

AEROBINIŲ PRATIMŲ POVEIKIS VAIKŲ PAŽINTINĖMS FUNKCIJOMS, PUSIAUSVYRAI IR KOORDINACIJAI, ESANT MIŠRIAM RAIDOS SUTRIKIMUI

Agnė Gylytė², Rima Pikūnienė², Raimundas Liaudinskas², Rita Urbanavičė^{1,2},
Arūnas Emeljanovas¹, Juozas Raistenskis^{1,2}

¹Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų institutas,

²Vaikų ligoninė, Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų filialas

Raktažodžiai: kognityvinės funkcijos, dėmesys, atmintis, aerobinis krūvis.

Santrauka

Vaikams vis dažniau nustatomas mišrus raidos sutrikimas. Sutrinka pažintinės funkcijos, kalba, smulkioji ir stambioji motorika, erdvinis mąstymas, trumpalaikė atmintis. Iki šiol neaišku, koks gydymas yra efektyviausias.

Tyrimo tikslas – nustatyti ir įvertinti aerobinių pratimų poveikį vaikų pažintinėms funkcijoms, pusiausvyrai ir koordinacijai, esant mišriam raidos sutrikimui. Tyrime dalyvavo 30 vaikų. Tiriamieji atsitiktinės atrankos būdu buvo suskirstyti į dvi grupes: kontrolinę (n=15) ir tiriamąją (n=15). Tiriamajai grupei taikytas aerobinis krūvis (20 min.) ir įprastinė kineziterapija (35 min.) 4 savaites, 5 kartus per savaitę. Kontrolinė grupė atliko tik įprastinius 35 min. trukmės kineziterapijos pratimus. Tiriamieji buvo testuojami prieš ir po tyrimo. Pažintinėms funkcijoms vertinti buvo naudojama RechaCom sistema, pusiausvyrai – Berg skalė, o koordinacijai – akies ir rankos koordinacijos užduotis.

Rezultatai. Nustatyta, kad esant mišriam vaiko raidos sutrikimui, 4 savaičių aerobinis krūvis gali būti efektyvi priemonė pagerinti pusiausvyrą ir akies – rankos koordinaciją, pagerinti darbinės atminties reakcijos laiką, dėmesio išlaikymą ($p < 0,05$), tačiau jis nedaro poveikio susikaupimui.

Įvadas

Įvertinus Lietuvos vaikų neįgalumo lygį, pirmauja psichikos ir elgesio sutrikimai, kuriems priskiriamas mišrus raidos sutrikimas. Šis sutrikimas 2013 m. buvo nustatytas 47 proc., 2014 m. 52 proc., 2015 m. 54 proc. vaikų. Šiuo metu mišrus

raidos sutrikimas vis dažniau diagnozuojamas dėl gydytojų kompetencijos augimo ir polinkio hiperdiagnozuoti [1, 2].

Prieš 15–20 metų Lietuvoje ir kitose pasaulio šalyse mišrus raidos sutrikimas buvo diagnozuojamas 1 proc. gimusių naujagimių, tačiau pastaraisiais metais šis sutrikimas dažnesnis. Mokslininkų tyrimai rodo, kad pasaulyje mišrus raidos sutrikimas nustatomas 33 proc. ikimokyklinio amžiaus vaikų [3].

Mišriam raidos sutrikimui būdingas specifinių tarimo ir kalbos, mokymosi gebėjimų ir judesių raidos sutrikimų derinys, tačiau nė vienas šių sutrikimų nelaikomas pagrindiniu. Ši kategorija turi būti taikoma tik tada, kai yra didelis minėtų specifinių sutrikimų sutapimas. Dažnai šie sutrikimai susiję su tam tikro laipsnio kognityvinių funkcijų sutrikimu [4]. Mokslininkai daro išvadą, kad fiziškai aktyvių vaikų geresni akademiniai pasiekimai paauglystėje (vykdomoji funkcija, atmintis) [2].

Esant mišriam raidos sutrikimui, vaikams sunku sutelkti dėmesį į atliekamas užduotis, sutrikęs erdvinis mąstymas ir trumpalaikė atmintis. Mokslininkų teigimu, aerobiniai pratimai, atliekami akcentuojant malonias aerobines užduotis, skatina vaikų kūrybingumą ir pažinimą labiau, nei įprastiniai [2, 4]. Yra duomenų, kad aerobiniai pratimai didina smegenų neurotropinio faktoriaus lygį, įgalinantį smegenis kurti naujas ląstelių jungtis, todėl gerėja mokymasis ir atmintis [5, 6].

Atliktas tyrimas su 4–17 metų vaikais įrodė, kad aerobinis krūvis pagerino žodinių ir matematinių testų suvokimą. Mokslininkai [7, 8] nustatė, kad aerobinis krūvis vaikams paveikia hipokampą, kuris yra atsakingas už ilgalaikės atminties formavimąsi.

Gerai stambiosios ir smulkiosios motorikos išsivystymas lemia ne tik gerą smulkiosios motorikos užduočių atlikimą, bet ir skatina kalbos galimybes, gerina vaiko gebėjimą susikaupti ir ilgiau išlaikyti dėmesį, atliekant mokyklinės ir kasdienės veiklos užduotis, lavina atmintį, mąstymą [9, 6].

Vaikams, turintiems raidos sutrikimų, stebimi smulkiosios ir stambiosios motorikos sutrikimai, todėl dažnai sunku atlikti tikslius koordinuotus rankų judesius, pavyzdžiui, kirpti žirkliėmis, suverti karoliukus, užsisegti sagas. Vaikai negeba pagauti atšokusio kamuolio, paeiti ant pirštų galų ir kulnų, pastovėti ant vienos kojos. Diagnozuojant raidos sutrikimus, stebimas pažintinių funkcijų sumažėjimas, pusiausvyros ir koordinacijos sutrikimai, negebėjimas susitelkti į užduoties atlikimą. Mokslininkai daro išvadą, kad pažintinės funkcijos, pusiausvyra ir koordinacija tarpusavyje yra glaudžiai susijusios [6, 2]. Tyrimais įrodyta, kad reguliarius aerobinis krūvis didina vaikų galimybes įgyti geresnius motorikos įgūdžius, pavyzdžiui, pusiausvyrą, koordinaciją, vikrumą, lankstumą [6].

Daugelis mokslininkų teigia, kad vaikams, kuriems nustatyti vyraujantys pusiausvyros ir koordinacijos, dėmesio ir aktyvumo sutrikimai ar disleksija [5, 10], aerobinio krūvio taikymas gali paveikti pažintines funkcijas, pusiausvyrą ir koordinaciją, tačiau tyrimų apie poveikį vaikams, turintiems mišrų raidos sutrikimą, kai nei vienas iš šių sutrikimų nėra vyraujantis, nepavyko rasti.

Tyrimo tikslas – nustatyti ir įvertinti aerobinių pratimų poveikį vaikų pažintinėms funkcijoms, pusiausvyrai ir koordinacijai, esant mišriam raidos sutrikimui.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Tiriamųjų atrankos kriterijai: nustatytas mišrus specifinis raidos sutrikimas (F83) pagal tarptautinį ligos kodą, amžius 5-6 metai, dešiniarankiai, sutrikusi pusiausvyra (tiriamasis surenka mažiau nei 46 balus pagal modifikuotą Berg skalę), sutrikusi koordinacija (0 balų atliekant kamuolio metimo į viršų ir pagavimo užduotį), yra tėvų sutikimas.

Tyrimo dalyvavo 30 vaikų. Tiriamieji atsitiktinai atrankos būdu buvo suskirstyti į dvi grupes: kontrolinę (n=15) ir tiriamąją (n=15). Tiriamųjų charakteristika pateikta 1 lentelėje.

Tyrimui vykdyti gautas Lietuvos sporto universiteto biomedicinos etikos komiteto leidimas (leidimo Nr. 17/12).

1 lentelė. Tiriamųjų charakteristika

Pastaba. Pateikiant rezultatus, nurodytas vidurkis ± standartinis nuokrypis

Grupė	Amžius, m.	Ūgis, cm	Svoris, kg
Kontrolinė (n=15)	5,4±0,3	111,4±1,4	20,1±0,8
Tiriamoji (n=15)	5,5±0,3	110,9±2,0	19,2±0,7

Tiriamieji buvo supažindinti su tyrimo tvarka ir eiga. Gavus tėvų raštišką sutikimą vaikams dalyvauti tyrime, pradėtas kiekybinis tyrimas. Tyrimas atliktas Vaikų ligininės, VšĮ Vilniaus universiteto ligininės Santaros klinikų filialo Vaikų fizinės medicinos ir reabilitacijos centro Vaikų reabilitacijos skyriuje Druskininkų „Saulutė“.

Tyrimo pradžioje buvo vertinamos tiriamųjų pažintinės funkcijos pagal RechaCom sistemą. Pusiausvyra vertinta pagal Berg skalę, o koordinacija pagal akies-rankos koordinacijos užduotį. Atsitiktine tvarka tiriamieji buvo paskirstyti į kontrolinę ir tiriamąją grupę. Tiriamosios grupės dalyviams keturias savaites penkias dienas per savaitę buvo taikytas 20 min. aerobinis krūvis, naudojant takelį ir judriuosius žaidimus bei 35 minučių įprastinę kineziterapiją. Įprastinę kineziterapiją sudarė pratimai su lazdele ir gulint ant kilimėlio. Prieš fizinį krūvį ramybės būsenoje buvo matuojamas tiriamųjų širdies susitraukimų dažnis. Aerobinio krūvio metu kas 5 min. buvo registruojamas širdies susitraukimo dažnis, kurio intensyvumas apskaičiuotas Karvonen metodu (intensyvumas (%)/100x(ŠSDmax – ŠSD ramybėje)+ŠSD ramybėje). Pirmas 2 savaites taikytas 50 proc. krūvio intensyvumas, o kitas 2 savaites – 60 procentų. Kontrolinė grupė atliko tik 35 minučių trukmės įprastinius kineziterapijos pratimus. Pasisaigus tyrimui, abiejų grupių tiriamieji buvo vėl testuojami analogiška seka, kaip ir prieš tyrimą.

Pažintinių funkcijų (dėmesio, atminties ir loginio mąstymo) vertinimui naudota RechaCom kompiuterinė programa [11, 12]. Tam tikslui tiriamieji atliko tris užduotis: 1 užduotis – erdviųjų skaičių ieškojimas. Nustatomas vaikų erdvinės atminties ir dėmesio išlaikymo gebėjimas [11, 12]; 2 užduotis – teisingos erdviųjų figūrų sekos. Loginio mąstymo užduotis. Testuojama tiriamojo teisingų sprendimų skaičius, erdvės

2 lentelė. Pažintinių funkcijų tyrimo rezultatai (vidurkis ± standartinis nuokrypis)

* $p < 0,05$, lyginant su pradine reikšme (prieš), # $p < 0,05$, lyginant su kontroline grupe

	Kontrolinė grupė		Tiriamoji grupė	
	prieš tyrimą	po krūvio	prieš tyrimą	po krūvio
1 užduotis – erdviųjų skaičių ieškojimas				
Reakcijos laikas (ms), kairė	4084,0±715,9	3865,1±576,1*	4568,7±1212,6	2673,1±379,1*#
Reakcijos laikas (ms), dešinė	3957,9±723,9	3726,7±596,7*	4636,7±1009,7	2290,5±347,7*#
Klaidų skaičius	1,5±0,4	1,5±0,4	1,5±0,5	0,3±0,3*
2 užduotis – teisingos erdviųjų figūrų sekos				
Sprendimų laikas (s)	7,8±1,1	7,1±0,9*	7,8±1,5	4,6±1,1*#
Klaidų skaičius	4,7±0,9	3,9±0,9	4,1±0,6	3,6±0,6*
3 užduotis – taškų ieškojimas				
Darbinės atminties trukmė (s)	1,07±0,39	1,27±0,33*	1,27±0,39	2,13±0,55*#

suvokimas, gebėjimas atskirti figūras ir jų seką [11, 12]; 3 užduotis – taškų ieškojimas. Testuojama ilgalaikė tiriamojo darbinė atmintis, dėmesys ir susikaupimas [11].

Pusiausvyros vertinimui naudota modifikuota Berg skalė, taikoma įvertinti funkcinis įgūdžius, susijusius su pusiausvyra. Tai patikimas ir pagrįstas būdas vertinti pacientų pusiausvyrą, esant mišriam raidos sutrikimui [13]. Skalę sudaro 14 statinių ir dinaminių užduočių. Testo metu vertinami gebėjimai išlaikyti padėtį, esant mažesniai atramos plotui: sėdint, stovint ant abiejų ar ant vienos kojos. Nustatomas tiriamojo gebėjimas keisti padėtį. Kiekviena užduotis vertinama 4 balų sistema: 4 balai – pacientas geba laisvai ir savarankiškai atlikti judesius, išlaikyti reikiamą kūno padėtį tam tikrą laiko tarpą, 0 balų – nesugeba atlikti užduoties. Maksimalus balų skaičius – 56. Pacientas, gavęs mažiau nei 46 balus, turi rimtų pusiausvyros sutrikimų.

Koordinacijos vertinimui taikyta akies-rankos koordinacijos užduotis. Kamuolio metimo į viršų ir pagavimo užduoties tikslas – įvertinti tiriamojo akies-rankos koordinaciją [14]. Šios užduoties metu vaikas du kartus turi mesti kamuolį į viršų virš galvos ir jį pagauti. Tiriamajam kamuolio neišmetus virš galvos ar jo nepagavus laikoma, kad užduotis neįvykdyta. Užduotis atliekama du kartus. Atlikęs užduotį du kartus, tiriamasis gauna 2 balus, atlikęs vieną kartą iš dviejų – 1 balą, neatlikęs nei karto – 0 balų.

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant Microsoft Office Excel 2010 programą bei R statistinį paketą. Apskaičiuotas tiriamųjų rodiklių aritmetinis vidurkis ir vidutinis standartinis nuokrypis. Nustatyta, ar rezultatai atitinka normalųjį skirstinį, naudojant Shapiro–Wilk testą. Atsižvelgiant į pasiskirstymą pagal normalųjį skirstinį, duomenų vidurkių skirtumų statistinis patikimumas įvertintas pagal parametrinį porinį/priklausomų imčių t testą (Student T-tests) arba jo analogą – neparametrinį porinį/priklausomų imčių Wilcoxon testą. Mažesnis už 0,05 reikšmingumo lygmuo buvo verti-

namas kaip statistiškai reikšmingas. Efekto dydis (toliau – ED) buvo įvertintas Cohen's d koeficientu. Apskaičiuotas gautas ED 0,2–0,3 vertinamas kaip mažas poveikis, ED ~ 0,5 – vidutinis poveikis, o ED > 0,8 – didelis poveikis [6]. ED apskaičiuotas tik tada, kai buvo rastas reikšmingas skirtumas.

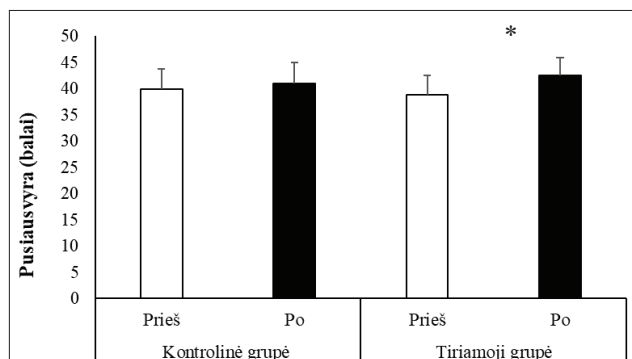
Tyrimo rezultatai

Aerobinių pratimų poveikis pažintinėms funkcijoms.

Kontrolinės ir tiriamosios grupių pažintinių funkcijų tyrimo rezultatai pateikti 2 lentelėje. Po 4 savaites taikyto aerobinio krūvio ir įprastinės kineziterapijos, tiriamosios grupės erdvių skaičių ieškojimo reakcijos laikas dešinėje ($p < 0,05$, ED = 0,7) ir kairėje ekrano pusėje ($p < 0,05$, ED = 0,6) statistiškai reikšmingai sutrumpėjo. Klaidų skaičius ($p < 0,05$, ED = 0,6) statistiškai reikšmingai sumažėjo. Po 4 savaites įprastinės kineziterapijos kontrolinės grupės tiriamųjų erdvių skaičių reakcijos laikas dešinėje ir kairėje ekrano pusėje ($p < 0,05$, ED = 0,2) statistiškai reikšmingai sutrumpėjo, bet klaidų skaičius reikšmingai nepakito. Lyginant kontrolinės grupės erdvių skaičių ieškojimo reakcijos laiką su analogiškais tiriamosios grupės rezultatais, nustatyta, kad reakcijos laikas sutrumpėjo ($p < 0,05$). Reikšmingo klaidų skaičiaus skirtumo tarp grupių nenustatyta.

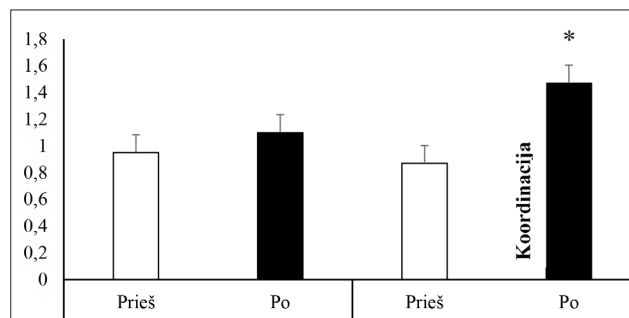
Po 4 savaites taikyto aerobinio krūvio ir įprastinės kineziterapijos, tiriamosios grupės darbinės atminties reakcijos vidurkiai, palyginti tyrimo pradžioje ir pabaigoje, sumažėjo ($p < 0,05$). Kontrolinės ir tiriamosios grupės darbinės atminties trukmė statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0,05$, ED=0,2), tačiau tiriamosios grupės skirtumai buvo didesni ($p < 0,05$, ED=0,2).

Kontrolinės ir tiriamosios grupių loginio mąstymo sprendimų laikas ir klaidų skaičius po 4 savaites taikyto aerobinio krūvio ir įprastinės kineziterapijos kito taip: tiriamosios grupės sprendimų laikas sutrumpėjo ($p < 0,05$, ED = 0,8), klaidų skaičius sumažėjo ($p < 0,05$, ED = 0,2); kontrolinės



1 pav. Pusiausvyros tyrimo rezultatai (vidurkis ± standartinis nuokrypis)

* $p < 0,05$, lyginant su pradine reikšme (prieš)



2 pav. Koordinacijos tyrimo rezultatai (vidurkis ± standartinis nuokrypis)

* $p < 0,05$, lyginant su pradine reikšme (prieš)

grupės tiriamųjų loginio mąstymo sprendimų laikas sutrumpėjo ($p < 0,05$, $ED = 0,7$), klaidų skaičius nepakito. Lyginant kontrolinės ir tiriamosios grupių loginio mąstymo sprendimų laiko rezultatus, nustatyta, kad sprendimų laikas pagerėjo abiejose grupėse ($p < 0,05$).

Aerobinių pratimų poveikis pusiausvyrai. Kontrolinės ir tiriamosios grupių pusiausvyros vidurkių rodikliai ir standartiniai nuokrypiai, vertinant pusiausvyrą prieš tyrimą ir po jo, pateikti 1 paveiksle. Tiriamosios grupės pusiausvyra po 4 savaičių aerobinio krūvio ir įprastinės kineziterapijos taikymo antrojo tyrimo metu pagerėjo ($p < 0,05$, $ED = 0,8$). Kontrolinės grupės pusiausvyra statistiškai reikšmingai nepakito. Lyginant kontrolinės ir tiriamosios grupių pusiausvyros rezultatus, reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Aerobinių pratimų poveikis koordinacijai. Kontrolinės ir tiriamosios grupių koordinacijos vidurkių rodikliai ir standartiniai nuokrypiai vertinant koordinaciją prieš tyrimą ir po jo, pateikti 2 paveiksle. Tiriamosios grupės koordinacijos rodikliai po 4 savaites taikyto aerobinio krūvio ir įprastinės kineziterapijos padidėjo ($p < 0,05$, $ED = 0,5$). Kontrolinės grupės koordinacija statistiškai reikšmingai nepakito. Lyginant kontrolinės ir tiriamosios grupių koordinacijos rezultatus, reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Rezultatų aptarimas

Mokslininkai, tyrę dėmesio išlaikymo gebėjimą mišraus vaiko raidos sutrikimo atvejais, nustatė, kad dėmesio išlaikymo užduotis šie vaikai atlieka lėčiau, ne taip tiksliai, impulsyviau ir įvairiau, negu sveikieji. Tai rodo, jog esant mišriam raidos sutrikimui, vaikams sunku išlikti budriems ir išlaikyti dėmesį [8,5]. Mokslininkai teigia, kad aerobiniai pratimai gerina vaikų atmintį, susikaupimą, dėmesio sutelkimą, reakcijos laiką, matematinių ir skaitymo užduočių atlikimą, mažina klaidų skaičių [7,8].

Tyrimais įrodyta, kad aerobinis krūvis, taikytas 15 savaičių, 5 dienas per savaitę po 40 min. (bėgimas ant takelio) sveikiems 7-9 metų vaikams suformavo teigiamus hipokampo, atsakingo už ilgalaikės atminties formavimą ir saugojimą, pokyčius. Pagerėjo vaikų loginis mąstymas, atmintis ir sumažėjo atliekamų užduočių klaidų skaičius [4]. Mūsų tyrimas įrodė, kad 4 savaičių aerobinis krūvis vaikams, turintiems mišrų raidos sutrikimą, taip pat pagerino loginį mąstymą, darbinę atmintį ir dėmesio išlaikymą. Kiti mokslininkai teigia, kad savęs suvaldymas ir gebėjimas išlaikyti dėmesį bei budrumą pagerėjo atlikus aerobinį krūvį, taikytą 5 savaites, 5 dienas po 40 min. per dieną [15].

Dėmesio sukaupimas susijęs su tokiomis savybėmis kaip budrumas, koncentracija, susivaldymas. Mokslininkai teigia, kad esant mišriam raidos sutrikimui, vaikai patiria sunkumų sukaupti dėmesį į reikšmingą informaciją, jiems sunku ne-

reaguoti į nereikšmingus dirgiklius [4,16]. Tyrimų rezultatai rodo, jog vaikai, turintys mišrų raidos sutrikimą, atlikdami dėmesio sukaupimo užduotis, klydo gerokai dažniau, nei kontrolinės grupės tiriamieji. Tai įrodo, kad aerobinio krūvio taikymas pagerino vaikų, turinčių mišrų raidos sutrikimą, gebėjimą sutelkti dėmesį į atliekamą užduotį ilgesnį laiką [16].

Robinson ir bendraautorių tyrimas parodė, kad 45 minučių aerobinių pratimų programa (8 mėnesių trukmės du kartus per savaitę) ne tik pagerino aerobinį pajėgumą, bet žymiai pagerino pažintines funkcijas 7 – 18 metų vaikams. Dar įdomiau, kad 4 mėnesius po programos pabaigos nauda pažintinėms dalyvių funkcijoms išliko [15].

Aerobinio tipo pratimai padeda atkurti raumeninį ryšį, gerina propriocepcinę funkciją, formuoja naujų sąlyginių refleksų formavimą, todėl didėja organizmo funkcinės galimybės, gerėja pusiausvyra ir koordinacija. Kaip teigia tyrėjai, aerobiniai pratimai pagerino vaikų, kuriems diagnozuotas mišrus raidos sutrikimas, gebėjimą šokinėti ant vienos kojos, stovėti ant vienos kojos užsimerkus, einant mesti ir sugauti kamuolį [18, 17].

Mūsų tyrimo rezultatai taip pat parodė, kad vaikams, kuriems nustatytas mišrus raidos sutrikimas, išlavėjo pusiausvyra ir koordinacija. Jiems geriau sekėsi pagauti ir orą išmestą kamuolį, pastovėti ant vienos kojos. C. Hillman ir kiti nurodo, kad fizinis aktyvumas vaikystėje gali optimizuoti kūno vystymąsi, skatinantį ilgalaikius smegenų struktūros pokyčius ir gerinti kitas funkcijas, pavyzdžiui, pusiausvyrą ir koordinaciją [9]. Jei pusiausvyra ir koordinacija nepakankama, sutrinka ir pažintinės funkcijos, darančios poveikį sklandžiam motorikos formavimuisi. Dažnai vaikams sunku sutelkti dėmesį į atliekamas užduotis, prisiminti tam tikras veiksmų sekas [14,5]. Kaip teigia M. Suzuki, akies-rankos koordinacija labai svarbi, be jos vaiko judesių lavėjimas būtų neįmanomas, nes vaikai taip mokosi paliesti, paimti įvairius daiktus. Būtent akies-rankos koordinacijai įvertinti taikėme kamuolio gaudymo užduotį. Koordinacijos užduotims atlikti svarbus susikaupimas, nusiramimas, žvilgsnio koncentracija, kas ypač sunku vaikams, esant mišriam raidos sutrikimui. Taikant aerobinius pratimus, lavėja pusiausvyra ir koordinacija [14].

Tyrimai parodė, kad vienkartinis aukšto [10] ar vidutinio intensyvumo [14] aerobinis krūvis pagerina pusiausvyrą, koordinaciją ir judesių mokymąsi. Judesių mokymosi gerėjimas gali būti aiškinamas pagerėjusiomis kognityvinėmis funkcijomis po aerobinių pratimų, kadangi yra žinomos kognityvinių funkcijų sutrikimų sąsajos su judesių mokymusi [18, 14, 19]. Aerobinių pratimų metu padidėja smegenų neurotrofinio faktoriaus kiekis [6], turintis teigiamą poveikį sinapsiogenezei, o sinapsiogenezė susijusi su judesių mokymusi [18, 17]. Kaip teigia mokslininkai, pusiausvyra ir koordinacija

yra svarbūs gerų pažintinių funkcijų formavimosi vaikystėje rodikliai [18].

Fizinis aktyvumas skatina nervų sistemos brendimą, greičiau susiformuoja judesius kontroliuojantys smegenų centrai. Paspirtėja nervinių impulsų perdavimas, lemiantis geresnę judesių koordinaciją. Vaiko centrinė nervų sistema greitai pavargsta, jam sunku ilgiau sutelkti dėmesį, todėl vaikas nustoja domėtis net ir labai patrauklia, tačiau ilgai trunkančia veikla [5]. Jei vaiko pusiausvyra ir koordinacija nesutrikusi, jis aktyviau domisi aplinka, geba ją greičiau ištyrinėti, įsisavinti informaciją. Jei pusiausvyra ir koordinacija sutrikusi, vaikas tampa pasyvus ir nesidomintis aplinka. Jį sunku įtraukti į bet kokią aktyvią veiklą, nes nusivylia, kai nepavyksta viena ar kita aktyvi užduotis. Teigiama, kad pusiausvyra ir koordinacija yra svarbi vaikų kognityvinių funkcijų formavimuisi [18, 5].

Tyrimo pradžioje iškelta hipotezė, kad vaikams, turintiems mišrų raidos sutrikimą, aerobinių pratimų programos taikymas pagerins pusiausvyrą, koordinaciją ir pažintines funkcijas, pasitvirtino. Nustatėme, kad 4 savaičių aerobinis krūvis gali būti efektyvi priemonė padidinti vaikų, turinčių mišrų raidos sutrikimą, pusiausvyrą ir akies-rankos koordinaciją, pagerinti darbinės atminties reakcijos laiką, dėmesio išlaikymą, tačiau neturi poveikio susikaupimui.

Išvados

1. Aerobiniai pratimai pagerina vaikų, turinčių mišrų raidos sutrikimą, pažintines funkcijas: darbinę ir erdvinę atmintį, reakcijos laiką, bet neturi poveikio susikaupimui.
2. Aerobiniai pratimai pagerina vaikų, turinčių mišrų raidos sutrikimą, pusiausvyrą.
3. Aerobiniai pratimai pagerina vaikų, turinčių mišrų raidos sutrikimą, akies-rankos koordinaciją.

Literatūra

1. Raistenskis J., Sinkevičius R., Šidlauskienė A. Vaikų reabilitacijos ypatumai Lietuvoje. Lietuvos reabilitologų asociacijos konferencija, 2017;14-15.
2. Solianik R, Sujeta A, Terentjevienė A, Skurvydas A. Effect of 48 h fasting on autonomic function, brain activity, cognition, and mood in amateur weight lifters. *BioMed Research International* 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/1503956>
3. Vaivre-Douret L, Lalanne Ch, Golse B. Developmental coordination disorder, an umbrella term for motor impairments in children: nature and co-morbid disorders. *Front Psychol* 2016;7:502. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00502>
4. Diamond A, Kathleen L. Interventions shown to aid executive function development in children 4-12 years old. *Science* 2011;333(6045):959-964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
5. Einspieler C, Bos AF, Libertus M, Marschik PB. The general movement assessment helps us to identify preterm infants at risk for cognitive dysfunction. *Front Psychol* 2016;7(406):1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00406>
6. Mang CS, Campbell KL, Colin J, Boyd D. Promoting neuroplasticity for motor rehabilitation after stroke: considering the effects of aerobic exercise and genetic variation on brain-derived neurotrophic factor. *Physical Therapy* 2014;93(12):1707-16. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130053>
7. Chaddock L, Pontifex MB, Hillman CH, Kramer AF. A Review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *J Int Neuropsychol Soc* 2014;17: 1-11.
8. Donnelly JE, Hillman CH, Castelli D, Etnier JL, Lee S, Tomporowski P., Lambourne K, Szabo-Reed AN. Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Med Sci Sports and Exerc* 2016;48(6):1197-222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
9. Hillman CH, Pontifex MP, Castelli DM, Khan NA, Raine LB, Scudder MR, Drollette ES, Moore R, Wu Chien-Ting, Kamijo K. Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. *Pediatrics* 2014;134(4):e1063-e1071. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3219>
10. Thomas R, Johnsen LK, Geertsen SS, Christiansen L, Ritz C, Roig M, Lundbye-Jensen J. Acute exercise and motor memory consolidation: the role of exercise intensity. *PloS One* 2016;11(7): e0159589. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159589>
11. Fernandez E, Bergado Rosado JA, Rodriguez Perez D, Salazar Santana S, Torres Aguilar M, Bringas ML. Effectiveness of a computer-based training program of attention and memory in patients with acquired brain damage. *Behavioral Sciences* 2017;8(1). <https://doi.org/10.3390/bs8010004>
12. Guerrero Perti G, Garcia Linares A. Plataformas de rehabilitacion neuropsicologica: estado actual y lineas de trabajo. *Neurologia* 2015;30(6):359-366. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.06.015>
13. Verbecque E, Hentschel P, Costa LD, Vereeck L, Hallemans A. Psychometric properties of functional balance tests in children: a literature review 2014. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12657>
14. Suzuki M, Izawa A, Takahashi K, Yamazaki Y. The coordination of eye, head, and arm movements during rapid gaze orienting and arm pointing. *Experimental Brain Research* 2008;184(4):579-85. <https://doi.org/10.1007/s00221-007-1222-7>

15. Robinson LE, Palmer KK, Bub KL. Effect of the children's health activity motor skills and self-regulation in head start preschoolers: an efficacy trial. *Frontiers in Public Health* 2016;4:173.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00173>
16. Fong SS, Guo X, Cheng YT, Liu KP, Tsang WW, Yam TT, Chung LM, Macfarlane DJ. A novel balance training program for children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial. *Medicine* 2016;95(16).
<https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003492>
17. Barnett LM, Salmon J, Hesketh KD. More active pre-school children have better motor competence at school starting age: an observational cohort study. *BMC Public Health* 2016;16:1068.
<https://doi.org/10.1186/s12889-016-3742-1>
18. Braun JM, Kahn RS, Froehlich T, Auinger P, Lanphear BP. Exposures to environmental toxicants and attention deficit hyperactivity disorder in U.S. children. *Environmental Health Perspectives* 2016.
19. Beurskens R, Muehlbauer T, Granacher U. Association of dual-task walking performance and leg muscle quality in healthy children. *BMC Pediatr* 2015;15(2):1-7.
<https://doi.org/10.1186/s12887-015-0317-8>

**BALANCE AND COORDINATION OF CHILDREN
WITH MIXED SPECIFIC DEVELOPMENTAL
DISORDERS**

**A. Gylytė, R. Pikūnienė, R. Liaudinskas, R. Urbanavičė,
A. Emeljanovas, J. Raistenskis**

Keywords: aerobic exercise, cognitive functions, attention, memory.

Summary

Mixed development disorders are detected more and more often for children. Cognitive functions, language, small and large motorics of the children gets disrupted. But until now, it's not clear what treatment is most effective for children with mixed developmental disorders.

The aim of the research - to identify and evaluate the effects of aerobic exercise on the cognitive functions, balance and coordination of children with mixed specific developmental disorders.

Research methods. 30 children took part in research. All children were splitted into two groups: control group (n=15) and research group (n=15). Aerobic load was applied for research group for 4 weeks, 5 times a week, one session of 35 minutes of simple physiotherapy and 20 minutes of aerobics exercises. Control group got course only of simple physiotherapy. Children were tested before the course and after it. RechaCom system was used for evaluation of cognitive functions, Berg scale – for evaluation of balance, and eye - hand coordination exercise – for evaluation of coordination.

Conclusions: 1. Aerobic exercises improve the cognitive functions of children with mixed developmental disorder: work and spatial memory, reaction time, but do not affect the accumulation. 2. Aerobic exercises improve the balance of children with mixed developmental disorders. 3. Aerobic exercises improve the coordination of children with mixed developmental disorder.

Correspondence to: Agne.Gylyte@santa.lt

Gauta 2020-01-23