5. Krutsevych T. Yu. (2016) Suchasni tendentsii shchodo orhanizatsii fizychnoho vykhovannia u vyshchykh navchalnykh zakladakh. Sportyvnyi visnyk Prydniprovia. №3. S. 109 – 114.

6. Ivanova L., Omelchuk O. (2019) Individual-problematic method in the physical education of students. Scientific journal National Pedagogical Dragomanov University. Issue 3 K (110) 2019. 234-238.

7. Masenko L.V. (2018) Masenko L. Main factor of student's majority of National Pedagogical Dragomanov University motivation to the classes of physical culture. Scientific journal National Pedagogical Dragomanov University. Issue 3K (97)18. 333–337.

8. Masenko L. (2019) Problems of modernization of the modern system of physical education. Scientific journal National Pedagogical Dragomanov University. Issue 3K (110)19. 353–357.

9. Myroshnichenko V.O. (2021) Motyvatsiine stavlennia studentiv zakladiv vyshchoi ahrarnoi osvity do fizychnoho vykhovannia. Scientific journal National Pedagogical Dragomanov University. Issue 3 K (131). 275-279.

10. Nesterova, T.V., Pavliuk, A.A. (2014). Struktura motyvatsii do zaniat z fizychnoho vykhovannia i sportu studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv. Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia «Fizychna kultura i sport u suchasnomu suspilstvi: dosvid, problemy, rishennia», S. 51-58.

11. Putrov, S. Yu., & Soshenko, L. P. (2006). Motyvy do zaniat fizychnym vykhovanniam studentiv tekhnichnoho universytetu. Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu, (4), 151-153.

12. Sychov, S.O. (2010). Suchasni pidkhody pryluchennia studentskoi molodi do tsinnostei fizychnoi kultury. Visnyk NTUU «KPI»: Filosofiia. Psykholohiia. Pedahohika, 2, 185-187.

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2021.12(144).27
УДК: [37.037/617.7/796.01:612]-053.5

Рядова Л. О.
кандидат наук з фізичного виховання та спорту,
старший викладач кафедри фізичного виховання та спорту
Скляренко В. П.
викладач кафедри фізичного виховання та спорту
Бондар Л. В.
старший викладач кафедри фізичного виховання та спорту
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, м. Харків

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ВЕСТИБУЛЯРНОЇ СЕНСОРНОЇ СИСТЕМИ В УЧНІВ СЕРЕДНІХ КЛАСІВ З ВАДАМИ ЗОРУ

Розкрито роль функціонального стану вестибулярної сенсорної системи в розвитку дітей з вадами зору. Розглядалися показники стійкості вестибулярного аналізатора у школярів середніх класів з вадами зору, що визначалися та оцінювалися за результатами відхилення у ходьбі до та після обертальних навантажень в кріслі Барані. В дослідженні взяли участь 117 слабозорих учнів 5–10-х класів, вік яких 10–16 років. Представлено порівняння результатів стійкості вестибулярного аналізатора до та після обертальних навантажень в кріслі Барані у хлопців і дівчат середнього шкільного віку з вадами зору в залежності від віку.

Установлено, що найкращі показники стійкості вестибулярного аналізатора до та після обертань в кріслі Барані спостерігаються в учнів 10-го класу.

Ключові слова: *вади зору, вестибулярний аналізатор, відхилення в ходьбі, обертання в кріслі Барані, стійкість вестибулярного аналізатора, учні середніх класів, функціональний стан вестибулярної сенсорної системи.*

Riadova L. O., Skliarenko V. P., Bondar L. V. Age features of the functional state of the vestibular sensory system in the pupils of the middle classes with the visual impairments. *Disclosed the role of the functional state of the vestibular sensory system in the development of the children with the visual impairments. It was found that the vestibular analyzer is important in the management of the motor activity, development of the motor qualities, formation of the motor skills and abilities.*

Considered the indicators of the functional state of the vestibular sensory system in the pupils of the middle ***grades*** *with the visual impairments, which were determined and evaluated according to the results of the stability of the vestibular analyzer before and after rotational loads in the Barani chair. The study was conducted on the basis of the municipal institution «Kharkiv special boarding school I–III degrees № 12». It was attended by 117 visually impaired* ***pupils*** *of 5th–10th grades, aged 10–16 years. To achieve the goal of the study, the following methods were used: theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature, physiological methods for the determining the resistance of the vestibular analyzer to rotational loads, methods of the mathematical statistics. A comparison of the results of the stability of the vestibular analyzer before and after rotational loads in the Barani chair in boys and girls of the middle school age with the visual impairments depending on age is presented. It is determined that the resistance of the vestibular analyzer to rotational loads in the Barani chair in the visually impaired pupils of the* ***middle*** *grades improve with age; after rotational loads – in boys they improve, in girls they change in waves.*

It is established that the best indicators of the stability of the vestibular analyzer before and after the rotational loads in the Barani chair observed in the pupils of the 10th grade, aged 15–16 years.

Key words: *functional state of the vestibular sensory system, pupils of the middle classes, rotation in the Barani chair,*

stability of the vestibular analyzer, vestibular analyzer, visual impairment.

Вступ. Вестибулярний аналізатор є однією із основних сенсорних систем, що виконує функції збереження стійкості рівноваги тіла, координації рухів як у стані спокою, так і під час руху; забезпечення сприйняття інформації про положення, лінійні і кутові переміщення голови і тіла в просторі, прискорення чи сповільнення, які виникають у процесі прямолінійного чи обертального руху [11, 12, 13, 14, 15]. Він відіграє важливу роль в управлінні руховою діяльністю; розвитку рухових якостей; орієнтуванні в просторі; формуванні рухових умінь і навичок, зорово-просторових уявлень; взаємодії інших сенсорних систем [1, 3, 4, 5].

Вестибулярний аналізатор у дітей з вадами зору відіграє важливу роль у просторовому орієнтуванні, виконуючи його завдяки рухам шиї і голови, які дають можливість обрати зручну позу для здійснення робочих операцій під час ігрової або навчальної діяльності [1].

У слабозорих школярів середніх класів функціональний стан сенсорних систем досліджували О. І. Макаренко [4], Л. О. Рядова [7], L. Shesterova, L. Riadova, I. Masliak [16] та ін. Однак, вікові особливості функціонального стану вестибулярного аналізатора в учнів 5–10-го класів з вадами зору не вивчалися.

Вищевикладене обґрунтовує актуальність дослідження.

Мета дослідження: дослідити показники функціонального стану вестибулярного аналізатора в учнів 5–10 класів з вадами зору у віковому аспекті.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводилося на базі комунального закладу «Харківська спеціальна загальноосвітня школа-інтернат I-III ступенів № 12» Харківської обласної ради для дітей з вадами зору. В ньому взяли участь 117 учнів середніх класів.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення наукової та методичної літератури, фізіологічні методи визначення стійкості вестибулярного аналізатора, методи математичної статистики.

Функціональний стан вестибулярної сенсорної системи в учнів середніх класів з вадами зору визначався та оцінювався за показниками стійкості вестибулярного аналізатора до та після обертальних навантажень в кріслі Барані [6].

Виклад основного матеріалу дослідження.

Динаміка результатів відхилення в ходьбі до та після обертань в кріслі Барані у хлопців середніх класів з вадами зору з віком свідчить про їх покращення. Слід відмітити, що до обертальних навантажень показники стійкості вестибулярного аналізатора з 5-го по 10-й клас покращуються поступово; після обертальних навантажень – з 5-го по 6-й клас покращуються різко, а з 6-го по 10-й клас – рівномірно (рис. 1). Відмінності в результатах статистично достовірні ($p<0,01–0,001$).

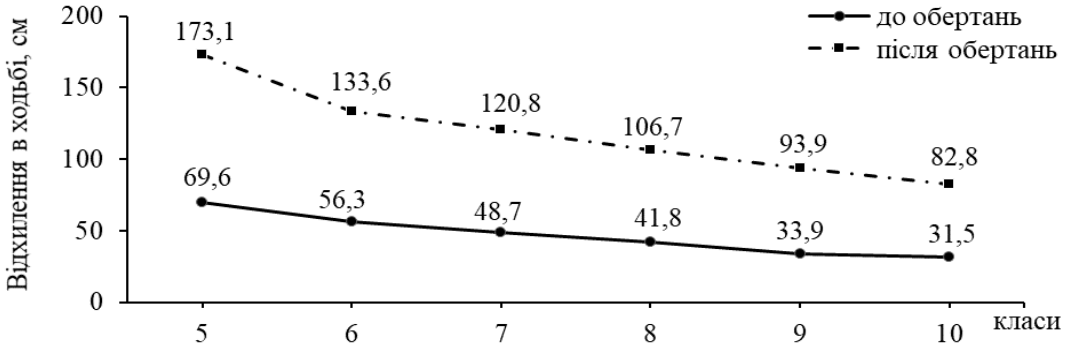


Рис. 1 Вікова динаміка показників стійкості вестибулярного аналізатора до та після обертань в кріслі Барані у хлопців середнього шкільного віку з вадами зору

Аналізуючи показники вестибулярної стійкості до обертань в кріслі Барані у дівчат середніх класів з вадами зору у віковому аспекті, виявлено, що з віком вони покращуються (рис. 2). Відмінності в показниках достовірні ($p<0,01–0,001$). Вікова динаміка результатів відхилення в ходьбі після обертальних навантажень носить хвилеподібний характер: з 5-го по 6-й клас показники стійкості вестибулярного аналізатора погіршуються, потім з 6-го по 7-й клас покращуються, а з 7-го по 8-й клас знов погіршуються, але в період з 8-го по 10-й клас значно покращуються (рис. 2). Відмінності в результатах, здебільшого, достовірні ($p<0,01–0,001$), за винятком показників учениць 5-го та 8-го класів.

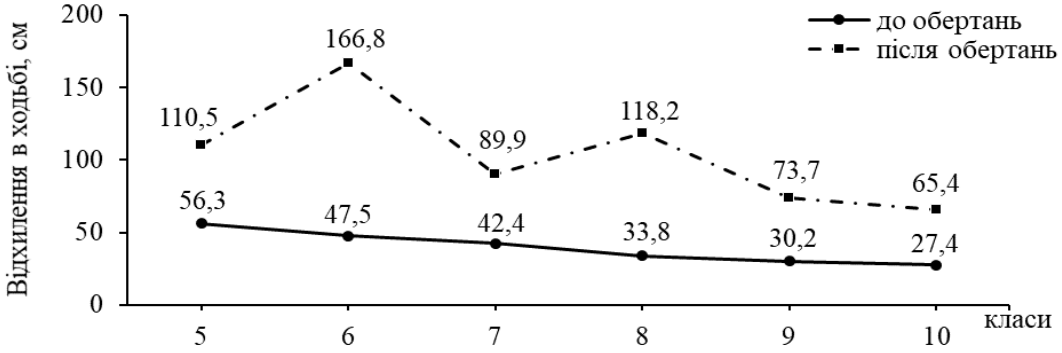


Рис. 2 Вікова динаміка показників стійкості вестибулярного аналізатора до та після обертань в кріслі Барані у дівчат середнього шкільного віку з вадами зору

Порівнюючи показники стійкості вестибулярного аналізатора до та після обертань в кріслі Барані у хлопців і дівчат середнього шкільного віку з вадами зору у віковому аспекті, виявлено, що вікова динаміка показників до обертальних навантажень з 5-го по 10-й клас однакова; після обертальних навантажень – з 5-го по 6-й клас та з 7-го по 8-й клас суттєво відрізняється: у хлопців спостерігається покращення результатів відхилення в ходьбі, а у дівчат їх погіршення; з 6-го по 7-й клас та з 9-го по 10-й клас має тенденцію до покращення. Найкращі результати стійкості вестибулярного аналізатора до та після обертальних навантажень в кріслі Барані виявлено у школярів 10-го класу, вік яких 15–16 років. Наші дослідження підтверджують дані О. С. Солодкова, О. Б. Сологуб [8], які відмічають, що у дітей з вадами зору вестибулярна сенсорна система продовжує формуватися до 17 років. Аналіз результатів стійкості вестибулярного аналізатора до та після обертальних навантажень в кріслі Барані як у хлопців, так і у дівчат середнього шкільного віку з вадами зору у віковому аспекті виявив, що з віком вони покращуються. Це підтверджує дані О. С. Солодкова, О. Б. Сологуб [8], В. І. Філімонова [9], які вважають, що з віком у дітей вдосконалюється аналіз вестибулярних подразнень, а збудливість вестибулярної сенсорної системи знижується, що зменшує прояви побічних моторних і вегетативних реакцій; С. О. Єсакова [2], який відмічає, що з віком збудливість вестибулярного апарату зменшується. У динаміці показників відхилення в ходьбі до та після обертань в кріслі Барані в учнів з віком спостерігаються відмінності. Це свідчить про фазність вікової динаміки стійкості вестибулярного аналізатора до обертальних навантажень. За даними Л. Є. Шестерової [10], це пов'язано з періодом статевого дозрівання, коли відбувається різкий зріст та розвиток різних систем організму, що спричиняє деяку неузгодженість в їх діяльності.

Висновки: 1. Показники стійкості вестибулярного аналізатора до обертальних навантажень в кріслі Барані в учнів середніх класів з вадами зору з віком покращуються; після обертальних навантажень – у хлопців покращуються, у дівчат змінюються хвилеподібно. 2. Найкращі результати вестибулярної стійкості до та після обертань в кріслі Барані виявлено у школярів 10-го класу. **Перспективи подальших досліджень** у даному напрямку полягають у дослідженні показників функціонального стану інших сенсорних систем в учнів середніх класів з вадами зору у віковому аспекті.

Література

1. Ермаков В. П., Якунин Г. А. Основы тифлопедагогики: развитие, обучение и воспитание детей с нарушениями зрения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Москва : Туманит, изд. центр ВЛАДОС, 2000. 240 с.

2. Есаков С. А. Возрастная анатомия и физиология : курс лекций. Ижевск : УдГУ, 2010. 196 с.

3. Кузьменко І. Оптимізація функціонального стану вестибулярного аналізатора в процесі фізичного виховання школярів середніх класів. *Фізичне виховання, спорт і туристсько-краєзнавча робота в закладах освіти* : збірник наукових праць. Переяслав-Хмельницький : ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», 2015. С. 145–149.

4. Макаренко О. И. Реабилитация слабовидящих детей 13–15 лет в условиях школы-интерната средствами физического воспитания : диссертация. СПб., 2000. 119 с.

5. Назаренко А. С. Влияние вестибулярного раздражения на сердечно-сосудистую систему и двигательные функции в разных видах спорта : автореферат. Казань : ТГГПУ, 2010. 22 с.

6. Руководство к практическим занятиям по физиологии человека : учеб. пособие для вузов физической культуры. Под общ. ред. А. С. Солодкова, НГУ им. П. Ф. Лесгавта, 2-е изд., испр. и доп. Москва : Советский спорт, 2011. 200 с.

7. Рядова Л. Дослідження показників функціонального стану слухової сенсорної системи школярів середніх класів з вадами зору. *Молода спортивна наука України* : зб. наук. праць з галузі фізичного виховання і спорту. Львів : ЛДУФК, 2016. Вип. 20. Кн. 2. Т. 3, 4. С. 53–57.

8. Солодков А. С., Сологуб Е. Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : ученик. Москва : Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2001. 520 с.

9. Філімонов В. І. Фізіологія людини : підручник. Київ : ВСВ «Медицина», 2010. 776 с.

10. Шестерова Л. Е. Влияние уровня активности сенсорных функций на совершенствование двигательных способностей школьников средних классов : диссертация. Харьков : ХГАФК, 2004. 269 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. URL: doi: 10.1146/annurev.neuro.31.060407.125555

12. Claussen C. F., Franz B. Contemporary and practical neurootology. Hannover : Solvay, 2006. 410 p.

13. Horlings C. G., Kung U. M., Bloem B. R., Honegger F., Van Alfen N., Van Engelen B. G., Allum J. H. Identifying deficits in balance control following vestibular or proprioceptive loss using posturographic analysis of stance tasks. *Clinical Neurophysiology*. 2008. Vol. 119. P. 2338–2346. URL: doi: 10.1016/j.clinph.2008.07.221

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.

15. Rynkiewicz T., Żurek P., Rynkiewicz M., Starosta W., Nowak M., Kitowska M., Kos H. The characteristics of the ability to maintain static balance depending on the engagement of visual receptors among the elite sumo wrestlers. *Archive of Budo*. 2010. Vol. 6. № 3. P. 159–164.

16. Shesterova L., Riadova L., Masliak I. A change of the tactile analyser functional state indicators of 10-16 year old pupils with visual impairment under the influence of specially directed exercises and outdoor games. *Sport science* : International scientific journal of kinesiology. Bosnia and Herzegovina : Travnik, 2018. Vol. 11. Issue 2. P. 25–32.

References

1. Ermakov, V.P., & Yakunin, G.A. (2000). *Osnovy tiflopedagogiki: razvitie, obuchenie i vospitanie detey s narusheniyami zreniya [Fundamentals of educational levels: development, training and education of children with visual impairments]* : uchebnoe posobie dlya studentov vyisshih uchebnyih zavedeniy. Moskva: Tumanit, izd. tsentr VLADOS (in Russian).

2. Esakov, S.A. (2010). *Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya [Age anatomy and physiology]* : kurs lektsiy. Izhevsk: UdGU (in Russian).

3. Kuzmenko, I. (2015). ″Optimization of the functional state of the vestibular analyzer in the process of the physical education of the schoolchild of the middle school grades″ [Optimization of the functional state of the vestibular analyzer in the process of the physical education of the schoolchild of the middle school grades]. *Fizychne vykhovannia, sport i turystsko-kraieznavcha robota v zakladakh osvity – Physical education, sports and tourist and local lore work in educational institutions : collection of scientific works.* (pp. 145–149). Pereiaslav-Khmelnytskyi: DVNZ «Pereiaslav-Khmelnytskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Hryhoriia Skovorody» (in Ukrainian).

4. Makarenko, O.I. (2000). Reabilitatsiya slabovidyaschih detey 13–15 let v usloviyah shkolyi-internata sredstvami fizicheskogo vospitaniya [Rehabilitation of visually impaired children 13-15 years old in the conditions of the boarding school the means of physical education] : dissertatsiya. SPb. (in Russian).

5. Nazarenko, A.S. (2010). Vliyanie vestibulyarnogo razdrazheniya na serdechno-sosudistuyu sistemu i dvigatelnyie funktsii v raznyih vidah sporta [The effect of the vestibular irritation on the cardiovascular system and motor functions in the various sports] : avtoreferat. Kazan: TGGPU (in Russian).

6. Solodkov, A.S. (Ed.). (2011). *Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po fiziologii cheloveka [Guide to practical exercises in the human physiology]* : ucheb. posobie dlya vuzov fizicheskoy kulturyi. (Vols. 1–2). Moskva: Sovetskiy sport (in Russian).

7. Riadova, L. (2016). ″Doslidzhennia pokaznykiv funktsionalnoho stanu slukhovoi sensornoi systemy shkoliariv serednikh klasiv z vadamy zoru″ [Study of indicators of the functional state of the auditory sensory system of middle school students with visual impairments]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy – Young sports science of Ukraine : collection of scientific works.* (Vols. 20), (pp. 53–57). Lviv: LDUFK (in Ukrainian).

8. Solodkov, A.S., & Sologub, E.B. (2001). *Fiziologiya cheloveka. Obshchaya. Sportivnaya. Vozrastnaya [Human physiology. Overall. Sports. Age]* : uchebnik. Moskva: Terra-Sport, Olympia Press (in Russian).

9. Filimonov, V.I. (2010). *Fiziolohiia liudyny [Human physiology]* : pidruchnyk. Kyiv: VSV «Medytsyna» (in Ukrainian).

10. Shesterova, L. Ye. (2004), Vliyanie urovnya aktivnosti sensornyih funktsiy na sovershenstvovanie dvigatelnyih sposobnostey shkolnikov srednih klassov [The influence of the level of activity of the sensory functions on improving the motor abilities of the schoolchildren of the middle gluses] : dissertatsiya. Harkov: HGAFK (in Russian).

11. Angelaki, D.E., & Cullen, K.E. (2008). ″Vestibular system: the many facets of a multimodal sense″. *Annual Review of Neuroscience,* 31, 125–150. Retrieved from doi: 10.1146/annurev.neuro.31.060407.125555

12. Claussen, C.F., & Franz, B. (2006). *Contemporary and practical neurootology*. Hannover: Solvay.

13. Horlings, C.G., Kung, U.M., Bloem, B.R., Honegger, F., Van Alfen, N., Van Engelen, B.G., & Allum, J.H. (2008). ″Identifying deficits in balance control following vestibular or proprioceptive loss using posturographic analysis of stance tasks″. *Clinical Neurophysiology,* 119, 2338–2346. Retrieved from doi: 10.1016/j.clinph.2008.07.221

14. Ropper, A.H., & Brown, R.H. (2005). *Adams and Victor's principles of neurology*. (Vols. 1–8). New York: McGraw-Hill, Chicago, San Francisco.

15. Rynkiewicz, T., Żurek, P., Rynkiewicz, M., Starosta, W., Nowak, M., Kitowska, M., & Kos, H. (2010). ″The characteristics of the ability to maintain static balance depending on the engagement of visual receptors among the elite sumo wrestlers″. *Archive of Budo,* 6, 159–164.

16. Shesterova, L., Riadova, L. & Masliak, I. (2018). ″A change of the tactile analyser functional state indicators of 10-16 year old pupils with visual impairment under the influence of specially directed exercises and outdoor games″. *Sport science : International scientific journal of kinesiology.* Bosnia and Herzegovina: Travnik, 11, 25–32.