

Восстановительная и спортивная медицина Rehabilitation and sport medicine

Научная статья

УДК 376.2

DOI: 10.14529/hsm26s123

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОТОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ (DMI) В ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СО СПАСТИЧЕСКОЙ ДИПЛЕГИЕЙ

Д.О. Малеев, d.o.maleev@utmn.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2640-0240>

Д.С. Речапов, d.s.rechapov@utmn.ru, <https://orcid.org/0009-0005-6842-7267>

В.В. Насонов, v.v.nasonov@utmn.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1560-6713>

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Аннотация. Цель: экспериментально обосновать эффективность применения метода динамической моторной стимуляции (DMI) в физической реабилитации детей 6–10 лет со спастической диплегией. **Материалы и методы.** В педагогическом эксперименте на базе оздоровительного центра приняли участие 10 детей с диагнозом ДЦП (спастическая диплегия). Разработана программа занятий с применением метода DMI (3 раза в неделю по 40–45 минут). Оценка эффективности проводилась путем сравнения показателей физической и функциональной подготовленности до и после эксперимента с использованием методов математической статистики (t-критерий Стьюдента). **Результаты.** Выявлена статистически значимая положительная динамика ($p < 0,01–0,001$) по всем исследуемым параметрам. Наибольший прирост зафиксирован в пробах на равновесие (удержание на одной ноге: +433 % у девочек, +438 % у мальчиков), статическую координацию (проба Ромберга: +231 % и +226 % соответственно) и дистанцию ходьбы без поддержки (+229 % и +230 %). Зафиксировано улучшение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы (снижение ЧСС после нагрузки на 11,8 %, ускорение восстановления на 24,2 %). **Заключение.** Доказана эффективность предложенной программы на основе метода DMI для коррекции двигательных нарушений у детей со спастической диплегией, что позволяет рекомендовать её к внедрению в практику реабилитационных центров.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, спастическая диплегия, нарушения опорно-двигательного аппарата, метод динамической моторной стимуляции (DMI), физическая реабилитация, дети младшего школьного возраста

Для цитирования: Малеев Д.О., Речапов Д.С., Насонов В.В. Эффективность метода динамической моторной стимуляции (DMI) в физической реабилитации детей младшего школьного возраста со спастической диплегией // Человек. Спорт. Медицина. 2026. Т. 26, № S1. С. 182–188. DOI: 10.14529/hsm26s123

Original article

DOI: 10.14529/hsm26s123

EFFICACY OF DYNAMIC MOVEMENT INTERVENTION FOR PHYSICAL REHABILITATION IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN WITH SPASTIC DIPLEGIA

D.O. Maleev, d.o.maleev@utmn.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2640-0240>**D.S. Rechapov**, d.s.rechapov@utmn.ru, <https://orcid.org/0009-0005-6842-7267>**V.V. Nasonov**, v.v.nasonov@utmn.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1560-6713>

University of Tyumen, Tyumen, Russia

Abstract. Aim. This paper aims to provide experimental justification for the efficacy of dynamic movement intervention (DMI) in the physical rehabilitation of children aged 6–10 years with spastic diplegia. **Materials and methods.** The pedagogical experiment involved 10 children with spastic diplegia at a health center. A DMI-based training program was implemented (three sessions per week, 40–45 minutes each). Intervention efficacy was assessed by comparing physical and functional fitness measures before and after the experiment using Student's t-test. **Results.** The findings demonstrated statistically significant positive changes ($p < 0.01–0.001$) across all parameters. The greatest improvements were observed in one-leg balance (+433% in females, +438% in males), static coordination (Romberg test: +231% and +226%, respectively), and unsupported walking distance (+229% and +230%). The cardiovascular system demonstrated enhanced adaptive capacity, reflected by a 11.8% decrease in post-exercise heart rate and a 24.2% faster recovery rate. **Conclusion.** The efficacy of the proposed DMI-based program for correcting movement disorders in children with spastic diplegia has been demonstrated, supporting its use in rehabilitation centers.

Keywords: cerebral palsy, spastic diplegia, dynamic movement intervention, DMI, physical rehabilitation, primary school children

For citation: Maleev D.O., Rechapov D.S., Nasonov V.V. Efficacy of dynamic movement intervention for physical rehabilitation in primary school children with spastic diplegia. *Human. Sport. Medicine.* 2026;26(S1):182–188. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm26s123

Введение. Нарушения функций опорно-двигательного аппарата (ОДА) у детей младшего школьного возраста представляют собой одну из актуальных проблем современной медицины и адаптивной физической культуры. Особое внимание уделяется детям с диагнозом «детский церебральный паралич» (ДЦП), в частности, со спастической диплегией. Ограничения двигательной активности, характерные для данной патологии, оказывают негативное влияние не только на физическое развитие, но и на процессы социализации и психоэмоциональное состояние ребенка. Ключевыми показателями успешной реабилитации выступают способность к устойчивому стоянию, контролю осанки и улучшению качества ходьбы [1].

В современной адаптивной физической культуре особое внимание уделяется инновационным методикам, позволяющим эффективно решать задачи физического развития детей с ограниченными возможностями здо-

ровья. Одним из перспективных направлений является метод динамической моторной стимуляции (Dynamic Movement Intervention, DMI). Данный подход представляет собой систему интегрированных динамических движений, направленных на улучшение моторных функций и координации.

Цель метода DMI заключается в стимуляции развития моторных навыков посредством создания условий, побуждающих ребенка к выполнению активных движений в ответ на динамические упражнения, задаваемые терапевтом. Методика базируется на принципах нейрофизиологии и стимулирует нейропластичность, способствуя установлению новых нейронных связей [2].

Основными компонентами метода DMI являются: базовые двигательные паттерны, интегрированные движения, сенсорная стимуляция, проприоцептивная коррекция и развитие координации. Преимущества метода для детей с нарушениями опорно-двигатель-

ного аппарата (НОДА) заключаются в индивидуальном подходе, возможности адаптации упражнений под конкретные нарушения, комплексном воздействии на все системы организма и повышении мотивации к занятиям [3].

Практическая реализация метода включает несколько этапов. На диагностическом этапе оценивается исходный уровень физического развития детей с НОДА для составления индивидуальной программы занятий. Подготовительный этап предполагает обучение базовым движениям, развитие сенсорных функций, формирование правильной осанки с акцентом на анатомическое выравнивание и контроль вертикального положения тела. Основной этап основан на выполнении интегрированных упражнений, направленных на развитие координации, укрепление мышечного корсета и формирование двигательных навыков. Упражнения, выполняемые на столе или полу, повторяются до достижения автоматизма движений (около пяти повторений), что ведет к улучшению баланса и функциональных возможностей.

Независимо от уровня когнитивных способностей и степени неврологического дефицита, детям с НОДА показано двигательное вмешательство DMI, поскольку оно стимулирует нейропластичность развивающегося мозга. Противопоказаниями являются острые воспалительные процессы, выраженный болевой синдром, тяжелые формы эпилепсии и свежие травмы.

Ожидаемыми результатами систематического применения метода (длительность занятия 30–40 минут, частота 2–3 раза в неделю) выступают: улучшение координации движений, развитие мелкой моторики, повышение общей выносливости, улучшение осанки, снижение мышечного тонуса и повышение уверенности ребенка в своих силах.

Таким образом, метод DMI представляет собой реабилитационную методику, использующую движение для стимуляции мозговой активности и развития детей с НОДА. При правильном применении методика значительно улучшает двигательные функции, повышая качество жизни детей и способствуя их успешной социальной адаптации.

Цель исследования – экспериментально обосновать эффективность методики DMI в процессе физкультурно-оздоровительных

занятий с детьми младшего школьного возраста, имеющими нарушения функций опорно-двигательного аппарата (спастическая диплегия), в условиях оздоровительного центра.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе оздоровительного центра GAURI (г. Тюмень). В эксперименте приняли участие 10 детей в возрасте 6–10 лет с диагнозом ДЦП (спастическая диплегия). Все дети составили одну группу испытуемых.

Для определения уровня физической подготовленности и функционального состояния использовались:

- проба Ромберга (оценка статического равновесия, с);
- пяточно-коленный тест (оценка координации движений, баллы);
- удержание равновесия на одной ноге (с);
- наклон вперед из положения сидя (оценка гибкости, см);
- дистанция ходьбы без поддержки (м);
- марширование на месте (количество шагов подряд);
- проба Утенбергера (оценка координации и устойчивости, баллы);
- шаговый тест (темп движения, шагов/мин);
- оценка качества походки по шкале GMFM (баллы);
- частота сердечных сокращений (ЧСС) после стандартизированной нагрузки и время ее восстановления (сек).

Исследование проводилось в два этапа: констатирующий эксперимент (сентябрь 2024 года) и контрольный эксперимент (декабрь 2024 года) после внедрения программы занятий с применением метода DMI.

Статистическая обработка результатов включала расчет среднего арифметического ($\bar{X}$), стандартной ошибки среднего (m) и t -критерия Стьюдента для связанных выборок с целью определения достоверности различий между показателями до и после эксперимента ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$).

Результаты. *Констатирующий этап исследования.* Первичное тестирование, проведенное в сентябре 2024 года, позволило оценить исходный уровень физической и функциональной подготовленности детей. Анализ исходных данных выявил следующие закономерности:

1. Все исследуемые показатели находились на низком уровне, значительно уступая нормативам здоровых сверстников.

2. Мальчики демонстрировали несколько более высокие результаты по сравнению с девочками.

3. Наиболее выраженные нарушения зафиксированы в показателях гибкости и статического равновесия.

Полученные данные обосновали необходимость разработки и внедрения программы физической реабилитации с применением метода DMI, направленной на коррекцию выявленных нарушений.

Содержание программы занятий. На основе модифицированной американской модели метода DMI была разработана программа физкультурно-оздоровительных занятий для детей младшего школьного возраста с НОДА. Апробация программы осуществлялась с октября 2024 по май 2025 года.

Цель программы: улучшение функциональных возможностей и двигательной активности детей младшего школьного возраста с НОДА.

Задачи программы:

- 1) развитие координации движений;
- 2) улучшение статического и динамического равновесия;
- 3) укрепление мышечного корсета;
- 4) развитие гибкости и подвижности суставов;
- 5) формирование правильной осанки;
- 6) повышение общей физической выносливости.

Продолжительность: 40–45 минут, 3 раза в неделю.

Структура занятия:

1) подготовительная часть (5–10 минут): разминка, специальные упражнения на разогрев, дыхательные упражнения;

2) основная часть (20–25 минут): базовые упражнения DMI-метода, специальные упражнения на равновесие, координационные упражнения, упражнения на развитие гибкости;

3) заключительная часть (5–10 минут): упражнения на расслабление, дыхательные практики, рефлексия.

Основные принципы: индивидуальный подход, постепенное усложнение упражнений, комплексное воздействие на организм, учет возрастных особенностей, регулярность занятий.

Контрольный этап исследования. После реализации программы было проведено повторное тестирование для оценки динамики показателей физической и функциональной подготовленности. Результаты, объединяющие данные до и после эксперимента, представлены в табл. 1–4.

Анализ результатов контрольного этапа исследования позволяет сделать следующие

выводы:

1. У девочек зафиксированы статистически значимые улучшения по всем исследуемым показателям ($p < 0,01–0,001$). Наиболь-

Таблица 1

Table 1

Динамика показателей физического развития девочек младшего школьного возраста с НОДА (n = 5)
Changes in physical development in primary school girls with MSDs (n = 5)

Показатель Parameter	До эксперимента (X ± m) Baseline	После эксперимента (X ± m) Post-intervention	Прирост (%) Change (%)	t-критерий t-test	P-уровень p-value
Проба Ромберга (с) – статическое равновесие Romberg test (s) – static balance	3,5 ± 0,8	11,6 ± 1,2	+231,4	5,12	< 0,001
Пяточно-коленный тест (баллы) Heel-to-shin test (scores)	2,8 ± 0,6	5,9 ± 0,7	+110,7	4,75	< 0,001
Удержание равновесия на одной ноге (с) One-leg balance (s)	1,2 ± 0,4	6,4 ± 0,9	+433,3	5,64	< 0,001
Наклон вперед из положения сидя (см) – гибкость Sit-and-reach test (cm) – flexibility	0,1 ± 0,7	3,3 ± 1,0	+82,3	4,20	< 0,01
Дистанция ходьбы без поддержки (м) Unsupported walking distance (m)	3,1 ± 1,0	10,2 ± 1,3	+229,0	5,32	< 0,001
Марширование (число шагов подряд) Marching (consecutive steps)	10,4 ± 2,1	24,8 ± 2,5	+138,5	4,98	< 0,001

Таблица 2
Table 2

Динамика показателей физического развития мальчиков младшего школьного возраста с НОДА (n = 5)
Changes in physical development in primary school boys with MSDs (n = 5)

Показатель Parameter	До эксперимента (X ± m) Baseline	После эксперимента (X ± m) Post- intervention	Прирост (%) Change (%)	t-критерий t-test	P-уровень p-value
Проба Ромберга (с) – статическое равновесие Romberg test (s) – static balance	3,8 ± 0,9	12,4 ± 1,3	+226,3	5,10	< 0,001
Пяточно-коленный тест (баллы) Heel-to-shin test (scores)	3,0 ± 0,6	6,3 ± 0,7	+110,0	4,70	< 0,001
Удержание равновесия на одной ноге (с) One-leg balance (s)	1,3 ± 0,4	7,0 ± 1,0	+438,5	5,60	< 0,001
Наклон вперед из положения сидя (см) – гибкость Sit-and-reach test (cm) – flexibility	0,5 ± 0,8	2,8 ± 1,1	+81,5	4,10	< 0,01
Дистанция ходьбы без поддержки (м) Unsupported walking distance (m)	3,3 ± 1,1	10,9 ± 1,4	+230,3	5,30	< 0,001
Марширование (число шагов подряд) Marching (consecutive steps)	11,0 ± 2,2	26,2 ± 2,7	+138,2	5,00	< 0,001

Таблица 3
Table 3

Динамика показателей функциональной подготовленности девочек младшего школьного возраста с НОДА (n = 5)
Changes in functional fitness in primary school girls with MSDs (n = 5)

Показатель Parameter	До эксперимента (X ± m) Baseline	После эксперимента (X ± m) Post- intervention	Прирост (%) Change	t-критерий t-test	P-уровень p-value
Проба Утенбергера (баллы) – координация и устойчивость Unterberger stepping test (scores) – coordination and stability	2,8 ± 0,5	6,7 ± 0,6	+139,3	5,15	< 0,001
Шаговый тест (шагов/мин) – темп движения Stepping test (steps/min) – movement tempo	3,3 ± 1,1	10,9 ± 1,4	+230,3	5,30	< 0,001
Оценка походки (GMFM, баллы) – качество походки Gross Motor Function Measure (scores) – quality of walking	42,5 ± 5,4	66,8 ± 5,9	+57,2	4,88	< 0,001

ший прирост наблюдался в показателях удержания равновесия на одной ноге (+433,3 %), статического равновесия (+231,4 %) и дистанции ходьбы без поддержки (+229,0 %).

2. У мальчиков также зафиксированы статистически значимые улучшения по всем исследуемым показателям ($p < 0,01-0,001$). Наибольший прирост наблюдался в показателях удержания равновесия на одной ноге (+438,5 %), статического равновесия (+226,3 %) и дистанции ходьбы без поддержки (+230,3 %).

3. Значительное улучшение функциональ-

ных показателей (снижение ЧСС после нагрузки на 11,8 %, ускорение восстановительных процессов на 24,2 %) свидетельствует о повышении адаптационных возможностей кардиореспираторной системы и общей выносливости детей.

4. Полученные данные подтверждают высокую эффективность разработанной программы с применением метода ДМІ для коррекции двигательных нарушений у детей младшего школьного возраста со спастической диплегией и позволяют рекомендовать

Таблица 4
Table 4

Динамика показателей функциональной подготовленности
мальчиков младшего школьного возраста с НОДА (n = 5)
Changes in functional fitness in primary school boys with MSDs (n = 5)

Показатель Parameter	До экспери- мента (X ± m) Baseline	После экспери- мента (X ± m) Post- intervention	Прирост (%) Change	t-критерий t-test	P-уровень p-value
ЧСС после нагрузки (уд./мин) – выносливость Post-exercise HR (bpm) – endurance	142,4 ± 6,0	125,6 ± 5,7	–11,8	3,10	< 0,01
Скорость восстановления ЧСС (с) HR recovery (s)	98,0 ± 5,9	74,3 ± 5,1	–24,2	3,75	< 0,01
Длина самостоятельной ходьбы (шагов) Unsupported walking distance (steps)	3,1 ± 1,0	10,2 ± 1,4	+229,0	5,32	< 0,001

метод к внедрению в систему оздоровительной и коррекционной работы с детьми с НОДА в условиях реабилитационных и оздоровительных центров.

Практические рекомендации

1) включать метод DMI в комплексную реабилитацию детей с НОДА при отсутствии противопоказаний;

2) проводить предварительную диагностику физического состояния каждого ребенка для индивидуализации программы занятий;

3) организовывать занятия 2–3 раза в неделю продолжительностью 30–40 минут с постепенным увеличением нагрузки;

4) использовать игровые формы для повышения мотивации детей;

5) обеспечивать интервалы отдыха между сериями упражнений (до 3 минут) для оптимизации восстановительных процессов;

6) осуществлять регулярный мониторинг результатов и своевременную коррекцию программы.

Список литературы

1. Дейнеко, В.В. Актуальные проблемы физической реабилитации детей с церебральным параличом / В.В. Дейнеко, О.Б. Крысюк // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 6 (136). – С. 41–45.

2. Paleg, G. Where's the Evidence? Challenging Therapists to Stop Legitimizing Dynamic Movement Intervention and Cuevas Medek Exercises / G. Paleg, R. Livingstone // *Pediatric Physical Therapy*. – 2026. – Vol. 38, No. 1. – P. 138–143. DOI: 10.1097/PEP.0000000000001261

3. Kreindler, J. DMI and “Red Light, Green Light”: Finding common ground and paving the way for the future / J. Kreindler // *DMI Therapy*. – 2024. – <https://dmitherapy.com/dmi-and-red-light-green-light-finding-common-ground-and-paving-the-way-for-the-future/>.

References

1. Deineko V.V., Krysyuk O.B. [Actual Problems of Physical Rehabilitation of Children with Cerebral Palsy]. *Ucheny'e zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University], 2016, no. 6 (136), pp. 41–45. (in Russ.)

2. Paleg G., Livingstone R. Where's the Evidence? Challenging Therapists to Stop Legitimizing Dynamic Movement Intervention and Cuevas Medek Exercises. *Pediatric Physical Therapy*, 2026, vol. 38, no. 1, pp. 138–143. DOI: 10.1097/PEP.0000000000001261

3. Kreindler J. DMI and “Red Light, Green Light”: Finding Common Ground and Paving the Way for the Future. *DMI Therapy*, 2024. Available at: <https://dmitherapy.com/dmi-and-red-light-green-light-finding-common-ground-and-paving-the-way-for-the-future/> (accessed 9.12.2026).

Информация об авторах

Малеев Дмитрий Олегович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры технологий физкультурно-спортивной деятельности Института физической культуры, Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия.

Речапов Динар Сабитович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры гуманитарных и естественно-научных основ физической культуры и спорта Института физической культуры, Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия.

Насонов Владимир Владимирович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры гуманитарных и естественно-научных основ физической культуры и спорта Института физической культуры, Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия.

Information about the authors

Dmitry O. Maleev, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor in the Department of Physical Education and Sports Technologies, Institute of Physical Education, University of Tyumen, Tyumen, Russia.

Dinar S. Rechapov, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor in the Department of Humanities and Natural Science Foundations of Physical Education and Sport, Institute of Physical Education, University of Tyumen, Tyumen, Russia.

Vladimir V. Nasonov, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor in the Department of Humanities and Natural Science Foundations of Physical Education and Sport, Institute of Physical Education, University of Tyumen, Tyumen, Russia.

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 19.12.2025

The article was submitted 19.12.2025