marks JD, Huo D, Schreiber MD. (2009) Risk factors affecting school readiness in premature infants with respiratory distress syndrome. *Pediatrics*, 124(1): 258-267.

Pavao SL, Santos AN, Oliveira AB, Rocha NACF. (2015) Postural control during sit-to-stand movement and its relationship with upright position in children with hemiplegic spastic cerebral palsy and in typically developing children. *Braz J Phys Ther*, 19(1): 18-25.

Pavlik G. Élettan - Sportélettan. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2011: 135-137.

Páli J. (2008) Huplé – az egyensúly fejlesztéséért. Óvodai nevelés, 1: 12-14.

Pesce C, Masci I, Marchetti R, Vazou S, Sääkslathi A, Tomporowski PD. (2016) Deliberate play and preparation jointly benefit motor and cognitive development: mediated and moderated effects. *Front Psychol*, 7: 349. Published online 2016 Mar 11.

Pfusterschmied J, Lindinger S, Buchecker M, Stöggl T, Wagner H, Müller E. (2013) Effect of instability training equipment on lower limb kinematics and muscle activity. *Sportverletz Sportschaden*, 27(1): 28-33.

Pintér É. Természetes gyermeki megnyilvánulások. In Porkolábné Balogh K, Balázsne Szűcs J, Szaitzné Gregorits A. (szerk.), *Komplex prevenció óvodai program*. Trefort Kiadó, Budapest, 1997: 67-99.

Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. (2000) What is balance? Clin Rehabil, 14(4): 402-406.

Popeska B, Jovanova-Mitkovska S, Barbareev K. (2015) Manifestation, measurement and assessment of balance in 7 year old children. Research in Kinesiology, 43(1): 115-121.

Porkolábné Balogh K, Balázsne Szűcs J, Szaitzne Gregorits A. (szerk.) Komplex prevenció óvodai program. Kudarcc nélkül az iskolában. Trefort Kiadó, Budapest, 2009: 25.

Provine RR, Westerman JA. (1979) Crossing the Midline: Limits of Early Eye-Hand Behavior. Child Dev, 50(2): 437-441.

Rác K, Földi R, Barthel B. (2011) A vesztibuláris rendszer érettségének vizsgálata iskolaérett és iskolaéretlen gyermekeknél. Magyar Sporttudományi Szemle, 12(48): 16-20.

Rác K, Földi R, Barthel B. (2012) A beszéd- és mozgásfejlődés összefüggései. Gyógypedagógiai Szemle, 2: 136-145.

Reisman J, Hanschu B. Sensory integration inventory User's guide. Stillwater, MN: PDP Press, 1999.

Rha DW, Kim DJ, Park ES. (2010) Effect of hinged ankle-foot orthoses on standing balance control in children with bilateral spastic cerebral palsy. Yonsei Med J, 51(5): 746-752.

Riach CL, Hayes KC. (1987) Maturation of postural sway in young children. Dev Med Child Neurol, 29(5): 650-658.

Riach CL, Hayes KC. (1990) Anticipatory postural control in children. J Mot Behav, 22(2): 250-266.

Riach CL, Starkes JL. (1993) Stability limits of quiet standing postural control in children and adults. Gait & Posture, 1(2): 105-111.

Ribiczey N. Az anya-gyerek interakció szerepe a koraszülött gyermek kognitív fejlődésében: követés az iskoláskorig. Doktori disszertáció. ELTE Pedagógia és Pszichológiai Kar, 2010.

Roncesvalles MNC, Woolacoot MH, Jensen JL. (2001) Development of lower extremity kinetics for balance control in infants and young children. J Mot Behav, 33(2): 180-192.

Rose SA, Feldman JF, Jeffery J, Jankowski R, Van Rosem R. (2011) Basic information processing abilities to 11 years account for deficit in IQ. *Intelligence*, 39: 198-209.

Saccani R, Valentini NC, Pereira KRG, Müller AB, Gabbard C. (2013) Associations of biological factors and affordances in the home with infant motor development. *Pediatr Int*, 55(2): 197-203.

Sahli S, Ghroubi S, Rebai H, Chaabane M, Yahia A, Pérennou D, Elleuch MH. (2013) The effect of circus activity training on postural control of 5-6-year-old children. *Science & Sports*, 28(1): 11-16.

Saigal S, Szatmari P, Rosenbaum P, Campbell D, King 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. *J Pediatr*, 118: 751-760.

Schmid MC, Conforto S, Lopez L, Renz IP, D'Alessio T. (2005) The development of postural strategies in children: a factorial design study. *J Neuroeng Rehabil*, 2:29.

Seashore HG. (1947) The development of a beam-walking test and its use in measuring development of balance in children. *Res Quart*, 47: 246-259.

Seitz J, Jenni OG, Molinari L, Caflisch J, Largo RH, Latal Hajnal B. (2006) Correlations between motor performance and cognitive functions in children born < 1250 g at school age. *Neuropediatrics*, 37(1): 6-12.

Shala M. (2009) Assessing gross motor skills of Kosovar preschool children. *Early Child Dev and Care*, 179(7): 969-976.

Shambes GM. (1976) Static postural control in children. *Am J Phys Med Rehabil*, 55(5): 221-252.

Shintaku Y, Ohkuwa T, Yabe K. (2005) Effects of physical fitness level on postural sway in young children. *Anthropol Sci*, 113: 237-244.

Shumway-Cook A, Woollacott MH. (1985) The growth of stability: postural control from a development perspective. *J Mot Behav*, 17(2): 131-147.

Siebel AL, Carey AL, Kingwell BA. (2012) Can exercise training rescue the adverse cardiometabolic effects of low birth weight and prematurity? *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 38(11): 944-957.

Son SC, Meisels SJ. (2006) The relationship of young children's motor skills to later reading and Math achievement. *Merrill-Palmer Quart*, 52(4): 755-778.

Spittle A, Orton J, Doyle LW, Boyd R. (2007) Early developmental intervention programs post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*, 11: CD005495.

Sundermier L, Woollacott M, Roncesvalles N, Jensen J. (2001) The development of balance control in children: comparisons of EMG and kinetic variables and chronological and developmental groupings. *Exp Brain Res*, 136(3): 340-350.

Szabó I. Kóros vajúdás és szülés. In: Papp Z. (szerk.), *A szülészet-nőgyógyászat tankönyve*, 2. kiadás. Semmelweis Kiadó, Budapest, 2002: 406-502.

Szabó K. (2009) Proprioceptív tréning a gyakorlatban. *Magyar Orvos*, 6: 30-31.

Szanati DV. Koraszülött csecsemők és kisgyermek receptív és expresszív kommunikációjának elemzése egészségpszichológiai szempontból. Doktori (PhD) értekezés. Debreceni Egyetem BTK. 2010.

Szvatkó A. Hiszen ez játék! - Szenzoros integrációs terápiák a fejlesztésben. In: Martonné Tamás M. (szerk.), *Fejlesztő Pedagógia*. Eötvös Kiadó, Budapest, 2002: 123-145.

Szvatkó A. (szerk.). *Billenések. Tanulmányok a dinamikus szenzoros integrációs terápia köréből*. Oriold és Társai, Budapest, 2016: 5.

Szvatkó A. Játék a dinamikus szenzoros integrációs terápiában. In: Szvatkó A. (szerk.), *Billenések. Tanulmányok a dinamikus szenzoros integrációs terápia köréből*. Oriold és Társai, Budapest, 2016: 209-223.

Tanaka C, Hikihara Y, Ohkawara K, Tanaka S. (2012) Locomotive and non-locomotive activity as determined by triaxial accelerometry and physical fitness in Japanese preschool children. *Pediatr Exerc Sci*, 24: 420-434.

Tihanyiné Hős Á. Irányított pedagógiai hatások az önértékelés és helyzetérzékelés alakítására felnőtt korban. Doktori értekezés. ELTE Bölcsészettudományi és Pedagógiai-Pszichológiai Kar Neveléstudományi Doktori Iskola, Budapest, 2005.

Tortella P, Haga M, Loras H, Sigmundsson H, Fumagalli G. (2016) Motor skill development in Italian pre-school children induced by structured activities in a specific playground. *PLoS One*, 11(7): e0160244.

Tótszölősyné Varga T. Mozgásfejlesztés az óvodában. dr. Tótszölősyné Varga Tünde magánkiadás, Budapest, 2006: 15.

Tózsér-Csanádi G. (2006) A korai fejlesztés jelentősége. Óvodai nevelés, 59(9): 313-317.

Tsigilis N, Zachopoulou E, Mavridis T. (2001) Evaluation of the specificity of selected dynamic balance tests. *Percept Mot Skills*, 92: 827-833.

UNICEF (2007): Child poverty in perspective: An overview of child well-being in rich countries. Innocenti Report Card 7.

Usui N, Maekawa K, Hirasawa Y. (1995) Development of the upright postural sway of children. *Dev Med Child Neurol*, 37(11): 985-996.

Utry E, Frenkl R. (1975) Rendszeres testedzés hatása a vestibularis apparátus működésére. *Orvosi Hetilap*, 116: 849-851.

van der Weijer-Bergsma E, Wijnroks L, Jongmans MJ. (2008) Attention development in infants and preschool children born preterm: A rereview. *Infant Behav Dev*, 31(3): 333-351.

Varga I, Szvatkó A. (1993a) Jean Ayres szenzoros integrációs terápiájának néhány alapelve I. *Óvodai Nevelés*, 4: 114-116.

Varga I, Szvatkó A. (1993b) A játék, a fantázia szerepe a szenzoros integrációs terápiákban II. *Óvodai Nevelés*, 5: 151-153.

Varga Zs, Páli J. (2013) A REY Komplex Ábra B változat értékelő rendszerének fejlesztése. *PsyHung*, 1(2): 72-95.

Venetsanou F, Kambas A. (2011) The effects of age and gender on balance skills in preschool children. *Phys Educ Sport*, 9: 81-91.

Verbecque E, da Costa PH, Meyns P, Desloovere K, Vereeck L, Hallemans A. (2016) Age-related changes in postural sway in preschoolers. *Gait Posture*, 44: 116-122.

Vida G. Érett újszülöttek és koraszülöttek adaptációs zavarai és késői következményei. Doktori értekezés. PTE ETK OEKK Doktori Iskola. 2008: 4.

Wahl MJ, Behm DG. (2008) Not all instability training devices enhance muscle activation in highly resistance-trained individuals. *J Strength Cond Res*, 22(4): 1360-1370.

Walker SP, Wachs TD, Gardner JM, Lozoff B, Wasserman GA, Pollitt E, Carter JA, International Child Development Steering Group (2007) Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *The Lancet*, 369: 145-157.

Walker SP, Wachs TD, Grantham-McGregor S, Black MM, Nelson CA, Huffman SL, Baker-Henningham H, Chang SM, Hamadani JD, Lozoff B, Gardner JM, Powell CA, Rahman A, Richter L. (2011) Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. *The Lancet*, 378: 1325-1338.

Wang WY, Chang JJ. (1997) Effects of jumping skill training on walking balance for children with mental retardation and Down's syndrome. *Kaohsiung J Med Sci*, 13(8): 487-495.

Wassenberg R, Feron FJM, Kessels AGH, Hendriksen JGM, Kalff AC, Kroes M, Hurks PPM, Beeren M, Jolles J, Vles JSH. (2005) Relation between cognitive and motor performance in 5- to 6-year-old children: results from a large-scale cross-sectional study. *Child Dev*, 76(5): 1092-1103.

Weeks ZR. (1979) Effects of vestibular system stimulation on mentally retarded, emotionally disturbed, and learning disabled individuals. *Am J Occup Ther*, 33: 450-457.

Weisglas-Kuperus N, Baerts W, Smrkovsky M, Sauer PJ. (1993) Effects of biological and social factors on the Cognitive Development of very low birth weight children. *Pediatrics*, 92(5): 658-665.

Westcott S, Lowes L, Richardson P. (1997) Evaluation of postural stability in children: current theories and assessment tools. *Phys Ther*, 77(6): 629-645.

Westlake KP, Wu Y, Culham EG. (2007) Sensory-specific balance training in older adults: effect on position, movement and velocity sense at the ankle. *Phys Ther*, 87: 560-568.

Whitfield M, Grunau R, Holsti L. (1997) Extremely premature (<800 g) schoolchildren: multiple areas of hidden disability. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 77(2): 85-90.

Wolff DR, Rose J, Jones VK, Bloch DA, Oehlert JW, Gamble JG. (1998) Postural balance measurements for children and adolescents. *J Orthop Res*, 16: 271-275.

Wrobel J. (2004) „Vom Kopf auf die Füße stellen Ellipsis“. Die Bedeutung von Bewegung für das Lernen, *Praxis der Psychomotorik*, 29: 204-208.

Zernicke RF, Gregor RJ, Cratty BJ. Qualification of postural stability in normal children. In: Asmussen E, Jorgensen K (szerk.), Biomechanics VI-A. University Park Press, Baltimore, 1978: 130-134.

Zernicke RF, Gregor RJ, Cratty BJ. (1982) Balance and visual proprioception in children. *J Hum Mov Stud*, 8: 1-13.

Zwicker JG, Harris SR. (2008) Quality of life of formerly preterm and very low birth weight infants from preschool age to adulthood: a systematic review. *Pediatrics*, 121(2): e366-376.

11. Egyéb internetes források

A hiperaktivitás és figyelemzavar tünetegyüttes képének alakulása a különböző életkorokban. A beavatkozás lehetőségei.

www.adhdmagyarorszag.com/akos/csikim.pdf Letöltve: 2018.08.15.

Apgar-érték.

www.krio.hu/leendo-szuloknek/mit-mutat-az-apgar-teszt Letöltve: 2018.08.14.

Ayres terápia (írisz terápia) - Okosító torna

www.okositotorna.hu/terapiak/ayres-terapia Letöltve: 2018.09.21.

Ayres-terápia – CsaládiVilág

www.csaladivilag.hu/ayres-terapia/ Letöltve: 2018.09.24.

Bárczi Gusztáv Módszertani Központ - Ayres-terápia

www.barcziiskola.hu/egyseg_gyogypedagogiai_modszertani_intezmeny/terapiak/ayresterapia Letöltve: 2018.09.24.

Does Sensory Integration Therapy work?

www.forcereally.com/2017/06/30/does-sensory-integration-therapy-work/

Letöltve: 2018.10.08.

DSZIT Műhely.

www.dszit.hu/rolunk.php Letöltve: 2018.10.11

Fejlesztőház - Ayres terápia bemutatása

www.fejlesztohaz.hu/cikkarchivum/ayresterapia.html Letöltve: 2018.09.24.

Mi az újszülöttek hemolitikus betegsége?

www.doktorinfo.hu/drinfo/pid/0/betegsegKonyvKapcstema/oid/0/KonyvKapcstema.4_485 Letöltve: 2018.10.20.

Nemzetközi Biológiai Program

www.triatlon.hu/upload/file/dr.-szakaly-zsolt-humanbiologiai-gyakorlatok.pdf

Letöltve: 2019.10.19.

Pap-teszt: vizsgálat a méhnyakrák kiszűrésére.

www.kamaszpanasz.hu/hirek/test/6175/pap-teszt Letöltve: 2015.11.23.

Szenzoros integrációs terápiák. DSZIT MŰHELY.

www.dszit.hu/szakemberek/eszkozok.php Letöltve: 2018.08.13.

12. Saját publikációk jegyzéke

A disszertációhoz kapcsolódó közlemények:

1. **Csirkés Zs**, Jakab K, F Földi R, Hamar P. (2018) Hat hónapos szenzomotoros fejlesztő torna hatása a biológiai rizikófaktorral született 5-6 éves óvodások dinamikus egyensúlyozó képességére. Magyar Sporttudományi Szemle, 76: 19-29.
2. **Csirkés Zs**, Bretz K, Jakab K, F Földi R, Hamar P. (2018) Effects of a 6-month balance intervention on postural control of preschoolers born with biological risk factors. Biomedical Human Kinetics, 10: 107-117.
3. **Csirkés Zs**, Bretz K, F Földi R, Hamar P. (2018) Effects of instability training devices on dynamic balance in preschoolers born with biological risk factors. Early Child Development and Care, 2113-2125.
4. **Csirkés Zs**, Hamar P. (2015) Az óvodapedagógusok mozgásfejlesztéssel kapcsolatos szemléletének összehasonlító vizsgálata. Fejlesztő Pedagógia, 26(4-6): 37-45.
5. **Csirkés Zs**, Ramocsa G, F Földi R, Bretz K, Hamar P. Az Ayres-féle terápián alapuló mozgásfejlesztés a biológiai rizikófaktorral született óvodások körében. In: Borbély A, Hamar P, Kotányi M (szerk.). Színes sporttudomány - Tanulmányok a 45. Mozgásbiológiai Konferencia Előadásaiból. Debreceni Campus Nonprofit Közhasznú Kft., Debrecen, 2015: 248-258.

A disszertációtól független közlemények:

1. Hamar P, Karsai I, **Csirkés Zs**, Csepela Y, Soós I. (2016) PE lessons in Hungarian schools in the light of the introduction of daily PE lessons. 21st Annual Congress of the European College of Sport Science. 6th-9th July 2016, Vienna-Austria.
2. Gyulai G, **Csirkés Zs**. A gyakorlatok variálása és kombinálása. In: Hamar Pál (szerk.). Gimnasztika Kisokos. Testnevelési Egyetem, Budapest, 2015: 31-37.
3. Gyulai G, **Csirkés Zs**. A gimnasztikai gyakorlatok hatásjellemzői. In: Hamar Pál (szerk.). Gimnasztika Kisokos. Testnevelési Egyetem, Budapest, 2015: 38-49.
4. **Csirkés Zs**. Úszás Szakszótár. Magánkiadás, Budapest, 2015.
5. **Csirkés Zs**. Tenisz Szakszótár. Magánkiadás, Budapest, 2009.
6. Nemerkenyiné Hidegkuti K, **Csirkés Zs**. Torna Szakszótár. Magánkiadás, Budapest, 2006.

13. Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretném kifejezni köszönetemet témavezetőmnek **Prof. Hamar Pál** tanár úrnak a doktoranduszi tanulmányaimhoz nyújtott tudományos és szakmai segítségéért, konzulensemnek **Dr. F Földi Rita** tanárnőnek a magas szintű szakmai és módszertani tanácsaiért, opponenseimnek **Dr. Fest Saroltának** és **Bartusné Dr. Szmodis Mártának** az értekezésem formai és tartalmi követelményeinek pontosításában nyújtott segítségükért, **Dr. Koltai Erikának** a szakmai segítségéért, **Dr. Hamza István** tanár úrnak a hasznos tanácsaiért és útmutatásaiért, **Dr. Bretz Károly** tanár úrnak a mérésekben és az adatok rögzítésében nyújtott segítségéért, **Jakab Katalinnak** a statisztikában nyújtott segítségéért, **Nemerkényiné Hidegkuti Krisztina** tanárnőnek az angol nyelvű cikkek átnézéséért, **Dr. Ramocsa Gábor** tanár úrnak a terápiás módszerek témakörben nyújtott segítségéért, **Dr. Szvatkó Annának** az Ayres-terápia témában nyújtott segítségéért, **Pappné Gazdag Zsuzsannának** és **Tótszölösyné Varga Tündének** az óvodás korosztállyal kapcsolatos témákban nyújtott segítségükért, **Dr. Lukasz Trzaskoma** tanár úrnak az angol cikkekben nyújtott segítségéért, a **Testnevelési Egyetem könyvtárosainak** a magyar és külföldi cikkek kereséséért, a **Testnevelési Egyetem hallgatóinak és tanárainak** a mérésekben és a fejlesztő tornákon nyújtott segítségükért, valamint a sok **szülőnek**, akik nagy türelemmel járultak hozzá gyermekeiken végzett vizsgálataimhoz. Őszintén köszönöm **Endrédy Józsefné igazgatóasszonynak**, aki a Budapesti Egyetemi Katolikus Gimnázium tornatermét a hat hónap során rendelkezésünkre bocsátotta. Végül, de nem utolsó sorban szeretném megköszönni **családomnak**, hogy folyamatosan támogattak és kitartóak voltak, és akik nélkül ez a munka nem valósulhatott volna meg.

14. Mellékletek

1. sz. melléklet. Szülői Anamnézis

SZÜLŐI ANAMNÉZIS

Kérem, válaszoljon olvashatóan a következő kérdésekre!

1. Gyermek neve:
2. Gyermek neme: fiú - leány
3. Gyermek születési dátuma:
4. Gyermek gondviselőjének (édesanyjának) neve:
5. Gyermek gondviselőjének (édesanyjának) telefonszáma (az értesítések miatt): 06/
6. Gyermek gondviselőjének (édesanyjának) e-mail címe (az értesítések miatt):

7. Gyermek óvodája:
8. Gyermek születési súlya (g):
9. Gesztációs (terhességi) hét:
10. Apgar-érték (a szülés után a kórházi zárójelentésben és a gyermek egészségügyi könyvében is megtalálható):
11. A terhesség során előforduló komplikációk:

12. A szülés során előforduló komplikációk:

13. Egyéb megjegyzések a mozgásfejlődéssel kapcsolatban:

Köszönöm megtisztelő válaszait!

2. sz. melléklet. A veszélyeztetett terhesség pontozási rendszere (10 vagy annál több pont fokozott kockázatot jelent)

Teherbe esés előtt

Az anya sajátosságai

Rizikófaktorok	Pontérték
Az anya 35 éves vagy idősebb, illetve 15 éves vagy fiatalabb korú	5
Az anya testtömege 45 kilogrammnál kevesebb vagy 90 kilogrammnál több	5

Korábbi terhességek eseményei

Rizikófaktorok	Pontérték
Halva született gyermek	10
Újszülöttkori halál	10
Koraszülés	10
Terhességi korhoz képest kis súlyú újszülött (a terhességi hetek száma alapján vártnál kisebb súly)	10
Magzati vérátömlesztés hemolitikus betegség ⁶ miatt	10
Túlhordás (42 hétnél tovább)	10
Ismételt vetélések	5
Nagy újszülött (4,5 kilogramm fölötti testsúllyal)	5
Hat vagy annál több kihordott terhesség	5
Görcsök a terhesség alatt	5
Császármetszés	5
Az anya epilepsziája vagy szélütése	5
Preeklampszia (terhesség alatti magas vérnyomás, fehérje a vizeletben és folyadék-visszatartás)	1
Korábbi gyermek születési rendellenessége	1

Strukturális elváltozások

Rizikófaktorok	Pontérték
Kettős méh	10
Gyenge méhnyak	10
Szűk medence	5

⁶ Az újszülött vörösvérsejtjeinek a pusztulása, melyet az anya által termelt ellenanyagok okozzák.
www.doktorinfo.hu/drinfo/pid/0/betegsegKonyvKapcstema/oid/0/KonyvKapcstema.4_485
 Letöltve: 2015.11.23.

Betegségek

Rizikófaktorok	Pontérték
Régóta fennálló (krónikus) magas vérnyomás	10
Mérsékeltén súlyos és súlyos vesebetegség	10
Súlyos szívbetegség	10
Inzulin-függő diabétesz	10
Sarlósejtes vérszegénység ⁷	10
Kóros Pap-teszt ⁸ eredmény	10
Mérsékelt fokú szívbetegség	5
Pajzsmirigy betegség	5
Korábbi tuberkulózis	5
Tüdőbetegség, például asztma	5
Vérvizsgálattal kimutatott szifilisz vagy humán immundeficiencia vírusfertőzés	5
Korábbi húgyhólyaggyulladás	1
Családban előforduló cukorbetegség	1

Terhesség alatt

Különböző anyagok és fertőzések hatása

Rizikófaktorok	Pontérték
Kábítószer-használat és alkoholfogyasztás	5
Vírusos megbetegedés - például rubeolavagy influenza (súlyos)	5
Dohányzás	1

Szövődmények

Rizikófaktorok	Pontérték
Mérsékeltén súlyos és súlyos preeklampszia	10
Enyhe preeklampszia	5
Vesefertőzés	5
Diétával karbantartott terhességi cukorbetegség (gesztációs diabétesz)	5
Súlyos vérszegénység	5
Húgyhólyagfertőzés	1
Enyhe vérszegénység	1

⁷ A vörösvérsejtek sarló alakúvá válnak és elzárják a kisereket. Ezzel megakadályozzák, hogy az oxigén eljusson a test különböző részeibe.

www.webbeteg.hu/cikkek/genetikai_betegseg/8771/a-sarlosejtes-betegseg Letöltve: 2015.11.23.

⁸ A nőgyógyászati szűrővizsgálaton a hüvely és a méhnyak sejtjeiből vett mintát a Pap-teszt segítségével azonosítják. A vizsgálattal korai stádiumban kimutathatók a rákos elváltozások.

www.kamaszpanasz.hu/hirek/test/6175/pap-teszt Letöltve: 2015.11.23.

Terhességi komplikációk az anya részéről

Rizikófaktorok	Pontérték
A méhlepény rendellenes elhelyezkedése (placenta prèvia)	10
Korai lepényleválás (abruptió placenté)	10
Túl sok vagy túl kevés magzatvíz	10
Méhlepénygyulladás	10
Méhrepedés	10
Túlhordás (42 hétnél tovább vagy a kelleténél két héttel tovább kitolódott szülés)	10
Rh-szenzitizáció a magzat véréből	5
Pecsetelő hüvelyi vérzés	5
Koraszülés	5
A szülés előtt több mint 12 órával bekövetkező burokrepedés (magzatvíz-elfolyás)	5
A méhnyak tágulása leáll	5
20 óránál hosszabb vajúdás	5
2 óránál hosszabb kitolási szakasz	5
Gyors szülés (3 óránál rövidebb vajúdás)	5
Császármetszés	5
Orvosi javallatra megindított szülés	5
Kívánságra megindított szülés	5

Terhességi komplikációk a gyermek részéről

Rizikófaktorok	Pontérték
Meconiummal színezett (sötétzöld) magzatvíz	10
Rendellenes helyzet szüléskor (például farfekvés)	10
Asszisztált farfekvéses szülés	10
Többes terhesség (különösen hármás- vagy többesikrek esetén)	10
Lassú vagy nagyon gyors szívverés	10
A magzat előtt elhelyezkedő (előreesett) köldökzsinór	10
2,5 kilogrammnál kisebb születési súly	10
Meconiummal enyhén színezett (világoszöld) magzatvíz	5
Fogó vagy vákuumszívó alkalmazása a szülésnél	5
Farfekvéses szülés részleges asszisztálással vagy anélkül	5
Az anya általános érzéstelenítése (altatása) a szülés alatt	5

3. sz. melléklet. A biológiai rizikófaktorral született óvodások csoportokba való beosztása (VR vizsgálati és KR kontrollcsoport)

Vizsgálati csoport (VR)

Gyermek kódja	Születési súly (g)	Rizikófaktor	Faktor pontérték
Leány Visszalépett!		- lombikbébi.	
Leány Visszalépett!		- magzatburkot ki kellett szívni a tüdejéből, nyelőcsővéből.	
VR101	4090 g	- császármetszés.	5
Leány (iker) Visszalépett!	1980 g	- veszélyeztetett terhesség (ikerterhesség).	
Fiú (iker) Visszalépett!	2590 g	- veszélyeztetett terhesség (ikerterhesség).	
VR102	2700 g	- a 37. hét előtt született (35. héten) váratlanul; - császármetszés.	10
VR103	4060 g	- császármetszés.	5
VR104	2560 g	- terhességi toxémia; - császármetszés.	10
VR105	2840 g	- terhességi toxémia; - császármetszés.	10
VR106	3550 g	- meconiummal enyhén színezett magzatvíz; - felső légúti váladék; - kulcscsonttörés.	15
Leány Visszalépett!	890 g 26. hét	- koraszülött; - uterus septus (sövénnyel kettéválasztott méh) miatt veszélyeztetett terhesség; - a 19. héttől haematómák képződése; - folyamatos vérzés; - ágyfekvés a 26. hétig; - lepényleválás miatti altatásos császármetszés.	
VR107	2670 g	- a méhlepény felritkulása.	10
VR108	3290 g	- a 21. héttől veszélyeztetett terhesség;	10

		- kóros fájjástevékenység – kórházi kezelés; - szülés során bradycardia.	
VR109	3170 g	- császármetszés	5
VR110	1990 g 33. hét	- koraszülött; - állandó keményedés; - nem növekvő has; - extra kisméretű köldökzsínór; - magzati szívhang nem volt.	20<
VR111	3300 g	- a 32. héten megsérült a méhlepény az intenzív magzatmozgást követően; - 1 hét kórházi megfigyelés; - a 39. héten császármetszés.	15
Fiú Visszalépett!		- koraszülött.	
VR112	2400 g	- koraszülött.	5
VR113	2100 g	- koraszülött.	5
VR114	3500 g	- nyaki köldökzsínór; - császármetszés.	15
VR115	3800 g	- meszes méhlepény az 5. hónaptól; - császármetszés. (Később alakult ki a járás, folyamatosan az egyensúlyt keresve közlekedik).	15
VR116	3200 g	- vérzés és vérömleny a magzat mellett; - végtaghiány (alkar).	15
VR117	1940 g	- koraszülött toxémia; - spasztikus agyi bénulás; - diabétesz sokk; - egyéb fertőzés.	20<
Az első mérésen még részt vett, de a fejlesztő foglalkozás 2. hónapjában visszalépett.	800 g 26. hét	- koraszülött; - fenyegető vetélés; - többszöri vérzés; - görcsölések; - tensioesés; - leesett gyermeki szívhangok; - sürgősségi császármetszés, közvetlen utána AMBU élesztés, majd tubusos lélegeztetés, keringés-támogatás.	20<

I. kontrollcsoport (KR)

Gyermek kódja	Születési súly (g)	Rizikófaktor	Faktor pontérték
Leány Visszalépett!	860 g	- kicsi méhlepény; - a 25. hét után nagyon kicsi fejlődés; - császármetszés a 31. héten; - koraszülött.	
KR101	3120 g	- császármetszés magas egyenes állás miatt.	5
KR102	2840 g	- terhességi diabétesz.	5
KR103	3340 g	- hosszú ideig volt a szülőcsatornában (2 óránál hosszabb kitolási szakasz); - megkésett mozgásfejlődés (8 hónapos koráig nem kúszott-mászott).	5
KR104	2450 g 37. hét	- koraszülött; - ikerterhesség; - császármetszés.	15
KR105	2800g 37. hét	- ikerterhesség; - harántfekvés; - császármetszés.	15
KR106	3500 g	- császármetszés beilleszkedési rendellenesség miatt.	5
KR107	1120 g	- koraszülött; - császármetszéssel született a 27. héten; - elszakadt a köldökszínór; - 3 napig vérzett, 2-szer kapott vért; - Rop műtét.	20<
KR108	3600 g	- gesztációs diabétesz.	5
KR109	3200 g	- magas vérnyomás az anyánál; - császármetszés.	10
KR110	3400 g	- császármetszés (programozott).	5
KR111	3540 g	- magzatvizet nyelt; - 10 percig a légzés elősegítése; - 1 nap inkubátor.	10
KR112	3190g 41. hét	- nem indult be a szülés, burokrepesztéssel sem; - császármetszés.	5
KR113	3100 g	- köldökszínór a baba nyakán; - császármetszés 3 héttel korábban.	10

KR114	2900 g	- császármetszés.	5
KR115	3450 g	- placenta leszakadása 20 hetesen.	10
KR116	1240 g	- koraszülött.	15
KR117	3050 g	- császármetszés (kevés magzatvíz miatt).	5
KR118	3140 g	- császármetszés (kevés magzatvíz miatt).	5
KR119	3840 g	- szülés során bradycardia (oxigénhiány); - császármetszés.	15
KR120	1850 g	- koraszülött.	5
KR121	3150 g	- medencevégű fekvés; - császármetszés.	10
KR122	3260 g	- szülés után kórházi fertőzés miatt 1 hétig bent kellett maradnia.	5
KR123	3030 g	- császármetszés.	5

4. sz. melléklet. Szülői beleegyező nyilatkozat

BELEEGYEZŐ NYILATKOZAT

A kutatás vezetője: Csirkés Zsolt

Munkahelye: Testnevelési Egyetem (TF), Torna, RG, Tánc és Aerobik Tanszék

Beosztása: egyetemi tanársegéd

A vizsgálat témája:

Szenzomotoros torna hatása az óvodások egyensúlyozó képességére és poszturális stabilitására

Cél-csoportok	Vizsgálati csoport (biológiai rizikófaktorral született) Részt vesznek a mozgásfejlesztő foglalkozásokon!	I. Kontrollcsoport (biológiai rizikófaktorral született) Nem vesznek részt a mozgásfejlesztő foglalkozásokon!	II. Kontrollcsoport (biológiai rizikófaktor nélkül született) Nem vesznek részt a mozgásfejlesztő foglalkozásokon!
Vizsgálat helyszíne	Első és második mérés: Budapest I. kerület Iskola u. óvoda tornaterme (1011 Bp., Iskola u. 44.) Mozgásfejlesztés: Budapesti Egyetemi Katolikus Gimnázium tornaterme (Budapest 1015 Szabó Ilonka u. 2-4.)	Első és második mérés: Budapest I. kerület Iskola u. óvoda tornaterme (1011 Bp., Iskola u. 44.)	Első és második mérés: Budapest I. kerület Iskola u. óvoda tornaterme (1011 Bp., Iskola u. 44.)
Vizsgálatban részt vevők	Budapesti I. II. és XII. kerületi rizikófaktoros óvodások (17 fő)	Budapesti I. II. és XII. kerületi rizikófaktoros óvodások (23 fő)	Budapest I. kerület Iskola u. óvoda rizikófaktor nélkül született nagycsoportosai (24 fő)

A vizsgálat módszerei: statikus, dinamikus egyensúlyvizsgálat és poszturális stabilitás vizsgálat (stabilométer, talajgerendák, egyensúlydeszkák és egyensúlypárna felhasználásával).

A vizsgálat során az adatok felhasználása az adatvédelmi törvény szigorú betartásával történik. Ennek értelmében az **Ön** beleegyezése szükséges ahhoz, hogy a kitöltött anamnézis adatait elemezhessük. Ezért kérjük, olvassa el és töltsse ki az alábbi nyilatkozatot!

1. A Szülői Tájékoztatót elolvastam, tisztában vagyok a vizsgálat céljaival és menetével.	Igen – Nem
2. A Szülői Anamnézis kitöltésével hozzájárulok, hogy adataim az adatbázis részeként, a vizsgálat keretében felhasználásra kerüljenek.	Igen – Nem
3. Tisztában vagyok azzal, hogy bármikor megszakíthatom a vizsgálatban közreműködő gyermekem részvételét.	Igen – Nem
4. Beleegyezem óvodáskorú gyermekem egyensúlyozó képességének vizsgálatába.	Igen – Nem

szülő vagy törvényes képviselő aláírása

dátum

vizsgálatot végző PhD hallgató aláírása

dátum

Köszönöm válaszait!

5. sz. melléklet. A vizsgálathoz szükséges szakhatósági állásfoglalás (törvényi háttér)

SEMMEIWEIS EGYETEM
REGIONÁLIS, INTÉZMÉNYI
TUDOMÁNYOS ÉS
KUTATÁSETIKAI BIZOTTSÁG
1091 Budapest, Üllői út 93.
Telefón: 215-5038 Fax: 215-6228
Levél cím: 1450 Budapest, Pf.: 9/41.
e-mail: sotonyi.peter@med.semmelweis-univ.hu
www.tukeb.sote.hu

SEMMEIWEIS UNIVERSITY
REGIONAL AND INSTITUTIONAL
COMMITTEE OF SCIENCE
AND RESEARCH ETHICS
Üllői st. 93., Budapest, H-1091
Phone: (36-1) 215-5038 Fax: (36-1) 215-6228
Mailing address: H-1450 Budapest P.O.B. 9/41.

Elnök:

Dr. Sótónyi Péter
igazságügyi orvos

Titkár:

Dr. Dósa Ágnes
orvos-jogász

Tagok:

Dr. Béres Tamás
teológus

Dr. Busch Béla
jogász

Dr. Fekete György
gyermekgyógyász

Hrehuss György
mérnök, laikus tag

Dr. Imrei László
fül-orr-gégész

Karcagné
Jászberényi Valéria
klinikavezető főnővér

Kellemen Lászlóné
közgazdász, laikus tag

Dr. Köles László
farmakológus

Dr. Madlóna Melinda
fogorvos

Dr. Molvarec Attila
szülész-nőgyógyász

Dr. Pulay István
sebész

Dr. Sréter Lídia
belgyógyász, hematológus

Dr. Takács István
belgyógyász, endokrinológus,
farmakológus

Dr. Zana Ágnes
orvos-etikus

TUKEB szám: 54/2014.

Protokoll: -

Csirkés Zsolt
egyetemi tanársegéd, vizsgálatvezető
Torna, RG, Tánc és Aerobik Tanszék

Budapest

Tárgy: „Rugalmas felületű tornaeszközök alkalmazása a biológiai rizikó-faktorral,
valamint az időre született óvodások statikus és dinamikus egyensúlyozó
képességének vizsgálatában és fejlesztésében” című kutatás

Tisztelt Vizsgálatvezető!

A Semmelweis Egyetem Regionális, Intézményi Tudományos és Kutatásetikai
Bizottsága a 2014. március 31-én megtartott ülésén az alábbi döntést hozta:

**A bizottság a kutatási tervet szakmai és etikai szempontból megfelelőnek,
valamint az intézmény tárgyi és személyi feltételeit a kutatás végzésére
alkalmasnak találta.**

**A dokumentumok közül a Beleegző nyilatkozat kiegészítése szükséges,
kérjük a vizsgálat címét is beleírni.**

A bizottság fenti döntését az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény, az
emberen végzett orvostudományi kutatásokról szóló 23/2002. (V.9.) és a 31/2009.
(X.20.) EüM rendelet alapján hozta.

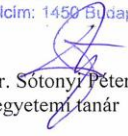
Tájékoztatásul közöljük, az IKEB bármikor ellenőrizheti, hogy a kutatást,
vizsgálatot a kutatási tervben és az engedélyben előírtaknak megfelelően végzik-e
[23/2002. (V.9.) EüM rendelt 18. §].

**Felhívjuk figyelmét az adatvédelemmel kapcsolatos jogszabályok szigorú
betartására.** (1997. évi XLVII. törvény 21. §: az egészségügyi és a hozzájuk
kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről.

2011. évi CXII. törvény: az információs önrendelkezési jogról és az
információszabadságról.)

Budapest, 2014. április 14.

**Semmelweis Egyetem
Regionális, Intézményi
Tudományos és Kutatásetikai Bizottság**
1091 Budapest, Üllői út 93.
Telefón: 215-5038 Fax: 215-6228
Levél cím: 1450 Budapest, Pf.: 9/41


Dr. Sótónyi Péter
egyetemi tanár

Kérem, a fenti TUKEB számra minden esetben hivatkozni szíveskedjék.

6. sz. melléklet. Kérdőív a vizsgálati csoportba (VR) járó gyermekek szülei részére

Mivel gyermeke már három hónapja vesz részt a mozgásfejlesztő tornán, szeretném megtudni gyermeke tornához fűződő viszonyát, mozgásminőségi változásait, az Ön eddigi észrevételeit, tapasztalatait. Kérem, az alábbi kérdőív kitöltésével segítse a munkámat!

1. Mit vesz észre gyermeke magatartásán? Tapasztalt-e változást gyermeke viselkedésében?

- a. közvetlenül a fejlesztő órák után?
- b. a fejlesztő torna napján otthon?
- c. azon a napon, amikor nincs fejlesztő torna?
- d. általában?

2. Változott-e gyermeke mindennapi mozgása, mozgásminősége a foglalkozások megkezdése után? nem igen

Ha igen, húzza alá a megfelelőt!

- a. rendezettebb, koordináltabb, ügyesebb lett a mozgása
- b. könnyebben veszi fel vagy fűzi be a cipőjét
- c. biztosabban halad a lépcsőn
- d. nem csoszog
- e. könnyebben öltözik
- f. ügyesebben, szebben rajzol
- g. egyéb:

3. Észrevett-e a gyermek környezete (óvónő, dadus, nagyszülő, edző stb.) valamilyen változást a gyermek mozgásában? nem igen

Ha igen, akkor pontosan mit vett észre?

4. Kap-e rendszeres visszajelzést a gyermek mozgásának változásáról, fejlődéséről a gyermek óvónőjétől? nem igen

Ha igen, kérem, néhány szóban írja le őket!

5. Enyhültek-e azok a mozgásproblémák, amelyek a fejlesztő programba lépés előtt fennálltak? nem igen

Ha igen, ez miben mutatkozik meg?

6. Szokott-e gyermeke a mozgásfejlesztő tornáról mesélni?
nem igen

Ha igen, miről mesél? Egyszerre több választ is alá lehet húzni.

- a. A kedvenc gyakorlatáról?
- b. A barátjáról?
- c. Az oktatójáról?
- d. A többi gyermekről?
- e. Az örömeiről?
- f. Az esetleges félelmeiről, nehézségeiről?
- g. Egyéb:

7. Örült-e a gyermeke a fejlesztő füzetnek?

nem igen

8. Fontos-e az Ön számára, hogy a füzetten keresztül ellenőrizheti, hol tart gyermeke a fejlesztésben?

nem igen

9. Egyéb fontos észrevételek:

7.1 sz. melléklet. Vizsgálatok eredményeinek leíró statisztikáit összefoglaló táblázat

	VR csoport (n=17)			KR csoport (n=23)			KI csoport (n=24)		
	1. mérés (átlag ± szórás)	2. mérés (átlag ± szórás)	teszt stat. p-érték	1. mérés (átlag ± szórás)	2. mérés (átlag ± szórás)	teszt stat. p-érték	1. mérés (átlag ± szórás)	2. mérés (átlag ± szórás)	teszt stat. p-érték
5.4. Statikus egyensúlypróbák mérési eredményei									
5.4.1. Egyensúlydeszkán végzett egyensúlyozás egy lábon nyitott szemmel									
Egy lábon nyitott szemmel (idő, sec)	1,52 (±0,5)	2,21 (±1,3)	$t_{16} = -2,463$ $p = 0,025^*$	1,48 (±0,8)	1,88 (±1,1)	$t_{22} = -1,783$ $p = 0,088$	2,19 (±1)	2,26 (±0,8)	$t_{23} = -0,222$ $p = 0,826$
5.4.2. Egyensúlydeszkán végzett 2x20 sec egyensúlyozás egy lábon csukott szemmel									
Egy lábon csukott szemmel (idő, sec)	2,44 (±1)	2,54 (±1,8)	$W = -0,414$ $p = 0,679$	1,97 (±0,9)	2,22 (±0,9)	$t_{22} = -1,311$ $p = 0,203$	2,43 (±0,6)	3,02 (±1)	$t_{23} = -3,365$ $p = 0,003^*$
5.5. Dinamikus egyensúlypróbák mérési eredményei									
5.5.1. Talajgerendán végzett egyensúlyozó járás nyitott szemmel									
Talajgerendán járás (táv, méter)	15,12 (±6,8)	18,24 (±7,7)	$t_{16} = -2,124$ $p = 0,050^*$	18,37 (±9,5)	20,67 (±8,6)	$t_{22} = -1,355$ $p = 0,189$	21,19 (±9,4)	24,77 (±11,4)	$t_{23} = -1,403$ $p = 0,174$
Talajgerendán járás (idő, sec)	48,76 (±23,8)	58,18 (±28,2)	$t_{16} = -1370$ $p = 0,190$	60,61 (±28,5)	57,83 (±19,7)	$t_{22} = 0,665$ $p = 0,513$	58,21 (±21,5)	61,33 (±22,3)	$t_{23} = -0,632$ $p = 0,533$
5.5.2. Hatszög alakban elhelyezett egyensúlydeszkákon egyensúlyozó járás nyitott szemmel									
Hatszögön járás (lépésszám)	5 (±2,2)	7 (±3,3)	$W = 2,742$ $p = 0,006^*$	3,7 (±1,9)	5,78 (±2,4)	$W = 3,799$ $p < 0,001^*$	4,75 (±1,3)	7 (±2,5)	$W = 2,943$ $p = 0,003^*$

*Szignifikáns eltérés az 1. és 2. mérés eredményei között 0,05-ös szignifikanciaszint mellett

7.2 sz. melléklet. Vizsgálatok eredményeinek leíró statisztikáit összefoglaló táblázat

	VR csoport (n=17)			KR csoport (n=23)			KI csoport (n=24)		
	1. mérés (átlag ± szórás)	2. mérés (átlag ± szórás)	teszt stat. p-érték	1. mérés (átlag ± szórás)	2. mérés (átlag ± szórás)	teszt stat p-érték	1. mérés (átlag ± szórás)	2. mérés (átlag ± szórás)	teszt stat p-érték
5.6. A poszturális kontrollt vizsgáló stabilometriás tesztek mérési eredményei									
5.6.1. Stabilométeren végzett, nyitott és csukott szemmel történő Romberg-tesztek									
Nyitott szemmel (testlengés, mm)	22,47 (±7,2)	24,06 (±7,6)	t ₁₆ = -0,950 p = 0,356	19,87 (±9,9)	18,74 (±7,4)	W = -0,525 p = 0,6	16,33 (±2,6)	19,04 (±6,2)	t ₂₃ = -2,322 p = 0,029*
Csukott szemmel (testlengés, mm)	24,35 (±4,7)	26,29 (±6,4)	t ₁₆ = -1,384 p = 0,185	25,13 (±8,5)	24,22 (±6,5)	W = -0,427 p = 0,67	25,21 (±9,2)	23,63 (±5,4)	W = -0,366 p = 0,714
5.6.2. Stabilométeren végzett poszturográfiai játékos tesztek									
Centrum (siker, %)	81,59 (±21,8)	93,29 (±9,6)	W = 2,544 p = 0,011*	88,43 (±23)	96,22 (±7,2)	W = 2,435 p = 0,015*	93,17 (±12)	97,5 (±4,5)	W = 2,53 p = 0,011*
Karácsonyfa (siker, %)	97,06 (±8,8)	100 (±0)	W = 1,342 p = 0,18	95,61 (±11,5)	100 (±0)	W = 1,89 p = 0,059	99,29 (±3,5)	99,29 (±3,5)	-
Karácsonyfa (idő, sec)	9,71 (±4,8)	7,82 (±3,5)	t ₁₆ = 1,454 p = 0,165	10,91 (±5,2)	8,87 (±3,4)	W = -1,139 p = 0,255	9,38 (±3,6)	8,67 (±4,1)	W = -0,804 p = 0,422
Egér a lyukba (idő, sec)	7,06 (±5,2)	3,53 (±1,3)	W = 2,884 p = 0,004*	5,65 (±3,9)	3,43 (±2,2)	W = 2,918 p = 0,004*	5,88 (±3,7)	3,92 (±1,2)	W = 2,449 p = 0,014*
Négyzetfestés (időarányos siker, %)	73,41 (±21,3)	87,35 (±8,4)	t ₁₆ = -2,508 p = 0,023*	85,17 (±18,7)	88,26 (±11,3)	W = 0,784 p = 0,433	85,96 (±13,4)	90,71 (±4,7)	W = 1,387 p = 0,165
Négyzetfestés (siker, %)	52,41 (±12,1)	58,35 (±12,9)	W = 2,537 p = 0,011*	46,91 (±13,5)	51,61 (±10,9)	t ₂₂ = -1,428 p = 0,167	57,38 (±12,1)	55,71 (±9,3)	t ₂₃ = 0,573 p = 0,572

*Szignifikáns eltérés az 1. és 2. mérés eredményei között 0,05-ös szignifikanciaszint mellett

8.1 sz. melléklet. A VR csoport különböző próbákon azonos mérés alkalmával elért eredményeinek Pearson korrelációs együtthatói

	Egyensúlydeszka csukott szem idő (sec)		Talajgerenda táv (m)		Talajgerenda idő (sec)		Hatszög (lépésszám)		Romberg-teszt nyitott szem testlengés (mm)		Romberg-teszt csukott szem testlengés (mm)		Centrum siker (%)		Karácsonyfa siker (%)		Karácsonyfa idő (sec)		Egér a lyukba idő (sec)		Négyzetfestés időarányos siker (%)		Négyzetfestés siker (%)	
	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m
Egyensúlydeszka nyitott szem idő (sec)	r = ,632** p = ,006	r = ,156 p = ,550	r = ,431 p = ,084	r = ,618** p = ,008	r = ,555* p = ,021	r = ,253 p = ,328	r = ,359 p = ,157	r = ,072 p = ,785	r = -,441 p = ,077	r = -,424 p = ,090	r = -,123 p = ,639	r = -,365 p = ,150	r = ,731** p = ,001	r = ,424 p = ,090	r = ,741** p = ,001	.b	r = -,643** p = ,005	r = -,208 p = ,422	r = -,450 p = ,070	r = -,492* p = ,045	r = ,582* p = ,014	r = ,257 p = ,320	r = ,579* p = ,015	r = ,361 p = ,155
Egyensúly-deszka csukott szem idő (sec)			r = ,056 p = ,830	r = ,365 p = ,161	r = ,272 p = ,291	r = ,326 p = ,201	r = ,477 p = ,053	r = ,392 p = ,120	r = -,367 p = ,147	r = -,041 p = ,876	r = -,291 p = ,258	r = -,062 p = ,812	r = ,484* p = ,049	r = ,357 p = ,160	r = ,476 p = ,054	.b	r = -,191 p = ,463	r = -,212 p = ,414	r = -,494* p = ,044	r = -,167 p = ,522	r = ,476 p = ,053	r = -,427 p = ,088	r = ,657** p = ,004	r = ,468 p = ,058
Talaj-gerenda táv (m)					r = ,830** p = ,000	r = ,854** p = ,000	r = ,605* p = ,010	r = ,402 p = ,110	r = -,377 p = ,135	r = -,523* p = ,031	r = -,467 p = ,059	r = -,397 p = ,115	r = ,372 p = ,141	r = ,534* p = ,027	r = ,615** p = ,009	.b	r = -,480 p = ,051	r = -,238 p = ,359	r = -,585* p = ,014	r = -,362 p = ,153	r = ,497* p = ,042	r = ,117 p = ,654	r = ,149 p = ,567	r = ,362 p = ,153
Talaj-gerenda idő (sec)							r = ,676** p = ,003	r = ,293 p = ,253	r = -,289 p = ,261	r = -,517* p = ,034	r = -,520* p = ,032	r = -,256 p = ,321	r = ,327 p = ,201	r = ,495* p = ,044	r = ,589* p = ,013	.b	r = -,457 p = ,065	r = -,322 p = ,208	r = -,446 p = ,073	r = -,089 p = ,733	r = ,456 p = ,066	r = ,023 p = ,931	r = ,370 p = ,143	r = ,256 p = ,321
Hatszög (lépés-szám)									r = -,230 p = ,375	r = -,256 p = ,321	r = -,735** p = ,001	r = -,350 p = ,169	r = ,318 p = ,214	r = ,387 p = ,125	r = ,494* p = ,044	.b	r = -,054 p = ,836	r = -,071 p = ,788	r = -,402 p = ,109	r = -,085 p = ,745	r = ,357 p = ,159	r = -,177 p = ,498	r = ,360 p = ,156	r = ,298 p = ,245
Romberg-teszt nyitott szem testlengés (mm)											r = -,380 p = ,133	r = ,724** p = ,001	r = -,529* p = ,029	r = -,444 p = ,074	r = -,593* p = ,012	.b	r = ,252 p = ,328	r = ,578* p = ,015	r = ,446 p = ,073	r = -,152 p = ,560	r = -,565* p = ,018	r = ,136 p = ,604	r = -,482* p = ,050	r = -,554* p = ,021
Romberg-teszt csukott szem testlengés (mm)													r = -,235 p = ,364	r = -,533* p = ,027	r = -,348 p = ,172	.b	r = -,006 p = ,981	r = ,340 p = ,182	r = ,255 p = ,324	r = -,123 p = ,638	r = -,391 p = ,121	r = ,324 p = ,209	r = -,321 p = ,209	r = -,479 p = ,052
Centrum siker (%)														r = ,799** p = ,000	.b	r = -,537* p = ,026	r = -,331 p = ,194	r = -,448 p = ,071	r = -,106 p = ,687	r = ,706** p = ,002	r = ,020 p = ,939	r = ,529* p = ,029	r = ,389 p = ,122	
Karácsonyfa siker (%)																r = -,761** p = ,000	.b	r = -,514* p = ,035	.b	r = ,787** p = ,000	.b	r = ,621** p = ,008	.b	
Karácsonyfa idő (sec)																		r = ,325 p = ,203	r = ,022 p = ,935	r = -,564* p = ,018	r = ,477 p = ,053	r = -,379 p = ,133	r = -,730** p = ,001	
Egér a lyukba idő (sec)																				r = -,619** p = ,008	r = -,152 p = ,561	r = -,401 p = ,110	r = -,030 p = ,910	
Négyzet-festés időarányos siker (%)																						r = ,374 p = ,139	r = -,511* p = ,036	

2. **. Szignifikáns korreláció 0,01-es szignifikanciaszint mellett
3. *. Szignifikáns korreláció 0,05-ös szignifikanciaszint mellett
4. b. Nem számolható, mert legalább egy változó konstans

8.2 sz. melléklet. A KR csoport különböző próbákon azonos mérés alkalmával elért eredményeinek Pearson korrelációs együtthatói

	Egyensúlydeszka csukott szem idő (sec)		Talajgerenda táv (m)		Talajgerenda idő (sec)		Hatszög (lépésszám)		Romberg-teszt nyitott szem testlengés (mm)		Romberg-teszt csukott szem testlengés (mm)		Centrum siker (%)		Karácsonyfa siker (%)		Karácsonyfa idő (sec)		Egér a lyukba idő (sec)		Négyzetfestés időarányos siker (%)		Négyzetfestés siker (%)	
	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m
Egyensúlydeszka nyitott szem idő (sec)	r = ,391 p = ,065	r = ,495* p = ,016	r = ,545** p = ,007	r = ,414* p = ,050	r = ,417* p = ,048	r = ,244 p = ,263	r = ,263 p = ,225	r = ,170 p = ,437	r = ,166 p = ,449	r = -,500* p = ,015	r = -,084 p = ,702	r = -,220 p = ,313	r = ,164 p = ,454	r = ,217 p = ,319	r = -,005 p = ,980	.b	r = -,248 p = ,254	r = -,184 p = ,400	r = -,144 p = ,511	r = -,009 p = ,967	r = ,324 p = ,131	r = ,136 p = ,536	r = ,097 p = ,660	r = -,057 p = ,795
Egyensúly-deszka csukott szem idő (sec)			r = ,587** p = ,003	r = ,536** p = ,008	r = ,568** p = ,005	r = ,251 p = ,248	r = ,554** p = ,006	r = ,298 p = ,167	r = -,588** p = ,003	r = -,351 p = ,101	r = -,442* p = ,035	r = ,352 p = ,099	r = ,592** p = ,003	r = ,595** p = ,003	r = ,304 p = ,158	.b	r = -,294 p = ,173	r = -,176 p = ,422	r = ,055 p = ,805	r = -,113 p = ,609	r = ,310 p = ,150	r = ,149 p = ,496	r = ,203 p = ,353	r = ,238 p = ,274
Talaj-gerenda táv (m)					r = ,859** p = ,000	r = ,692** p = ,000	r = ,654** p = ,001	r = ,335 p = ,118	r = -,472* p = ,023	r = -,205 p = ,347	r = -,208 p = ,342	r = ,105 p = ,633	r = ,350 p = ,102	r = ,417* p = ,048	r = ,269 p = ,214	.b	r = -,509* p = ,013	r = -,042 p = ,849	r = ,062 p = ,779	r = -,079 p = ,719	r = ,394 p = ,063	r = ,102 p = ,642	r = ,219 p = ,316	r = ,113 p = ,608
Talaj-gerenda idő (sec)							r = ,621** p = ,002	r = ,186 p = ,395	r = -,538** p = ,008	r = -,304 p = ,158	r = -,135 p = ,538	r = -,209 p = ,338	r = ,254 p = ,242	r = ,434* p = ,038	r = ,249 p = ,253	.b	r = -,368 p = ,084	r = ,045 p = ,838	r = ,324 p = ,132	r = -,010 p = ,964	r = ,241 p = ,268	r = ,132 p = ,549	r = ,114 p = ,605	r = -,191 p = ,384
Hatszög (lépés-szám)									r = -,566** p = ,005	r = -,323 p = ,133	r = -,381 p = ,073	r = ,158 p = ,471	r = ,597** p = ,003	r = ,370 p = ,082	r = ,281 p = ,194	.b	r = -,497* p = ,016	r = -,192 p = ,380	r = ,137 p = ,534	r = -,183 p = ,404	r = ,344 p = ,108	r = ,238 p = ,275	r = ,407 p = ,054	r = -,071 p = ,748
Romberg-teszt nyitott szem testlengés (mm)											r = ,555** p = ,006	r = ,543** p = ,007	r = -,832** p = ,000	r = -,631** p = ,001	r = -,283 p = ,191	.b	r = ,442* p = ,035	r = ,307 p = ,154	r = -,216 p = ,322	r = ,231 p = ,288	r = -,620** p = ,002	r = -,099 p = ,653	r = -,191 p = ,384	r = ,175 p = ,425
Romberg-teszt csukott szem testlengés (mm)													r = -,660** p = ,001	r = -,067 p = ,762	r = -,057 p = ,796	.b	r = ,196 p = ,370	r = ,184 p = ,402	r = -,103 p = ,640	r = ,285 p = ,188	r = -,278 p = ,199	r = ,022 p = ,922	r = -,093 p = ,673	r = ,308 p = ,153
Centrum siker (%)															r = ,362 p = ,090	.b	r = -,444* p = ,034	r = -,196 p = ,370	r = -,021 p = ,925	r = -,395 p = ,062	r = ,631** p = ,001	r = ,239 p = ,240	r = ,255 p = ,240	r = ,008 p = ,971
Karácsonyfa siker (%)																	r = -,701** p = ,000	.b	r = -,071 p = ,746	.b	r = ,246 p = ,258	.b	r = ,344 p = ,108	.b
Karácsonyfa idő (sec)																			r = ,012 p = ,956	r = -,275 p = ,203	r = -,378 p = ,076	r = -,097 p = ,053	r = -,647** p = ,001	r = ,056 p = ,799
Egér a lyukba idő (sec)																				r = -,306 p = ,155	r = -,391 p = ,065	r = -,039 p = ,860	r = ,147 p = ,502	
Négyzet-festés időarányos siker (%)																						r = ,181 p = ,409	r = -,715** p = ,000	

6. **. Szignifikáns korreláció 0,01-es szignifikanciaszint mellett
7. *. Szignifikáns korreláció 0,05-ös szignifikanciaszint mellett
8. b. Nem számolható, mert legalább egy változó konstans

8.3 sz. melléklet. A KI csoport különböző próbakon azonos mérés alkalmával elért eredményeinek Pearson korrelációs együtthatói

	Egyensúlydeszka csukott szem idő (sec)		Talajgerenda táv (m)		Talajgerenda idő (sec)		Hatszög (lépésszám)		Romberg-teszt nyitott szem testlengés (mm)		Romberg-teszt csukott szem testlengés (mm)		Centrum siker (%)		Karácsonyfa siker (%)		Karácsonyfa idő (sec)		Egér a lyukba idő (sec)		Négyzetfestés időarányos siker (%)		Négyzetfestés siker (%)	
	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m	1.m	2.m
Egyensúlydeszka nyitott szem idő (sec)	r = ,283 p = ,181	r = -,078 p = ,716	r = ,331 p = ,115	r = -,103 p = ,633	r = ,098 p = ,650	r = -,114 p = ,596	r = ,436* p = ,033	r = -,104 p = ,629	r = ,048 p = ,825	r = -,003 p = ,990	r = -,231 p = ,277	r = -,251 p = ,237	r = ,029 p = ,892	r = ,013 p = ,952	r = ,094 p = ,661	r = ,050 p = ,815	r = ,288 p = ,172	r = -,240 p = ,258	r = -,211 p = ,323	r = -,339 p = ,105	r = ,064 p = ,766	r = ,176 p = ,410	r = -,094 p = ,661	r = -,226 p = ,288
Egyensúly-deszka csukott szem idő (sec)			r = ,160 p = ,456	r = ,166 p = ,438	r = -,068 p = ,751	r = ,057 p = ,792	r = ,222 p = ,296	r = -,129 p = ,546	r = ,150 p = ,485	r = -,100 p = ,643	r = -,229 p = ,282	r = -,289 p = ,171	r = -,140 p = ,514	r = -,038 p = ,859	r = ,134 p = ,534	r = ,198 p = ,355	r = -,201 p = ,346	r = -,154 p = ,474	r = -,053 p = ,805	r = ,157 p = ,464	r = ,141 p = ,511	r = -,453* p = ,026	r = -,325 p = ,121	r = -,014 p = ,949
Talaj-gerenda táv (m)					r = ,820** p = ,000	r = ,775** p = ,000	r = ,460* p = ,024	r = -,605** p = ,002	r = ,238 p = ,264	r = -,220 p = ,303	r = -,001 p = ,996	r = -,459* p = ,024	r = ,125 p = ,560	r = ,178 p = ,406	r = -,109 p = ,613	r = ,052 p = ,810	r = ,117 p = ,587	r = -,181 p = ,398	r = -,415* p = ,044	r = -,091 p = ,672	r = ,153 p = ,476	r = ,083 p = ,701	r = -,052 p = ,811	r = ,123 p = ,568
Talaj-gerenda idő (sec)							r = ,240 p = ,259	r = -,549** p = ,006	r = ,206 p = ,335	r = -,149 p = ,487	r = ,112 p = ,602	r = -,337 p = ,107	r = ,226 p = ,289	r = ,221 p = ,300	r = -,057 p = ,790	r = ,165 p = ,440	r = ,021 p = ,924	r = -,237 p = ,264	r = -,257 p = ,225	r = -,071 p = ,741	r = -,026 p = ,902	r = ,176 p = ,410	r = ,080 p = ,709	r = ,107 p = ,620
Hatszög (lépés-szám)									r = ,416* p = ,043	r = -,161 p = ,452	r = ,100 p = ,641	r = -,054 p = ,804	r = ,065 p = ,762	r = -,008 p = ,972	r = -,361 p = ,083	r = ,084 p = ,696	r = ,545** p = ,006	r = -,079 p = ,715	r = -,236 p = ,266	r = -,269 p = ,205	r = ,238 p = ,262	r = ,306 p = ,146	r = -,137 p = ,524	r = ,349 p = ,095
Romberg-teszt nyitott szem testlengés (mm)											r = ,314 p = ,135	r = ,416* p = ,043	r = -,283 p = ,181	r = -,295 p = ,162	r = -,137 p = ,524	r = -,033 p = ,880	r = ,070 p = ,743	r = ,633** p = ,001	r = ,135 p = ,529	r = ,035 p = ,872	r = ,391 p = ,059	r = -,287 p = ,175	r = -,445* p = ,029	r = -,065 p = ,764
Romberg-teszt csukott szem testlengés (mm)													r = ,049 p = ,819	r = -,475* p = ,019	r = -,249 p = ,240	r = -,093 p = ,665	r = ,070 p = ,744	r = ,384 p = ,064	r = ,297 p = ,159	r = ,259 p = ,222	r = ,188 p = ,378	r = ,171 p = ,425	r = -,195 p = ,361	r = -,054 p = ,802
Centrum siker (%)															r = -,103 p = ,631	r = -,118 p = ,582	r = -,111 p = ,605	r = -,189 p = ,377	r = ,109 p = ,614	r = -,462* p = ,023	r = -,030 p = ,890	r = ,024 p = ,913	r = -,157 p = ,463	r = -,379 p = ,068
Karácsonyfa siker (%)																	r = -,636** p = ,001	r = -,582** p = ,003	r = ,050 p = ,816	r = -,015 p = ,946	r = -,032 p = ,881	r = ,077 p = ,719	r = ,147 p = ,493	r = ,291 p = ,167
Karácsonyfa idő (sec)																			r = -,421* p = ,041	r = ,193 p = ,366	r = ,070 p = ,744	r = -,302 p = ,152	r = -,046 p = ,832	r = -,099 p = ,647
Egér a lyukba idő (sec)																					r = -,219 p = ,304	r = -,096 p = ,656	r = ,066 p = ,760	r = ,310 p = ,140
Négyzet-festés időarányos siker (%)																							r = -,729** p = ,000	r = -,248 p = ,243

10. **. Szignifikáns korreláció 0,01-es szignifikanciaszint mellett

11. *. Szignifikáns korreláció 0,05-ös szignifikanciaszint mellett

12. b. Nem számolható, mert legalább egy változó konstans