УДК 796.012.2-056.262
DOI https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-3-06

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ СТІЙКОСТІ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛІЗАТОРА ТА ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ПРОСТОРОВИХ І ЧАСОВИХ ПАРАМЕТРІВ РУХІВ У СЛАБОЗОРИХ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Рядова Л. О.
кандидат наук з фізичного виховання та спорту,
старший викладач кафедри здорового способу життя,
технологій і безпеки життєдіяльності
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
просп. Науки, 9А, Харків, Україна
orcid.org/0000-0003-0437-1418
liaimago@gmail.com

Ключові слова:
взаємозв'язок, диференціювання, класи, основна школа, просторові параметри рухів, слабозорі, стійкість вестибулярного аналізатора, учні, часові параметри рухів.

Вестибулярна сенсорна система відіграє важливу роль у формуванні рухових умінь і навичок, управлінні руховою діяльністю, збереженні стійкості рівноваги тіла, координації рухів та орієнтуванні в просторі при активному і пасивному русі. Рівень розвитку здатності до диференціювання просторових та часових параметрів рухів залежить від функціонального стану сенсорних систем, зокрема вестибулярного аналізатора.

У дітей з вадами зору спостерігаються порушення просторово-орієнтовної діяльності, макро- і мікроорієнтування у просторі, здатності до диференціювання просторових та часових параметрів рухів. Це негативно впливає на формування рухового аналізатора, найбільш неповноцінного в своєму розвитку внаслідок зорового дефекту.

Мета дослідження: визначити взаємозв'язки між показниками стійкості вестибулярного аналізатора і рівнем розвитку здатності до диференціювання просторових та часових параметрів рухів у слабозорих учнів 5–10 класів. Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводилося на уроках фізичної культури в Харківській спеціальній загальноосвітній школі-інтернаті I–III ступенів № 12 для дітей зі зниженим зором. В ньому прийняли участь 117 слабозорих учнів 5–10 класів, вік яких 10–16 років. Результати дослідження. Розглянуто взаємозв'язки функціонального стану вестибулярного аналізатора та здатності до диференціювання просторових і часових параметрів рухів у слабозорих учнів основної школи. Висновки. Кореляційний аналіз між показниками стійкості вестибулярного аналізатора та здатності до диференціювання просторових і часових параметрів рухів у слабозорих учнів основної школи виявив, здебільшого, сильний ступінь взаємозв'язків ($r=0,70–0,98$, $p<0,05–0,001$).

ISSN 2786-5924 (Print)
ISSN 2786-5932 (Online)

THE CORRELATION OF STABILITY INDICATORS OF THE VESTIBULAR ANALYSER AND DIFFERENTIATION OF SPATIAL AND TEMPORAL PARAMETERS OF MOVEMENTS IN VISUALLY IMPAIRED PUPILS OF THE BASIC SCHOOL

Riadova L. O.
Candidate of Sciences in Physical Education and Sports,
Senior Lecturer at the Department of Healthy Lifestyle, Technology and Life Safety
Semen Kuznets Kharkiv National University of Economics
Nauky Ave., 9A, Kharkiv, Ukraine
orcid.org/0000-0003-0437-1418
liaimago@gmail.com

Key words: *interconnection, differentiation, classes, basic school, spatial parameters of movements, visually impaired, stability of the vestibular analyser, students, temporal parameters of movements.*

The vestibular sensory system plays an important role in the development of motor skills, motor control, maintaining stable body balance, coordination of movements and spatial orientation during active and passive movement. The level of development of the ability to differentiate spatial and temporal parameters of movements depends on the functional state of sensory systems, in particular the vestibular analyser.
The children with visual impairments have impaired spatial orientation, macro- and micro-orientation in space, and the ability to differentiate spatial and temporal parameters of movements. This has a negative impact on the formation of the motor analyser, which is the most incomplete in its development due to a visual defect.
Purpose of the study: to determine the relationship between the stability of the vestibular analyzer and the level of development of the ability to differentiate spatial and temporal parameters of movements in visually impaired pupils of grades 5–10. Material and methods of the study. The study was conducted at physical education lessons in Kharkiv special boarding school № 12 for children with visual impairments. It was attended by 117 visually impaired pupils of grades 5–10, aged 10–16 years. Results of the study. The interrelationships between the functional state of the vestibular analyser and the ability to differentiate spatial and temporal parameters of movements in visually impaired primary school pupils are considered. Conclusions. The correlation analysis between indicators of stability of vestibular analyzer and ability to differentiate spatial and temporal parameters of movements in visually impaired primary school pupils revealed, for the most part, a strong degree of interconnections ($r=0.70–0.98$, $p<0.05–0.001$).

Постановка проблеми. Вестибулярна сенсорна система є однією з основних, що виконує функції забезпечення сприйняття інформації про положення, лінійні і кутові переміщення тіла та голови в просторі [1, 12].

На думку A. H. Ropper, R. H. Brown [14], D. E. Angelaki, K. E. Cullen [11], вестибулярний аналізатор відіграє важливу роль у формуванні рухових умінь і навичок, управлінні руховою діяльністю, збереженні стійкості рівноваги тіла, координації рухів та орієнтуванні в просторі при активному і пасивному русі.

Як відмічає І. О. Кузьменко [3], вестибулярна сенсорна система отримує, передає та аналізує інформацію про прискорення або сповільнення, що виникають під час прямолінійного чи обертального руху, а також при зміні положення голови і тіла в просторі.

За даними фахівців [2, 7], у слабозорих дітей спостерігається порушення макро- і мікроорієнтування у просторі, здатність до диференціювання просторових та часових параметрів рухів. Це негативно впливає на формування рухового аналізатора, найбільш неповноцінного в своєму розвитку внаслідок зорового дефекту.

I. P. Maslyak, L. Ye. Shesterova, I. A. Kuzmenko, T. M. Bala, M. A. Mameshina, N. V. Krivoruchko, V. O. Zhuk [13] зазначають, що між вестибулярною сенсорною системою і координаційними здібностями є взаємозв'язок.

Дані Т. Ю. Круцевич [8] свідчать про те, що рівень розвитку здатності до диференціювання просторових та часових параметрів рухів зале-

ISSN 2786-5924 (Print)
ISSN 2786-5932 (Online)

жить від функціонального стану сенсорних систем, зокрема вестибулярного аналізатора.

Л. Є. Шестерова [9], І. П. Масляк [5], І. О. Кузьменко [4] відмічають тісний зв'язок між рівнем розвитку координаційних здібностей і функціональним станом сенсорних систем у дітей різного віку без порушень зору. Разом з цим робіт, присвячених визначенню ступенів зв'язку в показниках функціонального стану вестибулярного аналізатора та диференціювання просторових і часових параметрів рухів у школярів середніх класів із вадами зору немає.

Мета дослідження: визначити взаємозв'язки між показниками стійкості вестибулярного аналізатора і рівнем розвитку здатності до диференціювання просторових та часових параметрів рухів у слабозорих учнів 5–10 класів.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводилося на уроках фізичної культури в Харківській спеціальній загальноосвітній школі-інтернаті I–III ступенів № 12 для дітей зі зниженим зором. В ньому прийняли участь 117 слабозорих учнів 5–10 класів, вік яких 10–16 років.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення наукової та методичної літератури, педагогічне тестування, фізіологічні методи визначення стійкості вестибулярного аналізатора до та після обертальних навантажень, методи математичної статистики.

Показники стійкості вестибулярного аналізатора визначалися за показниками відхиленням у ходьбі до та після обертань в кріслі Барані [10, с. 89].

Рівень розвитку здатності до диференціювання просторових параметрів рухів визначався за показниками «човникового» бігу 3×10 м з оббіганням набивних м'ячів; часових параметрів рухів – за результатами відчуття часу бігу 5 с, 10 с, 30 с та 60 с [6, с. 203, 223].

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення ступеня впливу функціонального стану вестибулярного аналізатора на рівень розвитку здатності до диференціювання просторових та часових параметрів рухів у слабозорих учнів основної школи був проведений кореляційний аналіз, який виявив наявність певного взаємозв'язку між зазначеними показниками.

Аналізуючи взаємозв'язок показників стійкості вестибулярного аналізатора до обертальних навантажень і здатності до диференціювання просторових параметрів рухів у слабозорих учнів основної школи, виявлено, що тісний зв'язок спостерігається у хлопців і дівчат п'ятого класу ($r=0,77$, $p<0,001$ і $r=0,94$, $p<0,01$, відповідно), у хлопців і дівчат шостого класу ($r=0,80$, $p<0,001$ і $r=0,96$, $p<0,001$, відповідно), у хлопців і дівчат сьомого класу ($r=0,74$, $p>0,05$ і $r=0,80$, $p<0,001$, відповідно), у дівчат восьмого класу ($r=0,71$, $p>0,05$), у хлопців і дівчат дев'ятого класу ($r=0,96$, $p<0,001$ і $r=0,92$, $p<0,01$, відповідно), у хлопців десятого класу ($r=0,83$, $p<0,05$); середній – у хлопців восьмого класу ($r=0,66$, $p<0,01$), у дівчат десятого класу ($r=0,65$, $p>0,05$) (рис. 1).

Розглядаючи взаємозв'язок між показниками стійкості вестибулярного аналізатора після обертальних навантажень і рівнем розвитку здатності до диференціювання просторових параметрів рухів у слабозорих школярів 5–10 класів, установлено, що сильний ступінь зв'язку виявлено у хлопців і дівчат п'ятого класу ($r=0,70$, $p<0,01$ і $r=0,93$, $p<0,01$, відповідно), у хлопців і дівчат шостого класу ($r=0,77$, $p<0,001$ і $r=0,92$, $p<0,001$, відповідно), у хлопців і дівчат сьомого класу ($r=0,95$, $p<0,01$ і $r=0,96$, $p<0,001$, відповідно), у хлопців і дівчат восьмого класу ($r=0,75$, $p<0,01$ і $r=0,80$ $p>0,05$, відповідно), у хлопців і дівчат дев'ятого класу ($r=0,73$, $p<0,05$ і $r=0,92$, $p<0,01$, відповідно), у дівчат десятого класу ($r=0,90$, $p<0,01$); середній – у хлопців десятого класу ($r=0,69$, $p>0,05$) (рис. 2).

Досліджуючи кореляційний зв'язок між показниками вестибулярної стійкості до обертань в кріслі Барані та рівня розвитку здатності до диференціювання часових параметрів рухів

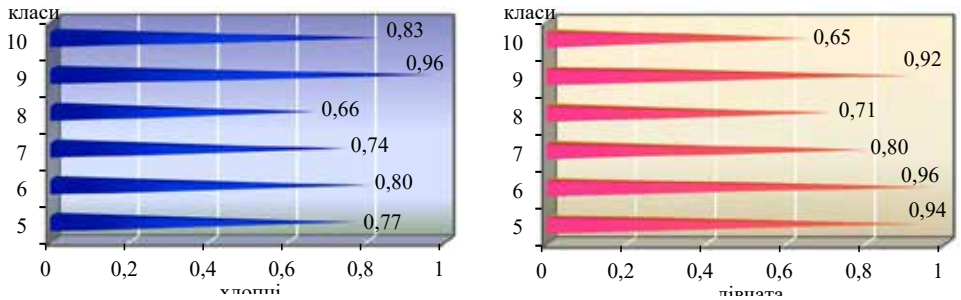

Рис. 1. Взаємозв'язок показників стійкості вестибулярного аналізатора до обертань в кріслі Барані та рівня розвитку здатності до диференціювання просторових параметрів рухів у слабозорих учнів основної школи

ISSN 2786-5924 (Print)
ISSN 2786-5932 (Online)

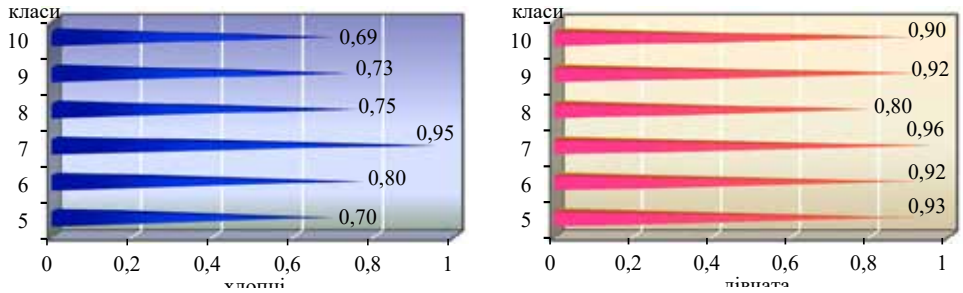

Рис. 2. Взаємозв'язок показників стійкості вестибулярного аналізатора після обертань в кріслі Барані та рівня розвитку здатності до диференціювання просторових параметрів рухів у слабозорих учнів основної школи

у слабозорих учнів основної школи (рис. 3, 4), робимо висновок, що за результатами:

– відчуття часу бігу 5 с сильний за величиною взаємозв'язок спостерігається у хлопців і дівчат п'ятого класу (r=0,90, p<0,001 і r=0,92, p<0,01 відповідно), у хлопців і дівчат сьомого класу (r=0,89, p<0,05 і r=0,86, p<0,001, відповідно), у дівчат восьмого класу (r=0,98, p<0,001), у дівчат дев'ятого класу (r=0,78, p>0,05), у хлопців і дівчат десятого класу (r=0,82, p<0.05 і r=0,84, p<0,01, відповідно); середній – у хлопців і дівчат шостого класу (r=0,68, p<0,01 і r=0,54, p>0,05, відповідно), у хлопців восьмого класу (r=0,34, p>0,05), у хлопців дев'ятого класу (r=0,66, p>0,05);

– відчуття часу 10 с сильний ступінь взаємовпливу зафіксовано у хлопців і дівчат п'ятого класу (r=0,82, p<0,001 і r=0,93, p<0,01, відповідно), у хлопців і дівчат шостого класу (r=0,82, p<0,001 і 0,90, 0,001, відповідно), у дівчат сьомого класу (r=0,81, p<0,001), у дівчат восьмого класу (r=0,84, p<0,05), у хлопців і дівчат дев'ятого класу (r=0,81, p<0,05 і r=0,73, p>0,05, відповідно), у хлопців і дівчат десятого класу (r=0,94, p<0,01 і r=0,81, p<0,05); середній – у хлопців сьомого класу (r=0,65, p>0,05), у хлопців восьмого класу (r=0,45, p>0,05);

– відчуття часу 30 с сильний взаємозв'язок відмічається у хлопців і дівчат п'ятого класу (r=0,89, p<0,001 і r=0,76, p>0,05, відповідно), у хлопців і дівчат шостого класу (r=0,75, p<0,01 і r=0,90, p<0,001, відповідно), у хлопців і дівчат сьомого класу (r=0,96, p<0,01 і r=0,97, p<0,001, відповідно), у дівчат восьмого класу (r=0,79, p>0,05), у хлопців і дівчат десятого класу (r=0,90. p<0,05 і r=0,79, p<0,05, відповідно); середній – у хлопців восьмого класу (r=0,62, p<0,05), у хлопців і дівчат дев'ятого класу (r=0,43, p>0,05 і r=0,63, p>0,05, відповідно);

– відчуття часу 60 с тісний зв'язок виявлено у хлопців і дівчат п'ятого класу (r=0,81, p<0,001 і r=0,78, p>0,05, відповідно), у хлопців і дівчат шостого класу (r=0,72, p<0,01 і r=0,86, p<0,01, відповідно), у хлопців і дівчат сьомого класу (r=0,75, p>0,05 і r=0,87, 0,001, відповідно), у дівчат восьмого класу (r=0,93, p<0,01), у дівчат дев'ятого класу (r=0.93, p<0,01), у хлопців і дівчат десятого класу (r=0,94, p<0,01 і r=0,73, p<0.05, відповідно); середній – у хлопців восьмого класу (r=0,57, p<0,05), у хлопців дев'ятого класу (r=0,65, p>0,05).

Аналіз взаємозв'язку показників вестибулярної стійкості після обертань в кріслі Барані та здатності до диференціювання рівня розвитку здатності до диференціювання часових параметрів рухів (рис. 5, 6), показав, що за результатами:

– відчуття часу бігу 5 с сильний ступінь взаємовпливу виявлено у хлопців і дівчат п'ятого класу (r=0,84, p<0,001 і r=0,90, p<0,05, відповідно), сьомого класу (r=0,80, p>0,05 і r=0,93, 0,001, відповідно), у дівчат восьмого класу (r=0,76, p>0,05), у хлопців і дівчат дев'ятого класу (r=0,71, p<0,05 і r=0,89, p<0,05, відповідно), у хлопців і дівчат десятого класу (r=0,71, p>0,05 і r=0,86, p<0,01, відповідно); середній – у хлопців і дівчат шостого класу (r=0,65, p<0,01 і r=0,45, p>0,05, відповідно), у хлопців восьмого класу (r=0,49, p>0,05);

– відчуття часу 10 с тісний зв'язок зафіксовано у хлопців і дівчат п'ятого класу (r=0,76, p<0,001 і r=0,92, p<0,01, відповідно), у хлопців і дівчат шостого класу (r=0,75, p<0,01 і r=0,93, p<0,001, відповідно), у хлопців і дівчат сьомого класу (r=0,83, p<0,05 і r=0,89, p<0,001, відповідно), у дівчат дев'ятого класу (r=0,86, p<0,05), у хлопців і дівчат десятого класу (r=0,88, p<0,05 і r=0.92, p<0,01, відповідно); середній – у хлопців і дівчат восьмого класу (r=0,58, p<0,05 і r=0,50, p>0,05, відповідно), у хлопців дев'ятого класу (r=0,62, p>0,05);

– відчуття часу 30 с сильний за величиною зв'язок спостерігається у хлопців і дівчат п'ятого класу (r=0,80, p<0,001 і r=0,74, p>0,05, відповідно), у хлопців і дівчат шостого класу (r=0,72, p<0,01 і r=0,91, p<0,001. відповідно), у дівчат сьомого класу (r=0,89, p<0,001), у дівчат восьмого класу (r=0,82, p<0,05), у дівчат дев'ятого класу (r=0,78, p>0,05), у хлопців і дівчат десятого класу (r=0,79, p>0,05 і r=0,92, p<0,01, відповідно); середній –

ISSN 2786-5924 (Print)
ISSN 2786-5932 (Online)

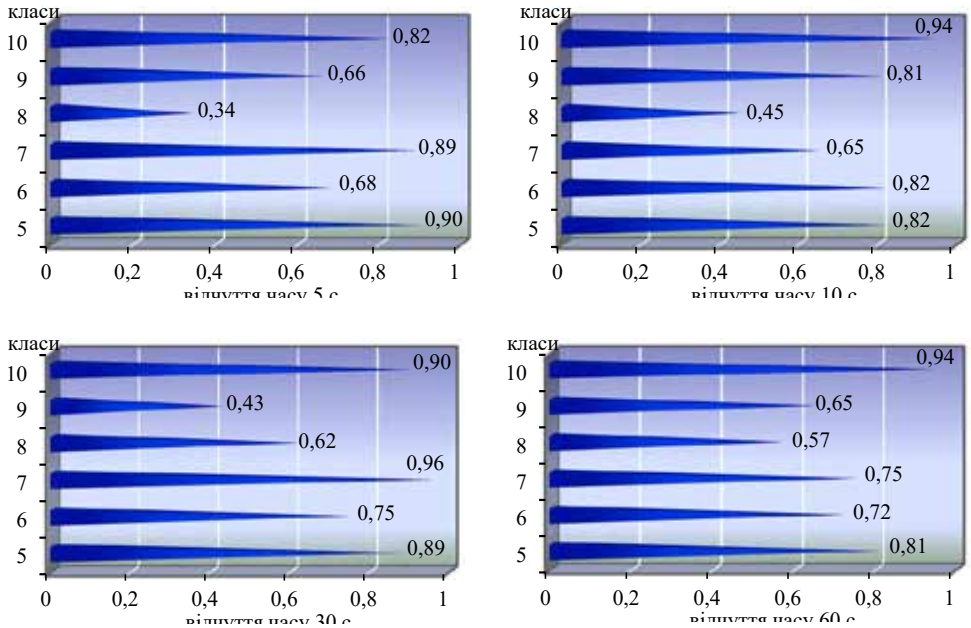

Рис. 3. Взаємозв'язок показників стійкості вестибулярного аналізатора до обертань в кріслі Барані та рівня розвитку здатності до диференціювання часових параметрів рухів у хлопців

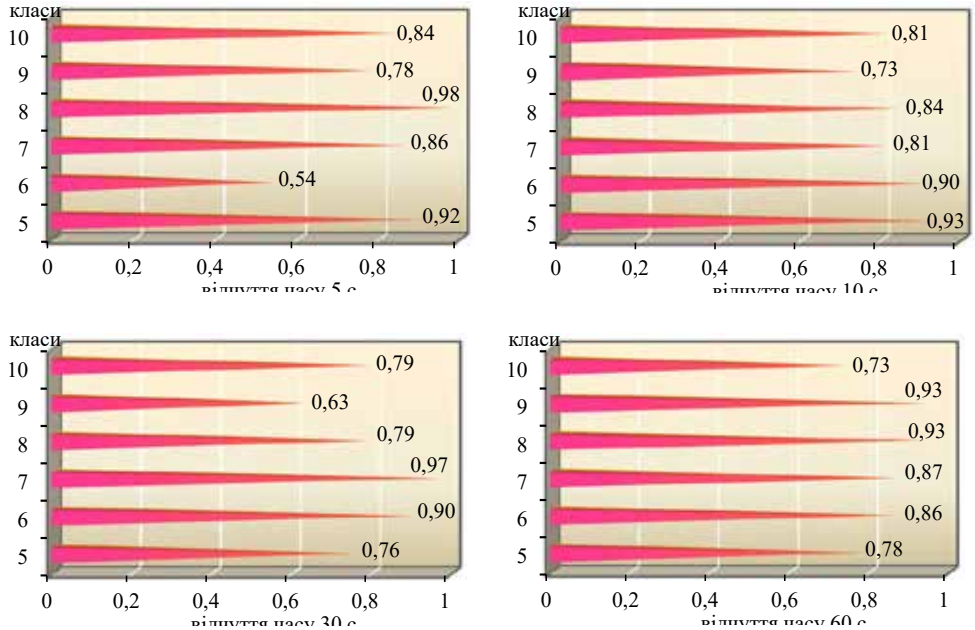

Рис. 4. Взаємозв'язок показників стійкості вестибулярного аналізатора до обертань в кріслі Барані та рівня розвитку здатності до диференціювання часових параметрів рухів у дівчат

у хлопців сьомого класу (r=0.66, p>0,05), у хлопців восьмого класу (r=0,69, p<0,01), у хлопців дев'ятого класу (r=0,63, p>0,05);

– відчуття часу 60 с сильний зв'язок відмічається у хлопців і дівчат п'ятого класу (r=0,75, p<0,01 і r=0,75, p>0,05, відповідно), у хлопців і дівчат шостого класу (r=0,74, p<0.01 і r=0,86, p<0,01, відповідно), у хлопців і дівчат сьомого класу (r=0,83, p<0,05 і r=0,95, p<0,001, відповідно), у дівчат дев'ятого класу (r=0,94, p<0,01),

ISSN 2786-5924 (Print)
ISSN 2786-5932 (Online)

у хлопців і дівчат десятого класу (r=0,85, p<0,05 і r=0,91, p<0,01, відповідно); середній – у хлопців і дівчат п'ятого класу (r=0,77, p<0,001 і (r=0,94, p<0,01, відповідно), у хлопців і дівчат восьмого класу (r=0,67, p<0,01 і r=0,69, p>0,05, відповідно), у хлопців дев'ятого класу (r=0,63, p>0,05).

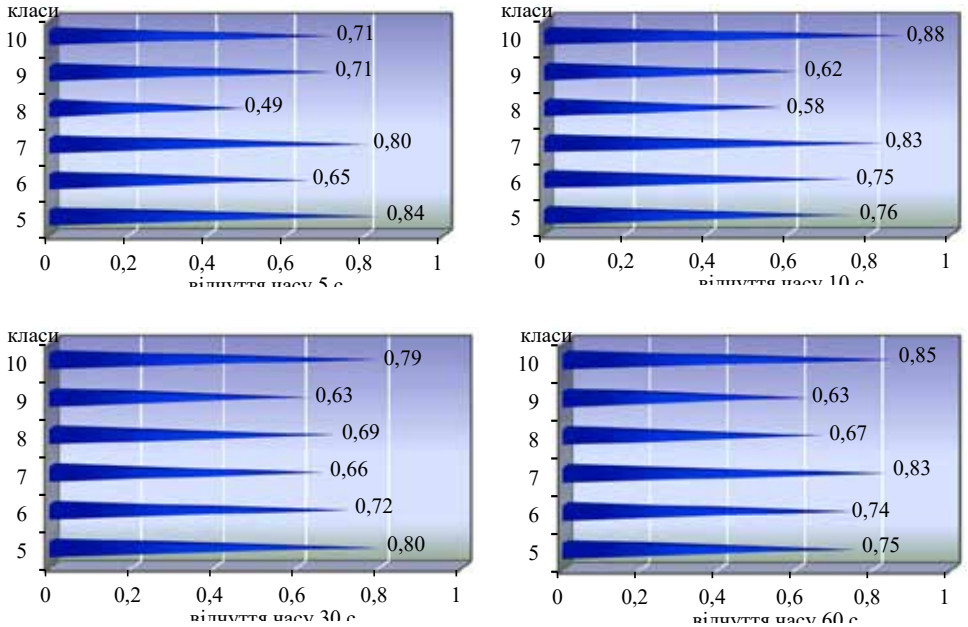

Рис. 5. Взаємозв'язок показників стійкості вестибулярного аналізатора після обертань в кріслі Барані та рівня розвитку здатності до диференціювання часових параметрів рухів у хлопців

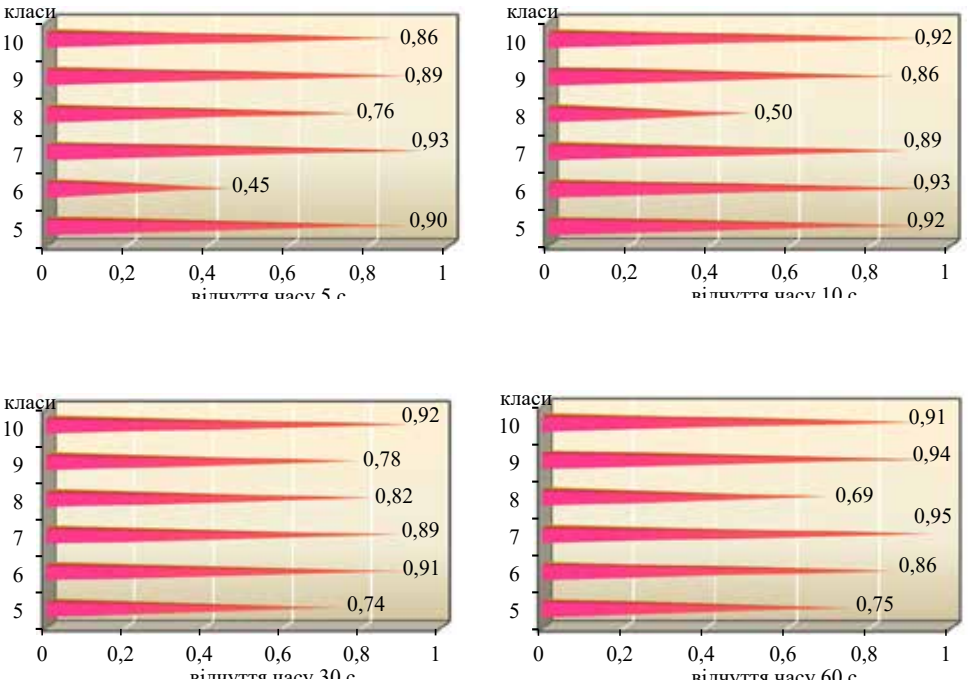

Рис. 6. Взаємозв'язок показників стійкості вестибулярного аналізатора після обертань в кріслі Барані та рівня розвитку здатності до диференціювання часових параметрів рухів у дівчат

ISSN 2786-5924 (Print)
ISSN 2786-5932 (Online)

Обговорення. Розглядаючи взаємозв'язки між показниками стійкості вестибулярного аналізатора та здатності до диференціювання просторових і часових параметрів рухів у слабозорих учнів основної школи, виявлено, що як у хлопців, так і у дівчат спостерігається сильний ступінь зв'язку між досліджуваними показниками. Це підтверджує дані Л. Є. Шестерової [9], І. П. Масляк [5], І. О. Кузьменко [4], які довели позитивний вплив функціонального стану вестибулярного аналізаторів на розвиток координаційних здібностей у школярів молодших та середніх класів без порушень зору.

Висновки. Кореляційний аналіз між показниками стійкості вестибулярного аналізатора та здатності до диференціювання просторових і часових параметрів рухів у слабозорих учнів основної школи виявив, здебільшого, сильний ступінь взаємозв'язків ($r=0,70–0,98$, $p<0,05–0,001$).

Перспективи подальших досліджень: визначити взаємозв'язки між показниками стійкості вестибулярного аналізатора та рівнем розвитку інших проявів координаційних здібностей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антонік В. І., Антонік І. П., Андріанов В. Є. Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізичної культури : навч. посіб. Київ : «Видавничий дім «Професіонал», Центр учбової літератури, 2009. 336 с.
2. Костенко Т. М., Гудим І. М. Навчання дітей із порушеннями зору : навч.-метод. посіб. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 184 с.
3. Кузьменко І. Вплив спеціально спрямованих вправ на функціональний стан зорового та вестибулярного аналізаторів школярів середніх класів. *Молода спортивна наука України*. Львів : ЛДУФК, 2011. № 2. С. 110–114.
4. Кузьменко І. О. Розвиток координаційних здібностей школярів середніх класів з урахуванням функціонального стану сенсорних функцій : автореф. Харків : ХДАФК, 2013. 20 с.
5. Масляк І. П. Зміна рівня фізичної підготовленості молодших школярів під впливом спеціальних вправ, спрямованих на покращення функціонального стану аналізаторів : автореф. Харків : ХДАФК, 2007. 22 с.
6. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів. Київ : Олімпійська література, 2001. 440 с.
7. Синьова Є. П., Федоренко С. В. Тифлопедагогіка : підруч. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. 325 с.
8. Теорія і методика фізичного виховання: загальні основи теорії і методики фізичного виховання : підруч. у 2-х т. / за ред. Т. Ю. Круцевич. Київ : НУФВСУ «Олімпійська література», 2012. Т. 1. 391 с.
9. Шестерова Л. Є. Вплив рівня активності сенсорних функцій на удосконалення рухових здібностей школярів середніх класів : автореф. Харків : ХДАФК, 2004. 20 с.
10. Яремко Є. О., Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І. Фізіологія людини : навч. посіб. 2-ге вид., доп. Львів : ЛДУФК, 2013. 208 с.
11. Angelaki D. E., Cullen K. E. Vestibular system: the many facets of a multimodal sense. Annual Review of Neuroscience. 2008. Vol. 31. P. 125–150.
12. Boloban V., Kochanowicz K., Kruczkowski D., Mistulova T. Rownowaga ciala dzieci i mlodziezy nie trenujacych i uprawiajacych gimnastyke sportowa. Rocznik naukowy. *Problemy optymalizacji treningu. Gdansk : Akademia wychowania fizycznego*, 2000. № 9. S. 133–146.
13. Maslyak I. P., Shesterova L. Ye., Kuzmenko I. A., Bala T. M., Mameshina M. A., Krivoruchko N. V., Zhuk V. O. The influence of the vestibular analyzer functional condition on the physical fitness of school-age children. *Sport science: international scientific journal of kinesiology*. 2016. Vol. 9. Is. 2. P. 20–27.
14. Ropper A. H., Brown R. H. Adams and Victor's principles of neurology. eighth edition. New York : McGraw-Hill, Chicago, San Francisco, 2005. 1384 p.

REFERENCES

1. Antonik, V. I., Antonik, I. P., & Andrianov, V. Ye. (2009). Anatomiia, fiziolohiia ditei z osnovamy hihiieny ta fizychnoi kultury [The anatomy, physiology of children with the basics of hygiene and physical culture]. Kyiv : «Vydavnychyi dim «Profesional», Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian].
2. Kostenko, T. M., & Hudym, I. M. (2019). Navchannia ditei iz porushenniamy zoru [The teaching children with visual impairments]. Kharkiv : Vyd-vo «Ranok» [in Ukrainian].
3. Kuzmenko, I. (2011). Vplyv spetsialno spriamovanykh vprav na funktsionalnyi stan zorovoho ta vestybuliarnoho analizatoriv shkoliariv serednikh klasiv [The influence of specially directed exercises on the functional state of visual and vestibular analysers of middle school students]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy – Young sports science in Ukraine.* (Vols. 2), (pp. 110–114). Lviv : LDUFK [in Ukrainian].
4. Kuzmenko, I. O. (2013). Rozvytok koordynatsiinykh zdibnostei shkoliariv serednikh klasiv z urakhuvanniam funktsionalnoho stanu sensornykh funktsii [The development of coordination abilities of

ISSN 2786-5924 (Print)
ISSN 2786-5932 (Online)

middle school students taking into account the functional state of sensory functions]. Extended abstract of candidate's. Kharkiv : KhDAFK [in Ukrainian].
5. Masliak, I. P. (2007). Zmina rivnia fizychnoi pidhotovlenosti molodshykh shkoliariv pid vplyvom spetsialnykh vprav, spriamovanykh na pokrashchennia funktsionalnoho stanu analizatoriv [The changes in the level of physical fitness of junior schoolchildren under the influence of special exercises aimed at improving the functional state of analysers]. Extended abstract of candidates. Kharkiv : KhDAFK [in Ukrainian].
6. Serhiienko, L. P. (2001). Testuvannia rukhovykh zdibnostei shkoliariv [The testing the motor skills of schoolchildren]. Kyiv : Olimpiiska literatura [in Ukrainian].
7. Synova, Ye. P., & Fedorenko, S. V. (2018). Tyflopedahohika [The typhlopedagogy]. Kyiv : NPU imeni M. P. Drahomanova [in Ukrainian].
8. Krutsevych, T. Yu., redaktor. (2012). Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia: zahalni osnovy teorii i metodyky fizychnoho vykhovannia [The theory and methodology of physical education: general foundations of the theory and methodology of physical education]. (Vols. 1–2). Kyiv : NUFVSU «Olimpiiska literatura» [in Ukrainian].
9. Shesterova, L. Ye. (2004). Vplyv rivnia aktyvnosti sensornykh funktsii na udoskonalennia rukhovykh zdibnostei shkoliariv serednikh klasiv [The influence of the level of activity of sensory functions on the improvement of motor abilities of middle school students]. Extended abstract of candidates. Kharkiv : KhDAFK
10. Yaremko, Ye. O., Vovkanych, L. S., & Berhtraum, D. I. (2013). Fiziolohiia liudyny [The human physiology]. Lviv : LDUFK [in Ukrainian].
11. Angelaki, D. E., & Cullen, K. E. (2008). Vestibular system: the many facets of a multimodal sense. *Annual Review of Neuroscience*, 31, 125–150.
12. Boloban, V., Kochanowicz, K., Kruczkowski, D., & Mistulova, T. (2000). Rownowaga ciala dzieci i mlodziezy nie trenujacych i uprawiajacych gimnastyke sportowa. Rocznik naukowy. *Problemy optymalizacji treningu.* (Vols. 9), (pp. 133–146). Gdansk : Akademia wychowania fizycznego.
13. Maslyak, I. P., Shesterova, L. Ye., Kuzmenko, I. A., Bala, T. M., Mameshina, M. A., Krivoruchko, N. V., & Zhuk, V. O. (2016). The influence of the vestibular analyzer functional condition on the physical fitness of school-age children. *Sport science: international scientific journal of kinesiology*, 9, 20–27.
14. Ropper, A. H., & Brown, R. H. (2005). Adams and Victor's principles of neurology. eighth edition. New York : McGraw-Hill, Chicago, San Francisco.

ISSN 2786-5924 (Print)
ISSN 2786-5932 (Online)