



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE



LATVIJAS SPORTA
PEDAGOĢIJAS AKADĒMIJA

Irina Bogdanoviča

ORCID 0009-0006-1832-8284

Peldēšanas veidu mācīšanas
optimizācijas modelis bērniem ar
saglabātiem primitīvajiem refleksiem
6–7 gadu vecumā

Promocijas darba kopsavilkums zinātnes doktora grāda
“zinātnes doktors (*Ph. D.*)” iegūšanai

Nozaru grupa – medicīnas un veselības zinātnes

Nozare – veselības un sporta zinātnes

Apakšnozare – sporta pedagogija

Rīga, 2025

Disertācija izstrādāta Rīgas Stradiņa universitātes Latvijas Sporta pedagoģijas akadēmijā no 2017. līdz 2024. gadam.

Promocijas darba vadītājs:

Dr. med. profesors **Viesturs Lāriņš**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Zinātniskā konsultante:

Dr. paed. profesore **Andra Fernāte**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Oficiālie recenzenti:

Dr. paed. profesors **Juris Grants**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Dr. med. profesore **Gundega Knipše**,
Latvijas Universitāte

Dr. biol. asociētā profesore **Ruta Dadeliene**,
Viļņas Universitāte, Lietuva

Promocijas darbs tiks aizstāvēts Veselības un sporta zinātņu promocijas padomes atklātā sēdē 2025. gada 3. decembrī plkst. 16.30, Hipokrāta auditorijā, Dzirciema ielā 16, Rīgas Stradiņa universitātē.

Ar promocijas darbu var iepazīties RSU bibliotēkā un RSU tīmekļa vietnē:
<https://www.rsu.lv/promocijas-darbi>

Promocijas padomes sekretāre:

Dr. paed. asociētā profesore **Inta Bula-Biteniece**

Satura rādītājs

Darbā izmantotie saīsinājumi.....	4
Ievads.....	6
Pētījuma mērķis.....	8
Pētījuma hipotēze.....	8
Pētījuma uzdevumi.....	9
Pētījuma metodes.....	9
Pētījuma teorētiski metodoloģiskais pamats.....	9
Pētījuma zinātniskā novitāte.....	11
Pētījuma praktiskā nozīme.....	12
Aizstāvēšanai izvirzītās tēzes.....	13
Pētījuma robežas.....	13
1. Pētījuma metodoloģija, materiāli un organizēšana.....	15
1.1. Pētījumā izmantotās metodes.....	15
1.2. Matemātiskā statistika.....	23
1.3. Pētījuma organizēšana.....	24
2. Iegūto rezultātu analīze.....	28
2.1. Saglabāto primitīvu refleksu noteikšana bērniem 6–7 gadu vecumā.....	28
2.2. Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa izveidošana bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.....	29
2.3. Peldēšanas mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme, mācot prasmi peldēt kraulā uz muguras bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.....	34
2.4. Peldēšanas mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme uz peldētprasmes kraulā uz krūtīm apguvi bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.....	39
2.5. Rekomendācijas peldēšanas treneriem peldēšanas veidu kustību mācīšanai bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.....	44
Diskusija.....	47
Secinājumi.....	57
Publikāciju un ziņojumu saraksts par promocijas darba tēmu.....	61
Literatūras saraksts.....	62

Darbā izmantotie saīsinājumi

ANS	Autonomā nervu sistēma
ANOVA	Dispersijas analīze (angl. <i>Analysis of variance</i>)
ATKR K	Asimetriskais toniskais kakla reflekss kreisajā pusē
CNS	Centrālā nervu sistēma
CV	Variācijas koeficients (<i>Coefficient of variation</i>)
EXT	Ekstensija
FIL	Fiziskās intensitātes līmenis
FLX	Fleksija
HF	Spektrālā jauda augstā frekvencē (<i>Hight-frequency band</i>)
ĶMC	Ķermeņa masas centrs
LF	Spektrālā jauda zemā frekvencē (<i>Low-frequency band</i>)
LF/HF	Attiecība starp LF/HFrādītājiem (<i>Low-frequency band / Hight-frequency band ratio</i>)
M	Vidējais aritmētiskais
n	Skaitis
NN50	Secīgu pulsa intervālu, lielāku par 50 ms, skaits (<i>The number of differences between adjacent normal R-R intervals longer than 50 ms</i>)
pNN50	Secīgu pulsa intervālu, lielāku par 50 ms, starpību skaits, izteikts procentos (<i>The percentage of differences between adjacent normal RR intervals more than 50 ms</i>)
PNS	Parasimpātiskā nervu sistēma
PR	Sirdsdarbības biežums (<i>Pulse Rate</i>)
RMSSD	Kvadrātsakne no vidējās blakus esošu RR intervālu starpības kvadrātu summas (<i>The square root of the mean of the sum of the squared differences between adjacent normal RR intervals</i>)
RRNN	Pulsa intervāla vidējais ilgums (<i>Mean intervals RR</i>)
RPAP	Regulācijas procesu atbilstības rādītājs (<i>Regulation processes adequacy parameter</i>)
RVF	Sirds ritma veģetatīvais rādītājs (<i>Rhythm vegetative factor</i>)

SD	Izlases standartnovirze (standarta deviācija)
SDNN	Sirds darbības frekvences standartnovirze (<i>The standard deviation of the normal-to-normal interval</i>)
SF	Sirds darbības ātrums
SNS	Simpātiskā nervu sistēma
SR	Sirds darbības ritms
SRV	Sirds ritma variabilitāte (<i>Heart rate variability</i>)
STKR	Simetriskais toniskais kakla reflekss
TLR	Toniskais labirinta reflekss
TP	Sasprindzinājuma rādītājs (<i>Stressindex/Tension parameter</i>)
TP1	Kopējā spektrālā jauda (<i>Total power</i>)
VBP	Veģetatīvā līdzsvara rādītājs (<i>Vegetative balance parameter</i>)
VLF	Spektrālā jauda ļoti zemā frekvencē (<i>Very low frequency band</i>)

Ievads

Peldēšana ir svarīga dzīves prasme, kas var ietekmēt bērna veselību un pat dzīvību. Latvija ir ezeriem un upēm bagāta zeme, kā arī ar ļoti garu jūras un līča krasta līniju, kas rada daudz iespēju nodarboties ar peldēšanu un atpūsties pie ūdens. Diemžēl Latvijā ik gadu noslīkstot dzīvību zaudē vidēji 10 bērni un jaunieši vecumā līdz 19 gadiem, kas saistīts ar nepietiekamu peldētprasmi. Sporta politikas pamatnostādņēs 2022.–2027. gadam kā viena no prioritātēm ir programmas “Drošība uz ūdens” īstenošana. Peldēšanas veidu kustību mācīšana ir peldētapmācības programmas pamatuzdevums (Solovjova, 2017). Laba peldētprasmju apguve ir nozīmīga nelaimes gadījumu novēršanai ūdenī. Bērna spēja apgūt šīs jaunās prasmes ietekmē peldētapmācības programmas pamatuzdevumu izpildi.

Zinātniskajā literatūrā ir dažādi viedokļi, ar kādu peldēšanas veidu jāsāk peldētapguve (Langendorfer, 2013), tomēr peldēšanas veidu kustību apgūšana praktiski sākas ar kraulū uz muguras un kraulū uz krūtīm (Donaldson et al., 2010; Oh et al., 2011). Racionālas peldēšanas tehnikas apguves priekšnosacījums ir sākuma mācīšanas posms, kurā veidojas pirmās peldēšanas iemaņas (Solovjova, 2017). No četriem sporta peldēšanas veidiem peldēšana kraulā uz krūtīm un kraulā uz muguras no enerģijas patēriņa viedokļa ir visekonomiskākie peldēšanas veidi, kam seko tauriņstils un brass (Barbosa et al., 2006). Ekonomiska peldēšana ietekmē spēju peldēt ilgāk un palielināt nopeldēto attālumu. Racionālas peldēšanas tehnikas mācīšanās rada bērniem iespēju turpmākai sevis pilnveidošanai un ļauj attīstīt savas spējas sporta peldēšanā (Virag et al., 2014).

Peldēšanas veidu apguvi ietekmē organismā saglabātie primitīvie refleksi (Blythe, 2011; Bilbilaj, Gjipali & Shkurti, 2017). Primitīvie refleksi ir neapzinātas muskuļu reakcijas, kuras izraisa nepatvaļīgas kustības, kas rodas reakcijā uz noteiktu kairinājumu (Sohn, Ahn & Lee, 2011). Primitīvie refleksi ietekmē bērna psihomotoro attīstību, ko nosaka centrālās nervu sistēmas (CNS)

attīstība un nobriešana (Tierney & Nelson, 2009). Galvas smadzeņu briedums raksturo pāreju no muguras smadzeņu piespiedu refleksu reakcijām uz smadzeņu garozas kontrolētām reakcijām (Desorbay, 2013; Zafeiriou, 2004).

CNS nobriešanas rezultātā primitīvajiem refleksiem bērniem nevajadzētu saglabāties (Blythe, 2009), tomēr pētījumi liecina, ka saglabātie primitīvie refleksi tiek novēroti aptuveni 90 % pirmsskolas vecuma bērnu un vairāk nekā 50 % pamatskolas vecuma bērnu (Blythe, 2012; Gieysztor, Sadowska & Choińska, 2017; Gieysztor, Choińska & Paprocka-Borowicz, 2018a; Blythe, Duncombe, Preedy & Gorely, 2021). Nosakot bērniem primitīvos refleksus, galvenokārt tiek vērtēti trīs saglabātie primitīvie refleksi – asimetriskais toniskais kakla reflekss (ATKR), toniskais labirinta reflekss (TLR) un simetriskais toniskais kakla reflekss (STKR) (Gieysztor et al., 2018a, 2018b; Blythe et al., 2021). Pētījumu rezultāti liecina, ka bērniem vienlaikus var novērot līdz pat trim saglabātiem primitīvajiem refleksiem (Blythe et al., 2021).

Tādas galvas kustības kā galvas pagriešana, veicot ieelpu, ķermeņa stāvokļa izmaiņas, kā svārstības, kā arī ekstremitāšu kustības ir peldētprasmei kraulā uz muguras un kraulā uz krūīm nepieciešamās kustības (Donaldson et al., 2010; Oh et al., 2011). Peldēšanas veidu kustību apgūšanas laikā galvas un ķermeņa kustības pastāvīgi izraisa primitīvo refleksu aktivitāti. Saglabāto ATKR, STKR un TLR rezultātā galvas un ķermeņa kustības ietekmē ekstremitāšu muskuļu tonusu, līdzsvaru un kustību koordināciju (Blythe, 2011; Gieysztor, Choińska & Paprocka-Borowicz, 2018a; Zafar, Alghadir & Anwer, 2018).

Pētījumos tiek atzīmēts, ka saglabātie primitīvie refleksi ietekmē bērna kognitīvās un motoriskās spējas, emocionālo un sociālo stāvokli, kā arī pašregulācijas prasmes (Gieysztor, Choińska & Paprocka-Borowicz, 2018a; Grigg, 2018; Rashikj-Canevska & Mihajlovska, 2019; Demiy et al., 2020; Pecuch et al., 2020; Blythe, Duncombe, Preedy & Gorely, 2021). Zinātniskās literatūras datubāzēs (*PubMed*, *EBSCO* un *Science Direct*) zinātniskas vai metodiskas rekomendācijas par peldēšanas veidu mācīšanu bērniem ar

saglabātiem primitīvajiem refleksiem netika atrastas. Tāpēc, lai uzsāktu peldēšanas veidu apgūšanu 6–7 gadu vecumā, nepieciešams bērniem noteikt saglabāto primitīvo refleksu klātbūtni un mācīt atbilstošu teorētiski pamatotu peldēšanas veidu bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem, kas arī noteica promocijas darba “Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā” tēmas izvēli.

Pētījuma objekts: peldēšanas veidu mācīšana bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Pētījuma priekšmets vai pētījuma robežas: peldēšanas veidu mācīšanas optimizācija bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Pētījuma bāze: sporta kompleksa “Ķeizarmežs” peldbaseina individuālo un grupu nodarbību dalībnieki bērni ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Pētījuma mērķis

Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa izstrāde un aprobācija bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā un rekomendāciju izstrāde peldēšanas treneriem peldēšanas veidu apguvei bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem.

Pētījuma hipotēze

Izmantojot izstrādāto peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeli, tiks uzlabota peldēšanas veidu prasmju apguve bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā. Ja bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā peldēšanas veidu mācīšanas procesā mērķtiecīgi tiks izveidota bilaterālo augšējo un apakšējo ekstremitāšu diagonālo kustību darbības saskaņošana viena kustību cikla ietvaros, tad bērniem uzlabosies peldēšanas veidu prasmju apguve.

Pētījuma uzdevumi

1. Teorētiski izpētīt peldēšanas veidu mācīšanas pamatojumu bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.
2. Noteikt saglabātos primitīvos refleksus un to aktivitātes līmeni pirms peldēšanas veidu mācīšanas bērniem 6–7 gadu vecumā.
3. Izstrādāt teorētiski pamatotu peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeli bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.
4. Izmantot peldēšanas veidu mācīšanas izstrādātu optimizācijas modeli un noteikt tā ietekmi uz peldēšanas veidu prasmi apguvi bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.
5. Izstrādāt praktiskas rekomendācijas peldēšanas veidu mācīšanai bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Pētījuma metodes

1. Zinātniskās literatūras un avotu izvērtēšana, apkopošana un analīze.
2. Primitīvo refleksu noteikšana.
3. Pedagoģiskais novērojums.
4. Pulsometrija.
5. Sirds ritmu variabilitāte (SRV).
6. Kvaziekspiments.
7. Modelēšana.
8. Kontrolvingrinājumu metode.
9. Matemātiskā statistika.

Pētījuma teorētiski metodoloģiskais pamats

Pētījuma teorētiski metodoloģisko pamatu veido:

1. Atziņas par peldēšanas veidu kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm kā sarežģītu koordinētu kustību kopumu ar lielu kustību savstarpējo

- mijiedarbību (Cardelli, Lerda & Chollet, 2000; Castro, Minghelli, Floss & Guimaraes, 2003; Maglisco, 2003; Chollet et al., 2008; Colado, Tella & Triplett, 2008; Schnitzler, Seifert, Ernwein & Chollet, 2008; Psycharakis & Sanders, 2010; Sortwell, 2011;ourgoulis et al., 2014; Virag et al., 2014; McCabe, Sanders & Psycharakis, 2015; Riewald & Rodeo, 2015; Gonjo et al., 2016; Silveira et al., 2017; Solovjova, 2017).
2. Atziņas par sensoro sistēmu bērna ontogēnētiskajā attīstībā dinamisko sistēmu teorijas kontekstā (Barela, Jeka & Clark, 2003; Bartlett & Birmingham, 2003; Hadders-Algra, 2005; 2018; Peterson, Christou & Rosengren, 2006; Ferber-Viart et al., 2007; Ponitz et al., 2008; Charpiot, Tringali, Ionescu, Vital-Durand & Ferber-Viart, 2010; Davids et al., 2012, 2013; de Sousa, de França Barros & de Sousa Neto, 2012; Sharma, Ford & Calvert, 2014; Verbecque, Vereeck & Hallemans, 2016; Renshaw & Chow, 2019; Blaszczyk, Fredyk, Blaszczyk & Ashtiani, 2020; Sinno et al., 2021).
 3. Atziņas par duālo uzdevumu teoriju (Whitall, 1991; Huang, Mercer & Thorpe, 2003; Blanchard et al., 2005; Huxhold, Li, Schmiedek & Lindenberger, 2006; Cherng, Liang, Hwang & Chen, 2007; Asai et al., 2013; Polskaia & Lajoie, 2016; McGeehan et al., 2017).
 4. Atziņas par primitīvo refleksu klātbūtni bērniem un to ietekmi uz kustību izpildi un jaunu kustību prasmju apguvi (Schott & Rossor, 2002; Zafeiriou, 2004; Morningstar et al, 2005; McPhillips & Jordan-Black, 2007; Sharma, Ford & Calvert, 2008; Blythe, 2011; Sohn, Ahn & Lee, 2011; Montgomery et al., 2015; Grzywniak, 2016; Skotáková, Vaculíková & Sebera, 2016; Bilbilaj, Gjipali & Shkurti, 2017; Gieysztor, Sadowska & Choińska, 2017; Gieysztor, Choińska & Paprocka-Borowicz, 2018a; Rashikj-Canevska & Mihajlovska, 2019; Demiy et al., 2020; Pecuch et al., 2020; Blythe, Duncombe, Preedy & Gorely, 2021).

5. Atziņas par peldēšanas veidu dalītu mācīšanas metodi un tās ietekmi uz peldēšanas prasmju apguvi (Shlyachkov, 2006; Sanders, 2007; Oh et al., 2008; Donaldson et al., 2010; Matsuda et al., 2016).
6. Atziņas par augšējo un apakšējo ekstremitāšu mijiedarbību kā automātisko neiromuskulāro kustību stabilizāciju (Dietz, 1996; Adolph, Vereijken & Denny, 1998; Cartmill, Lemelin & Schmitt, 2002; McElroy, Hickey & Reilly, 2008; Patrick, Noah & Yang, 2012; Kobesova & Kolar, 2014; Myers, 2014; Hoffmann & Bardy, 2015; Shea et al., 2016; Sellers & Hirasaki, 2018; Vitali, Cain, Davidson & Perkins, 2019; Wagner, 2021) peldēšanas kontekstā (Millet, Chollet, Challes & Chatard, 2002; Maglischo, 2003; Seifert, Chollet & Allard, 2005; Martínez-Sobrino, Veiga & Navandar, 2017; Guignard et al., 2019; Sanders & Levitin, 2020).
7. Atziņas par organisma autonomās nervu sistēmas darbību un novērtēšanu (Task Force, 1996; Iannotti, Claytor, Horn & Chen, 2004; Armstrong & Welsman, 2006; Buchheit, Papelier, Laursen & Ahmaidi, 2007; Friedman, 2007; Park, Lee & Jeong, 2007; Koposova, Lukina & Savenkova, 2008; McManus et al., 2008; Gamelin et al., 2009; Martins et al., 2010; Fleming et al., 2011; Chalencon et al., 2012; Muratori et al., 2013; Ahmadian, Roshan & Dabirian, 2014; White & Raven, 2014; Okano, Fontes & Montenegro et al., 2015; Dong, 2016; Guilkey, Dykstra, Erichsen & Mahon, 2017).

Pētījuma veids: kvantitatīvs eksperimentāls pētījums.

Pētījuma zinātniskā novitāte

Promocijas darbā pirmo reizi Latvijā nopietni tiek pētīta peldēšanas veidu mācīšana 6–7 gadus veciem bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem.

Darbā izstrādāts peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis 6–7 gadus veciem bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem.

Izveidotais peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis 6–7 gadus

veciem bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem tiek pamatots ar bērnu ontogēnētisko sensomotoro attīstību, dinamisko sistēmu un duālu uzdevumu teorijām.

Mācot peldēšanas kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm noteiktas bilaterālo kustību attiecības viena cikla ietvaros, augšējo un apakšējo ekstremitāšu diagonāla jeb kontralaterāla mijiedarbība ir noteicošais komponents, kas uzlabo peldēšanas veidu prasmju apguvi 6–7 gadus veciem bērniem.

Promocijas darbā tiek pierādīta peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme uz peldēšanas veidu prasmju labāku apguvi. Ir noteikta statistiski ticama pozitīva ietekme uz peldēšanas veidu prasmju apguvi, kas izpaužas bērnu labākā funkcionālā veiktspējā (spējā veikt ilgāku darbu) ar mazāku galveno orgānu sistēmu darbības intensitāti.

Pētījuma praktiskā nozīme

Promocijas darbā izstrādāts zinātniski pamatots peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis 6–7 gadus veciem bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem.

Praktiski pielietojot peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeli 6–7 gadus veciem bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem, tiek samazināta saglabāto primitīvo refleksu ietekme, ko nosaka bērna spēja apzināti kontrolēt bilaterālas kustību attiecības ar augšējo un apakšējo ekstremitāšu diagonālo mijiedarbību viena kustību cikla ietvaros.

Bilaterālas kustību attiecības ar augšējo un apakšējo ekstremitāšu diagonālo mijiedarbību atjaunošanu viena kustību cikla ietvaros pozitīvi ietekmē peldēšanas veidu prasmju apguvi, kas izpaužas labākās bērnu darbības ar garāku nopeldēto distanci un zemāku sirdsdarbības frekvenci.

Izstrādātā mācīšanas optimizācijas modeļa satura galvenos principus peldēšanas treneri var lietot peldētprasmju apgūšanas posmā, mācot bērnus ar

saglabātiem primitīvajiem refleksiem.

Pētījuma rezultātus var izmantot arī citu sporta veidu speciālisti darbā ar bērniem, kuriem ir saglabāti primitīvie refleksi.

Aizstāvēšanai izvirzītās tēzes

Peldēšanas veidu mācīšanos peldētprasmju apgūšanas posmā 6–7 gadus veciem bērniem ietekmē un apgrūtina saglabātie primitīvie refleksi.

Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas izstrādātais un aprobētais modelis 6–7 gadus veciem bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem ietekmē peldēšanas veidu kustību labāku apguvi. Saglabāto primitīvo refleksu ietekmi 6–7 gadus veciem bērniem samazina, pielietojot noteiktas bilaterālas kustību attiecības ar augšējo un apakšējo ekstremitāšu diagonālo kustību mijiedarbību viena kustību cikla ietvaros.

Bilaterālas kustību attiecības ar augšējo un apakšējo ekstremitāšu diagonālo/kontralaterālo kustību mijiedarbību mācīšana viena kustību cikla ietvaros statistiski ticami uzlabo peldēšanas veidu prasmju apgūšanu un paaugstina bērna funkcionālo veikspēju.

Pētījuma robežas

Promocijas darba pētījuma robežas nosaka nepieciešamība izvērst zinātnisko pētījumu par zinātniski pamatotām atziņām un saglabāto primitīvo refleksu ietekmi uz peldēšanas veidu mācīšanu bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Promocijas darba pētījuma robežas nosaka zinātnisko pētījumu trūkums par peldēšanas veidu mācīšanu bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Peldēšanas veidu mācīšana bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā tiek analizēta, ņemot vērā zinātnisko literatūru par bērna ontogēnētisko sensomotoro attīstību, saglabāto primitīvo refleksu ietekmi

uz bērna kustību izpildi un peldēšanas veidu kustību savstarpējo mijiedarbību kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm.

Promocijas darba pētījuma robežas nosaka pētījumā iesaistītie individuālo nodarbību dalībnieki – bērni ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Pētījuma gaitā ir izstrādāts un aprobēts mācīšanas optimizācijas modelis, apgūstot peldētprasmi kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm. Mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme ir salīdzināta ar peldēšanas veidu mācīšanas dalīto metodi.

Kvaziekspierimentālo gadījuma izpētes dizainu nosaka pētījuma grupa – bērni ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā. Balstoties uz peldēšanas veidu prasmju novērtēšanu, peldēšanas distances garumu un bērna funkcionālā stāvokļa novērtēšanu, ir noteikta peldēšanas kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme sākotnējam peldētprasmi apgūšanas posmam bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā novērtēta, balstoties uz peldēšanas veidu prasmju apgūšanu, peldēšanas distances garumu, sirdsdarbību un sirds ritmu variabilitāti statistiski ticamiem rezultātiem.

Pētījumā tiek izstrādātas rekomendācijas peldēšanas treneriem kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm mācīšanai bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

1. Pētījuma metodoloģija, materiāli un organizēšana

1.1. Pētījumā izmantotās metodes

Zinātniskās informācijas avotu analīze: promocijas darba teorētiskais pamatojums balstās uz zinātniskās literatūras izpēti un analīzi. Darba izstrādāšanai izmantots 421 literatūras avots, no kuriem 4 – latviešu valodā, 411 – angļu valodā un 6 – krievu valodā.

Primitīvo refleksu noteikšana. Pētījuma ietvaros tiek vērtēti trīs saglabātie primitīvie refleksi – asimetriskais toniskais kakla reflekss (ATKR), toniskais labirinta reflekss (TLR) un simetriskais toniskais kakla reflekss (STKR) (Gieysztor et al., 2018; Blythe et al., 2021).

Nosakot bērniem primitīvos refleksus, tika lietoti TLR, ATKR un STKR novērtēšanas testi “Neiromotorās gatavības izvērtēšana apmācībai” (angļu – *Assessing Neuromotor Readiness for Learning*) (Blythe, 2012). Lai iegūtu ticamākus rezultātus, tie paši pētnieki pārbaudīja visus bērnus.

Saglabātie primitīvie refleksi tika vērtēti, novērojot bērna ķermeņa kompensāciju/atbildi/reakciju uz kairinājumu, kad galvas stāvoklis tiek mainīts, pagriežot, noliecot vai virzot galvu uz priekšu vai atpakaļ (Blythe, 2009). Katrs primitīvais reflekss tika noteikts un analizēts piecu ballu skalā no nulles (0) līdz četrām (4). Nulle nozīmēja pilnīgu refleksa trūkumu (pilnīga integrācija), 1 – reflekss līdz 25 % (acīmredzams / zema aktivitāte); 2 – reflekss līdz 50 % (atlikušais / vidēja aktivitāte), 3 – reflekss līdz 75 % (faktiski saglabāts / augsta aktivitāte), 4 – reflekss līdz 100 % (saglabāts / maksimālā aktivitāte).

ATKR un STKR tika veikti bērnu četrkāpus stāvoklī ar gurniem, kas saliekti līdz 90°, elkoņi iztaisnoti, plaukstas uz grīdas, pirksti iztaisnoti, galva neitrālā stāvoklī ar skatu uz grīdu.

ATKR pārbaude tika veikta bērna četrkāpus stāvoklī ar pleciem un gurniem, kas bija saliekti līdz 90°, elkoņi iztaisnoti, plaukstas uz grīdas, pirksti iztaisnoti, galva neitrālā stāvoklī ar skatu uz grīdu. Eksaminētājs pasīvi pagrieza

galvu pa labi uz sāniem un turēja 5 sekundes. Galva lēnām tika pagriezta atpakaļ uz viduslīniju/neitrālo stāvokli, pēc tam procedūra tika atkārtota uz otru pusi. Šī secība atkārtota četras reizes. ATKR tika mērīts kreisajā (ATKR K) un labajā (ATKR L) pusē.

Vērtēšana:

0 = nav pretējās rokas, pleca vai gūžas kustības;

1 = pretējās rokas neliela novirze vai pleca vai gūžas kustība;

2 = skaidra pretējās rokas novirze ar plecu vai gurnu kustību vai bez tās;

3 = ievērojama pretējās rokas novirze ar plecu vai gurnu kustību vai bez tās;

4 = pretējās rokas nolaišanās galvas rotācijas rezultātā. Var rasties arī nekontrolēta gūžas kustība (reflekss saglabājas 100 % sejas pusē).

STKR tests tika veikts četrpāpus stāvoklī, pasīvi saliecot un atliecot galvu. STKR tika mērīts attiecībā uz fleksiju (STKR FLX) un ekstensiju (STKR EXT).

Vērtēšana:

0 = nav reakcijas – refleksa trūkums (pilnīga integrācija);

1 = vienas vai divu roku kratīšana vai minimāla rumpja kustība – reflekss līdz 25 % (acīmredzams / zema aktivitāte);

2 = elkoņa kustība un/vai gurnu vai mugurkaula locīšana – reflekss līdz 50 % (atlikušais / vidēja aktivitāte);

3 = roku novirze, nolaižot galvu, un spontāna roku iztaisnošana, paceļot galvu – reflekss līdz 75 % (faktiski saglabāts / augsta aktivitāte);

4 = saliecot rokas vai atgriežoties, sēžot uz papēžiem – reflekss līdz 100 % (saglabāts / maksimālā aktivitāte).

TLR tika pārbaudīts stāvus stāvoklī, kājas kopā, rokas gar ķermeni. Bērnam tika lūgts noliekt galvu atpakaļ, “it kā skatoties uz griestiem”, un aizvērt acis. Bērnu atbalstīja eksaminētājs. Pēc 10 sekundēm bērnam tika lūgts lēnām saliekt galvu, “it kā skatoties uz pirkstiem”, un stāvēt šādā stāvoklī 10 sekundes. Kustība tika atkārtota četras reizes. TLR tika mērīts attiecībā uz fleksiju (TLR FLX) un ekstensiju (TLR EXT).

Punkti tika piešķirti šādi:

0 = nav reakcijas – refleksa trūkums (pilnīga integrācija);

1 = minimāli līdzsvara traucējumi, mainot galvas stāvokli – reflekss līdz 25 % (acīmredzams / zema aktivitāte);

2 = līdzsvara traucējumi testa laikā un/vai muskuļu tonusa izmaiņas – reflekss līdz 50 % (atlikušais / vidēja aktivitāte);

3 = bērns gandrīz zaudē līdzsvaru un/vai uzrāda dezorientāciju pēc uzdevuma – reflekss līdz 75 % (faktiski saglabāts / augsta aktivitāte);

4 = līdzsvara zudums un/vai būtiskas muskuļu tonusa izmaiņas, mēģinot veikt/atjaunot līdzsvara stabilizāciju. Var rasties reibonis un slikta dūša – reflekss līdz 100 % (saglabāts / maksimālā aktivitāte).

Par galarezultātu katrā atsevišķā testā tika atzīta mediāna/moda no trīs pētnieku izlikto punktu kopas. Saglabāto primitīvo refleksu maksimālais kopējais punktu skaits bija katra refleksa punktu summēšana (24 punkti). Visu refleksu iegūto punktu summa papildus tika pārvērsta refleksu aktivitātes līmenī skalā no nulles (0) līdz četriem (4) (1.1. tabula). Nulle nozīmē, ka nav refleksa aktivitātes (pilnīga integrācija), 1 – zema aktivitāte (nepilnīga integrācija), 2 – vidējs integrācijas līmenis, 3 – augsta aktivitāte (maza integrācija), 4 – maksimāla aktivitāte (bez integrācijas). Vadoties pēc veiktajiem pētījumu rezultātiem, tālākai analīzei tika izmantoti aprakstošās statistikas rādītāji.

1.1. tabula

Primitīvo refleksu integrācijas skala

Primitīvo refleksu integrācijas līmenis		
Kopējie punkti	Līmenis	Līmeņa nozīme
20–24	4	bez integrācijas / ļoti augsts
15–19	3	maza integrācija / augsts
8–14	2	vidējs integrācijas līmenis
1–7	1	nepilnīga integrācija / zems
0	0	pilnīga integrācija

No Gieysztor et al., 2017.

Pedagoģiskais novērojums. Pedagoģiskās novērošanas mērķis bija novērtēt peldēšanas veidu prasmju apguves līmeni pēc peldēšanas veidu mācīšanās optimizācijas modeļa satura lietojuma bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā. Lai objektīvi novērtētu peldēšanas veidu prasmes apguves līmeni, tika izveidoti vērtējuma protokoli, kas ietvēra atsevišķus peldēšanas veidu kustību komponentus. Protokoliem pamatā ir *Oh et al. (2008)* un *Donaldson et al. (2010)* peldēšanas veidu atsevišķu kustību komponentu novērtēšanas testi. Lai novērtētu peldēšanas veidu kopējo kustību prasmju līmeni, papildus tika novērtēti roku un kāju diagonālo kustību saskaņošanas komponenti. Katra peldēšanas veida kustību komponentu izpildījums tiek vērtēts ar noteiktu punktu skaitu: 0 = neizpilda kustību; 1 = dažreiz izpilda; 2 = izpilda gandrīz visu laiku; 3 = izpilda visu laiku. Dati tika savākti, novērtējot atsevišķo kustību komponentus (1.2. tabula). Peldēšanas veida katra kustību komponenta galapunkts tika noteikts kā vidējais aritmētiskais no trim peldēšanas treneriem sniegtajiem vērtējumiem. Katrs peldēšanas treneris ar > 7 gadu pedagoģisko pieredzi veica novērtēšanu neatkarīgi. Novērtēšanas rezultāti tika ierakstīti protokolā turpmākai analīzei.

1.2. tabula

Peldēšanas veidu atsevišķu kustību vērtēšanas komponenti

Kraulā uz muguras vērtēšanas komponenti	Kraulā uz krūtīm vērtēšanas komponenti
M1. Galvas stabilizācija ir vienā līnijā ar mugurkaulu	K1. Horizontāls stāvoklis ūdenī
M2. Vēders – pie ūdens virsmas	K2. Minimāla ķermeņa svārstība
M3. Minimāla ķermeņa svārstība	K3. Galvas turēšanas leņķis: neitrāls galvas stāvoklis – skats uz leju
M4. Horizontāls stāvoklis ūdenī	K4. Galva griežas sānis, lai ieelpotu, nepaceļot to augšup
M5. Kustību ritmu saskaņošana	K5. Burbuļu veidošana, lēni izelpojot ūdenī/ar noteicošu izelpu ūdenī
M6. Pirksti – kopā	K6. Regulāras elpošanas ritms saistīts ar roku darbību

Kraulā uz muguras vērtēšanas komponenti	Kraulā uz krūtīm vērtēšanas komponenti
M7. Īriens – lēns un taisns	K7. Rokas pārņemšana ar sākotnējo augšdelma pacelšanu, saliektu elkoni un atslābinātu roku
M8. Satvēriens ar plaukstu, vērstu sānis, uz āru	K8. Rokas izcelšana no ūdens augšstilbu līmenī
M9. Īriena beigu daļā plauksta atrodas pie augšstilba	K9. Rokas ielikšana ūdenī starp plecu un ķermeņa viduslīniju
M10. Kāju darbība sākas ar kustību no gurna	K10. Kāju darbība sākas ar kustību no gurna
M11. Ceļi iztaisnojas ar noteicošu kāju darbību	K11. Ceļi iztaisnojas ar noteicošu kāju darbību
M12. Pēda – atbrīvota	K12. Pēda – atbrīvota
M13. Kāju darbība – nedaudz/tikai lauž ūdens virsmu	K13. Kāju darbība – nedaudz/tikai lauž ūdens virsmu
M14. Kāju kustība virzienā no lejas uz augšu notiek vienlaikus ar kontralaterālās rokas izcelšanu no ūdens	K14. Rokas ielikšana ūdenī notiek vienlaikus ar vienu kontralaterālās kājas īrienu lejup
M15. Kāju kustība virzienā no lejas uz augšu notiek vienlaikus ar ipsilaterālās rokas īriena beigu daļu	K15. Rokas īriena ūdens fāze notiek vienlaikus ar vienu kontralaterālās kājas īrienu lejup
M16. Kāju kustība virzienā no lejas uz augšu notiek vienlaikus ar kontralaterālās rokas īriena galveno daļu	K16. Rokas izcelšana no ūdens notiek vienlaikus ar vienu kontralaterālās kājas īrienu augšup

Veģetatīvās nervu sistēmas reakciju noteikšana

Pulsometrija. Sirdsdarbības frekvence peldēšanas/pētījuma laikā tika noteikta, izmantojot “GARMIN HRM1G” sirds ritma monitoru. Pirms peldēšanas pētījuma dalībniekam tika uzlikta individuāli piemērota krūšu josta. Sirdsdarbības frekvence (sitieni minūtē) 6–7 gadus veciem bērniem peldēšanas laikā tika novērtēta pēc divām intensitātes zonām. Pētnieki definēja mērenas fiziskās aktivitātes (līdzvērtīgas ātrai iešanai) kā sirdsdarbības frekvences ģenerēšanu ≥ 140 sitieniem/min. (angļu – *moderate physical activity*) un enerģisku fizisko aktivitāti (līdzvērtīgu skriešanai) kā sirdsdarbības ātruma radīšanu ≥ 160 sitieniem/min. (angļu – *vigorous physical activity*) (Armstrong &

Welsman, 2006; Simons-Morton, Parcel, O'Hara, Blair & Pate, 1988).

Sirds ritmu variabilitātes noteikšana. Pētījuma laikā tika noteikti sirds ritma variabilitātes analīzes (SRV) rādītāji. Kā diagnosticējoša iekārta tika izmantota laboratorijas “Dinamika” izstrādātā sirds ritmu variabilitātes analīzes datorprogramma “Omega. Sports” (Ražotājs – firma “Zinātniski pētnieciskā laboratorija “Dinamika””, 2012, Sanktpēterburga). Tā ir kompleksa zinātniska aparātūra (atbilstības sertifikāts Nr. POCC RU.ME01.BO5487), kas fiksē un analizē sirds ritmu. Programma “Omega” ierakstīja un analizēja sirds elektronisko potenciālu – 300 sirds sitienu ciklus. Eiropas Kardiologu biedrība un Ziemeļamerikas Elektrofizioloģijas un kardiostimulācijas biedrība 1996. gadā apstiprināja kā ticamas divas sirds ritmu variabilitātes apstrādes un analīzes metodes: laika rādītāju analīzes metodi un frekvenču rādītāju analīzes metodi (Task Force, 1996). Pētījumā tika izmantotas SRV analīzes laika un frekvenču datu apstrādes metodes.

Sirds ritma diagnostikas metode izmantota ar mērķi novērtēt bērnu organisma funkcionālā stāvokļa izmaiņas pēc kontrolvingrinājuma izmantošanas. Mērījumi tika veikti pirms un pēc kontrolvingrinājuma. Pirms sirds ritma diagnostikas visi dalībnieki ievēroja piecu minūšu neaktīvas atjaunošanās periodu un mierīgi atpūtās piecas minūtes sēdus stāvoklī uz krēsla. Piecas minūtes tiek uzskatītas par parasimpātiskās sistēmas reaktivācijas un simpātiskās sistēmas atsaukšanas marķieri (Peçanha et al., 2017). Analizējot SRV rādītāju dinamiku izmaiņas, var novērtēt bērna organisma atjaunošanos (parasimpātisko nervu sistēmu aktivitātes) drīz pēc peldēšanas veidu kustību mācīšanas nodarbības un secināt par kustību/vingrinājumu realizācijas kvalitāti atkarībā no peldēšanās veidu mācīšanas vingrinājumiem.

Kvazieksperiments. Promocijas darbā kvazieksperimentālā gadījuma izpētes dizains ir izvēlēts kā gadījuma izpētes veids, lai pārbaudītu peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa ietekmi bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā. Pamatojoties uz dažādiem

pierādījumu avotiem, pievēršot uzmanību procesam/saturam, kā arī mērījuma rādītājam, pamatojoties uz teoriju, kvaziekspērimētāls pētījums noved pie vairākām analizēm, kas ļauj analizēt pētījuma rezultātu noteiktā diapazonā (Rogers & Révész, 2019).

Promocijas darbā kvaziekspērimēta ietvaros ir bijis mērķis pētīt bērnus ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā, kuri apmeklēja peldēšanas mācīšanas nodarbības sporta kompleksā “Ķeizarmežs”. Kvaziekspērimēta izlases veidošanu pētījumam galvenokārt ietekmēja pieejamība. Nevarbūtīgas izlases veidošanai tika izmantota ērtuma metode (Geske & Grīnfēlds, 2006). Lai pārbaudītu, vai pastāv cēloņsakarība starp neatkarīgiem un atkarīgiem mainīgajiem, pētnieki savāca datus no vairākiem gadījumiem, analizējot to kā vienotu veselumu (grupu) (Madureira et al., 2012). Paredzams, ka neatkarīgais mainīgais radīs zināmas izmaiņas atkarīgajā mainīgajā. Šajā pētījumā, kurā tika pētīta peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme uz peldēšanas veida prasmju apguvi, sirdsdarbības ātrumu (SF), sirds ritmu variabilitāti (SRV) un nopeldētu distances garumu bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā, optimizācijas modelis tika izmantots kā neatkarīgais mainīgais, savukārt peldēšanas veidu prasmju apguve, SF, SRV un maksimālā nopeldētā distance – kā atkarīgie mainīgie. Kvaziekspērimēta norises laikā peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme (izpētes grupa) uz peldēšanas veidu prasmju apguvi bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā tika salīdzināta ar peldēšanas veidu mācīšanas dalīto metodi (salīdzināšanas grupa). Promocijas darbā kvaziekspērimēta nobēigumā tika vākti dati no vairākiem gadījumiem, analizējot to kā vienotu veselumu (grupu).

Modelēšana. Pētījuma modeļa faktiskā forma ir diagramma (vai kvalitatīvs apraksts), un tajā tika uzsvērtas attiecības starp entītijām, nemēģinot tās kvantificēt. Modeļa precizitāti/efektivitāti/atbilstību/ietekmi parasti pārbauda, salīdzinot datus, kas iegūti, izmantojot modeli, ar datiem, kas

savākti no faktiskā modelēšanas gadījuma. Diagrammatiskie modeļi parāda sistēmas mainīgo savstarpējās attiecības uz papīra, attēlojot sistēmas komponentus un tās vidi, vai parāda cēloņsakarības vai citas saiknes starp mainīgajiem sistēmā, diagrammas organizācijā (Walliman, 2011). Pētījuma modelī tiek nodrošināts tikai notikuma attēlojums, simulācija, kas parāda attiecības starp mainīgajiem.

Kontrolvingrinājumu metode. Lai izvērtētu peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa ietekmi bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā, peldēšanas veidu mācīšanas posma beigās tika veikti trīs kontrolvingrinājumi. Speciālie peldēšanas palīgīdzekļi kontrolvingrinājuma laikā netika izmantoti.

Pirmā kontrolvingrinājuma mērķis ir novērtēt bērna peldēšanas veidu prasmi apguvi, nosakot sirds ritmu (SR) pēc nopeldētās 25 m distances. Jo zemāki ir SR rādītāji, kā arī fiziskās aktivitātes intensitātes līmenis un labāka peldēšanas veidu prasme, jo lielāku peldēšanas veidu efektivitāti ir sasnieguši bērni mācīšanās laikā. Novērtējums tika veikts, kad pētījuma dalībnieks peldēja 25 m distanci (bez laika kontroles).

Otrā kontrolvingrinājuma mērķis ir novērtēt bērna nopeldētās distances garumu. Maksimālā peldēšanas distance (D_{max}) tika novērtēta katram peldēšanas veidam. Pirms kontrolvingrinājuma bērns tika mutiski aicināts brīvprātīgi nopeldēt pēc iespējas lielāku skaitu 25 m distanču līdz spēku izsīkumam. Par katru veikto pilnu 25 m distanci tika piešķirts 1 punkts. Kopējais rezultāts atbilst maksimālajai nepārtraukti nopeldētai distancei.

Trešā kontrolvingrinājuma mērķis ir noteikt bērna funkcionālā stāvokļa izmaiņas (sirds ritma frekvenci un sirds ritma variabilitāti) pēc nopeldēto vingrinājumu kopuma. Kontrolnodarbībā tika izvēlēts vingrinājumu kopums, kuru bērns jau ir apguvis peldēšanas veidu mācīšanās laikā un izpilda ar savu optimāli izvēlēto ātrumu. Lai nodrošinātu objektīvu rezultātu analīzi, bērni gan izpēti, gan salīdzinošajā grupā izpildīja vienādu vingrinājumu skaitu ($n = 5$), kā

arī nopeldēja vienādu distances garumu.

Izpētes grupas dalībniekiem vingrinājumu kopums tika vērsts uz precīzām peldēšanas kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm roku un kāju frekvenču attiecībām ar diagonālu mijiedarbību:

- frekvenču attiecībās: 1:4, 2:6, peldot kraulā uz muguras;
- frekvenču attiecībās: 1:1, 1:4, 2:6, peldot kraulā uz krūtīm.

Šajā attiecībā ar rokas īrienu skaitu pie skaitītāja un kājas īrienu skaitu pie saucēja (piemēram, 1:4 nozīmē, ka viena rokas īriena laikā tiek novēroti četri kājas īrieni, 2:6 vai seši kājas īrieni diviem rokas īrieniem un 1:1 vai viens kājas īriens vienam rokas īrienam).

Salīdzinošās grupas dalībniekiem ir mērķis precīzi izpildīt peldēšanas veidu roku un kāju kustību atsevišķos komponentus.

Katram bērnam bija iespēja neturpināt kontrolvingrinājuma izpildi atkarībā no viņa spējas. Šajā gadījumā kontrolvingrinājuma rezultāti netika analizēti. Katram bērnam tika noteikta SRV un SR rādītāju izmaiņas dinamika, kā arī vidējā sirdsdarbības frekvence (SRvid.) kontrolnodarbības laikā. Jo labāks ir funkcionālais stāvoklis pēc kontrolvingrinājuma un zemāks SRvid., jo lielāku peldēšanas veidu efektivitāti ir sasnieguši bērni mācīšanās laikā.

1.2. Matemātiskā statistika

Promocijas darbā iegūtie dati tika ievadīti un matemātiski apstrādāti ar *Microsoft Office Excel* un *SPSS for Windows* datu apstrādes programmām. Pētījuma mainīgo sadalījuma atbilstība normālajam sadalījumam tika pārbaudīta ar Kolmogorova-Smirnova pieeju (*Kolmogorov-Smirnov*). Mainīgajiem, kuri bija atbilstoši normālajam sadalījumam, tika aprēķināta vidējā vērtība un standartnovirze (*SD, standard deviation*). Kvantitatīvo mainīgo salīdzinājumam grupās tika lietots t-tests divu atkarīgu izlašu vidējo salīdzināšanai (pāru t- tests), hipotēzes pārbaude ar divu savstarpēji atkarīgu izlašu vidējiem rādītājiem, kur būtiskas atšķirības tiek noteiktas ar p vērtību $< 0,05$. Kvantitatīvo mainīgo

salīdzinājumam starp grupām gadījumā, ja tika novērots normāls sadalījums, tika lietota vienfaktora dispersijas analīze ANOVA (*One Way ANOVA*) ar *Post Hoc* testēšanu, kas veikta ar *Henry Scheff* testu. Rezultāti tika uzskatīti par būtiskiem, ja p vērtība bija mazāka par 0,05. Efekta lieluma noteikšanai izmantota Koena d vērtība (*Cohen's d indekss*): mazs – 0,2–0,5; vidēji liels – 0,5–0,8; liels $\geq 0,8$.

1.3. Pētījuma organizēšana

Pētījums ilga astoņus gadus – no tā uzsākšanas 2016. gadā līdz noslēgšanai 2024. gadā. Promocijas darbā pētījums tika veikts vairākos posmos.

Pirmais posms. Pētījuma pirmajā posmā, laikā no 2016. gada septembra līdz 2017. gada beigām, tika veikta zinātniskās literatūras analīze un vispārināšana, tika noteikti pētījuma mērķi, objekta, priekšmeta un hipotēzes formulēšana. Izstrādāts teorētiski pamatots peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā. Līdzās teorētiskajai izpētei tika veikti saglabāto primitīvo refleksu noteikšanas testi, izvēlēta piemērota nepieciešamā aparatūra, kā arī noteikti peldēšanas prasmpju novērtēšanas komponenti, kas kopumā dod iespēju pilnvērtīgi noteikt mērījumu rezultātus.

Otrais posms. Pētījuma praktiskā daļa tika īstenota sporta kompleksa “Ķeizarmežs” peldbaseinā Ezermalas ielā 30 Rīgā, ilga no 2017. gada februāra līdz 2020. gada februārim un ietvēra saglabāto primitīvo refleksu noteikšanu bērniem, kā arī peldēšanas veidu mācīšanās optimizācijas modeļa aprobāciju bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā. Pētījuma dalībnieki bija 6–7 gadus veci bērni, kuri apmeklēja peldēšanas mācīšanās nodarbības sporta kompleksā “Ķeizarmežs”. Bērna vecāki tika uzrunāti un lūgti piekrist bērna dalībai pētījuma ietvaros pārbaudīt primitīvo refleksu esamību, kā arī piedalīties peldēšanas veidu mācīšanas procesā. Pēc vecāku piekrišanas iegūšanas, norādot, ka bērna rādītāji/rezultāti ir konfidenciāli un tiks izmantoti tikai pētījumam, kā arī pēc pētījuma metodikas izskaidrošanas vecākiem tika

piedāvātas veidlapas to aizpildīšanai, sniedzot rakstisku piekrišanu bērna dalībai pētījumā.

Primitīvo refleksu novērtēšana tika veikta 6–7 gadus veciem veseliem bērniem. Pavisam tika novērtēti 78 bērni (40 zēni un 38 meitenes). Pēc ģimenes ārsta izziņas visi pētījumā iesaistītie bērni bija praktiski/somatiski veseli ar atļauju apmeklēt peldēšanas mācīšanās nodarbības.

Kvazieksperimentā tika saistīti bērni ar normālu fizisko attīstību vai nelielu atkāpi no antropometriskā standarta. Bērna antropometriskie rādītāji (auguma garums (cm), ķermeņa masa (kg), ķermeņa masas indekss (KMI)) tika vērtēti pēc to atrašanās noteiktajā procentīlu līkņu “koridorā”, kur normatīvais rādītājs ir robežās no 35 līdz 65 procentiem (Krūmiņa, Kokare & Biķis, 2007; Lāriņš, 2022). Pētījuma gaitā peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme ir salīdzināta ar peldēšanas veidu mācīšanas dalīto metodi. Pavisam kvazieksperimentā tika iesaistīti četrdesmit seši bērni ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem (1 vai 2 refleksu aktivitātes līmenis) 6–7 gadu vecumā, to skaitā 24 zēni un 22 meitenes. Šajā vecumgrupā nav būtisku atšķirību ne kognitīvajā attīstībā, ne motoriskajās spējās starp dzimumiem (meitenēm un zēniem) (Ardila et al., 2011; Polimac, Vukadinovic, & Obradovic, 2013). Ir arī noteikts, ka saglabātie primitīvie refleksi ietekmē motoriskās spējas gan meitenēm, gan zēniem (Gieysztor, Choińska & Paprocka-Borowicz, 2016). Tāpēc kvazieksperimenta rezultāti tika apstrādāti un analizēti, neņemot vērā dalībnieka dzimumu.

Pirms peldēšanas veidu mācīšanas visiem bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem tika noteikts līdzīgs peldēšanas prasmju līmenis. Kritēriji dalībai pētījumā:

- peldēšanas kraulā uz muguras, kā arī kraulā uz krūtīm iemaņu nebija;
- spēja noturēties uz ūdens guļus stāvoklī uz muguras ne mazāk par 20 sekundēm;

- spēja noturēties uz ūdens guļus stāvoklī uz krūtīm ar izelpošanu ūdenī ne mazāk par 20 sekundēm;
- spēja noturēties ūdenī vertikālā stāvoklī ar izelpošanu ūdenī ne mazāk par 15 sekundēm.

Pētījuma praktiskā daļa tika veikta sporta kompleksā “Ķeizarmežs”, 25 metrus garā peldbaseinā. Baseina ūdens dziļums mainījās no 1,80 m seklajā daļā līdz 2,50 m dziļajā daļā, ūdens temperatūra bija 28–29 °C.

Peldēšanas veidu mācīšanās procesā katram bērnam tika piemērota individuāla pieeja. Bērni apmeklēja vienu nodarbību nedēļā 30 minūšu garumā. Zinātniskie pētījumi norāda uz būtiskām izmaiņām jau pēc 10 peldēšanas veidu mācīšanas nodarbībām $\times 30$ min./nedēļā ($p < 0,05$). Tomēr autori norāda, ka peldētprasme kraulā uz krūtīm ir sarežģītāka, salīdzinot ar kraulu uz muguras (Donaldson et al., 2010; Oh, Licari, Lay & Blanksby, 2011). Ņemot vērā iepriekš minēto, peldēšanas kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm mācīšanas posms ietvēra attiecīgi 12 un 16 mācību nodarbības. Lai neatkarīgo izlašu rezultātus varētu salīdzināt, bija jāapmeklē visas nodarbības. Tika pieļauts vienas nedēļas pārtraukums ar nosacījumu, ka tas būs vienu reizi peldēšanas veidu mācīšanas procesā.

Lai analizētu/pārbaudītu peldēšanas kraulā uz muguras mācīšanas efektivitāti, trīs kontrolvingrinājumi (kopsavilkuma 1.1. nodaļā “Kontrolvingrinājumu metode”) tika veikti pēc 12 mācīšanas nodarbībām. Savukārt, lai analizētu peldēšanas kraulā uz krūtīm mācīšanas efektivitāti, trīs kontrolvingrinājumi tika veikti pēc 16 mācīšanas nodarbībām. Pētījuma praktiskajā daļā bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā tika realizēts peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis (izpētes grupa), kas tika salīdzināts ar peldēšanas veidu mācīšanas dalīto metodi (salīdzināšanas grupa) bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Pētījuma trešajā posmā, no 2020. gada marta līdz 2024. gada jūnijam, tika

turpināta zinātniskās literatūras analīze, apkopoti un analizēti pētījuma rezultāti, kā arī izstrādāti secinājumi un sniegtas rekomendācijas peldēšanas veidu mācīšanai bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

2. Iegūto rezultātu analīze

2.1. Saglabāto primitīvu refleksu noteikšana bērniem 6–7 gadu vecumā

Pētījumā tika izvēlēti un analizēti trīs primitīvie refleksi: asimetriskais toniskais kakla reflekss (ATKR), simetriskais toniskais kakla reflekss (STKR), toniskais labirinta reflekss (TLR), tālākai analīzei tika izmantoti aprakstošas statistikas rādītāji. Kopā tika novērtēti 78 bērni.

Primitīvo refleksu testēšanas rezultāti parādīja, ka lielākajai daļai bērnu 6–7 gadu vecumā (97,4 %) ir saglabāti minētie primitīvie refleksi. Asimetriskais toniskais kakla reflekss (ATKR) tika novērots 76 bērniem jeb 97,4 % no kopējā bērnu skaita ($n = 78$), simetriskais toniskais kakla reflekss (STKR) tika saglabāts 74 bērniem jeb 94,9 %, un toniskais labirinta reflekss (TLR) tika noteikts 72 bērniem jeb 92,3 %. Testēšanas rezultāti parāda, ka saglabāto primitīvo refleksu aktivitātes līmenis bērniem 6–7 gadu vecumā ir ļoti dažāds. ATKR un STKR aktivitātes līmeņa individuālais diapazons bija no 0 līdz 4 punktiem. TLR refleksa aktivitātes līmeņa individuālais diapazons bija no 1 līdz 3 punktiem.

Bērniem ļoti bieži tika novēroti vairāki saglabātie primitīvie refleksi. Rezultāti liecina par ievērojamu bērnu skaitu (47,4 % no bērnu izlases), kuriem visi trīs refleksi saglabājas 50 % līmenī un vairāk, kas norāda uz vidēju un augstu individuālo saglabāto primitīvo refleksu aktivitāti.

Analizējot saglabāto primitīvo refleksu integrācijas līmeni, tika novērots, ka 46,2 % bērnu ir vidējais primitīvo refleksu integrācijas līmenis no kopējā bērnu skaita, 44,9 % novērots nepilnīgs primitīvo refleksu integrācijas līmenis un 6,4 % bērniem ir maza primitīvo refleksu integrācija. Diviem bērniem novērota primitīvo refleksu pilnīga integrācija. Maksimāls primitīvo refleksu aktivitātes līmenis netika novērots nevienam bērnam.

2.2. Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa izveidošana bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā

Promocijas darbā peldēšanas veidu apguve tiek uzskatīta par sarežģītu darbību (Fontana et al., 2009), kas attiecas uz kognitīvo procesu, kurā tiek izpildīti brīvprātīgu kustību uzdevumi. Tas izpaužas tieši bērna kontrolētās/apzinīgās ķermeņa fiziskajās kustībās.

Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa saturs ir veidots, balstoties uz bērna ontogēnētisko kustību attīstību dinamisko sistēmu un duālu uzdevumu teorijām, ņemot vērā saglabāto primitīvo refleksu ietekmi uz peldēšanas veidu apguvi, kā arī analizējot ekstremitāšu kustību koordināciju.

Ontogēnētiskās kustības attīstības procesā bērna sensorā (somatosensorā, vestibulārā, vizuālā, dzirdes) integrācija ir vērsta ap gravitācijas spēku, kas darbojas kā telpas vertikālā ass gravitācijas spēka ietekmē, lai saglabātu vertikālu stāvokli (posturālu līdzsvaru). Tomēr horizontāls stāvoklis ūdenī un ķermeņa svārstība ir nepieciešami komponenti peldēšanas veidu prasmju apguvei. Līdz ar to peldēšanas veidu mācīšanās ir situācija, kad posturāla kontrole pastāvīgi tiek mehāniski traucēta un var sarežģīt mācīšanos peldēt. Pētījumi liecina, ka posturālās reakcijas, lai atgūtu vertikālu stāvokli, automātiski rodas neatkarīgi no tā, vai izpildītājiem ir dots norādījums atgūt līdzsvaru (Weerdesteyn, Laing & Robinovitch, 2008). Papildus, horizontāls stāvoklis ūdenī ir saistīts ar ievērojamiem redzes ierobežojumiem, vestibulārās sistēmas kairinājumu un proprioceptīvām izmaiņām ķermeņa pamatnes laukumā. Mijiedarbojoties ar ūdens vidi horizontālā stāvoklī, proprioceptīvā informācija kļūst par vienīgajiem sensorās informācijas avotiem, kas bērnam ir pieejami, lai regulētu ķermeņa līdzsvaru un stabilitāti un lai apgūtu peldēšanas veidus jaunas kustību prasmes sākotnējā peldēšanas veidu mācīšanas posmā.

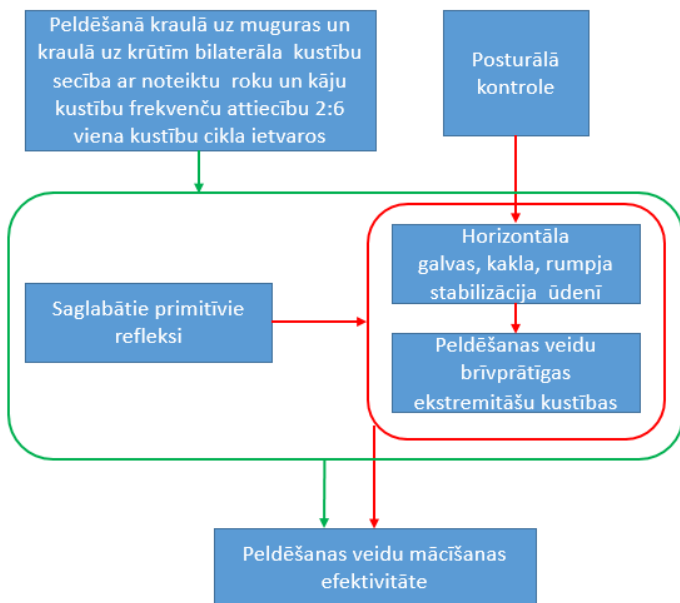
Duālu uzdevumu teorijas kontekstā peldēšanas veidu apguvē bērnam vienlaikus ir jāpievērš uzmanība diviem cieši saistītiem uzdevumiem: (1) līdzsvara

kontrolei un ķermeņa stabilizācijai horizontālā stāvoklī ūdenī; (2) peldēšanas veidu kustību veikšanai pastāvīgas posturālas kontroles traucējuma apstākļos (nestabilitātes stāvoklī). Iepriekšminētais ietekmē centrālās nervu sistēmas (CNS) aktivitāti, jo sensorās informācijas ierobežojuma dēļ apstrāde smadzenēs netiek integrēta pilnvērtīgi, un sensorā integrācija, kas organizē sajūtu no paša ķermeņa un vides, neļauj bērnam efektīvi izmantot ķermeni (veikt uzdevumu/brīvprātīgas kustības) mijiedarbībā ar ūdens vidi. No otras puses, peldēšanas veidu apguvi var interpretēt kā centrālās nervu sistēmas (CNS) maksimālās uzmanības spējas pārsniegšanu, jo bērnam vajadzētu sadalīt savu uzmanību, lai vienlaikus veiktu šos duālos uzdevumus (kontrolēt līdzsvaru un ķermeņa stabilitāti horizontālā stāvoklī ūdenī un veikt peldēšanas veidu patvaļīgas kustības). Ņemot vērā bērna sensoro sistēmu ontogēnētiskajā kustību attīstīšanas kontekstā, peldēšanas veidu kustību apgūšanu varētu uzskatīt par sarežģītu uzdevumu bērnam nedabiskā vidē.

Peldēšanas veidu kustību apgūšanas laikā galvas un ķermeņa kustības pastāvīgi izraisa primitīvo refleksu aktivitāti, ja tie bērnam saglabājušies. Tā rezultātā saglabātie primitīvie refleksi ietekmē bērna ķermeņa noturēšanu līdzsvarā horizontālā stāvoklī ūdenī, kā arī ekstremitāšu brīvprātīgu kustību. Šajā kontekstā kontrolētu brīvprātīgo kustību apgrūtina piespiedu motorās reakcijas un muskuļu tonuss saglabāto primitīvo refleksu aktivitātes dēļ. Rezultātā bērnam ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem ir tendence/nepieciešamība tērēt vairāk enerģijas un izziņas/kognitīvas piepūles pašregulācijas/mācīšanās laikā, un to var uzskatīt par papildu faktoru/cēloni, kas praktiski traucē ķermeņa stabilizēšanai un peldēšanas veidu prasmju apgūšanai.

Promocijas darba peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa mērķis bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā ir attīstīt apzinātu bilaterālu kustību secību ar noteiktu roku un kāju kustību frekvenču attiecību 2:6 viena kustību cikla ietvaros. Peldēšanas veidu mācīšanas procesā ekstremitāšu kustību secīgums un frekvenču attiecība viena kustību cikla ietvaros ir galvenie komponenti apzinīgai bērna darbībai, kas samazina refleksu

ietekmi uz peldēšanas prasmju apguvi. Savukārt apzināta roku un kāju diagonālu kustību saskaņošana ietekmē līdzsvarotu horizontālu galvas, kakla, rumpja stabilizāciju ūdenī (2.1. attēls).

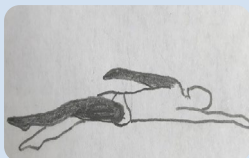


2.1. attēls. Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā (autores izstrādāts)

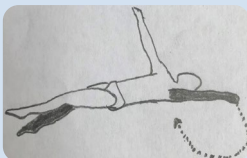
Pats galvenais uzdevums, lai samazinātu saglabāto primitīvo refleksu ietekmi, ir diagonāla “kreiso-labo/labο-kreiso” starpekstremitāšu kustību saskaņošana. Saskaņošana ir skaidri izteikta rokas atjaunošanās fāzē (kad roka tiek pārnesta virs ūdens), kad pretējā roka un kāja pārvietojas vienā virzienā, – rezultātā tiek iegūts stabils ķermeņa stāvoklis ūdenī.

Lai sasniegtu mācīšanas optimizācijas modeļa mērķi bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā, par pamatu tika ņemtas trīs kraulā uz muguras roku un kāju (2.2. attēls), kā arī trīs kraulā uz krūtīm

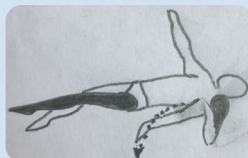
apzinātu diagonālo kustību komponentu izpilde (2.3. attēls). Saliekot kopā visus komponentus vienā kustību ķēdē, praktiski attīstās/veidojas bērna prasme apzināti kontrolēt bilaterālu kustību secību ar noteiktu roku un kāju kustību frekvenču attiecību 2:6 viena kustību cikla ietvaros.



1. Rokas izcelšana no ūdens notiek vienlaikus ar kontralaterālās kājas kustību virzienā no lejas uz augšu



2. Rokas atbalsta un īriena galvenā daļa notiek vienlaikus ar kontralaterālās kājas kustību virzienā no lejas uz augšu



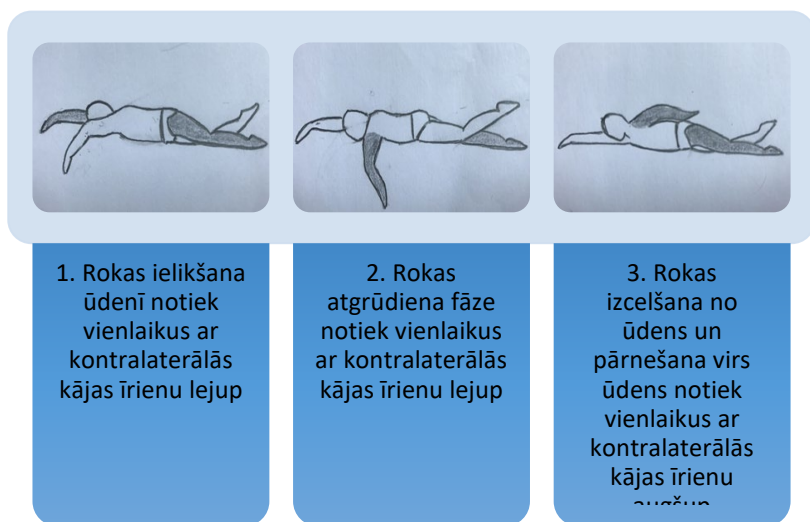
3. Rokas īrienu beigu daļa notiek vienlaikus ar ipsilaterālās kājas kustību virzienā no lejas uz augšu

2.2. attēls. Peldēšanas kraulā uz muguras roku un kāju diagonālo kustību secīguma mācīšanas sastāvdaļas/komponenti (autores izstrādāts)

Lai gan ķermeņa svārstības ap tā garenisko asi ir viens no peldēšanas veida komponentiem, tomēr pētījumi liecina, ka peldēšanas ātrums neietekmē peldētāja plecu un gurnu svārstības leņķus peldēšanā kraulā uz muguras (Gonjo et al., 2016). Līdz ar to peldēšanā kraulā uz muguras ķermeņa svārstībai ap tā garenisko asi netiek pievērsta uzmanība. Elpošanas kontrole peldēšanā kraulā uz muguras mācīšanas procesā tika veikta saskaņoti ar kāju īrieniem un roku kustībām.

Galvas pagriešana un ķermeņa svārstība ir nepieciešami komponenti, veicot ielpu saskaņā ar augšējo un apakšējo ekstremitāšu mijiedarbību viena cikla ietvaros peldēšanas kraulā uz krūtīm mācīšanas procesā. Līdz ar to

peldēšanas kraulā uz krūtīm mācīšanas optimizācijas modelis bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā ietvēra elpošanu, ķermeņa svārstību ap tā garenisko asi un roku, kāju diagonālo kustību saskaņošanas mācīšanos. Lai samazinātu primitīvo refleksu aktivitāti galvas pagriežiena laikā, bērnam tika pievērsta uzmanība gurnu svārstībai/kustībai ar mērķi saskaņot bilaterālo elpošanu, ķermeņa svārstību ap tā garenisko asi un roku, kāju diagonālu darbību. Ieelpa tika saskaņota, kad roka izcelta no ūdens ar kontralaterālo (diagonālo) kāju pacēlumu.



2.3. attēls. Peldēšanas kraulā uz krūtīm roku un kāju diagonālo kustību secīguma mācīšanas sastāvdaļas/komponenti (autores izstrādāts)

2.3. Peldēšanas mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme, mācot prasmi peldēt kraulā uz muguras bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā

Novērtējot visu atsevišķo kustību komponentu kopējo prasmju līmeni (M1–M16), izpētes grupā tika noteikti $38,14 \pm 3,03$ punkti, kas veido 82,9 % no maksimāli iespējamā vērtējuma. Salīdzināšanas grupā rezultāts vidēji ir $28,72 \pm 1,25$, kas vidēji atbilst 59,8 % no maksimāli iespējamā vērtējuma. Pētījums arī apstiprina būtisku rezultātu atšķirību starp grupām ($p < 0,05$). Izpētes grupai visu atsevišķo kustības komponentu kopējā punktu skaita vidējais rādītājs $38,14 \pm 3,03$ ir statistiski ticami augstāks nekā bērnu salīdzināšanas grupai ($28,72 \pm 1,25$) (2.1. tabula).

2.1. tabula

Peldēšanas kraulā uz muguras peldētprasmju novērtēšanas rādītāji pēc optimizācijas modeļa

Novērtēšanas komponenti	Izpētes grupa ($\chi_{vid} \pm$)	Salīdzināšanas grupa ($\chi_{vid} \pm$)	Starpības ticamības p vērtība	Koena d vērtība
M1. Galvas stabilizācija vienā līnijā ar mugurkaulu	$2,83 \pm 0,22$	$1,92 \pm 0,35$	,000*	3,113
M2. Vēders – pie ūdens virsmas	$2,50 \pm 0,52$	$1,89 \pm 0,22$	,001*	1,528
M3. Minimāla ķermeņa svārstība	$0,17 \pm 0,22$	$1,7 \pm 0,41$	,000*	4,802
M4. Horizontāls stāvoklis ūdenī	$2,83 \pm 0,22$	$2,44 \pm 0,59$	,045*	0,876
M5. Kustību ritmu saskaņošana	$2,72 \pm 0,28$	$2,06 \pm 0,42$	,000*	1,849
M6. Pirksti ir kopā	$1,75 \pm 0,81$	$2,53 \pm 0,39$	,006*	1,227
M7. Īriens ir lēns un taisns	$2,78 \pm 0,33$	$2,28 \pm 0,31$	,001*	1,562
M8. Satvēriens ar plaukstu, vērstu sānis, uz āru	$0,58 \pm 0,35$	$2,31 \pm 0,26$	,000*	5,611

2.1. tabulas turpinājums

Novērtēšanas komponenti	Izpētes grupa ($\chi_{vid} \pm$)	Salīdzināšanas grupa ($\chi_{vid} \pm$)	Starpības ticamības p vērtība	Koena d vērtība
M9. Īriena beigu daļā plauksta atrodas pie augšstilba	2,81 ± 0,26	2,47 ± 0,22	,003*	1,412
M10. Kāju darbība sākas ar kustību no gurna	2,67 ± 0,28	2,08 ± 0,25	,000*	2,223
M11. Ceļi iztaisnojas ar noteicošu kāju darbību	2,61 ± 0,37	1,61 ± 0,37	,000*	2,703
M12. Pēda brīva	2,61 ± 0,42	2,78 ± 0,30	,275	0,466
M13. Kāju darbība nedaudz/tikai lauž ūdens virsmu	2,28 ± 0,55	1,94 ± 0,40	,102	0,707
Kraulā uz muguras kopējais prasmju līmenis: M1–M13	29,14 ± 3,03	28,06 ± 1,27	,266	—
M14. Kāju kustība virzienā no lejas uz augšu notiek vienlaikus ar kontralaterālās rokas izcelšanu no ūdens	3,00	0,67 ± 0,28	,000*	—
M15. Kāju kustība virzienā no lejas uz augšu notiek vienlaikus ar ipsilaterālās rokas īrienu beigu daļu	3,00	0,00	,000*	—

2.1. tabulas turpinājums

Novērtēšanas komponenti	Izpētes grupa ($\chi_{vid} \pm$)	Salīdzināšanas grupa ($\chi_{vid} \pm$)	Starpības ticamības p vērtība	Koena d vērtība
M16. Kāju kustība virzienā no lejas uz augšu notiek vienlaikus ar kontralaterālās rokas īriena galveno daļu	3,00	0,00	,000*	–
Kraulā uz muguras roku un kāju atsevišķu diagonālo kustību saskaņošanas kopējais prasmju līmenis: M14–M16	12,00 ± 0	0,67 ± 0,29	,000*	–
Kraulā uz muguras kopējais prasmju līmenis (Kopā: M1–M16)	38,14 ± 3,03	28,72 ± 1,25	,000*	4,064
SF	127,92 ± 6,11	152,42 ± 5,3	,000*	–
FAL	1 ± 0	2,08 ± 0,29	,000*	–
<i>Dmaks</i>	15,67 ± 3,08	3,5 ± 0,9	,000*	–

SF (sit./min.) – sirds ritmu frekvences rādītājs pēc nopeldēto 25 m distances garuma (2. kontrolvingrinājums), *Dmaks*. – kraulā uz muguras nopeldētās distances garums – punkti (3. kontrolvingrinājums); * – norāda, ka grupas rezultātu atšķirība ir statistiski nozīmīga ($p < 0,05$); p – vērtība, aprēķināta pēc *Henry Scheff* testa, norāda, vai ir atšķirība starp grupām pēc intervences. Koena d atšķirības rādītāja vērtība (maza – 0,20; vidēja – 0,50; liela – 0,80).

Tika noteikta statistiski ticama ($p < 0,05$) starpība starp maksimāli nopeldēto distances garumu izpētes grupā un salīdzināšanas grupā bērniem, attiecīgi $15,67 \pm 3,08$ punkti pret $3,50 \pm 0,9$. Nosakot sirds frekvenci pēc 25 m distances veikšanas, izpētes grupā vidējais rādītājs ir $127,92 \pm 6,11$, savukārt salīdzināšanas grupā – $152,42 \pm 5,33$. Rezultātu starpība 25,42 ir statistiski ticama ($p < 0,05$) un liecina, ka izpētes grupas dalībnieki šo distanci veic ar

ievērojami ekonomiskāku un mazāku sirds un asinsrites sistēmas noslogojumu (2.1. tabula).

Nosakot sirdsdarbības frekvences vidējos rezultātus dažādu mācīšanas vingrinājumu kopumu izpildes laikā, izpētes grupā vidējais rādītājs ir $127,76 \pm 5,59$, savukārt salīdzināšanas grupā – $141,22 \pm 5,72$. Rezultātu starpība 14,46 ir statistiski ticama ($p < 0,05$) un liecina, ka izpētes grupas dalībnieki optimizācijas modeļa kontrolvingrinājumu veic ar ievērojami ekonomiskāku un mazāku sirds un asinsrites sistēmas noslogojumu (2.2. tabula).

2.2. tabula

Sirdsdarbības frekvences (SR) vidējie rezultāti 3. kontrolvingrinājuma izpildes laikā

Rādītāji	Izpētes grupa	Salīdzināšanas grupa	p
SR pirms	$90,25 \pm 6,50$	$85,58 \pm 10,90$	,216
SR _{vid}	$127,76 \pm 5,59$	$141,22 \pm 5,72$	,000*
FIL	$1,08 \pm 0,29$	$1,58 \pm 0,51$	,008*

SR – sirdsdarbības frekvence/biežums (sit./min.) pirms kontrolvingrinājuma; SR_{vid} – sirdsdarbības frekvences/biežuma (sit./min.) vidējā vērtība kontrolvingrinājuma laikā; FIL – fiziskās aktivitātes līmenis, * – norāda, ka grupas rezultātu atšķirība salīdzinājumā pirms kontrolvingrinājuma un tā laikā ir statistiski nozīmīga ($p < 0,05$); p – vērtība, aprēķināta pēc *Henry Scheff* testa, norāda, vai ir atšķirība starp grupām pēc intervences.

Lai noteiktu sirds ritmu variabilitātes (SRV) rādītāju izmaiņas dinamiku, tika veikti divi mērījumi: pirms un pēc dažādu mācīšanas vingrinājumu kopumu izpildes (3. kontrolvingrinājums). Šis kontrolvingrinājums ļauj noteikt, kādas ir veģetatīvās nervu sistēmas izmaiņas, nosakot SRV rādītājus, SRV statistiskās analīzes rādītājus un SRV spektrālās analīzes rādītājus pirms un pēc eksperimentālas un salīdzināšanas stratēģijas vingrinājumiem.

Nosakot SRV statistiskās analīzes un spektrālās analīzes rādītājus pirms 3. kontrolvingrinājuma, grupu uzrādītie rezultāti testēšanā visos mērāmajos parametros bija viendabīgi ($p < 0,05$), kas liecināja, ka grupas savstarpēji ir viendabīgas un atbilst normālam sadalījumam pēc Kolmogorova-Smirnova testa.

Lai uzskatāmāk parādītu iegūtos rezultātus, iegūtie SRV rādītāji tika normalizēti. Rādītāji, kas iegūti pirmajā SRV mērījumā, tika uzskatīti par 100 % (2.3. tabula).

2.3. tabula

Sirds ritmu variabilitātes (SRV) izmaiņas rādītāji ($x_{vid} \pm s$) pēc peldēšanas kraulā uz muguras 3. kontrolvingrinājuma

Rādītāji	Izpētes grupa	Salīdzināšanas grupa	p
	SRV sirds ritma rādītāji		
PR	− 10,62 ± 6,99*	4,07 ± 5,32*	,000
VBP	− 34,55 ± 10,51*	78,62 ± 80,27*	,005
RVF	13,32 ± 17,49	− 15,86 ± 20,68	,006
RPAP	− 26,32 ± 14,11*	39,06 ± 32,04*	,000
TP	− 40,93 ± 13,26*	89,86 ± 93,47*	,015
	SRV statistiskās analīzes rādītāji		
RRNN	12,28 ± 8,92*	− 2,65 ± 4,92	,001
SDNN	25,98 ± 13,58*	− 26,46 ± 16,82*	,000
CV	12,62 ± 11,93*	− 24,94 ± 15,20*	,000
RMSSD	41,10 ± 28,34*	− 18,87 ± 24,36*	,000
NN50	143,07 ± 183,84*	− 34,30 ± 51,20*	,002
pNN50	127,53 ± 175,73*	− 33,30 ± 50,49*	,003
	SRV spektrālās analīzes rādītāji		
HF	90,67 ± 51,96*	− 34,99 ± 41,50*	,000
LF	45,20 ± 85,63	− 29,40 ± 45,36*	,037
VLF	78,11 ± 107,86	− 56,18 ± 21,83*	,028
LF/HF	− 22,17 ± 38,40*	24,59 ± 58,44	,572
TP	61,04 ± 36,47*	− 42,63 ± 26,61*	,000

* – norāda, ka grupas rezultātu atšķirība salīdzinājumā pirms un pēc kontrolvingrinājuma ir statistiski nozīmīga ($p < 0,05$); p – vērtība aprēķināta pēc *Henry Scheff* testa, norāda, vai ir atšķirība starp grupām pēc intervences.

Pēc iegūtajiem rezultātiem, izpētes grupas bērniem palielinās ANS parasimpātiskās nodaļas aktivācija un vājinās simpātiskās ietekme uz sirds darbību (samazinās PR, VBP, RPAP, TP un palielinās RVF, RRNN, SDNN, RMSSD, NN50, pNN50, HF, LF, VLF un TP1). Savukārt salīdzināšanas grupas

bērniem pretēji – tika noteikts simpātiskās ietekmes pieaugums un parasimpātiskās ietekmes vājināšanās (RVF, RRNN, SDNN, RMSSD, NN50, pNN50, HF, LF, TP1 samazināšanās un PR, VBP, RPAP, TP palielināšanās, t. i., notikušas izmaiņas abu ANS nodaļas aktivitātes attiecībās). Iegūtie rezultāti liecina par parasimpātiskās nervu sistēmas aktivāciju (2.3. tabula). Tas liecina, ka izpētes grupas bērni pēc kontrolvingrinājuma jau ir atjaunojušies atbilstoši nosacītajam sākotnējam miera stāvoklim. Savukārt salīdzināšanas grupas bērniem pretēji – tika noteikts simpātiskās ietekmes pieaugums un parasimpātiskās ietekmes vājināšanās. Salīdzināšanas grupas bērniem iegūtie rezultāti liecina par simpātiskās nervu sistēmas aktivāciju un 5 minūšu laikā pēc 3. kontrolvingrinājuma sirdsdarbības frekvence vēl nebija atjaunojusies (2.3. tabula).

2.4. Peldēšanas mācīšanas optimizācijas modeļa ietekme uz peldētprasmes kraulā uz krūtīm apguvi bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā

Novērtējot visu kustību komponentu kopējo prasmju līmeni (K1–K16), izpētes grupā tika noteikti $34,91 \pm 3,03$ punkti, kas veido 72,7 % no maksimāli iespējamā vērtējuma. Salīdzināšanas grupā rezultāts vidēji ir $29,3 \pm 2,81$, kas atbilst 61 % no maksimāli iespējamā vērtējuma. Pētījums arī apstiprina būtisku rezultātu atšķirību starp grupām ($p < 0,05$). Izpētes grupai visu kustības komponentu kopējo punktu skaita vidējais rādītājs $34,91 \pm 3,03$ ir statistiski ticami augstāks nekā salīdzināšanas bērnu grupai ($29,3 \pm 2,81$) (2.4. tabula).

Tika noteikta statistiski ticama ($p < 0,05$) starpība starp maksimāli nopeldēto distances garumu izpētes grupā un salīdzināšanas grupā bērniem, attiecīgi $4,82 \pm 1,08$ punkti pret $1,82 \pm 0,87$. Nosakot sirdsdarbības frekvenci pēc 25 m distances veikšanas, izpētes grupā vidējais rādītājs ir $142,82 \pm 5,76$, savukārt salīdzināšanās grupā – $173,73 \pm 6,05$ (2.4. tabula). Rezultātu starpība ir statistiski ticama ($p < 0,05$) un liecina, ka izpētes grupas dalībnieki šo distanci

veic ar ievērojami ekonomiskāku un mazāku sirds un asinsrites sistēmas noslogojumu.

2.4. tabula

Peldēšanas kraulā uz krūtīm peldētprasmju atsevišķu kustību komponentu novērtēšanas rādītāji pēc optimizācijas modeļa

Kustību komponenti	Izpētes grupa ($\chi_{vid} \pm$)	Salīdzināšanas grupa ($\chi_{vid} \pm$)	Starpības ticamības p vērtība	Koena d vērtība
K1. Horizontāls stāvoklis ūdenī	2,91 ± 0,22	2,18 ± 0,4	,000*	2,261
K2. Minimāla ķermeņa svārstība	1,82 ± 0,27	1,7 ± 0,31	,346	—
K3. Galvas turēšanas leņķis: neitrāls galvas stāvoklis – skats uz leju	0,52 ± 0,35	0,61 ± 0,39	,596	—
K4. Galva griežas sānis, lai ielopotu, nepaceļot to augšup	2,91 ± 0,16	1,88 ± 0,45	,000*	3,05
K5. Burbuļu veidošana, lēni izelpojot ūdenī/ar noteicošu izelpu ūdenī	2,85 ± 0,23	2,7 ± 0,28	,178	—
K6. Regulāras elpošanas ritms, saistīts ar roku darbību	2,88 ± 0,17	2,76 ± 0,4	,362	—
K7. Rokas pārņemšana ar sākotnēju augšdelma pacelšanu, saliektu elkoni un atslābinātu roku	1,24 ± 0,63	1,64 ± 0,31	,080	—
K8. Rokas izcelšana no ūdens augšstilbu līmenī	2,82 ± 0,27	2,12 ± 0,27	,000*	2,593
K9. Rokas ielikšana ūdenī starp plecu un ķermeņa viduslīniju	2,85 ± 0,23	2,21 ± 0,22	,000*	2,844
K10. Kāju darbība sākas ar kustību no gurna	1,55 ± 0,52	1,64 ± 0,43	,662	—
K11. Ceļi iztaisnojas ar noteicošu kāju darbību	2,36 ± 0,53	2,3 ± 0,43	,771	—
K12. Pēda – brīva	2,24 ± 0,65	2,73 ± 0,42	,051	—

2.4. tabulas turpinājums

Kustību komponenti	Izpētes grupa ($\bar{x}$ vid $\pm$ s)	Salīdzināšanas grupa ($\bar{x}$ vid $\pm$ s)	Starpības ticamības p vērtība	Koena d vērtība
K13. Kāju darbība nedaudz/tikai lauž ūdens virsmu	2,24 $\pm$ 0,37	2,42 $\pm$ 0,37	,260	–
K1–K13 kopējā punktu summa (39 punkti)	29,18 $\pm$ 2,90	26,88 $\pm$ 2,79	,072	–
K14. Rokas ielikšana ūdenī notiek vienlaikus ar vienu kontralaterālās kājas īrienu lejup	2,73 $\pm$ 0,2	0,85 $\pm$ 0,23	,000*	8,723
K15. Rokas īriena ūdens fāze notiek vienlaikus ar vienu kontralaterālās kājas īrienu lejup	1 $\pm$ 0	0,79 $\pm$ 0,22	,005*	–
K16. Rokas izcelšana no ūdens notiek vienlaikus ar vienu kontralaterālās kājas īrienu augšup	2 $\pm$ 0	0,79 $\pm$ 0,22	,000*	–
K14–K16 kopējā punktu summa (9 punkti)	5,73 $\pm$ 0,2	2,42 $\pm$ 0,45	,000*	–
Peldēšanas kraulā uz krūtīm kopējais prasmju līmenis: K1–K16 (48 punkti)	34,91 $\pm$ 3,03	29,3 $\pm$ 2,81	,000*	1,92
SF	142,82 $\pm$ 5,76	173,73 $\pm$ 6,05	,000*	–
FIL	1,45 $\pm$ 0,52	3 $\pm$ 0	,000*	–
Dmaks	4,82 $\pm$ 1,08	1,82 $\pm$ 0,87	,000*	–

SF (sit./min.) – sirds ritmu frekvences rādītājs pēc nopeldēto 25 m distances garuma (2. kontrolvingrinājums), Dmaks. – kraulā uz muguras nopeldētās distances garums – punkti (3. kontrolvingrinājums); * – norāda, ka grupas rezultātu atšķirība ir statistiski nozīmīga ($p < 0,05$); p – vērtība aprēķināta pēc *Henry Scheff* testa, norāda, vai ir atšķirība starp grupām pēc intervences. Koena d atšķirības rādītāja vērtība (maza – 0,20; vidēja – 0,50; liela – 0,80).

Nosakot sirdsdarbības frekvences vidējos rezultātus dažādu mācīšanas vingrinājumu kopumu izpildes laika (3. kontrolvingrinājums) izpētes grupā,

vidējais rādītājs ir $142,82 \pm 5,76$, savukārt salīdzināšanas grupā – $164,82 \pm 5,60$. Rezultātu starpība 22 ir statistiski ticama ($p < 0,05$) un liecina, ka izpētes grupas dalībnieki šo distanci veic ar ievērojami mazāku sirds un asinsrites sistēmas noslogojumu, kā rezultātā peldēšana ir ekonomiskāka (2.5. tabula).

2.5. tabula

Sirdsdarbības frekvences (SR) vidējie rezultāti 3. kontrolvingrinājuma izpildes laikā

Rādītāji	Izpētes grupa	Salīdzināšanas grupa	p
SR pirms	$89,00 \pm 9,03$	$91,36 \pm 7,62$	,515
SR _{vid}	$142,04 \pm 3,52$	$164,82 \pm 5,60$	,000*
FIL	$1,82 \pm 0,40$	$2,73 \pm 0,47$	,000*

SR pirms – sirdsdarbības frekvence/biežums (*bpm/ sit./min.*) pirms kontrolvingrinājuma; SR_{vid} – sirdsdarbības frekvences/biežuma (*bpm/ sit./min.*) vidējā vērtība kontrolvingrinājuma laikā; FIL – fiziskas aktivitātes līmenis, * – norāda, ka grupas rezultātu atšķirība salīdzinājumā pirms kontrolvingrinājuma un tā laikā ir statistiski nozīmīga ($p < 0,05$); p – vērtība, aprēķināta pēc *Henry Scheff* testa, norāda, vai ir atšķirība starp grupām pēc intervences.

Lai noteiktu sirds ritmu variabilitātes (SRV) rādītāju izmaiņas dinamiku, tika veikti divi mērījumi: pirms un pēc dažādu mācīšanas vingrinājumu kopumu izpildes (3. kontrolvingrinājums). Nosakot SRV statistiskās analīzes un spektrālās analīzes rādītāju pirms 3. kontrolvingrinājuma, grupu uzrādītie rezultāti testēšanā visos mērāmajos parametros bija viendabīgi ($p < 0,05$), kas liecināja, ka grupas savstarpēji ir viendabīgas un atbilst normālam sadalījumam pēc Kolmogorova-Smirnova testa. Lai uzskatāmāk parādītu iegūtos rezultātus, SRV rādītāji tika normalizēti. Rādītāji, kas tika iegūti pirmajā SRV mērījumā, tika uzskatīti par 100 % (2.6. tabula).

**Sirds ritmu variabilitātes (SRV) izmaiņas rādītāji ($x_{vid} \pm s$)
pēc peldēšanas kraulā uz krūtīm kontrolvingrinājumu realizācijas (n = 11)**

Rādītāji	Izpētes grupa	Salīdzināšanas grupa	p
SRV sirds ritma rādītāji			
PR	$-6,39 \pm 5,51^*$	$10,21 \pm 9,95^*$	,000
VBP	$-15,73 \pm 36,46$	$158,55 \pm 115,76^*$	,000
RVF	$4,29 \pm 19,55$	$-30,11 \pm 16,97^*$	,001
RPAP	$-18,08 \pm 14,77^*$	$67,60 \pm 44,35^*$	,000
TP	$-21,92 \pm 35,57$	$195,13 \pm 160,79^*$	,000
SRV statistiskās analīzes rādītāji			
RRNN	$7,27 \pm 6,46^*$	$-7,15 \pm 10,83^*$	,002
SDNN	$20,66 \pm 29,86^*$	$-41,67 \pm 17,74^*$	,000
CV	$11,84 \pm 3,83$	$-37,58 \pm 14,81^*$	,000
RMSSD	$19,10 \pm 29,31^*$	$-49,53 \pm 25,01^*$	,000
NN50	$27,40 \pm 58,59$	$-82,68 \pm 23,41^*$	,112
pNN50	$29,22 \pm 59,88$	$-83,00 \pm 22,92^*$	,084
SRV spektrālās analīzes rādītāji			
HF	$37,69 \pm 52,64^*$	$-63,37 \pm 29,57^*$	,000
LF	$30,85 \pm 67,19$	$-69,11 \pm 16,83^*$	,004
VLF	$76,11 \pm 113,26$	$-9,83 \pm 138,35^*$	,302
LF/HF	$-0,23 \pm 53,12$	$43,31 \pm 137,78$	,660
TP	$40,52 \pm 74,71$	$-63,52 \pm 20,73^*$	,000

* – norāda, ka grupas rezultātu atšķirība salīdzinājumā pirms un pēc kontrolvingrinājuma ir statistiski nozīmīga ($p < 0,05$); p – vērtība, aprēķināta pēc *Henry Scheff* testa, norāda, vai ir atšķirība starp grupām pēc intervences.

Nosakot 3. kontrolvingrinājuma rezultātu atšķirības, starp pētījumā iesaistītajām grupām statistiski nozīmīgas atšķirības tika konstatētas visās sirds ritma variabilitātes (SRV) skalās, izņemot NN50, pNN50, VLF un LF/HF rādītājos. Analizējot grupu vidējo sirdsdarbības frekvences reakciju uz fizisko aktivitāti ar dažādu peldēšanas kraulā uz krūtīm vingrinājumu kopumu bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā, var secināt, ka

sirds darbības frekvences mainīguma SRV rādītāju dinamikai ir noteikta tendence. Pēc iegūtajiem rezultātiem izpētes grupas bērniem palielinās ANS parasimpātiskās nodaļas aktivācija un vājinās simpātiskā ietekme uz sirds darbību (samazinās PR, VBP, RPAP, TP un palielinās RVF, RRNN, SDNN, RMSSD, NN50, pNN50, HF, LF, VLF un TP). Savukārt salīdzināšanas grupas bērniem pretēji – tika noteikts simpātiskās ietekmes pieaugums un parasimpātiskās ietekmes vājināšanās (RVF, RRNN, SDNN, RMSSD, NN50, pNN50, HF, LF, TP samazināšanās un PR (sirds darbības frekvence), VBP, RPAP, TP, t. i., notikušas izmaiņas abu ANS nodaļas aktivitātes attiecībās). Iegūtie rezultāti liecina par parasimpātiskās nervu sistēmas aktivāciju. Tas liecina, ka izpētes grupas bērni pēc nodarbības jau ir atjaunojušies atbilstoši nosacītajam sākotnējam miera stāvoklim. Savukārt salīdzināšanas grupas bērniem pretēji – tika noteikts simpātiskās ietekmes pieaugums un parasimpātiskās ietekmes vājināšanās. Salīdzināšanas grupas bērniem iegūtie rezultāti liecina par simpātiskās nervu sistēmas aktivāciju un piecu minūšu laikā pēc 3. kontrolvingrinājuma sirds darbības frekvence vēl nebija atjaunojusies (2.6. tabula).

2.5. Rekomendācijas peldēšanas treneriem peldēšanas veidu kustību mācīšanai bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā

Pamatojoties uz pētījuma rezultātiem, treneriem peldēšanas veidu mācīšanai ir izstrādātas konkrētas rekomendācijas, kas palīdzēs uzlabot peldēšanas kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm prasmju apguvi bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Peldēšanas veidu kustību cikls ir funkcionāla kustību vienība, kur secīga starpekstremitāšu kustību saskaņošana atkārtojas un ietver fāzes (angļu – *in-phase*) koordinācijas režīmu ar roku un kāju diagonālu mijiedarbību noteiktā frekvenču attiecībā. Raksturojot peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas

modeli, izdala roku un kāju kustību saskaņošanu/secību viena cikla ietvaros kā galveno mācīšanas komponentu bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā.

Trenerim, strādājot ar bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā, ir jāpievērš uzmanība diagonālai “kreiso-labo/labot-kreiso” (roku un kāju) kustību saskaņošanai. Saskaņošana ir skaidri izteikta rokas atjaunošanas fāzē (kad roka tiek pārnesta virs ūdens), kurā pretējā roka un kāja pārvietojas vienā virzienā – rezultātā tiek iegūts stabils ķermeņa stāvoklis ūdenī.

Mācot bērniem roku un kāju diagonālu mijiedarbību, ir svarīgi vērst bērnu uzmanību uz vingrinājumu izpildi noteiktās frekvenču attiecībās. Tās ir 1:4 vai 1:3 un ir atkarīgas no vingrinājuma mērķa. Trenerim, strādājot ar bērniem, ir jāvērtē bērna uzmanība uz precīzu roku un kāju diagonālu kustību sastāvdaļu un precīzu frekvenču attiecību izpildījumu. Bērna veicamajām darbībām ir jābūt apzinātām un mērķtiecīgām, lai apgūtu precīzu vingrinājumu izpildījumu.

Peldēšanas kraulā uz muguras kustību apguve bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā jāuzsāk ar roku un kāju diagonālo mijiedarbības sastāvdaļu mācīšanos. Tās ir (1) rokas izcelšana no ūdens tiek pavadīta ar kontralaterālās kājas kustību virzienā no lejas uz augšu, (2) rokas atbalsta un īriena galvenā daļa sakrīt ar kontralaterālās kājas kustību virzienā no lejas uz augšu, (3) rokas īrienu beigu daļa sakrīt ar ipsilaterālās kājas kustību virzienā no lejas uz augšu. Prasmes apguve – rokas izcelšana no ūdens – tiek pavadīta ar kontralaterālās kājas kustību virzienā no lejas uz augšu un apgūta paralēli ar prasmi, kad rokas īrienu beigu daļa sakrīt ar ipsilaterālās kājas kustību virzienā no lejas uz augšu. Tās jāapgūst vispirms, panākot to izpildi iemaņu līmenī. Ķermeņa svārstības kraulā uz muguras ir prasmes sastāvdaļas, kas automātiski izraisa piespiedu motoro reakciju bērna ķermenī, ja primitīvie refleksi tiek saglabāti. Apmācot roku un kāju diagonālu mijiedarbību kraulā uz muguras, ķermeņa svārstībai netiek pievērsta uzmanība, kamēr netiek veicināta peldēšanas veida kopēja roku un kāju kustību saskaņošana ar frekvences

attiecībām 2:6 viena cikla ietvaros, panākot to izpildi iemaņu līmenī.

Peldēšanas veidu kraulā uz krūtīm kustību apguve bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā jāuzsāk ar roku un kāju diagonālo mijiedarbības sastāvdaļu mācīšanos. Tās ir (1) rokas satvēriena fāze ir saskaņota ar kontralaterālās kājas īrienu lejup, (2) rokas atgrūdienu fāze ir saskaņota ar kontralaterālās kājas īrienu lejup, (3) rokas izcelšana no ūdens un pārņemšana virs ūdens ir saskaņota ar ipsilaterālās kājas īrienu lejup. Galvas pagriešana un ķermeņa svārstība ir nepieciešamas sastāvdaļas, veicot ieelpu saskaņā ar augšējo un apakšējo ekstremitāšu mijiedarbību viena cikla ietvaros peldēšanas kraulā uz krūtīm mācīšanas procesā. Peldot kraulā uz krūtīm, veicot ieelpu, plecu josla ar galvu jāpagriež sānis. Galvas pagriešana ir stimulējošs, kas izraisa automātisku motoro reakciju ķermenī, ja primitīvie refleksi tiek saglabāti. Lai samazinātu primitīvo refleksu aktivitāti galvas pagriešana laikā bērnam ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem, tika pievērsta uzmanība gurnu svārstībai/kustībai ar mērķi saskaņot bilaterālo elpošanu, ķermeņa svārstību ap tā garenisko asi un roku un kāju diagonālu darbību. Ieelpa saskaņota, kad roka tika izcelta no ūdens ar kontralaterālās (diagonālās) kājas pacēlumu.

Diskusija

Promocijas darba tēmas izvēle – “Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā” – tika pamatota, balstoties uz zinātniskajiem pētījumiem par saglabāto primitīvo refleksu izplatību veselā bērnu populācijā (Gieysztor, Sadowska & Choińska, 2017; Gieysztor, Choińska & Paprocka-Borowicz, 2018a; Demiy et al., 2020; Blythe et al., 2021). Literatūras avoti norāda, ka saglabātie primitīvie refleksi būtiski ietekmē bērnu motorisko attīstību, kustību koordināciju, līdzsvaru un muskuļu tonusu (Blythe, 2009), kas var radīt grūtības jaunu kustību prasmi apguvē, tostarp peldēšanā.

Promocijas pētījumā tika iesaistīti 78 bērni vecumā no 6 līdz 7 gadiem, kuri apmeklēja peldēšanas nodarbības sākotnējā peldēšanas mācīšanas posmā. Asimetriskā toniskā kakla refleksa (ATKR), simetriskā toniskā kakla refleksa (STKR) un toniskā labirinta refleksa (TLR) noteikšanas rezultātu analīze liecina, ka lielākajai daļai bērnu šajā vecumposmā (97,4 %) saglabājas minētie primitīvie refleksi. Testēšanas rezultāti parādīja, ka refleksu aktivitātes līmenis ir ļoti atšķirīgs: ATKR un STKR aktivitāte svārstījās no 0 līdz 4 punktiem, bet TLR – no 1 līdz 3 punktiem. Daudziem bērniem tika konstatēti vairāki vienlaikus saglabāti refleksi. Analīze atklāja, ka ievērojamai daļai bērnu (47,4 % no izlases) visi trīs refleksi saglabājas 50 % līmenī un augstāk, kas norāda uz vidēju vai augstu refleksu aktivitāti. Vērtējot primitīvo refleksu integrācijas līmeni, tika konstatēts, ka 46,2 % bērnu ir vidējs integrācijas līmenis, 44,9 % – nepilnīgs, bet 6,4 % bērnu – zems integrācijas līmenis. Tikai diviem bērniem tika novērota pilnīga refleksu integrācija, savukārt maksimāla refleksu aktivitāte netika konstatēta nevienam dalībniekam. Iegūtie rezultāti saskan ar iepriekšējiem pētījumiem, kas apliecina plašu primitīvo refleksu saglabāšanos bērnu populācijā (Blythe, 2012; Gieysztor, Sadowska & Choińska, 2017; Gieysztor, Choińska & Paprocka-Borowicz, 2018a) un apstiprina, ka vienam bērnam var būt saglabāti

līdz trim primitīvajiem refleksiem (Blythe et al., 2021). Ņemot vērā, ka saglabātie primitīvie refleksi ietekmē bērnu motoriskās spējas, kustību koordināciju, muskuļu tonusu un kustību simetriju (Gieysztor et al., 2018a, 2020; Pecuch et al., 2020; Deutsch et al., 1987; Zafar et al., 2018), secināms, ka primitīvo refleksu testēšana ir būtiska visiem bērniem. Tas ļauj savlaicīgi identificēt bērnus, kuru kustību koordinācijas grūtības nav pietiekami izteiktas, lai tiktu pamanītas medicīniskā novērtējumā, bet kas tomēr ietekmē viņu motorisko prasmju attīstību. Šie bērni spēj apgūt jaunas kustības, taču tas prasa ievērojami lielāku piepūli un laiku (Montgomery et al., 2015; Grzywniak, 2016). Pētījumi liecina, ka bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem var novērot grūtības lasīšanas prasmju apguvē (McPhillips & Jordan-Black, 2007) un laika noteikšanā, izmantojot analoģo pulksteni (Kalemba, Lorent, Blythe & Gieysztor, 2023). Līdz ar to, lai sekmētu jaunu prasmju apguvi un veicinātu pilnvērtīgu akadēmisko un fizisko attīstību, šiem bērniem ir nepieciešams mērķtiecīgs atbalsts, arī peldēšanas mācīšanas procesā.

Promocijas pētījuma gaitā, apgūstot peldēšanas veidus, gan izpēti, gan salīdzināšanas grupu bērni demonstrēja noteiktu prasmju līmeni. Kvaziekspierimenta rezultāti liecina, ka pēc 12 kraulā uz muguras mācību nodarbībām (30 minūtes reizi nedēļā) izpēti grupas bērnu atsevišķu kustību komponentu kopējais prasmju līmenis kraulā uz muguras sasniedza 82,9 % no maksimāli iespējamā vērtējuma, kamēr salīdzināšanas grupā – 59,8 %. Savukārt pēc 16 kraulā uz krūtīm mācību nodarbībām (30 minūtes reizi nedēļā) visu kustību komponentu kopējais prasmju līmenis izpēti grupā veidoja 72,7 % no maksimāli iespējamā vērtējuma, bet salīdzināšanas grupā – 61 %. Pētījumā iesaistīto bērnu grupas atšķīrās no tām, kas aprakstītas pieejamajā zinātniskajā literatūrā. Tomēr Oh un līdzautoru (2008) pētījumā konstatēts, ka būtiskas izmaiņas peldēšanas prasmju apguvē tika novērotas jau pēc 10 nodarbībām (30 minūtes reizi nedēļā) bērniem ar attīstības koordinācijas traucējumiem ($p < 0,05$). Šie rezultāti saskan ar atziņu, ka atkārtota vienu un to pašu kustību

izpilde mācību procesā veicina kustību automatizāciju un prasmju nostiprināšanos (Taubert et al., 2010; Landi, Baguear & Della-Maggiore, 2011). Gan promocijas pētījuma, gan Oh un kolēģu (2008) pētījuma rezultāti liecina, ka neviens no dalībniekiem nerasniedza maksimālo iespējamo punktu skaitu peldēšanas prasmju apguvē. Šo rezultātu varētu skaidrot ar iespējamo saikni starp kustību prasmju apguvi un saglabātiem primitīvajiem refleksiem, kas, kā norāda vairāki autori, var ierobežot bērna spēju sasniegt maksimālu kustību efektivitāti. Minēto saistību apstiprina *Gieyszor* un līdzautoru veiktais pētījums, kurā analizēta saglabāto primitīvo refleksu ietekme uz kustību iemaņu attīstības līmeni veselām pirmsskolas vecuma bērniem. Pētījumā tika izmantoti 18 uzdevumi, kas iedalīti četrās jomās: stabilitāte, pārvietošanās, priekšmetu kontrole, sīko kustību iemaņas. Uzdevumi tika vērtēti trīs punktu skalā, kur "0" nozīmēja neapgūtu prasmi, bet "2" – pilnībā apgūtu prasmi. Maksimāli iespējamais punktu skaits bija 34. Pētījuma rezultāti liecina, ka neviens no bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem nerasniedza maksimālo punktu skaitu un ka pat neliela šo refleksu saglabāšanās ietekmē bērna motorisko attīstību (*Gieyszor, Choińska & Paprocka-Borowicz, 2018a*). Šo rezultātu kopsakarā var secināt, ka kustību prasmju pilnveide bērniem ir cieši saistīta ar nervu sistēmas brieduma pakāpi un ar to saistīto refleksu integrācijas procesu. Tādējādi peldēšanas prasmju attīstības efektivitāti var ietekmēt ne tikai mācību intensitāte un regularitāte, bet arī bērna neiroloģiskās attīstības īpatnības.

Analizējot kraulā uz muguras ekstremitāšu kustību saskaņotību, tika konstatēts, ka izpētes grupas bērni, kuri tika mācīti apzināti un precīzi izpildīt bilaterālu kustību secību ar noteiktu roku un kāju kustību frekvenču attiecību 2:6 vienā kustību ciklā, kas atbilst kopējam kustību koordinācijas modelim, uzrādīja būtiski augstākus rezultātus kopējā ekstremitāšu koordinācijā ($9,00 \pm 0$ punktos). Savukārt salīdzināšanas grupas dalībniekiem, kuri peldēšanas veidus apguva, izmantojot tradicionālo dalīto mācīšanas metodi, šis rādītājs bija statistiski nozīmīgi zemāks ($0,67 \pm 0,29$ punktos). Kraulā uz krūtīm izpētes grupas bērniem

rezultāts bija $-5,73 \pm 0,2$, savukārt salīdzināšanas grupā $-2,42 \pm 0,45$. Iegūtie rezultāti liecina, ka pēc 12 mācību nodarbībām kraulā uz muguras un 16 nodarbībām kraulā uz krūtīm izpētes grupas dalībnieki būtiski apguva kraulā uz muguras kopējo koordinācijas modeli, savukārt kraulā uz krūtīm apguve bija daļēja. Salīdzināšanas grupā peldēšanas veidu kopējā kustību koordinācija saglabājās ļoti zema, norādot uz mācību procesa efektivitātes atšķirībām starp grupām. Mūsu pētījuma rezultāti atbilst literatūrā aprakstītajai tradicionālās mācīšanas pieejai. Tradicionālās dalītās peldēšanas veidu mācīšanas metodes pamatā ir uzskats, ka cilvēka neirofizioloģiskā sistēma spēj pašorganizēties, nodrošinot optimālas fāzes attiecības starp locītavām un ekstremitātēm sensomotorās adaptācijas procesā (Zehr et al., 2016; Kerkman et al., 2020; Sanders & Levitin, 2020). Šādi adaptīvi kustību modeļi tiek uzskatīti par organisma reakciju uz nogurumu (Sparrow & Newell, 1998), tomēr praksē tie parasti parādās tikai trešajā mācīšanas posmā, kas saistīts ar kustību koordinācijas efektivitātes pilnveidi (Newell, 1985).

Pieejamā literatūrā nav pētījumu, kuros analizēts sensomotorās adaptācijas ilgums vai nepieciešamais nodarbību skaits, lai attīstītu šādas koordinācijas prasmes bez tiešas mācīšanas ietekmes. *Lerda* un kolēģi (2005) pētīja kopējo kustību koordināciju kraulā uz muguras sporta zinātņu studentiem, kuriem nebija iepriekšējas peldēšanas pieredzes. Pirms pētījuma uzsākšanas vīriešu grupā 100 metru peldējuma rezultāti bija $76,9 \pm 5,9$ līdz $101,0 \pm 9,2$ sekundēm, savukārt sieviešu grupā $-78,7 \pm 6,8$ līdz $100,04 \pm 4,0$ sekundēm. Pēc 40 nodarbībām (divas reizes nedēļā) tikai 52,8 % no 36 studentiem demonstrēja kopējo kustību koordinācijas modeli, kas bija tuvs ekstremitāšu kustību relatīvajām fāzēm kraulā uz muguras. Augstākās klases peldētāji dabiski izvēlas relatīvu fāzes koordinācijas režīmu kā adaptīvu starpekstremitāšu kustību stabilizāciju. Tomēr pieejamajos pētījumos absolūta fāzes stabilizācija netika konstatēta nevienam peldētājam, kas norāda, ka kopējā ekstremitāšu koordinācija netiek attīstīta pilnā apjomā (Lerda et al., 2005; Martínez-Sobrinó,

Veiga & Navandar, 2017; Guignard et al., 2019). Turklāt *Bruijn* un kolēģi (2013) atklāja, ka visiem desmit pētījumā iesaistītajiem pieaugušajiem saglabājās primitīvie refleksi. Tas liecina, ka primitīvie refleksi var ietekmēt sensomotorās adaptācijas ilgumu peldēšanas mācīšanas un pilnveidošanas procesā. Saglabātie refleksi apgrūtina brīvprātīgas roku un kāju kustības, traucē ķermeņa stabilizāciju un peldēšanas veidu prasmju apguvi, kā arī ierobežo ekstremitāšu kopējā koordinācijas modeļa attīstību pilnā apjomā.

Apkopojot iepriekš minēto, var secināt, ka peldēšanas veidu kustību koordinācijas apguves efektivitāti bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem būtiski ietekmē mācīšanas metode un kustību apzinātības līmenis. Ar tiešu peldēšanas veidu kopējo koordinācijas modeļu mācīšanu šo sensomotorās adaptācijas procesu var būtiski saīsināt, paātrinot optimālo kustību modeļu veidošanos.

Promocijas darba kvaziekspimenta rezultāti liecina, ka izpētes grupā kopējais peldēšanas prasmju apgušanas līmenis bija augstāks nekā salīdzināšanas grupas bērniem gan kraulā uz muguras, gan kraulā uz krūtīm (attiecīgi 82,9 % no maksimāli iespējamā vērtējuma pret 59,8 % un 72,7 % pret 61 %). Ņemot vērā, ka izpētes grupā mācību process tika veltīts apzinātai diagonālu “kreiso–labo / labo–kreiso” starpekstremitāšu kustību saskaņošanai ar mērķi attīstīt kopējo kustību koordinācijas modeli un ka rezultāti statistiski pārsniedza salīdzināšanas grupas rādītājus, var secināt, ka kopējās kustību koordinācijas mācīšana pozitīvi ietekmē peldēšanas veidu kustību komponentu apguvi. Kraulā uz muguras izpētes grupas bērniem tika novērota uzlabota kāju kustību apguve, savukārt kraulā uz krūtīm izpētes grupas bērni demonstrēja labāku roku kustību apguvi ($p < 0,05$). Turklāt peldēšanas veidu efektīvāku apguvi apliecina arī sirdsdarbības frekvences rādītāji pēc 25 m distances veikšanas. Izpētes grupā vidējais sirdsdarbības rādītājs bija statistiski ticami zemāks nekā salīdzināšanas grupā ($p < 0,05$) un tika konstatēta statistiski nozīmīga starpība ($p < 0,05$) starp maksimāli nopeldēto distances garumu izpētes un salīdzināšanas grupas bērniem.

Izpētes grupas bērni veica nozīmīgi garāku distanci gan kraulā uz muguras, gan kraulā uz krūtīm, kas liecina par distanču veikšanu ar ievērojami ekonomiskāku un mazāku sirds un asinsrites sistēmas noslogojumu. Promocijas darba rezultātus atbalsta *Wilson* un kolēģu (2008) pētījums, kurā secināts, ka trīssoļlēkšanas sportistu veikspēja uzlabojās tikai pēc atbilstošo kustību apguves, kas nosaka kustību koordinācijas kopējo modeli. Šo kustību pilnveidošana nodrošina efektīvāku prasmju attīstību. Citos pētījumos konstatēts, ka koordinācijas vai kustību diapazona zudums kinētiskajā ķēdē var izraisīt neoptimālu veikspēju (Roy, Moffet & McFadyen, 2008; Wilson et al., 2008; Myer et al., 2014), kā arī ietekmēt prasmju efektīvu apguvi (Martínez-Sobrino, Veiga & Navandar, 2017). Turklāt pētnieki norāda, ka peldēšanā kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm ekstremitāšu koordinācijas kopējā modeļa adaptācija, kur frekvenču attiecības ir tuvas fāzes koordinācijas režīmam, norāda uz efektīvu peldēšanas veidu apguvi (Maglischo, 2003; Seifert, Chollet & Allard, 2005).

Izmantojot peldēšanas kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm mācīšanas optimizācijas modeli 6–7 gadus veciem bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem, var secināt, ka roku un kāju diagonālu kustību secīga mācīšana pozitīvi ietekmē ķermeņa noturēšanu ūdenī horizontālā stāvoklī. Salīdzinot vidējos ķermeņa un galvas noturēšanas līdzsvara rādītājus horizontālā stāvoklī ūdenī gan kraulā uz muguras, gan kraulā uz krūtīm starp izpētes un salīdzināšanas grupu, tika konstatēts, ka izpētes grupā vidējie rezultāti bija statistiski nozīmīgi augstāki ($p < 0,05$). Minētie dati liecina par efektīvāku ķermeņa un galvas līdzsvara apguvi izpētes grupas bērniem. Šos secinājumus papildina *Wagner* (2021) pētījuma rezultāti, kuros norādīts, ka ekstremitāšu diagonālā mijiedarbība būtiski ietekmē dinamisko stabilitāti pārvietošanās laikā.

Peldēšanas paņēmienu apguve tiek uzskatīta gan par fiziskās aktivitātes veidu (Caspersen, Powell & Christenson, 1985), gan par nozīmīgu bērna kognitīvās darbības komponenti, kas veicina precīzu kustību apguvi dažādu mācīšanās vingrinājumu laikā. Lai izvairītos no pārmērīgas fiziskās slodzes, kas

var izraisīt ievērojamu sirdsdarbības frekvences pieaugumu un variabilitātes samazināšanos (Aras, Akça & Akalan, 2013), dalībniekiem tika dota iespēja veikt uzdevumus ar individuāli optimāli izvēlētu peldēšanas ātrumu. Katram bērnam bija tiesības nepiedalīties turpmākajā mācīšanās efektivitātes novērtēšanā atkarībā no viņa fiziskajām spējām; šādos gadījumos iegūtie dati netika iekļauti analīzē. Pētījuma rezultāti liecina, ka bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem peldēšanas veidu mācīšana, izmantojot apzinātu kustību koordināciju ar diagonālu roku un kāju mijiedarbību, izraisa mazāku sirdsdarbības frekvences pieaugumu un pozitīvāku ietekmi uz sirdsdarbības ritma variabilitāti (SRV), salīdzinot ar dalīto peldēšanas mācīšanas metodi, kur kustību apguve notiek atsevišķi rokām un kājām un tikai vēlāk tiek apvienota vienotā kustību ciklā. Tradicionālā metode biežāk saistīta ar izteiktākām veģetatīvām reakcijām, kas norāda uz lielāku adaptācijas mehānismu spriedzi. Šo apgalvojumu netieši apstiprina iepriekšējie pētījumi, kas rāda, ka sākotnējā peldēšanas prasmju apguves posmā augsta peldēšanas kustību biomehānisko un elektrofizioloģisko rādītāju variabilitāte tiek uzskatīta par motorās darbības nepilnveidošanās indikatoru, kas liecina par paaugstinātu muskuļu enerģijas patēriņu kustību regulācijas un stabilitātes uzturēšanai (Sanders, 2007; Matsuda et al., 2016). Pretēji tam, labi attīstītām motorajām iemaņām raksturīga laika, telpisko un spēka parametru stabilitāte (Seifert et al., 2010; Lauer et al., 2013). Ņemot vērā, ka SRV dinamika tika noteikta laikā, kad bērni veica jau zināmus vingrinājumus, izmantojot sev piemērotu peldēšanas tempu, novērotās izmaiņas sirds ritma rādītājos var atspoguļot kustību koordinācijas traucējumus, ko izraisa saglabātie primārie refleksi. Šāda interpretācija atbilst iepriekšējo pētījumu rezultātiem, kuros konstatēta korelācija starp saglabātiem primārajiem refleksiem un dažādiem neiroloģiskiem vai psihoneiroloģiskiem traucējumiem, piemēram, cerebrālo trieku (Zafeiriou, 2004; Pavão et al., 2013), uzmanības deficīta un hiperaktivitātes sindromu (Konicarova & Bob, 2013), Aspergera sindromu (Teitelbaum et al., 2004) un autiskā spektra traucējumiem (Chinello,

Gangib & Valenzab, 2018). *Chen* un kolēģi (2015) norādījuši, ka bērniem ar kustību traucējumiem novērojama paaugstināta sirdsdarbības frekvence un samazināta SRV, reaģējot uz kognitīvo slodzi, kas atspoguļo simpātiskās nervu sistēmas dominanci. Šāds veģetatīvās regulācijas disbalanss liecina par mazāku autonomās nervu sistēmas elastību un ierobežotām spējām pielāgot sirds un asinsvadu reakciju mainīgām uzdevuma prasībām, uzsverot ciešo saikni starp kustību un veģetatīvajām funkcijām. Līdzīgas tendences konstatējuši *Kholod, Jamil* un *Katz-Leurer* (2013), kuri aprakstījuši, ka bērniem ar cerebrālo trieku sirdsdarbības frekvence ir augstāka, bet SRV būtiski zemāka nekā veselajiem vienaudžiem un šīs izmaiņas korelē ar vājāku kustību koordināciju.

Shlyka (2009) pētījuma rezultāti liecina, ka bērniem 6–7 gadu vecumā peldēšanas nodarbības izraisa nozīmīgu simpātiskās nervu sistēmas aktivitātes pieaugumu un parasimpātiskās aktivitātes samazināšanos, kas norāda uz augstu organisma slodzes līmeni fiziskās aktivitātes laikā. Ņemot vērā, ka saglabātie primitīvie refleksi ietekmē bērna motorisko spēju attīstību (Gieysztor, Choińska & Paprocka-Borowicz, 2018a), kā arī mūsu pētījuma rezultātus, kuros konstatēts, ka lielākajai daļai 6–7 gadus vecu bērnu šie refleksi joprojām ir saglabājušies, var secināt, ka primitīvo refleksu aktivitāte ietekmē arī peldēšanas prasmju apguvi. Praktiskā līmenī tas var izpausties kā pārmērīga muskuļu saspringtība, samazināts muskuļu spēks, muskuļu disbalanss un locītavu kustīguma ierobežojums, kas kopumā negatīvi ietekmē bērna funkcionālās spējas. Šo secinājumu apstiprina arī citi pētījumi, kuros norādīts, ka peldēšanas prasmju apguve bērniem bieži vien ir saistīta ar nepietiekamu kustību koordināciju (Donaldson u. c., 2010; Shlyachkov, 2006), ko savukārt izraisa muskuļu darbības traucējumi (Sanders, 2007; Matsuda u. c., 2016).

Nirofizioloģiskās motorās mācīšanās skatījumā tiek uzsvērts, ka kinētiskās ķēdes, kas iesaista abas ķermeņa puses, tostarp ar diagonālu ekstremitāšu mijiedarbību, veicina augstāku sensorās un motorās integrācijas līmeni un uzlabo starppusložu sadarbību. Šo mehānismu ilustrē *Waters, Wiestler*

un *Diedrichsen* (2017), kuri pierādīja, ka gan kontralaterālā, gan ipsilaterālā motorā garoza aktīvi iesaistās motorā uzdevuma apguvē, norādot uz pusložu sadarbības principu kustību koordinācijas laikā. *Della Tommasina* un līdzautori (2023) konstatējuši, ka diagonālu kustību vingrinājumu izmantošana peldētājiem uz sauszemes veicina muskuļu funkcionālo koordināciju un samazina plecu traumu risku. *Kajal* un kolēģi (2017) pierādījuši, ka neuroatgriezeniskās saites (*neurofeedback*) apmācība ļauj dalībniekiem apzināti regulēt savienojumu starp labo un kreiso motorisko garozu, uzlabojot bimanuālo kustību precizitāti un sinhronitāti, kā arī veicinot neiroplastiskas izmaiņas smadzeņu struktūrā.

Balstoties uz minēto, var secināt, ka apzināta bilaterālo ekstremitāšu diagonālo kustību secību regulēšana (roku un kāju kustību frekvenču attiecība vienā ciklā 2:6) samazina saglabāto refleksu ietekmi un veicina ne tikai efektīvāku motorās prasmes apguvi, bet arī neiroveģetatīvās regulācijas uzlabošanu, kas īpaši nozīmīga bērniem ar nenobriedušiem motorās kontroles elementiem.

Balstoties uz iepriekš minēto, var secināt, ka apzināta bilaterālo augšējo un apakšējo ekstremitāšu diagonālo kustību darbības saskaņošana viena kustību cikla ietvaros peldēšanas mācīšanas procesā ir enerģētiski ekonomiskāka nekā tradicionālās dalītās mācīšanas metodes, kas fokusējas uz atsevišķu peldēšanas kustību komponentu apguvi (ķermeņa, galvas stāvoklis, elpošanas kontrole, augšējo un apakšējo ekstremitāšu kustības).

Pētījuma rezultāti apstiprina izvirzīto hipotēzi, ka, izmantojot izstrādāto peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeli, iespējams būtiski uzlabot peldēšanas prasmju apguvi bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā. Ja peldēšanas apmācības procesā šiem bērniem mērķtiecīgi tiek veidota bilaterālo augšējo un apakšējo ekstremitāšu diagonālo kustību darbības saskaņošana viena kustību cikla ietvaros, tiek nodrošināta efektīvāka peldēšanas prasmju apguve un uzlabota kustību koordinācija.

Salīdzinot šī pētījuma rezultātus ar citiem pētījumiem, jāatzīmē, ka pieejamā zinātniskajā literatūrā pārsvarā aplūkota primitīvo refleksu esamība bērniem un to ietekme uz psihomotorās attīstības un kustību koordinācijas procesiem, kas savukārt ietekmē jaunu prasmju apguvi. Līdz ar to šī pētījuma rezultātu interpretāciju ietekmē vairāki ierobežojumi. Pirmkārt, zinātniskajā literatūrā trūkst pētījumu, kuros analizētas dažādas mācīšanas metodes, lai samazinātu saglabāto primitīvo refleksu ietekmi un veicinātu jaunu prasmju apguvi. Tādēļ šī darba rezultāti un secinājumi attiecināmi tikai uz konkrētā promocijas pētījuma ietvaros iegūtajiem datiem. Otrkārt, pētījuma ierobežojums ir kontroles grupas trūkums (bērnu bez saglabātiem primitīvajiem refleksiem) salīdzināšanai.

Neraugoties uz minētajiem ierobežojumiem, šis pētījums sniedz būtisku zinātnisku ieguldījumu bērnu ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem peldēšanas prasmju apguves izpētē. Starptautiskā kontekstā šī tēma ir maz pētīta, līdz ar to iegūtie rezultāti var papildināt zināšanas par mācīšanas metožu pielāgošanu bērniem ar neirofizioloģiskās attīstības īpatnībām. Latvijas kontekstā šis ir viens no pirmajiem kvalitatīvajiem pētījumiem, kurā risināta šī problemātika, tādējādi sniedzot nozīmīgu ieguldījumu pedagogijas un bērnu psihomotorās attīstības zinātnē.

Secinājumi

Pamatojoties uz literatūras analīzi, veikto empīrisko pētījumu un iegūto rezultātu analīzi, izdarīti šādi secinājumi:

1. Literatūras analīze liecina, ka peldēšana kraulā uz krūtīm un kraulā uz muguras 6–7 gadus veciem bērniem ir sarežģīts koordinētu kustību kopums, kura apguvei nepieciešama precīza kustību sinhronizācija un ķermeņa stabilizācija horizontālā stāvoklī ūdenī. Šajā vecumposmā efektīvākā ir dalītā mācīšanas metode, kas nodrošina kustību komponentu pakāpenisku apguvi un samazina gan fizisko, gan kognitīvo slodzi. Peldēšanas prasmju attīstību ietekmē ne tikai bērna hronoloģiskais vecums un nodarbību biežums, bet arī individuālās īpatnības – kustību asimetrija, paaugstināts muskuļu tonuss un nepietiekama ķermeņa stabilitāte. Šo īpatnību galvenais iemesls ir saglabātie primitīvie refleksi, kas ietekmē kustību koordināciju un līdzsvara spējas. Literatūras avotos trūkst zinātniski pamatotu ieteikumu bērnu peldēšanas mācīšanai ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem, kas norāda uz nepieciešamību izstrādāt teorētiski un metodoloģiski pamatotu mācīšanas modeli šai bērnu grupai.
2. Pētījuma rezultāti liecina, ka lielākajai daļai bērnu (97,4 %) saglabājušies primitīvie refleksi – asimetriskais toniskais kakla reflekss, toniskais labirinta reflekss un simetriskais toniskais kakla reflekss. Refleksu aktivitātes līmenis pārsvarā bija vidējs (46,2 %) vai zems (44,9 %), savukārt augsts līmenis konstatēts tikai 6,4 % gadījumu. Maksimāla refleksu aktivitāte netika novērota nevienam bērnam, bet diviem bērniem primitīvie refleksi netika konstatēti. Šie dati apliecina, ka saglabāto primitīvo refleksu klātbūtne būtiski jāņem vērā, plānojot un īstenojot peldēšanas veidu mācību procesu bērniem 6–7 gadu vecumā.

3. Izstrādāts peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis (kraulā uz muguras un kraulā uz krūtīm) 6–7 gadus veciem bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem. Modelis balstīts uz roku un kāju diagonālās kustības koordinācijas principiem, lai samazinātu refleksu izraisīto nekontrolēto muskuļu aktivācijas paternu ietekmi uz ķermeņa līdzsvaru un stabilizāciju horizontālā stāvoklī ūdenī. Tas veicina apzinātu augšējo un apakšējo ekstremitāšu kustību koordināciju un kontroli, ietverot trīs galvenās diagonālo kustību komponentes ar roku un kāju kustību frekvenču attiecību 2:6 vienā kustību ciklā.
4. Eksperimentālie rezultāti apliecina, ka peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modelis būtiski uzlabo peldēšanas prasmju apguvi un bērnu funkcionālo veiktspēju:
- Izpētes grupā kustību komponentu kopējais prasmju līmenis kraulā uz muguras sasniedza 82,9 %, bet kraulā uz krūtīm – 72,7 % no maksimālā vērtējuma, savukārt salīdzināšanas grupā attiecīgi 59,8 % un 61 % ($p < 0,05$).
 - 25 m peldējumā izpētes grupas bērni kustības veica ekonomiskāk – sirdsdarbības frekvence pēc peldējuma kraulā uz muguras bija par 24,5 sit./min. zemāka, bet kraulā uz krūtīm – par 30,61 sit./min. zemāka nekā salīdzināšanas grupā ($p < 0,05$).
 - Maksimālā nopeldētā distance (punktos) kraulā uz muguras bija $15,67 \pm 3,08$ izpētes grupā un $3,50 \pm 0,9$ salīdzināšanas grupā; kraulā uz krūtīm – attiecīgi $4,82 \pm 1,08$ un $1,82 \pm 0,87$ ($p < 0,05$).
 - Sirds ritma variabilitātes analīze atklāja statistiski nozīmīgas atšķirības adaptīvajās reakcijās ($p < 0,05$): izpētes grupā palielinājās parasimpātiskās nervu sistēmas aktivācija, samazinoties simpātiskās

nervu sistēmas ietekmei uz sirdsdarbību, savukārt salīdzināšanas grupā novērota pretēja tendence.

5. Peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa pamatvingrinājumu mērķis ir attīstīt apzinātu bilaterālu kustību secību ar roku un kāju kustību frekvenču attiecību 2:6 vienā kustību ciklā.

- Kraulā uz muguras koordinācija tiek nodrošināta, sinhronizējot rokas izcelšanu no ūdens ar kontralaterālās kājas kustību uz augšu; rokas atbalsta un īriena galveno daļu ar kontralaterālās kājas kustību uz augšu; rokas īriena beigu daļu ar ipsilaterālās kājas kustību uz augšu.
- Kraulā uz krūtīm koordinācijas princips tiek īstenots, saskaņojot rokas satvēriena fāzi ar kontralaterālās kājas īrienu lejup; rokas atgrūdienu fāzi ar kontralaterālās kājas īrienu lejup; rokas izcelšanu no ūdens un pārnesanu virs ūdens ar ipsilaterālās kājas īrienu lejup.

Izstrādātie pamatvingrinājumi ar konkrēti formulētiem uzdevumiem ir ieteicami peldēšanas treneriem praktiskai lietošanai peldēšanas prasmju attīstībā bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā. Izstrādātais modelis ir teorētiski un empīriski pamatots, un tas nodrošina efektīvu pieeju peldēšanas mācīšanai šai vecumgrupai ar specifiskām neiroloģiskām īpatnībām.

Realizējot izvirzītos darba uzdevumus un pamatojoties uz iegūtajiem rezultātiem, tika sasniegts darba mērķis – peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeļa izstrāde un aprobācija bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā un rekomendāciju izstrāde peldēšanas mācīšanas treneriem peldēšanas veidu apguvei bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem. Pētījumā izvirzītā hipotēze tika apstiprināta – lietojot izstrādāto peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeli, tiks uzlabota peldēšanas veidu prasmju apguve bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā. Peldēšanas veidu prasmju apguve

mācīšanas procesā tiks uzlabota, ja: 1) ar peldēšanas veidu mācīšanas optimizācijas modeli tiks samazināta saglabāto primitīvo refleksu ietekme uz peldēšanas veidu apguvi; 2) peldēšanas veidu mācīšana mērķtiecīgi attīstīs bilaterālo augšējo un apakšējo ekstremitāšu kustību diagonālo jeb kontralaterālo saskaņošanu vienā kustību ciklā. Pētījumā iegūtie rezultāti liecina par labāku peldēšanas veidu prasmju apguvi pēc mācīšanas optimizācijas modeļa bērniem ar saglabātiem primitīvajiem refleksiem 6–7 gadu vecumā salīdzinājumā ar tradicionālo peldēšanas veidu dalīto mācīšanas metodi.

Publikāciju un ziņojumu saraksts par promocijas darba tēmu

Publikācijas:

1. Bogdanoviča, I., Lāriņš, V. 2021. Backstroke teaching methods in healthy children with residual primitive reflexes. Rēzekne. *Starptautiskās zinātniskās konferences materiāli*. 2021. gada 28.–29. maijs. IV daļa. Society. Integration. Education, Volume IV, ISSN1691-5887.
2. Bogdanoviča, I., Lāriņš, V. 2020. Case study of primitive reflexes impact on swimming skill acquisition by healthy children. *Starptautiskās zinātniskās konferences materiāli*. 2020. gada 22.–23. maijs. VI daļa. Society. Integration. Education, Volume VI, ISSN1691-5887.

Ziņojumi un tēzes starptautiskajās un vietējās nozīmes zinātniskajās konferencēs:

1. Bogdanoviča, I., Lāriņš, V. 2025. Persistence of Residual Primitive Reflexes during Acquisition of Swimming Strokes in Healthy Children. Starptautiskā zinātniskā konference medicīnas un veselības zinātnēs “Knowledge for Use in Practice”, RSU, Rīga, Latvija, 2025. gada 26.–28. marts. Abstract, 428.
2. Bogdanoviča, I., Lāriņš, V. 2025. Effect of Different Teaching Methods on Acquisition of Front Crawl in Healthy Children with Residual Primitive Reflexes. Starptautiskā zinātniskā konference medicīnas un veselības zinātnēs “Knowledge for Use in Practice”, RSU, Rīga, Latvija, 2025. gada 26.–28. marts. Abstract, 420.
3. Bogdanoviča, I., Lāriņš, V. 2023. Effects of teaching methods on front crawl acquisition in healthy children with residual primitive reflexes. *Starptautiskā zinātniskā konference “European Aquatics learn to swim 2023 conference”*, LPF, Jūrmala, Latvija, 2023. gada 11.–12. novembris.
4. Bogdanoviča, I., Lāriņš, V. 2019. The effect of different backstroke techniques on children's heart rate variability on the initial stage of swimming learning: case study. *12. Baltijas zinātniskā konference “Sport science for sports practice, teacher training and health promotion”*, LSU, Viļņa, Lietuva, 2019. gada 25.–26. aprīlis. Abstract, 20.
5. Bogdanoviča, I., Lāriņš, V. 2018. Efficient pattern and technique problems on the initial stage of learning swimming strokes: case study. *11. Baltijas zinātniskā konference “Integrated Effects of exercises: From Performance to Health and Prevention”*, TU, Tartu, Igaunija, 2018. gada 25.–27. aprīlis.
6. Bogdanoviča, I., Lāriņš, V., Kratiņa, M. 2017. Problems in teaching swimming skills on the initial stage of the teaching process in the age group 5–7 years old. *10. Baltijas zinātniskā konference “Multiplicity of sport science in practice”*, LSPA, Rīga, Latvija, 2017. gada 26.–28. aprīlis. Abstract, 21.

Literatūras saraksts

1. Adolph, K. E., Vereijken, B., & Denny, M. A. (1998). Learning to crawl. *Child development*, 69(5), 1299–1312.
2. Ahmadian, M., Roshan, V.D., & Dabirian, M. (2014). Effect of Arm and Leg Exercise on Heart Autonomic Function in Children. *International Journal of Sport Studies*, 4 (7), 799–805.
3. Aras, D., Akça, F., & Akalan, C. (2013). *The effect of 50 m sprint swimming on heart rate variability in 13-14 year-old boys*. *SPORMETRE Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(1), 13–18. https://doi.org/10.1501/Sporm_0000000233
4. Armstrong, N., & Welsman, J. R. (2006). The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 36(12), 1067–1086. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636120-00005>
5. Asai, T., Doi, T., Hirata, S., & Ando, H. (2013). Dual tasking affects lateral trunk control in healthy younger and older adults. *Gait & posture*, 38(4), 830–836. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.04.005>
6. Assaiante, C. (1998). Development of locomotor balance control in healthy children. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 22(4), 527–532. [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(97\)00040-7](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(97)00040-7)
7. Ardila, A., Rosselli, M., Matute, E., & Inozemtseva, O. (2011). Gender differences in cognitive development. *Developmental psychology*, 47(4), 984–990. <https://doi.org/10.1037/a0023819>
8. Barbosa, T. M., Fernandes, R., Keskinen, K. L., Colaco, P., Cordoso, C., Silva, J., & Vilas-Boas, J. P. (2006). Evaluation of the energy expenditure in competitive swimming strokes. *International Journal of Sports Medicine*, 27, 894–899. PubMed doi:10.1055/s-2006-923776
9. Barela, J. A., Jeka, J. J., & Clark, J. E. (2003). Postural control in children. Coupling to dynamic somatosensory information. *Experimental brain research*, 150(4), 434–442. <https://doi.org/10.1007/s00221-003-1441-5>
10. Bartlett, D., & Birmingham, T. (2003). Validity and reliability of a pediatric reach test. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 15(2), 84–92. <https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000067885.63909.5C>
11. Bastiere, J., Lussiana, T., Young, D., Gindre, C., & Mourot, L. (2024). Persistence and activity levels of primitive reflexes in young high-level football players. *Frontiers in sports and active living*, 6, 1409257. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1409257>
12. Bilbilaj, S., Gjipali, A., & Shkurti, F. (2017). Measuring Primitive Reflexes in Children with Learning Disorders. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 2(5), 285–298. ISSN 2414-8385

13. Blanchard, Y., Carey, S., Coffey, J., Cohen, A., Harris, T., Michlik, S., & Pellecchia, G. L. (2005). The influence of concurrent cognitive tasks on postural sway in children. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 17(3), 189–193. <https://doi.org/10.1097/01.pcp.0000176578.57147.5d>
14. Blanksby, B. A., Parker, H. E., Bradley, S., & Ong, V. (1995). Children's readiness for learning front crawl swimming. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 27(2), 34–37.
15. Blaszczyk, J. W., Fredyk, A., Blaszczyk, P. M., & Ashtiani, M. (2020). Step Response of Human Motor System as a Measure of Postural Stability in Children. *IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 28(4), 895–903. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2020.2974784>
16. Blythe, S. G. (2009). *Attention, Balance and Coordination: The A.B.C. of Learning Success*. Wiley-Blackwell. Pp: 4, 39–43, 80, 71–78, 100.
17. Blythe, S. G. (2011). Neuro-motor maturity as an indicator of developmental readiness for education. *TAC Journal*, 4(12), 1–12. Retrieved from: <http://www.novreflextherapie.nl/pdf-bestanden/bibliotheek-neuro-motor.pdf>
18. Blythe, S. G. (2012). The Right to Move Assessing Neuromotor Readiness for Learning Why physical development in the early years supports educational success. In book: *Improving the Quality of Childhood in Europe*, Volume 3 (pp.16–39), Chapter: 1 Publisher: ECSWE (European Council for Steiner Waldorf Education), East Sussex, UK. (In collaboration with the Alliance for Childhood European Network Group). Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/343570692_The_Right_to_Move_Assessing_Neuromotor_Readiness_for_Learning_Why_physical_development_in_the_early_years_supports_educational_success
19. Blythe, S. G., Duncombe, R., Preedy, P & Gorely, T. (2021). Neuromotor readiness for school: the primitive reflex status of young children at the start and end of their first year at school in the United Kingdom, *Education* 3(13). DOI: 10.1080/03004279.2021.1895276
20. Bouisset, S., & Do, M. C. (2008). Posture, dynamic stability, and voluntary movement. *Neurophysiologie clinique = Clinical neurophysiology*, 38(6), 345–362. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2008.10.001>
21. Bruijn, S. M., Massaad, F., Maclellan, M. J., van Gestel, L., Ivanenko, Y. P., & Duysens, J. (2013). Are effects of the symmetric and asymmetric tonic neck reflexes still visible in healthy adults? *Neuroscience letters*, 556, 89–92. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2013.10.028>
22. Buchheit, M., Papelier, Y., Laursen, P. B., & Ahmaidi, S. (2007). Noninvasive assessment of cardiac parasympathetic function: postexercise heart rate recovery or heart rate variability? *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology*, 293(1), H8–H10. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00335.2007>

23. Cardelli, C., Lerda, R., & Chollet, D. (2000). Analysis of breathing in the crawl as a function of skill and stroke characteristics. *Perceptual and Motor Skills*, 90 (3Pt1), 979–987.
24. Cartmill, M., Lemelin, P., & Schmitt, D. (2002). Support polygons and symmetrical gaits in mammals. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 136(3), 401–420, <https://doi.org/10.1046/j.1096-3642.2002.00038.x>
25. Castro, F., Minghelli, F., Floss, J., & Guimaraes, A. (2003). Body roll angles in front crawl swimming at different velocities. In, J. C. Chatard (Ed.): *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*. St Etienne: University of St Etienne Publications. 111–114.
26. Charpiot, A., Tringali, S., Ionescu, E., Vital-Durand, F., & Ferber-Viart, C. (2010). Vestibulo-ocular reflex and balance maturation in healthy children aged from six to twelve years. *Audiology & neuro-otology*, 15(4), 203–210. <https://doi.org/10.1159/000255338>
27. Cherng, R. J., Liang, L. Y., Hwang, I. S., & Chen, J. Y. (2007). The effect of a concurrent task on the walking performance of preschool children. *Gait & posture*, 26(2), 231–237. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.09.004>
28. Chollet, D., Seifert, L. M., & Carter, M. (2008). Arm coordination in elite backstroke swimmers. *Journal of sports sciences*, 26(7), 675–682. <https://doi.org/10.1080/02640410701787791>
29. Colado, J. C., Tella, V., & Triplett, N. T. (2008). A method for monitoring intensity during aquatic resistance exercises. *Journal of strength and conditioning research*, 22(6), 2045–2049. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31817ae71f>
30. Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. 4th ed. Thousand Oaks, CA: Sage. 244.
31. Davids, K., Araújo, D., Hristovski, R., Passos, P., & Chow, J. (2012). *Ecological dynamics and motor learning design in sport*.
32. Davids, K., Araújo, D., Vilar, L., Renshaw, I., & Pinder, R. (2013). *An Ecological Dynamics Approach to Skill Acquisition: Implications for Development of Talent in Sport*.
33. Demiy, A., Kalembe, A., Lorent, M., Pecuch, A., Wolańska, E., Telenga, M., & Gieysztor, E. Z. (2020). A Child's Perception of Their Developmental Difficulties in Relation to Their Adult Assessment. Analysis of the INPP Questionnaire. *Journal of personalized medicine*, 10(4), 156. <https://doi.org/10.3390/jpm10040156>
34. Della Tommasina, I., Trinidad-Morales, A., Martínez-Lozano, P., González-de-la-Flor, Á., & Del-Blanco-Muñiz, J. Á. (2023). Effects of a dry-land strengthening exercise program with elastic bands following the Kabat D2 diagonal flexion pattern for the prevention of shoulder injuries in swimmers. *Frontiers in physiology*, 14, 1275285. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1275285>

35. Desorbay, T. (2013). A neuro-developmental approach to specific learning difficulties. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases*, 3(1), 1–2. DOI: 10.4103/2231-0738.106970
36. Dietz, V. (1996). Interaction between central programs and afferent input in the control of posture and locomotion. *Journal of biomechanics*, 29(7), 841–844. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(95\)00175-1](https://doi.org/10.1016/0021-9290(95)00175-1)
37. Donaldson, M., Blanksby, B., & Heard, N. (2010). Progress in precursor skills and front crawl swimming in children with and without developmental coordination disorder. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 4(4), 390–408. Retrieved from: <https://scholarworks.bgsu.edu/ijare/vol4/iss4/6>
38. Dong, J. G. (2016). The role of heart rate variability in sports physiology. *Experimental and therapeutic medicine*, 11(5), 1531–1536. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3104>
39. Ferber-Viart, C., Ionescu, E., Morlet, T., Froehlich, P., & Dubreuil, C. (2007). Balance in healthy individuals assessed with Equitest: maturation and normative data for children and young adults. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 71(7), 1041–1046. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.03.012>
40. Fleming, S., Thompson, M., Stevens, R., Heneghan, C., Plüddemann, A., Maconochie, I., Tarassenko, L., & Mant, D. (2011). Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *Lancet (London, England)*, 377(9770), 1011–1018. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62226-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62226-X)
41. Fontana, F. E., Mazzardo, O., Furtado, O., Jr, & Gallagher, J. D. (2009). Whole and part practice: a meta-analysis. *Perceptual and motor skills*, 109(2), 517–530. <https://doi.org/10.2466/PMS.109.2.517-530>
42. Friedman, B. H. (2007). An autonomic flexibility-neurovisceral integration model of anxiety and cardiac vagal tone. *Biological psychology*, 74(2), 185–199. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.08.009>
43. Gamelin, F. X., Baquet, G., Berthoin, S., Thevenet, D., Nourry, C., Nottin, S., & Bosquet, L. (2009). Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *European journal of applied physiology*, 105(5), 731–738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>
44. Geske, A., & Grīnfelds, A. (2006). *Izglītības pētniecība*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds.
45. Gieysztor, E. Z., Choińska, A. M., & Paprocka-Borowicz, M. (2018a). Persistence of primitive reflexes and associated motor problems in healthy preschool children. *Arch Med Sci*, 14(1), 167–173. DOI: 10.5114/aoms.2016.60503
46. Gieysztor, E. Z., Sadowska, L., & Choińska, A. M. (2017). The degree of primitive reflexes integration as a diagnostic tool to assess the neurological maturity of healthy preschool and early school age children. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne*, 26(1), 5–11. Retrieved from: ISSN 2082–9876 (print), ISSN 2451–1870 (online)

47. Gieysztor, E. Z., Sadowska, L., Choińska, A. M., & Paprocka-Borowicz, M. (2018b). Trunk rotation due to persistence of primitive reflexes in early school-age children. *Advances in clinical and experimental medicine: official organ Wroclaw Medical University*, 27(3), 363–366. <https://doi.org/10.17219/acem/67458>
48. Gonjo, T., McCabe, C., Coleman, S., & Sanders, R. (2016). Magnitude of maximum shoulder and hip roll angles at different swimming speeds in back crawl. *Conference: 34th International Conference on Biomechanics in Sports*. At: Tsukuba, Volume: 34.
49. Gourgoulis, V., Boli, A., Aggeloussis, N., Toubekis, A., Antoniou, P., Kasimatis, P., Vezos, N., Michalopoulou, M., Kambas, A., & Mavromatis, G. (2014). The effect of leg kick on sprint front crawl swimming. *Journal of sports sciences*, 32(3), 278–289. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.823224>
50. Grigg, T. M. (2018). The influences of a primitive reflex integration programme within the classroom: teacher/parent perspectives and student results. Dissertation. *School of Health Sciences College of Education, Health and Human Development University of Canterbury, Christchurch, New Zealand*.
51. Grzywniak, C. (2016). Role of early-childhood reflexes in the psychomotor development of a child, and in learning. *Acta Neuropsychologica*, Vol 14, No. 2, 113–129.
52. Guignard, B., Rouard, A., Chollet, D., Bonifazi, M., Dalla Vedova, D., Hart, J., & Seifert, L. (2019). Upper to Lower Limb Coordination Dynamics in Swimming Depending on Swimming Speed and Aquatic Environment Manipulations. *Motor control*, 23(3), 418–442. <https://doi.org/10.1123/mc.2018-0026>
53. Guilkey, J. P., Dykstra, B., Erichsen, J., & Mahon, A. D. (2017). Heart Rate Response and Variability Following Maximal Exercise in Overweight Children. *Pediatric exercise science*, 29(3), 341–349. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0132>
54. Hadders-Algra, M. (2005). Development of postural control during the first 18 months of life. *Neural Plas*, 12, 99–108.
55. Hadders-Algra, M. (2018). Early human motor development: From variation to the ability to vary and Adapt. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 90 (7), 411–427. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.05.009>
56. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996). *Circulation*, 93(5), 1043–1065.
57. Hoffmann, C. P., & Bardy, B. G. (2015). Dynamics of the locomotor–respiratory coupling at different frequencies. *Experimental Brain Research*, 233(5), 1551–1561. <https://doi.org/10.1007/s00221-015-4229-5>

58. Huang, H. J., Mercer, V. S., & Thorpe, D. E. (2003). Effects of different concurrent cognitive tasks on temporal-distance gait variables in children. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 15(2), 105–113. <https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000067886.96352.6B>
59. Huxhold, O., Li, S. C., Schmiedek, F., & Lindenberger, U. (2006). Dual-tasking postural control: aging and the effects of cognitive demand in conjunction with focus of attention. *Brain research bulletin*, 69(3), 294–305. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2006.01.002>
60. Iannotti, R. J., Claytor, R. P., Horn, T. S., & Chen, R. (2004). Heart rate monitoring as a measure of physical activity in children. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(11), 1964–1971. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000145445.54609.82>
61. Kajal, D. S., Braun, C., Mellinger, J., Sacchet, M. D., Ruiz, S., Fetz, E., Birbaumer, N., & Sitaram, R. (2017). Learned control of inter-hemispheric connectivity: Effects on bimanual motor performance. *Human brain mapping*, 38(9), 4353–4369. <https://doi.org/10.1002/hbm.23663>
62. Kobesova, A., & Kolar, P. (2014). Developmental kinesiology: three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal of bodywork and movement therapies*, 18(1), 23–33. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.04.002>
63. Krūmiņa, D., Kokare, I un Biķis, E. (2007). *Latvijas bērnu fiziskās attīstības novērtēšana*. Izdevējs “SIA Medicīnas apgāds”, 2007, Rīga. ISBN 978-9984-26-348-9.
64. Langendorfer, S. J. (2013). Which Stroke First? *International Journal of Aquatic Research and Education*, 7 (4–2). DOI: <https://doi.org/10.25035/ijare.07.04.02>
Available at: <https://scholarworks.bgsu.edu/ijare/vol7/iss4/2>
65. Lāriņš, V (2022). *Spotra medicīna. Teorija un prakse*. 120–122. ISBN 978-9934-20-585-9.
66. Lauer, J., Figueiredo, P., Vilas-Boas, J. P., Fernandes, R. J., & Rouard, A. H. (2013). Phase-dependence of elbow muscle coactivation in front crawl swimming. *Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 23(4), 820–825. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.02.004>
67. Legrand, A., Mazars, K. D., Lazzareschi, J., Lemoine, C., Olivier, I., Barra, J., & Bucci, M. P. (2013). Differing effects of prosaccades and antisaccades on postural stability. *Experimental brain research*, 227(3), 397–405. <https://doi.org/10.1007/s00221-013-3519-z>
68. Madureira, F., Bastos, F. H., Corrêa, U. C., Rogel, T., & Freudenheim, A. M. (2012). Assessment of beginners' front-crawl stroke efficiency. *Perceptual and motor skills*, 115(1), 300–308. <https://doi.org/10.2466/06.05.25.PMS.115.4.300-308>
69. Maglischo, E. (2003). *Swimming fastest*. Human Kinetics Champaign, Illinois, 121–202. ISBN: 0736031804

70. Martínez-Sobrinó, J. M., Fernández, S. V., & Navandar, A. (2017). Evaluation of arm-to-leg coordination in freestyle swimming. *European Journal of Human Movement*, 38, 27–39.
71. Martins, M., Silva, A. J., Marinho, D. A., Pereira, A. L., Moreira, A., Sarmiento, P., & Tiago M. Barbosa, T. M. (2010). Assessment of heart rate during infants' swim session. *International Sportmed Journal*, 11(3).
72. Massion, J. (1992). Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. *Progress in neurobiology*, 38(1), 35–56. [https://doi.org/10.1016/0301-0082\(92\)90034-c](https://doi.org/10.1016/0301-0082(92)90034-c)
73. Matsuda, Y., Hirano, M., Yamada, Y., Ikuta, Y., Nomura, T., Tanaka, H., & Oda, S. (2016). Lower muscle co-contraction in flutter kicking for competitive swimmers. *Human movement science*, 45, 40–52. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.11.001>
74. McCabe, C. B., Sanders, R. H., & Psycharakis, S. G. (2015). Upper limb kinematic differences between breathing and non-breathing conditions in front crawl sprint swimming. *Journal of biomechanics*, 48(15), 3995–4001. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2015.09.012>
75. McElroy, E. J., Hickey, K. L., & Reilly, S. M. (2008). The correlated evolution of biomechanics, gait and foraging mode in lizards. *The Journal of experimental biology*, 211(Pt 7), 1029–1040. <https://doi.org/10.1242/jeb.015503>
76. McGeehan, M. A., Woollacott, M. H., & Dalton, B. H. (2017). Vestibular control of standing balance is enhanced with increased cognitive load. *Experimental brain research*, 235(4), 1031–1040. <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4858-3>
77. McManus, A. M., Masters, R. S., Laukkanen, R. M., Yu, C. C., Sit, C. H., & Ling, F. C. (2008). Using heart-rate feedback to increase physical activity in children. *Preventive medicine*, 47(4), 402–408. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.06.001>
78. McPhillips, M., & Jordan-Black, J. A. (2007). Primary reflex persistence in children with reading difficulties (dyslexia): a cross-sectional study. *Neuropsychologia*, 45(4), 748–754. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.08.005>
79. Millet, G. P., Chollet, D., Chaliès, S., & Chatard, J. C. (2002). Coordination in front crawl in elite triathletes and elite swimmers. *International journal of sports medicine*, 23(2), 99–104. <https://doi.org/10.1055/s-2002-20126>
80. Mitra, S., Knight, A., & Munn, A. (2013). Divergent effects of cognitive load on quiet stance and task-linked postural coordination. *Journal of experimental psychology. Human perception and performance*, 39(2), 323–328. <https://doi.org/10.1037/a0030588>

81. Montgomery, R. D., Nichols, C., Ornburn, C., Rudd, A., & Williams, L. W. (2015). The effects of persistent asymmetrical tonic neck reflex (ATNR) on reading scores in first and second grade children. 11th Annual Symposium on Graduate Research and Scholarly Projects, April 24, 2015, Rhatigan Student Center, Kerry Wilks GRASP Chair, Book of Abstracts, 57.
82. Morningstar, M. W., Pettibon, B. P., Schlappi, H., Schlappi, M., & Ireland, T. V. (2005). Reflex control of the spine and posture: a review of the literature from a chiropractic perspective. *Chiropractic & Osteopathy*, 13(16).
83. Muratori, L. M., Lamberg, E. M., Quinn, L., & Duff, S. V. (2013). Applying principles of motor learning and control to upper extremity rehabilitation. *Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists*, 26(2), 94–103. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2012.12.007>
84. Musálek, M., Scharoun Benson, S. M., Lejcarova, A., & Bryden, P. J. (2020). Cross-lateralisation in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and motor skill performance. *International journal of psychology : Journal international de psychologie*, 55(6), 973–982. <https://doi.org/10.1002/ijop.12658>
85. Myer, G. D., Kushner, A. M., Brent, J. L., Schoenfeld, B. J., Hugentobler, J., Lloyd, R. S., Vermeil, A., Chu, D. A., Harbin, J., & McGill, S. M. (2014). The back squat: A proposed assessment of functional deficits and technical factors that limit performance. *Strength and conditioning journal*, 36(6), 4–27. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000103>
86. Myers, T. W. (2014). *Anatomy trains. Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. 132. ISBN 978-0-7020-4654-4
87. Oh, S., Licari, M., Lay, B., & Blanksby, B. (2011). Effects of Teaching Methods on Swimming Skill Acquisition in Children with Developmental Coordination Disorder. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 5(4), 432–448. DOI: 10.25035/ijare.05.04.09
88. Okano, A. H., Fontes, E. B., Montenegro, R. A., Farinatti, P., Cyrino, E. S., Li, L. M., Bikson, M., & Noakes, T. D. (2015). Brain stimulation modulates the autonomic nervous system, rating of perceived exertion and performance during maximal exercise. *British journal of sports medicine*, 49(18), 1213–1218. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091658>
89. Park, S. B., Lee, B. C., & Jeong, K. S. (2007). Standardized tests of heart rate variability for autonomic function tests in healthy Koreans. *The International journal of neuroscience*, 117(12), 1707–1717. <https://doi.org/10.1080/00207450601050097>
90. Patrick, S. K., Noah, J. A., & Yang, J. F. (2012). Developmental constraints of quadrupedal coordination across crawling styles in human infants. *Journal of neurophysiology*, 107(11), 3050–3061. <https://doi.org/10.1152/jn.00029.2012>

91. Pecuch, A., Gieysztor, E., Telenga, M., Wolańska, E., Kowal, M., & Paprocka-Borowicz, M. (2020). Primitive Reflex Activity in Relation to the Sensory Profile in Healthy Preschool Children. *International journal of environmental research and public health*, 17(21), 8210. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218210>
92. Peterka, R. J. (2002). Sensorimotor Integration in Human Postural Control. *J Neurophysiol*, 88(3), 1097–1118. DOI: 10.1152/jn.2002.88.3.1097
93. Peterson, M. L., Christou, E., & Rosengren, K. S. (2006). Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. *Gait & posture*, 23(4), 455–463. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2005.05.003>
94. Polimac, M., Vukadinovic, M., & Obradovic, J. (2013) Differences in motor abilities of children in relation to gender and age. *Exercise and quality of life*. 5(2), 28–33. UDC: 796.012.1-053.2
95. Polskaia, N., & Lajoie, Y. (2016). Reducing postural sway by concurrently performing challenging cognitive tasks. *Human movement science*, 46, 177–183. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.12.013>
96. Ponitz, C. E., McClelland, M. M., Jewkes, A. M., Connor, C. M., Farris, C. L., & Morrison, F. J. (2008). Touch your toes! Developing a direct measure of behavioral regulation in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 23:141–158. DOI: 10.1016/j.ecresq.2007.01.004
97. Psycharakis, S. G., & Sanders, R. H. (2010). Body roll in swimming: a review. *Journal of sports sciences*, 28(3), 229–236. <https://doi.org/10.1080/02640410903508847>
98. Rashikj-Canevska, O., & Mihajlovska, M. (2019). *Persistence of primitive reflexes and associated problems in children*. DOI: 10.37510/godzbo1972513rc
99. Renshaw, I., & Chow, J-Y. (2019) A constraint-led approach to sport and physical education pedagogy, *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 103–116, DOI: 10.1080/17408989.2018.1552676
100. Rogers, J., & Révész, A. (2019). Experimental and quasi-experimental designs. *The Routledge Handbook of Research Methods in Applied Linguistics*, 133–141.
101. Roy, J. S., Moffet, H., & McFadyen, B. J. (2008). Upper limb motor strategies in persons with and without shoulder impingement syndrome across different speeds of movement. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 23(10), 1227–1236.
102. Sellers, W. I., & Hirasaki, E. (2018). Quadrupedal locomotor simulation: producing more realistic gaits using dual-objective optimization. *Royal Society open science*, 5(3), 171836. <https://doi.org/10.1098/rsos.171836>
103. Sharma, A., Ford, S., & Calvert, J. (2008). Adaptation for life: a review of neonatal physiology. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 12, 85–90.
104. Sharma, A., Ford, S & Calvet, J. (2014). Adaptation for life: a review of neonatal physiology. *Neonatal anaesthesia*, 15(3), 89–95. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2014.01.002>

105. Skotáková, A., Vaculíková, P., Svobodová, L., Sebera, M. (2016). The persistent primary reflexes in school age children (6–11). *European Journal of Adapted Physical Activity*, 9 (Suppl.) © European Federation of Adapted Physical Activity, 2016. *Book of abstract*. P.115.
106. Sousa, A. S., Silva, A., & Tavares, J. M. (2012). Biomechanical and neurophysiological mechanisms related to postural control and efficiency of movement: a review. *Somatosensory & motor research*, 29(4), 131–143. <https://doi.org/10.3109/08990220.2012.725680>
107. Sparrow, W. A., & Newell, K. M. (1998). Metabolic energy expenditure and the regulation of movement economy. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 173–196.
108. Riewald, S., & Rodeo, S. (2015). Science of swimming faster. *Human Kinetics Champaign, IL*, 54–67. DOI: 10.1186/1471-2474-15-52 DOI: 10.1186/1471-2474-15-52
109. Sanders, R. H. (2007). Kinematics, coordination, variability, and biological noise in the prone flutter kick at different levels of a “learn-to-swim” programme. *Journal of sports sciences*, 25(2), 213–227. <https://doi.org/10.1080/02640410600631025>
110. Sanders, R. H., & Levitin, D. J. (2020). Towards an Understanding of Control of Complex Rhythmical “Wavelike” Coordination in Humans. *Brain sciences*, 10(4), 215. <https://doi.org/10.3390/brainsci10040215>
111. Schnitzler, C., Seifert, L., Ernwein, V., & Chollet, D. (2008). Arm coordination adaptations assessment in swimming. *International journal of sports medicine*, 29(6), 480–486. <https://doi.org/10.1055/s-2007-989235>
112. Schott, J. M., & Rossor, M. N. (2003). The grasp and other primitive reflexes. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 74(5), 558–560. <https://doi.org/10.1136/jnnp.74.5.558>
113. Seifert, L., Chollet, D., & Allard, P. (2005). Arm coordination symmetry and breathing effect in front crawl. *Human movement science*, 24(2), 234–256. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2005.05.003>
114. Shea, C. H., Buchanan, J. J., & Kennedy, D. M. (2016). Perception and action influences on discrete and reciprocal bimanual coordination. *Psychonomic bulletin & review*, 23(2), 361–386. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0915-3>
115. Silveira, R. P., de Souza Castro, F. A., Figueiredo, P., Vilas-Boas, J. P., & Zamparo, P. (2017). The Effects of Leg Kick on Swimming Speed and Arm-Stroke Efficiency in the Front Crawl. *International journal of sports physiology and performance*, 12(6), 728–735. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0232>
116. Solovjova, J. (2017). *Peldēšana. LSFP sporta metodiskā literatūra*. 53–78. ISBN 978-9934-19-237-1
117. Sortwell, A. D. (2011). Relationship between Strokings Parameters and Leg Movement Quantity in 100 Metre Front Crawl. *International journal of exercise science*, 4(1), 22–29.

118. Sohn, M., Ahn, Y., Lee, S. (2011). Assessment of Primitive Reflexes in High-risk Newborns. *J Clin Med Res*, 3(6), 285–290.
119. de Sousa, A. M., de França Barros, J., & de Sousa Neto, B. M. (2012). Postural control in children with typical development and children with profound hearing loss. *International journal of general medicine*, 5, 433–439. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S28693>
120. Tierney, A. L., & Nelson, C. A., 3rd (2009). Brain Development and the Role of Experience in the Early Years. *Zero to three*, 30(2), 9–13.
121. Virag, B., Hibberd, E. E., Oyama, S., Padua, D. A., & Myers, J. B. (2014). Prevalence of freestyle biomechanical errors in elite competitive swimmers. *Sports health*, 6(3), 218–224. <https://doi.org/10.1177/1941738114527056>
122. Wagner, M. (2021). Applying the Divergent Component of Motion Method for Quadrupedal Locomotion to a Robot with Series Elastics Actuators. *Scientific work*. Available on https://elib.dlr.de/142011/1/Wagner%20Markus_Masterarbeit_fertig.pdf
123. Weerdesteyn, V., Laing, A. C., & Robinovitch, S. N. (2008). Automated postural responses are modified in a functional manner by instruction. *Experimental brain research*, 186(4), 571–580. <https://doi.org/10.1007/s00221-007-1260-1>
124. Verbecque, E., Vereeck, L., & Hallemans, A. (2016). Postural sway in children: A literature review. *Gait & posture*, 49, 402–410. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.08.003>
125. Vitali, R. V., Cain, S. M., Davidson, S. P., & Perkins, N. C. (2019). Human crawling performance and technique revealed by inertial measurement units. *Journal of biomechanics*, 84, 121–128. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2018.12.030>
126. Walliman, N. (2011). *Research Methods the Basics*. Routledge. 108. ISBN 0-203-83607-3. <https://doi.org/10.4324/9780203836071>
127. Waters, S., Wiestler, T., & Diedrichsen, J. (2017). Cooperation Not Competition: Bihemispheric tDCS and fMRI Show Role for Ipsilateral Hemisphere in Motor Learning. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 37(31), 7500–7512. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3414-16.2017>
128. Whitall, J. (1991). The developmental effect of concurrent cognitive and locomotor skills: time-sharing from a dynamic perspective. *J Exp Child Psychol*, 51(2), 245–66. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(91\)90035-Q](https://doi.org/10.1016/0022-0965(91)90035-Q)
129. White, D. W., & Raven, P. B. (2014). Autonomic neural control of heart rate during dynamic exercise: revisited. *The Journal of physiology*, 592(12), 2491–2500. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2014.271858>
130. Wilson, C., Simpson, S. E., van Emmerik, R. E., & Hamill, J. (2008). Coordination variability and skill development in expert triple jumpers. *Sports biomechanics*, 7(1), 2–9. <https://doi.org/10.1080/14763140701682983>

131. Wulf, G., & Shea, C. H. (2002). Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(2), 185–211. DOI: 10.3758/BF03196276
132. Zafar, H., Alghadir, A., & Anwer, S. (2018). Effects of Head-Neck Positions on the Hand Grip Strength in Healthy Young Adults: A Cross-Sectional Study. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/7384928>
133. Zafeiriou, D. (2004). Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. *Pediatr Neurol*, 31(1), 1–8. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2004.01.012
134. Zaina, F., Donzelli, S., Lusini, M., Minnella, S., & Negrini, S. (2015). Swimming and spinal deformities: a cross-sectional study. *The Journal of pediatrics*, 166(1), 163–167. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.09.024>
135. Shlika, N. I. (2009). *Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов*. Ижевск: Изд-во “Удмуртский университет”, 259 с.
136. Shlyachkov, R. N. (2006). Методика ускоренного обучения плаванию детей младшего школьного возраста (кроль на груди; кроль на спине). *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук*. Тамбов – 2006. Retrieved from: <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-04/dissertaciya-metodika-uskorenno-obucheniya-plavaniyu-detey-mladshego-shkolnogo-vozrasta>
137. Koposova, T. S., Lukina, S. F., & Savenkova, I. A. (2008). Вариабельность сердечного ритма при умственной нагрузке у городских и сельских школьников. *Arctic Environmental Research*, (1), 24–30.