

Носко МиколаORCID 0000-0001-9903-9164
Researcher ID C-6263-2017
Scopus-Author ID 56880089100*Доктор педагогічних наук, професор, радник ректора
Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,
Дійсний член (академік) НАПН України (Чернігів, Україна)
E-mail: mykola.nosko@gmail.com***Трояновська Марія**ORCID 0009-0009-6804-2665
ResearcherID GPX-3165-2022
Scopus-Author ID 57195972341*Кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки,
психології та методики фізичного виховання,
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т. Г. Шевченка (Чернігів, Україна)
E-mail: masha.trojanovskaya@gmail.com*

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БІОМЕХАНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РІВНОВАГИ В УЧНІВ 7-8 РОКІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМ СЛУХУ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ ІЗ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

У статті теоретично проаналізовано наукові, науково-методичні джерела щодо розвитку рівноваги учнів з порушенням слуху. Зауважено, що обрана тема для розвідки є актуальною, оскільки в Україні такі дослідження поки що недостатньо поширені. Наведено результати проведеного діагностичного дослідження у процесі експериментального порівняльного аналізу показників рівня рівноваги учнів 7-8 років із порушенням слуху та учнями без порушення за допомогою методу стабілографії. Виявлено, що вправи на рівновагу, гнучкість, координацію рухів, які за умови їхнього систематичного та цілеспрямованого використання під час занять із фізичної культури допомагають відновити рухові функції в дитини з порушенням слуху.

Мета роботи – теоретично узагальнити організаційно-методичні підходи, методики та технології, застосовані на уроках фізичної культури для школярів із порушенням слуху; продемонструвати результати порівняльного аналізу біомеханічних показників учнів 7-8 років з порушенням слуху та учнями без порушень під час занять фізичної культури з допомогою методу комп'ютерної стабілографії.

Методологія. Для реалізації основних завдань дослідження використано теоретичні методи: порівняння, зіставлення та узагальнення, а також метод комп'ютерної стабілографії – проби Ромберга з зоровим та без зорового контролю.

Наукова новизна дослідження полягає у поглибленому порівняльному аналізі показників рівня розвитку рівноваги в учнів з порушенням слуху та без порушення слуху на основі методу комп'ютерної стабілографії; отримані дані переконливо доводять, що використання низки вправ на рівновагу, координацію рухів сприяють адаптації школярів 7-8 років до ефективної участі на уроках з фізичної культури, зміцненню здоров'я загалом.

Висновки. За аналізом наукових, науково-методичних джерел та за результатами проведеного діагностичного дослідження можна сформулювати висновок, що розвиток рівноваги в учнів з порушенням слуху має стати одним із важливих чинників для їх адаптації до занять фізичною культурою. У результаті проведеного дослідження визначено, що учням із порушенням слуху приділялася недостатня увага із вивчення функції рівноваги. За біомеханічними показниками, рівновага є ключовою для школярів із порушенням слуху, оскільки вона забезпечує стійкість тіла, координацію рухів, правильну моторну функцію, формування ефективних рухових навичок, знижує ризик отримання травм. Вестибулярний апарат, розташований у внутрішньому вусі, відіграє важливу роль у підтриманні рівноваги. В учнів із порушенням слуху його робота часто буває ослабленою, що впливає на здатність контролювати положення тіла у просторі. За допомогою методу стабілографії визначено, що учні з порушенням слуху мають низький рівень рівноваги, ніж учні без порушення слуху. Підтримка розвитку рівноваги в учнів із порушенням слуху є важливою складовою їхньої адаптації до занять та успішного навчання на уроках фізичної культури. Інтеграція спеціальних вправ у шкільні заняття та фізичне виховання може суттєво покращити їхні рухові можливості та якість життя.

Ключові слова: учні з порушенням слуху, стабілографія, рівновага, фізична культура, здоров'я.

Постановка проблеми. Надзавданням, поставленим перед педагогом, є оздоровлення учнів. Адже здоров'я – ключовий фактор їхнього успішного навчання та гармонійного розвитку. Від фізичного, психічного та емоційного стану школярів залежить їхня концентрація, працездатність і загальне самопочуття. У сучасному світі, коли навантаження на дітей значно зросло через інформаційні технології, військовий стан та інші чинники, важливо приділяти особливу увагу питанням здоров'я.

Згідно з літературними джерелами в Україні за останні роки спостерігається погіршення стану здоров'я дітей та молоді (Н. В. Москаленко; М. В. Дутчак; О. В. Андрєєва; Т. Ю. Круцевич; М. О. Носко). Одним із різновидів порушення здоров'я – через детермінанти соціального дефекту, соціальну недостатність, інвалідність – є порушення сенсорного розвитку. За результатами наукових досліджень, людей із порушенням слуху нині в Україні нараховується понад 100 тисяч осіб, із яких школярі складають 13 % (В. В. Щорс, 2013; Міністерство охорони здоров'я України, 2016) [7; 8].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), сьогодні кожен десятий житель планети – інвалід, тобто людина з особливими потребами. Людина з інвалідністю як соціальне явище притаманна кожній країні. На сьогодні рівень осіб із особливими потребами на планеті сягає показника в понад мільярд осіб або 15 % [4; 5; 10].

В Україні чисельність осіб із особливими потребами становить 2 788 226 осіб або 6,1 % від загальної чисельності населення нашої держави. Ці показники збільшуються у зв'язку із наслідками війни в нашій країні. Наведені статистичні дані свідчать про поширеність проблеми з інвалідністю. На жаль, в Україні також стрімко підвищується рівень осіб із інвалідністю саме дитячого населення. Згідно з розподілом кількості дітей із інвалідністю за віком статистика така: до 3 років – 5-8 %; 3-6 років – 16,7 %; 7-13 років – 58,1 %; 14-15 років – 19,4 % [8; 12; 13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними Р. М. Боскіса, Л. С. Виготського, Ж. І. Шифа, у дітей, які мають порушення слуху, може спостерігатися супроводження порушення функцій вестибулярного апарату, затримка моторного та психічного розвитку, порушення мови, пам'яті, уваги, мислення; а згідно з дослідженнями Н. Г. Байкіної, Н. А. Бернштейна, І. М. Ляхової, діти з порушенням слуху можуть мати порушення рівноваги, ритмічності, точності рухів, реактивних здібностей, просторово-часової орієнтації, рухової пам'яті, порушення постави, захворювання дихальної системи та вегетативно-соматичні розлади [8].

Відповідно до наукових тверджень ряду авторів [1; 2] сенсорні системи (як наприклад, порушення слуху) тісно пов'язані з фізичним, психічним розвитком та рухливістю дітей і якщо відбувається виключення будь-якої системи аналізаторів, то це призводить до порушення всього адекватного розвитку дитини.

Дослідження науковців [3; 10; 14] підтверджують та відзначають своєрідність рухової сфери дітей із порушенням слуху:

- відносно низький рівень розвитку просторового орієнтування;
- відхилення в розвитку моторної сфери (дрібною моторики кисті та пальців рук, узгодженості рухів окремих ланок тіла в часі й просторі, диференціювання та ритмічності рухів);
- недостатньо точна координація й невпевненість рухів, що виявляється в основних рухових навичках;
- відносна сповільненість в оволодінні руховими навичками;
- складність збереження в осіб із порушенням слуху статичної та динамічної рівноваги;
- відставання в розвитку життєво важливих рухових якостей: швидко-силових, силових, витривалості та інших, що характеризують фізичну підготовленість дітей і підлітків;
- сповільнена реагуюча здатність, швидкість виконання окремих рухів і темпу рухової діяльності в цілому [8].

Аналіз та узагальнення даних наукової літератури свідчить, що проблемі організаційно-методичних підходів до уроків фізичної культури школярів з порушенням слуху присвячено ряд наукових праць. У дослідженнях теоретично та експериментально обґрунтовані методики та технології, спрямовані на корекцію порушень моторики школярів Н. Г. Байкіна; Р. В. Чудна; С. П. Євсєєв; Joseph P. Winnick, профілактику та корекцію порушень просторової організації тіла З. Х. Ахмад Насраллах; О. А. Афанасьєва; В. О. Кашуба; А. І. Альошина; С. П. Савлюк, розвиток координаційних здібностей І. В. Хмельницька; А. І. Сторожик; В. В. Джевага [8].

Водночас науково-методичне забезпечення цього питання все ще залишається актуальним та недостатньо вивченим.

Мета дослідження – теоретично узагальнити організаційно-методичні підходи, методики та технології, застосовані на уроках фізичної культури для школярів із порушенням слуху; продемонструвати результати порівняльного аналізу біомеханічних показників учнів 7-8 років з порушенням слуху та учнями без порушень під час занять фізичної культури за допомогою методу комп'ютерної стабілографії.

Для досягнення цієї мети були визначені такі **завдання**:

1. Проаналізувати стан досліджуваної роботи в літературних джерелах.
2. Визначити рівень рівноваги учнів 7-8 років під час занять фізичної культури з використанням методу стабілографії.

Методи дослідження:

1. Аналіз та узагальнення літературних джерел.

2. Метод комп'ютерної стабілографії.

Для вивчення біомеханічних параметрів статодинамічної стійкості тіла учнів 7–8 років з порушенням слуху використовувався комплекс на основі комп'ютерної стабілометрії («Стабілан-01»).

Дослідження проводилося на базі Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка в лабораторії біомеханіки. Всього обстежено 33 особи: 25 учнів без порушень та 8 учнів із порушенням слуху.

Дослідження з використанням методу стабілографії проводилися з метою вивчення та порівняння стійкості тіла учнів із порушенням слуху за допомогою проби Ромберга: стійка – п'яти разом, носки розведені, руки вперед, пальці розведені, виконується 20 с із зоровим контролем та без зорового контролю.

Результати проби дають змогу оцінити якість координації вертикального положення тіла під час стояння в складній позі, рівень сформованості навичок рухової сенсорної системи з управління стійкістю тіла; характеризує якість нервово-м'язової активності [9].

Виклад основного матеріалу дослідження. У результаті досліджень хлопців 7–8 років встановлено, що в учнів, розподілених за групами, під час виконання проби Ромберга із зоровим контролем спостерігалися достовірні зміни: цей показник у сагітальній площині (МОу) у хлопців із порушенням слуху на 68,42% гірший від хлопців без порушення слуху, у фронтальній площині (МОх) у хлопців із порушенням слуху на 67,84% гірший від хлопців без порушення слуху; показник розкиду в фронтальній площині (Qх) у хлопців із порушенням слуху на 66,73% гірший від хлопців без порушення слуху, в сагітальній площині (Qу) гірший на 67,16% від хлопців без порушення слуху; показник середньої швидкості переміщення ЦТ (V) у хлопців без порушення слуху кращий на 65,81% від хлопців із порушенням слуху; показник площини еліпса (EILS) у хлопців без порушення слуху кращий на 66,23% від хлопців із порушення слуху; показник оцінки руху (OD) в хлопців без порушення слуху на 66,98% кращий від хлопців із порушенням слуху; показник довжини траєкторії ЦТ в сагітальній площині (Ly) в хлопців із порушенням слуху на 68,06% гірший від хлопців без порушення слуху, у фронтальній площині (Lx) у хлопців із порушенням слуху на 67,71% від хлопців без порушення слуху; показник якості функції рівноваги (ЯФР) учнів без порушення слуху краще на 69,69% від учнів із порушенням слуху (рис. 1).

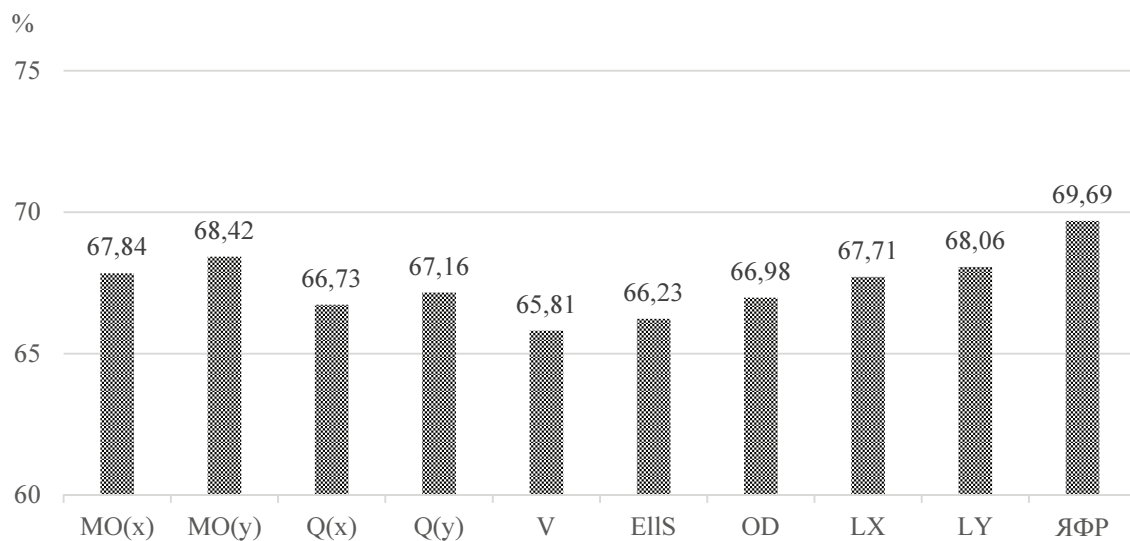


Рис. 1. Різниця показників тесту Ромберга із зоровим контролем хлопців 7-8 років у %

У результаті діагностичних досліджень дівчат 7-8 років встановлено, що під час виконання проби Ромберга із зоровим контролем спостерігалися достовірні зміни: цей показник у сагітальній площині (МОу) зафіксував, що у дівчат із порушенням слуху на 69,20% гірший від дівчат без порушення слуху, у фронтальній площині (МОх) у дівчат із порушенням слуху на 68,77% гірший від дівчат без порушення слуху; показник розкиду у фронтальній площині (Qх) у дівчат із порушенням слуху на 67,51% гірший від дівчат без порушення слуху, у сагітальній площині (Qу) гірший на 67,93% від дівчат без порушення слуху; показник середньої швидкості переміщення ЦТ (V) у дівчат без порушення слуху кращий на 66,26% від дівчат із порушенням слуху; показник площини еліпса (EILS) в учениць без порушення слуху кращий на 66,88% від учениць із порушення слуху; показник оцінки руху (OD) у дівчат без порушення слуху на

67,29% кращий від дівчат із порушенням слуху; показник довжини траєкторії ЦТ в сагітальній площині (Ly) у дівчат із порушенням слуху на 69,34% гірший від дівчат без порушення слуху, у фронтальній площині (Lx) у дівчат із порушенням слуху на 68,91% від дівчат без порушення слуху; показник якості функції рівноваги (ЯФР) дівчат без порушення кращий на 70,12% від дівчат із порушенням слуху (рис. 2).

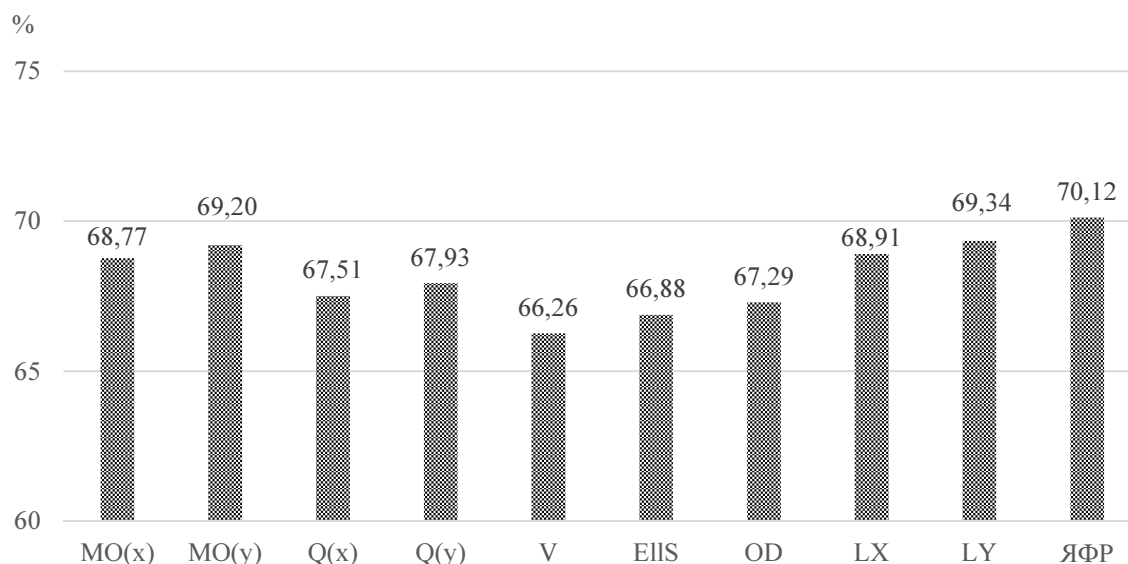


Рис. 2. Різниця показників тесту Ромберга із зоровим контролем дівчат 7-8 років у %

Під час співвідношення показників тесту із зоровим контролем і без зорового контролю можна констатувати, що здатність зберігати рівновагу хлопців без зорового контролю достовірним чином ускладнюється, а саме: цей показник у сагітальній площині (MOy) виявляє, що у хлопців із порушенням слуху на 55,76% гірший від хлопців без порушення, у фронтальній площині (MOx) у хлопців із порушенням слуху на 55,98% гірший від хлопців без порушення слуху; показник розкиду у фронтальній площині (Qx) у хлопців із порушенням слуху на 54,82% гірший від хлопців без порушення слуху, у сагітальній площині (Qy) гірший на 54,44% від хлопців без порушення слуху; показник середньої швидкості переміщення ЦТ (V) у хлопців без порушення кращий на 55,23% від хлопців із порушенням слуху; показник площини еліпса (ELLS) у хлопців без порушення слуху кращий на 53,91% від хлопців із порушення слуху; показник оцінки руху (OD) в хлопців без порушення слуху на 55,69% кращий від хлопців із порушенням слуху; показник довжини траєкторії ЦТ у сагітальній площині (Ly) у хлопців із порушенням слуху на 56,21% гірший від хлопців без порушення слуху, у фронтальній площині (Lx) у хлопців з порушенням слуху на 56,10% від хлопців без порушення слуху; показник якості функції рівноваги (ЯФР) в учениць без порушення слуху кращий на 58,42% від учениць із порушенням слуху (рис. 3).

У результаті діагностувальних досліджень дівчат 7-8 років встановлено, що під час виконання проби Ромберга без зорового контролю спостерігалися достовірні зміни: цей показник у сагітальній площині (MOy) в дівчат із порушенням слуху на 55,85% гірший від дівчат без цього порушення, у фронтальній площині (MOx) у дівчат із порушенням слуху на 56,09% гірший від дівчат без цього порушення; показник розкиду у фронтальній площині (Qx) у дівчат із порушенням слуху на 54,62% гірший від дівчат без порушення слуху, у сагітальній площині (Qy) гірший на 54,22% від дівчат без порушення слуху; показник середньої швидкості переміщення ЦТ (V) у дівчат без порушення слуху кращий на 55,58% від дівчат із порушенням слуху; показник площини еліпса (ELLS) в учениць без порушення слуху кращий на 54,47% від учениць із порушенням слуху; показник оцінки руху (OD) у дівчат без порушення слуху на 55,71% кращий від дівчат із порушенням слуху; показник довжини траєкторії ЦТ в сагітальній площині (Ly) у дівчат із порушенням слуху на 57,33% гірший від дівчат без порушення слуху, у фронтальній площині (Lx) у дівчат із порушенням слуху на 57,92% від дівчат без порушення слуху; показник якості функції рівноваги (ЯФР) у дівчат без порушення слуху кращий на 59,74% від дівчат з порушенням слуху (рис. 4).

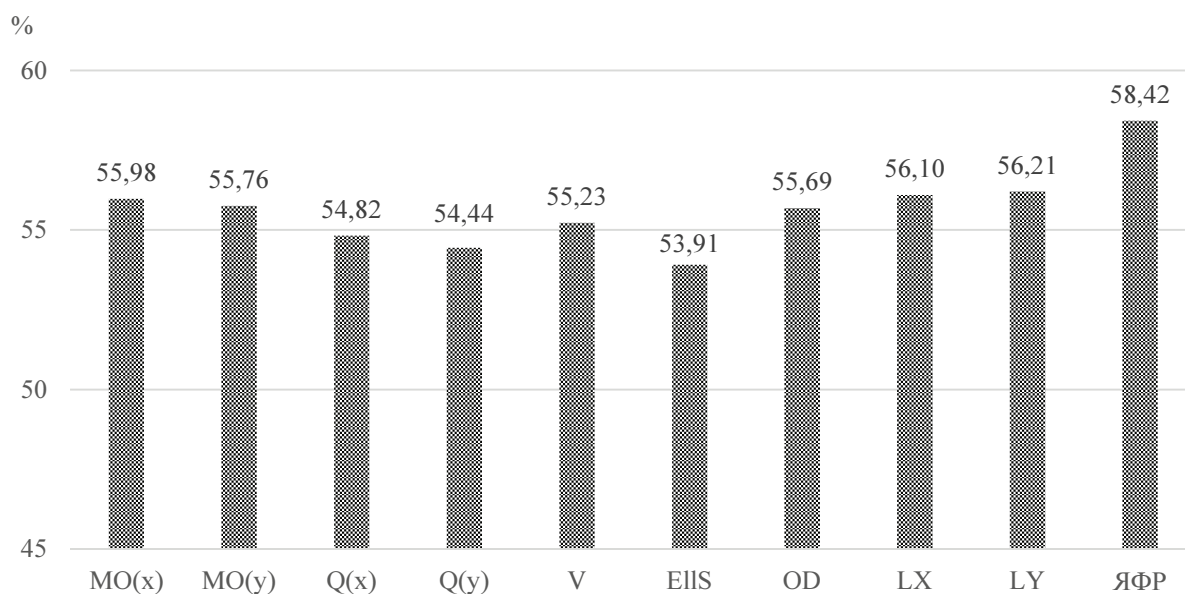


Рис. 3. Різниця показників тесту Ромберга без зорового контролю хлопців 7-8 років у %

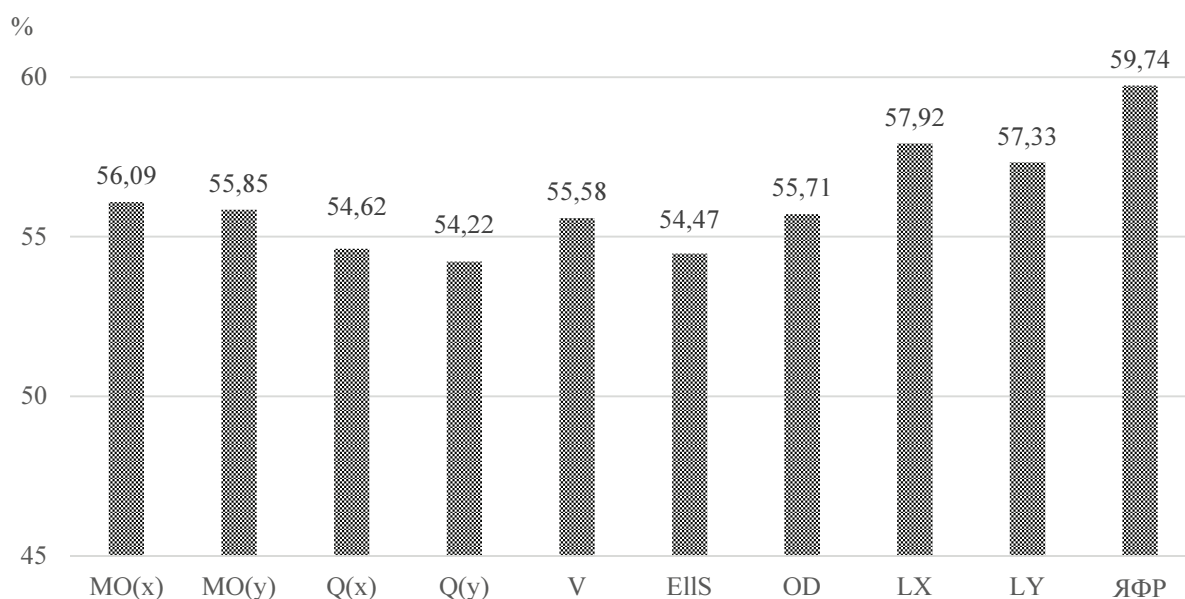


Рис. 4. Різниця показників тесту Ромберга без зорового контролю дівчат 7-8 років у %

Висновки. За аналізом наукових, науково-методичних джерел та за результатами проведеного діагностичного дослідження можна сформулювати висновок, що розвиток рівноваги в учнів з порушенням слуху має стати одним із важливих чинників для їх адаптації до занять фізичною культурою. У результаті проведеного дослідження визначено, що учням із порушенням слуху приділялася недостатня увага із вивчення функції рівноваги. За біомеханічними показниками, рівновага є ключовою для школярів із порушенням слуху, оскільки вона забезпечує стійкість тіла, координацію рухів, правильну моторну функцію, формування ефективних рухових навичок, знижує ризик отримання травм. Вестибулярний

апарат, розташований у внутрішньому вусі, відіграє важливу роль у підтриманні рівноваги. В учнів із порушенням слуху його робота часто буває ослабленою, що впливає на здатність контролювати положення тіла у просторі. За допомогою методу стабілографії визначено, що учні із порушенням слуху мають низький рівень рівноваги, ніж учні без порушення слуху. Підтримка розвитку рівноваги в учнів із порушенням слуху є важливою складовою їхньої адаптації до занять та успішного навчання на уроках фізичної культури. Інтеграція спеціальних вправ у шкільні заняття та фізичне виховання може суттєво покращити їхні рухові можливості та якість життя.

Результати дослідження показали, що учні з порушенням слуху мають гірші показники, ніж учні без порушення слуху. В учнів із порушенням слуху рівновага може бути порушена через особливості розвитку вестибулярного апарату. Це може впливати на їхню здатність до рухової активності, навчання та соціальної адаптації. Отже, підтримка розвитку рівноваги в учнів із порушенням слуху є важливою складовою їхньої адаптації та успішного навчання. Інтеграція спеціальних вправ у шкільні заняття та фізичне виховання може суттєво покращити їхні рухові можливості та якість життя.

References

1. Бондар О., Джевага В. Фізичний розвиток дітей молодшого шкільного віку з порушеннями слуху. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2015. № 2. С. 17–20.
Bondar O., Dzhevaga V. (2015) Fizychnyy rozvytok ditey molodshoho shkil'noho viku z porushennyamy slukhu [Physical development of primary school children with hearing impairment]. *Sports Bulletin of Prydniprov'ia*. № 2. 17–20 [in Ukrainian].
2. Випасняк І. Характеристика фізичного розвитку і фізичних якостей школярів із слуховою депривацією. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту : зб. наук. пр.* Київ, 2005. Вип. 8–9. С. 93–97.
Vyasnayak I. (2005) Kharakterystyka fizychnoho rozvytku i fizychnykh yakostey shkolyariv iz slukhovoyu depriyvatsiyeyu [Characterization of physical development and physical qualities of schoolchildren with auditory deprivation]. *Actual problems of physical culture and sports: a collection of scientific articles*. Kyiv. Issue 8-9. 93-97. [in Ukrainian].
3. Демчук С. П., Випасняк І. П. Аналіз інноваційних програм з фізичного виховання, спрямованих на корекцію порушень рухової сфери дітей із депривацією слуху. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Луцьк, 2015. Вип. 17. С. 125–129.
Demchuk S.P., Vyasnayak I.P. (2015) Analiz innovatsiynykh prohram z fizychnoho vykhovannya, spryamovanykh na korektsiyu porushen' rukhovoyi sfery ditey iz depriyvatsiyeyu slukhu [Analysis of innovative physical education programs aimed at correcting motor disorders of children with hearing deprivation]. *Youth Scientific Bulletin of Lesya Ukrainka Eastern European National University*. Lutsk. Issue 17. 125–129. [in Ukrainian].
4. Закон України «Про основи соціальної захищеності інвалідів в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/875->
Zakon Ukrayiny «Pro osnovy sotsial'noyi zakhyshchenosti invalidiv v Ukrayini» [On the basis of social protection of disabled people in Ukraine]. Retrieved from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/875-> [in Ukrainian].
5. Красномовець В. А. Інвалідність: відображення соціального явища у теоретичних поняттях в контексті людського розвитку [Електронний ресурс] Режим доступу до журналу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Vpu/Ekon/2009. (Дата звернення : 26.04.15).
Krasnovets V. A. (2009) Invalidnist: vidobrazhennya sotsialnoho yavyscha u teoretychnykh ponyattakh v konteksti lyuds'koho rozvytku [Disability: Reflection of a Social Phenomenon in Theoretical Concepts in the Context of Human Development]. Retrieved from: Retrieved from: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Vpu/Ekon/2009. [in Ukrainian].
6. Мороз М., Суворова Т. Порівняльний аналіз показників фізичного розвитку і фізичної підготовленості школярів з нормальним слухом та його вадами. *Молода спортивна наука України : зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту*. Львів, 2007. Вип. 11. Т. 2. С. 237–242.
Moroz M., Suvorova T. (2007) Porivnyal'nyy analiz pokaznykiv fizychnoho rozvytku i fizychnoyi pidhotovlenosti shkolyariv z normal'nym slukhom ta yoho vadamy [Comparative analysis of indicators of physical development and physical fitness of schoolchildren with normal hearing and hearing impairment]. *Young sports science of Ukraine: a collection of scientific works in the field of physical culture and sports*. Lviv. Issue 11. VOL. 2. 237-242. [in Ukrainian].

7. Носко М. О. Теоретичні та методичні основи формування рухової функції у молоді під час занять фізичною культурою та спортом: дис. доктора пед. наук: 13.00.09. Чернігів: ЧДПУ імені Т.Г. Шевченка, 2003. 434 с.
Nosko M. O. (2003) *Teoretychni ta metodychni osnovy formuvannya rukhovoyi funktsiyi u molodi pid chas zanyat' fizychnoyu kul'turoyu ta sportom* [Theoretical and methodological bases of formation of motor function in youth during physical education and sports]. Doctor of Pedagogical Sciences: 13.00.09. Chernihiv: Chernihiv Taras Shevchenko State Pedagogical University. 434. [in Ukrainian].
8. Ричок Т. М. Корекція показників фізичного стану школярів з вадами слуху засобами туристського багатоборства: дис канд. наук з фіз. вих. та спорту : 24.00.02; Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2018, 298 с.
Ruchok T. M. (2018) *Korektsiya pokaznykiv fizychnoho stanu shkolyariv z vadamy slukhu zasobamy turyst-s'koho bahatoborstva* [Data correction of schoolchildren physical stade with hearing imparement by means of tourism multiathlon]. D. in Physical Education and Sports : 24.00.02; National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv. 298. [in Ukrainian].
9. Трояновська М. М. Біомеханічні параметри координаційних здібностей дівчат у процесі занять з біатлону. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. Чернігів, 2012. Вип. 102, т. II. С. 279–282.
Trojanovska M. (2012) *Biomekhanichni parametry koordynatsiynykh zdibnostey divchat u protsesi zanyat z biatlon* [Biomechanical parameters of girls' coordination abilities in the process of biathlon training]. *Visn. of Chernihiv National Pedagogical University. Series: Pedagogical sciences. Physical education and sport*. Chernihiv, 2012. Vyp. 102, vol. II. С. 279-282. [in Ukrainian].
10. Трояновська М. Адаптивна фізична культура: навч.-метод. посіб. для студентів факультетів фізичного виховання. Чернігів : Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, 2023. 76 с.
Trojanovska M. (2023) *Adaptyvna fizychna kul'tura* [Adaptive physical culture]: navch.-metod. posib. dlya studentiv fakul'tetiv fizychnoho vykhovannya. Chernihiv : Natsional'nyy universytet «Chernihivs'kyu kolehium» imeni T. H. Shevchenko. 76. [in Ukrainian].
11. Трояновська М. М. Готовність майбутніх вчителів фізичної культури до роботи з дітьми з особливими освітніми потребами. *Вісн. Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка*. Вип. 151. Том I. Серія: Пед. науки. Чернігів: ЧНПУ, 2018. С. 298–300.
Trojanovska M. M. (2018) *Hotovnist maybutnikh vchyteliv fizychnoyi kultury do roboty z ditmy z osoblyvymy osvritnimy potrebamy* [Readiness of future physical education teachers to work with children with special educational needs]. *Visn. Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni T.H. Shevchenka*. Vyp. 151. Tom I. Seriya: Ped. nauky. Chernihiv: CHNPU. 298–300. [in Ukrainian].
12. Трояновська М. М. Стан здоров'я школярів 10-11 років з вадами слуху. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка*. Вип. 152 (2). Том I. Серія: Пед. науки. Чернігів: ЧНПУ, 2018. С. 165 – 168.
Trojanovska M. M. (2018) *Stan zdorovya shkolyariv 10-11 rokiv z vadamy slukhu* [Health status of schoolchildren aged 10-11 with hearing impairment]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni T.H.Shevchenka*. Vyp. 152 (2). Tom I. Seriya: Ped. nauky. Chernihiv: CHNPU. 165–168. [in Ukrainian].
13. Трояновська М. М. Теоретичні аспекти проведення занять фізичної культури з учнями з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивної освіти. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. Вип. 154. (2) Серія: Пед. науки. Чернігів: ЧНПУ, 2018. С. 166–169.
Trojanovska M. M. (2018) *Teoretychni aspekty provedennya zanyat fizychnoyi kultury z uchnyamy z osoblyvymy osvritnimy potrebamy v umovakh inklyuzyvnoyi osvity* [Theoretical aspects of physical education classes with students with special educational needs in inclusive education]. *Visnyk Chernihivskoho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni T. H. Shevchenka*. Vyp. 154. (2) Seriya: Ped. nauky. Chernihiv: CHNPU. 166-169. [in Ukrainian].
14. Joseph P. Winnick Adapted physical education and sport. *Human Kinetics*, 2011. P. 637.
Joseph P. (2011) *Winnick Adapted physical education and sport*. *Human Kinetics*. P. 637.

Nosko Mykola

ORCID 0000-0001-9903-9164

ResearcherID C-6263-2017

Scopus-Author ID 56880089100

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
the existing member (academician) of Ukrainian NAPS,
Rector's Adviser of T.H. Shevchenko
National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine)
E-mail: mykola.nosko@gmail.com

Troianovska Mariya

ORCID 0009-0009-6804-2665

PhD in Pedagogic Sciences, Associate Professor
Associate Professor of the Department of Pedagogy,
Psychology and Methods of Physical Education,
T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine)
E-mail: masha.troianovskaya@gmail.com

COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOMECHANICAL PARAMETERS OF BALANCE IN 7-8 YEARS OLD PUPILS WITH HEARING IMPAIRMENT DURING PHYSICAL EDUCATION CLASSES

The article theoretically analyzes scientific, scientific and methodological sources on the development of balance of students with hearing impairment. It is noted that the chosen topic for research is relevant, since such studies are not yet widespread in Ukraine. The results of the diagnostic study in the process of experimental comparative analysis of the indicators of the level of balance of 7-8 year old pupils with hearing impairment and pupils without impairment using the method of stabilography are presented. It was found that exercises on balance, flexibility, coordination of movements, which, if used systematically and purposefully during physical education classes, help to restore motor functions in a child with hearing impairment.

Purpose of the work is to theoretically generalize organizational and methodological approaches, methods and technologies used in physical education lessons for schoolchildren with hearing impairment; to demonstrate the results of comparative analysis of biomechanical indicators of 7-8 year old pupils with hearing impairment and pupils without impairment during physical education classes using the method of computer stabilography.

Methodology. To realize the main objectives of the study, theoretical methods were used: comparison, collation and generalization, as well as the method of computer stabilography – Romberg tests with and without visual control.

Scientific novelty of the study lies in the in-depth comparative analysis of indicators of the level of development of balance in pupils with and without hearing impairment based on the method of computer stabilography; the data obtained convincingly prove that the use of a number of exercises for balance, flexibility, coordination of movements contribute to the adaptation of 7-8 year old pupils to effective participation in physical education classes, and to the improvement of health in general.

Conclusions. Based on the analysis of scientific, scientific and methodological sources and the results of the diagnostic study, it can be concluded that the development of balance in students with hearing impairment should be one of the important factors for their adaptation to physical education. As a result of the study, it was determined that pupils with hearing impairment received insufficient attention to the study of balance function. According to biomechanical indicators, balance is key for students with hearing impairment, as it ensures body stability, coordination of movements, proper motor function, formation of effective motor skills, and reduces the risk of injury. The vestibular system, located in the inner ear, plays an important role in maintaining balance. In students with hearing impairments, its functioning is often impaired, which affects the ability to control the body's position in space. Stabilography has shown that students with hearing loss have a lower level of balance than students without hearing loss. Supporting the development of balance in students with hearing impairment is an important component of their adaptation to classes and successful learning in physical education. Integration of special exercises into school activities and physical education can significantly improve their motor skills and quality of life.

Keywords: pupils with hearing impairment, stabilography, balance, physical education, health.

Стаття надійшла до редакції 25.01.2025

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор Єрмаков С. С.