

УДК 612.7-056.353

## ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ДІТЕЙ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ВАДАМИ СЛУХУ

Роман Іваніцький<sup>1</sup>, Алла Альошина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, aleshina1012@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2018-03-86-90>

### Анотації

**Актуальність.** Опорно-руховий апарат людини відіграє важливу роль у формуванні й гармонійному її розвитку. Функціональний стан опорно-рухового апарату людини є своєрідним індикатором здоров'я. Аналіз літературних джерел засвідчує, що в дітей із вадами слуху показники функціонального стану опорно-рухового апарату відрізняються від аналогічних даних у здорових дітей. **Мета дослідження** – визначити та проаналізувати вікові зміни показників функціонального стану опорно-рухового апарату дітей середнього шкільного віку з вадами слуху. У процесі дослідження ми використовували **такі методи:** аналіз літературних джерел, відеометрія (програма «Torso») для визначення кутів нахилу тулуба й голови, педагогічне тестування для визначення статичної витривалості м'язів передньої частини тулуба та ніг і м'язів задньої частини тулуба й ніг, методи математичної статистики. **Результати дослідження.** У процесі досліджень встановлено, що в період із 11 до 14 років у хлопчиків та дівчаток відбувається зростання досліджуваних показників та здійснюється цей процес неоднозначно. Так, у досліджуваній період показник статичної витривалості передньої частини тулуба й ніг статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) зростає в хлопчиків на 9,2 с, у дівчаток – лише на 5,2 с; показник статичної витривалості задньої частини тулуба й ніг статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) зростає, у хлопчиків – на 9,2 с, у дівчаток – на 6,2 с. Кут нахилу голови ( $\alpha_6$ ) у період 11–14 років у хлопців і дівчат статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) зростає на 0,6 град. Кут нахилу тулуба ( $\alpha_1$ ) статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) зростає в хлопців 0,18 град., у дівчат – 0,2 с. Приріст досліджуваних показників різний у хлопців і дівчат. **Висновки.** Отримані результати засвідчують, що в хлопців і дівчат відбувається статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) зростання досліджуваних показників у віковому аспекті. При цьому у хлопців та дівчат досить низькі показники статичної витривалості передньої частини тулуба й ніг, дещо кращі, але все ж низькі показники статичної витривалості задньої частини тулуба та ніг. Показники кутів нахилу голови й тулуба також нижчі від нормативних.

**Ключові слова:** опорно-руховий апарат, діти середнього шкільного віку з вадами слуху, кут нахилу голови, кут нахилу тулуба, статична витривалість м'язів.

**Роман Іваніцький, Алла Алёшина. Функциональное состояние опорно-двигательного аппарата детей среднего школьного возраста с нарушениями слуха. Актуальность.** Опорно-двигательный аппарат человека играет важную роль в формировании и гармоничном его развитии. Функциональное состояние опорно-двигательного аппарата человека является своеобразным индикатором здоровья. Анализ литературных источников свидетельствует, что у детей нарушениями слуха показатели функционального состояния опорно-двигательного аппарата отличаются от аналогичных показателей у здоровых детей. **Цель исследования** – определить и проанализировать возрастные изменения показателей функционального состояния опорно-двигательного аппарата детей среднего школьного возраста с нарушениями слуха. В процессе исследования мы использовали такие **методы:** анализ литературных источников, видеометрия (программа «Torso») для определения углов наклона туловища и головы, педагогическое тестирование для определения статичной выносливости мышц передней части туловища и ног, и мышц задней части туловища и ног, методы математической статистики. **Результаты исследования.** В процессе исследований установлено, что в период с 11 до 14 лет у мальчиков и девочек происходит рост исследуемых показателей, но происходит этот процесс неоднозначно. Так, в исследуемый период показатель статической выносливости передней части туловища и ног статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) растет у мальчиков на 9,2 с, у девочек – только на 5,2 с; показатель статической выносливости задней части туловища и ног статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) растет у мальчиков на 9,2 с, у девочек – на 6,2 с. Угол наклона головы ( $\alpha_6$ ) в период 11–14 лет у мальчиков и девочек статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) растет на 0,6 град. Угол наклона туловища ( $\alpha_1$ ) статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) растет у мальчиков на 0,18 град., у девочек – на 0,2 с. Прирост исследуемых показателей разный у мальчиков и девочек. **Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют, что у мальчиков и девочек происходит статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) рост исследуемых показателей в возрастном аспекте. При этом у мальчиков и девочек достаточно низкие показатели статической выносливости передней части туловища и ног, несколько лучшие, но все же низкие показатели статической выносливости задней части туловища и ног. Показатели углов наклона головы и туловища также ниже от нормативных.

**Ключевые слова:** опорно-двигательный аппарат, дети среднего школьного возраста с изъятиями слуха, угол наклона председателя, угол наклона туловища, статичная выносливость мышц.

**Roman Ivanitsky, Alla Aloshyna. Functional State of the Musculoskeletal System of the Middle School Age Children Withhearing Loss. The topicality of the research.** The human musculoskeletal system plays an important role in the formation and harmonious development of it. The functional state of the musculoskeletal system is a unique indicator of health. The analysis of literary resources testify that children with hearing loss have the indicators of the musculoskeletal system functional state differ from those in healthy children. **The aim of the research** is to determine and analyze the age-related changes in the indicators of the functional state of the musculoskeletal system for the children of middle school age with hearing loss. In the process of research we used the following methods: analysis of literary resources, videometry (Torso Program) for determining the angles of the torso and head inclination, pedagogical testing for the definition of the static endurance of the front torso and legs muscles and the back torso and legs muscles also methods of mathematical statistics. **The results of the work.** The results of the work. In the research it was found that in the age of 11-14 years, boys and girls research indicators are growing, also this process is ambiguous. So in the research period, the indicator of static endurance of the front part of the torso and legs is statistically significantly ( $p < 0,05$ ) in creases for boys to 9,2s, for girls only to 5,2 s; the indicator of static endurance of the back part of the torso and legs is statistically significant ( $p < 0,05$ ) increases for boys to 9,2 s, for girls to 6,2 s. The angle of inclination of the head ( $\alpha_1$ ) in the period of 11-14 years as boys as girls is statistically significant ( $p < 0,05$ ) in creasing to 0,6 degree. The angle of inclination of the torso ( $\alpha_1$ ) is statistically significant ( $p < 0,05$ ) in creases for boys 0.18 degrees and for girls – 0.2 degrees. Growth of the research indicators is different for boys and girls. **Conclusions.** The obtained results indicate that boys and girls have statistically significant ( $p < 0,05$ ) growth of the research parameters in the age aspect. In this case, the boys and girls have rather low indicators of static endurance of front part of the torso and legs, somewhat better, but still low indicators of static endurance of the back of the torso and legs. Indicators of the angles of inclination of the head and torso are also lower than the standard ones.

**Key words:** musculoskeletal system, the middle school age children with hearing loss, angle of inclination of the head, angle of inclination of the torso, static endurance.

**Вступ.** Аналіз літературних джерел [2; 3; 6] засвідчує що опорно-руховий апарат (ОРА) людини виконує безліч функцій, найважливішими з яких є забезпечення опори, захисту й рухів тіла. Однією з причин відхилення в стані здоров'я та зниження темпів фізичного розвитку є функціональні порушення ОРА тіла людини [3; 6; 7].

Тісний зв'язок між станом ОРА й станом здоров'я доведено численними дослідженнями [1; 3; 4].

Зазвичай оцінювання функціонального стану ОРА включає визначення стану хребта, опорно-ресорних властивостей стопи й м'язового корсета тулуба, а також основних фізичних якостей (гнучкості, швидкості, силової витривалості, спритності, швидко-силового якостей) пов'язаних із рівнем фізичного розвитку [2; 5; 7].

Так, для оцінки стану постави школярів доцільно використовувати технологію комп'ютерної діагностики постави «Torso», розроблену В. О. Кашубою [5; 6]. Автор пропонує оцінювати поставу на основі лінійних і кутових характеристик сагітального профілю хребетного стовпа.

Аналіз літературних джерел [4; 6; 7] засвідчує, що в більшості глухих дітей молодшого шкільного віку реєструється нижчий від середнього та низький рівні розвитку силової витривалості прямих і зовнішніх косих м'язів живота, м'язів, які випрямляють хребет, що спричиняється в подальшому до серйозних порушень постави.

Усе викладене вище дає підставу стверджувати, що в дітей середнього шкільного віку теж є певні особливості функціонального стану ОРА, вивчення яких дасть змогу в подальшому здійснювати цілеспрямований вплив на організм дитини засобами фізичного виховання з метою її гармонійного розвитку.

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** Дослідження проводили згідно зі «Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури й спорту на 2011–2015 рр.» Міністерства освіти і науки України з теми 3.7 «Удосконалення біомеханічних технологій у фізичному вихованні й реабілітації з урахуванням індивідуальних особливостей моторики людини», номер державної реєстрації – 0111U001734.

**Мета дослідження** – визначити та проаналізувати вікові зміни показників функціонального стану опорно-рухового апарату дітей середнього шкільного віку з вадами слуху.

У процесі дослідження ми використовували **такі методи**, як аналіз літературних джерел, відеометрія (програма «Torso») для визначення кутів нахилу тулуба та голови, педагогічне тестування для визначення статичної витривалості м'язів передньої частини тулуба й ніг та м'язів задньої частини тулуба та ніг, методи математичної статистики.

**Результати дослідження.** Аналіз результатів дослідження опорно-рухового апарату (ОРА) тіла людини [3; 5; 6] засвідчує, що за результатами відеометрії серед характеристик сагітального профілю постави, які відображають особливості її типу, найбільш інформативними є кут  $\alpha_1$  – утворений вертикаллю

й лінією, яка з'єднує остистий відросток сьомого шийного хребця  $C_7$  і центра мас (ЦМ) голови. Остистий відросток  $C_7$  – найбільш виступаюча назад точка хребта на межі шийного й грудного відділів, ЦМ голови в сагітальній площині проектується на ділянку вушної раковини, і кут  $\alpha_6$  – утворений вертикаллю й лінією, яка з'єднує остистий відросток сьомого шийного хребця ( $C_7$ ) – найбільш виступаюча назад точка хребта на межі шийного та грудного відділів й остистий відросток п'ятого поперекового хребця ( $L_5$ ) – найбільш лордотично поглиблена точка поперекового лордозу (центр соматичної системи координат). Для визначення цих кутів ми застосовували відеометрію (програма «Torsio»). Отримані результати, опрацьовані методами математичної статистики представлені в табл.1.

Таблиця 1

**Кутові характеристики сагітального профілю постави в дітей середнього шкільного віку з вадами слуху (n=58)**

№	Вік/ кількість осіб	Кут нахилу тулуба ( $\alpha_1$ ) X±S (град.)	Коефіцієнт варіації V (%)	Кут нахилу голови ( $\alpha_6$ ) X±S (град.)	Коефіцієнт варіації V (%)
Дівчата (n=28)					
1	11 (n=8)	3,30±0,01	0,31	24,8±0,10	0,42
2	12 (n=8)	3,35±0,01	0,23	25,0±0,10	0,40
3	13 (n=6)	3,45±0,03	0,89	25,2±0,05	0,21
4	14 (n=6)	3,50±0,01	0,35	25,4±0,15	0,59
Хлопці (n=30)					
1	11 (n=8)	3,42±0,02	0,46	25,2±0,08	0,33
2	12 (n=8)	3,47±0,02	0,43	25,4±0,13	0,52
3	13 (n=8)	3,53±0,01	0,36	25,6±0,08	0,33
4	14 (n=6)	3,60±0,02	0,42	25,8±0,14	0,54

У хлопців і дівчат кут  $\alpha_1$  утворений вертикаллю й лінією, яка з'єднує остистий відросток сьомого шийного хребця  $C_7$  і центра мас (ЦМ) голови. Остистий відросток  $C_7$  – найбільш виступаюча назад точка хребта на межі шийного й грудного відділів, ЦМ голови в сагітальній площині проектується на ділянку вушної раковини, із віком статистично достовірно ( $p<0,05$ ) зростає, при цьому в хлопців його показники вищі, ніж у дівчат.

Як засвідчують результати (табл.1), у дівчат у період з 11 до 14 років кут нахилу тулуба ( $\alpha_1$ ) зростає на 0,2 градуси, однак відбувається цей процес нерівномірно та хвилеподібно. Приріст показника становить у період 11–12 років 1,5 %, у 12–13, років – 2,9 %, у 13–14 років – лише 1,4 %. У хлопців спостерігаємо зовсім іншу тенденцію зміни досліджуваного показника. Кут нахилу тулуба ( $\alpha_1$ ), у хлопців у період з 11 до 14 років зростає на 0,18 градуси. Відбувається це зростання прогресивно та прямолінійно: у період 11–12 років приріст показника становить 1,5 %, у 12–13, років – 1,7 %, у 13–14 – 2,0 %.

У дітей середнього шкільного віку з вадами слуху кут  $\alpha_6$ , утворений вертикаллю й лінією, яка з'єднує остистий відросток сьомого шийного хребця ( $C_7$ ), – найбільш виступаюча назад точка хребта на межі шийного та грудного відділів й остистий відросток п'ятого поперекового хребця ( $L_5$ ) – найбільш лордотично поглиблена точка поперекового лордозу, із віком статистично достовірно ( $p<0,05$ ) зростає, при цьому в хлопців його показники вищі, ніж у дівчат.

Кут нахилу голови ( $\alpha_6$ ) у хлопців та дівчат у період з 11 до 14 років зростає рівномірно й прямолінійно, зростання показника становить 0,6 градуса. Цікавим є той факт, що приріст показника становить 0,8 % у кожному віці як у хлопців, так і в дівчат.

Для аналізу статичної витривалості м'язів тулуба й ніг ми використали тести, запропоновані В. О. Кашубою [6], як такі, що несуть інформацію про стан постави. Отримані результати, опрацьовані методами математичної статистики, представлено в табл. 2.

У хлопців і дівчат показники статичної витривалості м'язів передньої частини тулуба й ніг із віком статистично достовірно ( $p<0,05$ ) зростають, при цьому в хлопців вони вищі, ніж у дівчат. Зростання показника у віковому аспекті становить у хлопців 9,2 с, у дівчат – 5,2 с. Темпи приросту досліджуваного показника різні в хлопців та дівчат. Так, приріст показника в дівчат має хвилеподібний і нерівномірний характер – у період 11–12 років він становить 1,9 %, у 12–13 – 0,7 %, а в 13–14 років – 1,6 %. У хлопців темпи приросту досліджуваного показника з віком зменшуються: в 11–12 років приріст максимальний (3,1 %), у 12–13 2,0 %, а в 13–14 років лише 1,5 %.

Таблиця 2

## Показники статичної витривалості м'язів тулуба й ніг у дітей середнього шкільного віку з вадами слуху (n=58)

№	Вік/ кількість осіб	Статична витривалість м'язів передньої частини тулуба й ніг, X±S (с)	Коефіцієнт варіації, V (%)	Статична витривалість м'язів задньої частини тулуба і ніг X±S (с)	Коефіцієнт варіації, V (%)
Дівчата (n=28)					
1	11 (n=8)	122,5±0,93	0,76	123,8±0,71	0,57
2	12 (n=8)	124,8±1,04	0,83	126,6±1,06	0,84
3	13 (n=6)	125,7±1,21	0,96	128,2±1,47	1,15
4	14 (n=6)	127,7±1,03	0,81	130,0±1,41	1,09
Хлопці (n=30)					
1	11 (n=8)	134,5±0,93	0,69	137,8±1,04	0,75
2	12 (n=8)	138,8±1,28	0,92	141,9±1,25	0,88
3	13 (n=8)	141,6±1,30	0,92	144,9±1,36	0,94
4	14 (n=6)	143,7±1,03	0,72	147,0±1,10	0,75

Результати тестувань дають підставу стверджувати, що статична витривалість м'язів задньої частини тулуба й ніг також має тенденцію до статистично достовірного ( $p < 0,05$ ) зростання у віковому аспекті. При цьому варто зауважити, що в хлопців показники вищі, ніж у дівчат. Так, у період з 11 до 14 років у хлопців і дівчат показник статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) зростає, відповідно, на 9,2 та 6,2 с. При цьому приріст досліджуваного показника в хлопців становить в 11–12 років 2,9 %, у 12–13 – 2,1 %, а в 13–14 лише 1,4 %. У дівчат темпи приросту досліджуваного показника дещо інші. Так, у період 11–12 років приріст становить 2,2 %, у 12–13 – 1,3 %, а в 13–14 років – 1,4 %.

Потрібно також зазначити, що в хлопців та дівчат показники статичної витривалості м'язів задньої частини тулуба й ніг вищі, ніж передньої частини тулуба й ніг.

**Висновки.** Отримані результати засвідчують, що в хлопців і дівчат відбувається статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) зростання досліджуваних показників у віковому аспекті. При цьому в хлопців і дівчат досить низькі показники статичної витривалості передньої частини тулуба й ніг, дещо кращі, але все ж низькі показники статичної витривалості задньої частини тулуба та ніг. Показники кутів нахилу голови й тулуба також нижчі від нормативних.

**Перспективи подальших досліджень.** Дослідження тону м'язів, які утримують тіло людини у вертикальному положенні, та розробка комплексів фізичних вправ, які сприятимуть формуванню правильної постави та гармонійному розвитку дітей є перспективними напрямками подальших досліджень.

## Джерела та література

1. Адаптивное физическое воспитание и спорт/под ред. Джозефа П. Винника; пер. с англ. И. Андреев. Киев: Олимп. лит., 2010. 608 с.
2. Альошина А., Альошин А., Петрович В. Використання біомеханічних технологій у діагностиці та профілактиці порушень постави школярів. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я в сучасному суспільстві*: зб. наук. праць. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2009. С. 3–7.
3. Альошина А. І. Профілактика й корекція порушень опорно-рухового апарату в дошкільнят, школярів та студентської молоді у процесі фізичного виховання: монографія. Луцьк: Вежа-Друк, 2015. 368 с.
4. Іваніцький Р., Альошина А., Бичук О. Розвиток та корекція рухової сфери дітей із вадами слуху в процесі фізичного виховання. Сучасний етап. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт: журнал/уклад.* А. В. Цьось, А. І. Альошина. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2017. Вип. 27. С. 98–102.
5. Кашуба В., Голуб В., Носова Н. Технология контроля состояния пространственной организации тела школьников в процессе физического воспитания. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2013. Вип. 10. С. 45–49.
6. Кашуба В. А. Биомеханика осанки. Киев: Олимп. лит., 2003. 280 с.
7. Савлюк С. П. Просторова організація тіла дітей молодшого шкільного віку із депривацією сенсорних систем у процесі фізичного виховання: монографія. Рівне: О. Зень, 2017. 559 с.

*References*

1. Dzhozef, P. (2010). *Adaptivnoe fizicheskoe vospitanie i sport* [Adaptive physical education and sport]. K., Olimp. Lit., 608.
2. Aloshyna, A., Aloshyna, A. & Petrovych, V. (2009). *Vykorystannia biomekhanichnykh tekhnolohii u diahnostytsi ta profilaktytsi porushen postavy shkoliariv* [Use of biomechanics technologies in diagnostics and prophylaxis of violations of carriage for schoolboys]. *Fizychne vykhovannia, sport i kultura zdorovia v suchasnomu suspilstvi* : zb. nauk. pr. Volyn. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky. Lutsk, VNU imeni Lesi Ukrainky, 3–7.
3. Aloshyna, A. I. (2015). *Profilaktyka y korektsiia porushen oporno-rukhovoho aparatu v doshkilniat, shkoliariv ta studentskoi molodi u protsesi fizychnoho vykhovannia: monohrafiia* [Prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system of children and youth in the process of physical education]. Lutsk, Vezha-Druk, 368.
4. Ivanitskyi, R., Aloshyna, A. & Bychuk, O. (2017). *Rozvytok ta korektsiia rukhvoi sfery ditei iz vadamy slukhu v protsesi fizychnoho vykhovannia. Suchasnyi etap* [Development and correction of the motor sphere of children with hearing impairment in the process of physical education. the modern stage]. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoievrop. nats. un-t im. Lesi Ukrainky*. *Fizychne vykhovannia i sport*. Lutsk : Skhidnoievrop. nats. un-t im. Lesi Ukrainky, vyp. 27, 98-102.
5. Kashuba, V., Holub, V. & Nosova, N. (2013). *Tekhnolohia kontroliia sostoianiiia prostranstvennoi orhanizatsii tela shkolnikov v protsesse fizychnoho vospitanyia* [The technology of the state of schoolchildren's spatial body positioning in the process of physical education]. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoievrop. nats. un-t im. Lesi Ukrainky*, vyp. 10, 45–49.
6. Kashuba, V. A. (2003). *Biomekhanika osanki* [Biomechanics of posture]. K., Olimpiiskaia literatura, 280.
7. Savliuk, S. P. (2017). *Prostorova orhanizatsiia tila ditei molodshoho shkilnoho viku iz deprivatsiieiu sensorykh system u protsesi fizychnoho vykhovannia* [Tekst] : monohrafiia [Spatial organization of the body of school age children with vision systems deprivation in the process of physical education]. Rivne, O. Zen, 559.

Стаття надійшла до редакції 06.08.2018 р.