

УДК 376.3

DOI 10.5930/1994-4683-2026-5-176-181

## Роль двигательной активности в структуре функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом

Стоцкая Елена Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент  
*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск*

### Аннотация

**Цель исследования** – оценить роль двигательной активности в структуре функционального состояния на основе изучения корреляционных взаимосвязей с показателями опорно-двигательного аппарата, периферического кровообращения нижних и верхних конечностей, вегетативной регуляции сердечного ритма в покое и при выполнении ортостатической пробы у детей и подростков с церебральным параличом.

**Методы и организация исследования.** В исследовании участвовали дети и подростки с церебральным параличом в возрасте от 4 до 17 лет, было собрано 278 показателей их функционального состояния (опорно-двигательного аппарата, периферической гемодинамики, вариабельности сердечного ритма, неврологического статуса). Результаты обработаны с помощью факторного и корреляционного анализа.

**Результаты исследования и выводы.** Факторный и корреляционный анализ позволили определить высокую значимость функционального класса по шкале GMFCS в структуре параметров функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом. Функциональному классу по шкале GMFCS отводится достаточно важная роль и в определении двигательной активности. Вид двигательной активности, рассматриваемый как вид дополнительных внешкольных занятий физкультурно-оздоровительной и спортивной направленности, имеет менее приоритетное, но все же важное значение как в структуре параметров функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом, так и в повышении количества целенаправленных моторных актов.

**Ключевые слова:** детский церебральный паралич, функциональное состояние, двигательная активность, физкультурно-оздоровительные занятия

**Для цитирования:** Стоцкая Е. С. Роль двигательной активности в структуре функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом. DOI 10.5930/1994-4683-2026-5-176-181 // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2026. № 5 (255). С. 176–181.

## The role of motor activity in the structure of functional status in children and adolescents with cerebral palsy

Stotskaya Elena Sergeevna, candidate of biological sciences, associate professor  
*Siberian state university of physical education and sport, Omsk*

### Abstract

**The purpose of the study** is to assess the role of motor activity in the structure of functional status based on the examination of correlation relationships with indicators of the musculoskeletal system, peripheral circulation of the lower and upper extremities, and autonomic regulation of heart rate at rest and during the performance of an orthostatic test in children and adolescents with cerebral palsy.

**Research methods and organization.** The study involved children and adolescents with cerebral palsy aged 4 to 17 years, and 278 indicators of their functional status (musculoskeletal system, peripheral hemodynamics, heart rate variability, neurological status) were collected. The results were analyzed using factor and correlation analysis.

**Research results and conclusions.** Factor and correlation analyses allowed for the determination of the high significance of the functional class on the GMFCS scale within the structure of functional state parameters of children and adolescents with cerebral palsy. The functional class on the GMFCS scale also plays a fairly important role in determining motor activity. The type of motor activity, considered as a type of additional extracurricular physical fitness and sports-oriented activities, has a less prioritized but still significant role both in the structure of functional state parameters of children and adolescents with cerebral palsy and in increasing the number of purposeful motor acts.

**Keywords:** cerebral palsy in children, functional state, motor activity, physical education and wellness activities

**For citation:** Stotskaya E. S. (2026), "The role of motor activity in the structure of functional status in children and adolescents with cerebral palsy", *Scientific notes of P.F. Lesgaft university*, No 5 (255), pp. 176–181, DOI 10.5930/1994-4683-2026-5-176-181.

**Введение.** Под двигательной активностью большинство исследователей понимают количество произведенных целенаправленных моторных актов в рамках основных и дополнительных занятий физкультурно-оздоровительной и спортивной направленности в течение определенного промежутка времени [1, 2]. Храмцова П.И. с соавторами рассматривает двигательную активность в качестве ведущего фактора, определяющего уровень физической подготовленности [3]. Все авторы научных работ подчеркивают особую значимость двигательной активности для здоровья ребенка и/или подростка, его психического и моторного развития, когнитивных функций, формирования социальных навыков. В связи с чем можно отметить, что при снижении двигательной активности происходит дисфункция всех процессов развития детей и подростков.

Особое значение изучение двигательной активности приобретает у детей и подростков с церебральным параличом, где наблюдаются устойчивые моторные расстройства [4, 5, 6]. У данной категории лиц наблюдается гиподинамия, обусловленная, с одной стороны, особенностями их функционального состояния, с другой – недостаточным посещением дополнительных внешкольных занятий физкультурно-оздоровительной и спортивной направленности. Требуется изучение вопросов о месте и роли двигательной активности с точки зрения выраженности моторных нарушений и вида двигательной деятельности на дополнительных внешкольных секционных занятиях в структуре параметров функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом.

**Цель исследования** – оценить роль двигательной активности в структуре функционального состояния на основе изучения корреляционных взаимосвязей с показателями опорно-двигательного аппарата, периферического кровообращения нижних и верхних конечностей, вегетативной регуляции сердечного ритма в покое и при выполнении ортостатической пробы у детей и подростков с церебральным параличом.

**Методика и организация исследования.** Исследование проводилось с 2016 по 2025 г. на базах кафедры теории и методики адаптивной физической культуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Бюджетного учреждения Омской области «Омский областной специализированный спортивный центр Паралимпийской и Сурдлимпийской подготовки», Казенного общеобразовательного учреждения Омской области «Адаптивная школа – детский сад № 301» (г. Омск), Государственного бюджетного образовательного учреждения «Школа № 584 «Озерки» Выборгского района Санкт-Петербурга», ООО «Мир Равных Возможностей» (г. Астана, Республика Казахстан). Были обследованы 219 детей и подростков с диагнозом «Детский церебральный паралич», из них 137 детей – G80.0 Спастический церебральный паралич, тетраплегия / G 80.1 Спастический церебральный паралич БДУ; 50 детей – G 80.2 Спастический церебральный паралич, гемиплегия; 22 ребенка – G 80.4 Атаксический церебральный паралич; 10 детей – G 80.3 Дискинетический церебральный паралич. Из них 142 мальчика, 77 девочек. Обследованы дети и подростки от 4 до 17 лет. Средний возраст испытуемых составил 10 (8; 12,5) лет. 71 исследуемый не занимался дополнительными внешкольными видами двигательной активности; 21 испытуемый занимался фехтованием на колясках, 23 – каратэ, 12 – бочча, 38 – плаванием, 9 – тхэквондо, 13 – легкой атлетикой, 5 – танцами на колясках, 6 – горными лыжами, 9 – полетами в аэродинамической трубе, 12 – иппотерапией. Из исследования исключались испытуемые, посещающие 2 и более вида дополнительных внешкольных занятий, а

также проходящие менее чем за 3 месяца до обследования реабилитацию в лечебно-профилактических учреждениях.

Оценивалось функциональное состояние опорно-двигательного аппарата детей с помощью шкалы спастичности Эшворта (мышечный тонус), шестибалльных шкал силы мышц и амплитуды движений, навыков крупной и мелкой моторики. На основе анализа медицинских карт или совместно с врачом-неврологом составлялся неврологический профиль ребенка, который включал изучение наличия патологических тонических рефлексов, синкинезий, гиперкинезов, тиков, тремора, а также присвоение обследуемому функционального класса по классификации больших моторных функций – GMFCS (Gross Motor Function Classification System). Исследовались показатели физической подготовленности: динамическая силовая выносливость мышц спины (поднимание верхних и нижних конечностей из положения лежа на спине, количество раз), статическая силовая выносливость мышц (удержание конечностей в том же положении, секунды), динамическая силовая выносливость мышц брюшного пресса. Проводилась реовазография и анализ variability сердечного ритма с использованием программно-аппаратного комплекса «РЕО-СПЕКТР» («ООО Нейро-Софт», г. Иваново, Россия). Эти показатели оценивались совместно с врачом функциональной диагностики. Всего учитывалось 278 показателей.

При статистической обработке данных использовалась программа «Statistica-10». Корреляционный анализ проводился методом Спирмена. Коэффициент корреляции учитывался при положительных и отрицательных связях и определялся по шкале Чеддока:  $\rho$  от 0,21 (-0,21) до 0,5 (-0,5) – слабая корреляционная связь,  $\rho$  от 0,51 (-0,51) до 0,70 (-0,70) – средняя корреляционная связь,  $\rho$  от 0,71 (-0,71) до 0,9 (-0,9) – сильная корреляционная связь. Факторный анализ проводился методом главных компонент с *varimax*-вращением.

**Результаты исследования.** Проведение факторного анализа всего полученного массива данных позволило выделить три ведущих фактора в структуре функционального состояния ребенка. Первый, главный фактор, охватил показатели мышечного тонуса. Во втором факторе сгруппировались некоторые показатели периферической гемодинамики, опорно-двигательного аппарата и функциональный класс по шкале GMFCS. В третьем факторе обнаружены показатели variability сердечного ритма при проведении ортостатической пробы. Из полученных данных видно, что нарушению больших моторных функций в структуре функционального состояния у детей и подростков с церебральным параличом отводится важная, но не ведущая роль. Корреляционный анализ выявил достаточно большое количество взаимосвязей функционального класса с остальными показателями. Их количество и распределение по силе (тесноте) представлено на рисунке 1.

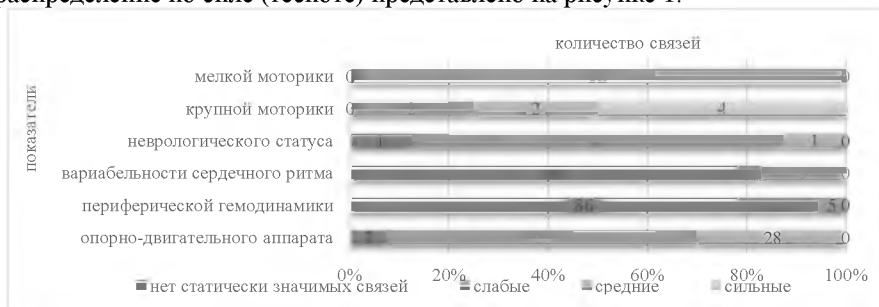


Рисунок 1 – Количество статистически значимых корреляционных взаимосвязей функционального класса по шкале GMFCS с остальными изучаемыми показателями функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом

По данным различных исследователей, моторное развитие детей и подростков с церебральным параличом определяет уровень их двигательной активности [7, 8], что согласуется и с нашими исследованиями. При этом авторы в большей мере рассматривают повышение двигательной активности в рамках занятий лечебной физической культурой, традиционными и нетрадиционными средствами физической реабилитации [4, 7, 8, 9].

В данном аспекте особую значимость имеет изучение роли вида двигательной активности, рассматриваемого в качестве вида моторной деятельности на дополнительных внешкольных занятиях физкультурно-оздоровительной и спортивной направленности. Такие занятия оказывают целенаправленное влияние на функциональное состояние детей и подростков с церебральным параличом [10, 11], позволяют увеличить количество целенаправленных движений и снизить гиподинамию, что в дальнейшем способствует улучшению их моторных функций. В настоящем исследовании каждому виду двигательной активности был присвоен порядковый номер (от 1 до 10). Если ребенок не занимался дополнительными внешкольными занятиями, данный параметр обозначался как «0». Исследование показало, что такой параметр не имел статистически значимого вклада в структуре изучаемых показателей, хотя и обозначился во втором факторе с достаточно высокой нагрузкой ( $p$  0,52). Полученные данные могут свидетельствовать о достаточно выраженном, но не приоритетном влиянии вида двигательной активности (дополнительных внешкольных занятий) на параметры функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом.

В то же время в ходе исследования выявлены статистически значимые связи вида двигательной активности с некоторыми параметрами функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом. Общая доля таких связей была невелика и составляла 8,1% (22 связи из 277). Средние корреляционные взаимосвязи вида двигательной активности обнаружены с некоторыми параметрами периферической гемодинамики (базовым сопротивлением во фронтально-мастоидальном отведении ( $Z\delta$ ,  $p$  0,55), диастолическим индексом оксипицито-мастоидального отведения (ДИА,  $p$  0,53) показателей реоэнцефалографии; базовым сопротивлением ( $Z\delta$ ,  $p$  0,64), максимальной скоростью быстрого наполнения сосудов ( $V$  макс,  $p$  -0,5) области предплечья при проведении реовазографии); вариабельностью ритма сердца (процентное соотношение очень медленных волн спектрального анализа ритмограммы в ответ на ортостаз (% VLF,  $p$  0,57); тонусом мышц при разгибании бедра ( $p$  0,56), силой мышц ( $p$  0,53) и амплитудой движения ( $p$  0,67) при отведении плеча при изучении функционального состояния опорно-двигательного аппарата. А также с показателями физических качеств: средней взаимосвязью с динамической силовой выносливостью мышц спины ( $p$  0,5) и высокой с показателями динамической силовой выносливости мышц пресса ( $p$  0,71). Дополнительно зарегистрировано 12 слабых корреляционных взаимосвязей с показателями периферической гемодинамики и состояния опорно-двигательного аппарата. Отмечается, что функциональный класс по шкале GMFCS никак не коррелировал с видом двигательной активности ( $p$  0,09).

Полученные данные способствуют углублению научных представлений о роли двигательной активности как с точки зрения выраженности моторной депривации, так и двигательной деятельности при посещении внешкольных занятий физкультурно-оздоровительной и спортивной направленности. С одной стороны, проведенное исследование показывает достаточно высокую, но не приоритетную, роль уровня нарушения больших моторных функций, определяемых функциональным

классом по шкале GMFCS у детей и подростков с церебральным параличом. С другой стороны, оно дает новое понимание многофакторной структуры функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом, где функциональный класс является одним из ключевых предикторов, позволяющих понять лежащие в основе причинно-следственные связи важных параметров развития исследуемого контингента.

Проведенное исследование впервые показывает, что вид двигательной деятельности играет небольшую роль в структуре параметров функционального состояния, однако все же оказывает влияние на некоторые параметры опорно-двигательного аппарата, периферической гемодинамики и вегетативного обеспечения деятельности. Данные результаты указывают на необходимость индивидуального подбора вида внешкольных занятий физкультурно-оздоровительной и спортивной направленности, основанном на ведущих параметрах функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом, что является важным для специалистов по адаптивной физической культуре. В то же время критерии подбора таких занятий и индивидуализация процесса их организации и проведения остаются недостаточно изученными, методически разработанными и требуют проведения дальнейших научных исследований.

**Выводы.** Факторный и корреляционный анализ выявили достаточно высокую, но не приоритетную, значимость функционального класса по шкале GMFCS, определяющего уровень нарушений больших моторных функций, в структуре параметров функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом. Функциональному классу по шкале GMFCS отводится достаточно важная роль в определении двигательной активности у данного контингента.

Вид двигательной активности, рассматриваемый как вид дополнительных внешкольных занятий физкультурно-оздоровительной и спортивной направленности, имеет менее приоритетное, но все же важное значение как в структуре параметров функционального состояния детей и подростков с церебральным параличом, так и в повышении количества целенаправленных моторных актов.

#### Список источников

- 1 Иванова Г. П. Понятие "двигательная активность" в теории построения движения // Теория и практика физической культуры. 2022. № 5. С. 39. EDN: SMABFU.
- 2 Кузина А. В., Меркулова Е. Г. Двигательная активность детей дошкольного возраста и обоснование ее повышения в период эпидемиологической нестабильности. DOI 10.36683/2500-249X/2022-15/96-99 // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. 2022. № 15. С. 96–99. EDN: TMIWDA.
- 3 Гребнева К. А., Дзержинская Л. Б. Актуализация проблемы повышения двигательной активности детей младшего школьного возраста с последствиями ДЦП // Форум. 2021. № 3 (23). С. 36–38. EDN: SKAYUM.
- 4 Двигательная активность детей и подростков: теоретические и прикладные исследования / П. И. Храмов, Н. О. Березина, Е. В. Разова [и др.] // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. 12, № 3 (47). С. 70–74. EDN: QCDZFB.

#### References

- 1 Ivanova G. P. (2022), "The concept of "motor activity" in the theory of building movement", *Theory and practice of physical culture*, № 5, p. 39.
- 2 Kuzina A. V., Merkulova E. G. (2022), "Motor activity of preschool children and the justification for its increase during the period of epidemiological instability", *Education and science without borders: fundamental and applied research*, № 15, pp. 96–99, DOI 10.36683/2500-249X/2022-15/96-99.
- 3 Grebneva K. A., Dzerzhinskaya L. B. (2021), "Actualization of the problem of increasing the motor activity of primary school children with the consequences of cerebral palsy", *Forum*, № 3 (23), pp. 36–38.
- 4 Khramtsov P. I., Berezina N. O., Razova E. V. [et al.] (2024), "Motor activity of children and adolescents: theoretical and applied research", *Orenburg Medical Bulletin*, V. 12, No. 3 (47), 70–74.

- 5 Gaebler-Spira D. Cerebral Palsy. DOI 10.3233/prm-200022 // *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*. 2020. Vol. 13, № 2, P. 105–106. EDN: RSVOXE.
- 6 Parenting in Cerebral Palsy: Understanding the Perceived Challenges and Needs Faced by Parents of Elementary School Children / A. Guimarães, A. Pereira, A. Oliveira [et al.]. DOI 10.3390/ijerph20053811 // *Int J Environ Res Public Health*. 2023. № 20 (5). P. 3811. EDN: ALPNND.
- 7 Котова Н. Ю., Румянцева Э. Р. Управление двигательной активностью детей с детским церебральным параличом методом стабиллометрии // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. 2011. № 5. С. 49–51. EDN: OHSRFX.
- 8 Работа над развитием двигательной активности детей с детским церебральным параличом / А. С. Кударинова, К. М. Туганбекова, Г. С. Ашимханова, З. Д. Жусупбекова. DOI 10.17117/na.2018.10.01.168 // *Научный альманах*. 2018. № 10-1 (48). С. 168–171. EDN: YPODIT.
- 9 Влияние иппотерапии на двигательную активность детей с детским церебральным параличом / О. В. Морозова, А. П. Ярошинская, Н. В. Ермолина // *Астраханский медицинский журнал*. 2013. Т. 8, № 1. С. 160–163. EDN: QCYDBD.
- 10 Стоцкая Е. С. Особенности периферической гемодинамики детей с церебральным параличом, занимающихся циклическими видами двигательной активности (на примере плавания и легкой атлетики). DOI 10.5930/1994-4683-2026-2-168-175 // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2026. № 2 (252). С. 168–175. EDN: OTKGGF.
- 11 Стоцкая Е. С. Особенности функционального состояния детей с церебральным параличом, занимающихся инновационными видами двигательной активности. DOI 10.36028/2308-8826-2026-14-1-240-248 // *Наука и спорт: современные тенденции*. 2026. Т. 14, № 1 (53). С. 240–248. EDN: UPHUUK.
- 5 Gaebler-Spira D. (2020), “Cerebral Palsy”, *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, Vol. 13, № 2, pp. 105–106, DOI 10.3233/prm-200022.
- 6 Guimarães A., Pereira A., Oliveira A., Lopes S., Nunes A. R., Zanatta C., Rosário P. (2023), “Parenting in Cerebral Palsy: Understanding the Perceived Challenges and Needs Faced by Parents of Elementary School Children”, *Int J Environ Res Public Health*, № 20 (5), p. 3811, DOI 10.3390/ijerph20053811.
- 7 Kotova N. Yu., Romyantseva E. R. (2011), “Control of motor activity of children with cerebral palsy by stabilometry”, *Physical culture: upbringing, education, training*, № 5, pp. 49–51.
- 8 Kudarinova A. S., Tuganbekova K. M., Ashimkhanova G. S., Zhushupbekova Z. D. (2018), “Work on the development of motor activity in children with cerebral palsy”, *Scientific almanac*, № 10-1 (48), pp. 168–171, DOI 10.17117/na.2018.10.01.168.
- 9 Morozova O. V., Yaroshinskaya A. P., Ermolina N. V. (2013), “The effect of hippotherapy on the motor activity of children with cerebral palsy”, *Astrakhan Medical Journal*, V. 8, No. 1, pp. 160–163.
- 10 Stotskaya E. S. (2026), “Features of peripheral hemodynamics of children with cerebral palsy engaged in cyclic types of motor activity (on the example of swimming and athletics)”, *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*, № 2 (252), pp. 168–175, DOI 10.5930/1994-4683-2026-2-168-175.
- 11 Stotskaya E. S. (2026), “Features of the functional state of children with cerebral palsy engaged in innovative types of motor activity”, *Science and sports: modern trends*, V. 14, No. 1 (53), pp. 240–248, DOI 10.36028/2308-8826-2026-14-1-240-248.

**Информация об авторе:** Стоцкая Е.С., доцент кафедры теории и методики адаптивной физической культуры, ORCID: 0000-0003-3375-4581, SPIN-код: 1756-5147.

*Поступила в редакцию 02.04.2026.*

*Принята к публикации 21.04.2026.*