

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto462800>

Изменение нейромышечных, скелетных и связанных с движением функций у детей с дорсалгиями в процессе медицинской реабилитации

С.В. Андреев¹, М.Б. Цыкунов^{1,2}¹ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Российская Федерация;² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Чтобы понять эпидемиологию боли и то, что предрасполагает к наличию боли во взрослой жизни, важно изучить её состояние у детей, определить факторы, ответственные за возникновение начальных эпизодов. Методологическая неоднородность исследований на современном этапе не позволяет провести сравнение полученных результатов. Важным показателем является составляющая здоровья «Функции организма», раздел «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции», которая оценивается в соответствии с Международной классификацией функционирования МКФ.

Цель. Определить значимость составляющих домена «Функции организма», изучить и систематизировать их изменение в разделе «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции» у детей с дорсалгиями в процессе медицинской реабилитации.

Материалы и методы. Под нашим наблюдением находились 309 детей с болями в спине: 150 мальчиков (48,5%) и 159 девочек (51,5%). Средний возраст пациентов составил $11,9 \pm 5,1$ года, минимальный — 4 года, максимальный — до 20 лет у девочек, до 21 года у мальчиков в соответствии с возрастной периодизацией, принятой в нашей стране.

Результаты. При обследовании функции мышц (b7303, b7305 (a), b7305 (b), b7306 (a), b7306 (b), b7401 (a), b7401 (b), b7401 (c), b7401 (d), b7401 (e), b7401 (h), b7402) были выявлены значимые нарушения во всех группах. В процессе медицинской реабилитации в основных группах непрерывно наблюдали стойкую положительную динамику изменений этих показателей, которая через год достигла определителя МКФ «отсутствие нарушений».

Заключение. Показатели составляющей здоровья «Функции организма» в разделе «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции» у детей с дорсалгиями являются важным клиническим инструментом для выбора программ реабилитации и оценки их эффективности.

Ключевые слова: функции организма; нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции; Международная классификация функционирования; дорсалгии у детей.

Как цитировать:

Андреев С.В., Цыкунов М.Б. Изменение нейромышечных, скелетных и связанных с движением функций у детей с дорсалгиями в процессе медицинской реабилитации // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2023. Т. 30, № 2. С. 187–198. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto462800>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto462800>

Changes in neuromuscular, skeletal and movement-related functions in children with dorsalgia during medical rehabilitation

Sergei V. Andreev¹, Mikhail B. Tsykunov^{1,2}

¹ Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russian Federation;

² Pirogov Russian national research medical University, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

BACKGROUND: Understanding the epidemiology of pain and what predisposes the pain in adulthood, it is important to study it in children, to determine the factors responsible for the initial episodes occurrence of initial episodes. At the present time, heterogeneity in the research methodology makes it impossible to compare the findings. A significant indicator is the health component of Body functions, Neuromuscular, skeletal and movement-related functions, which is assessed in accordance with the International Classification of Functioning of the ICF.

AIMS: To determine the significance of the Body functions components, to study and systematise their change in Neuromuscular, skeletal and movement-related functions in children with dorsalgia during medical rehabilitation.

MATERIALS AND METHODS: We observed 309 children with back pain: 150 boys (48.5%) and 159 girls (51.5%). Patients' mean age was 11.9 ± 5.1 years, the minimum age — 4 years, the maximum age — up to 20 years in girls, 21 years in boys, in accordance with the age periodization accepted in our country.

RESULTS: Muscle function examination (b7303, b7305 (a), b7305 (b), b7306 (a), b7306 (b), b7401 (a), b7401 (b), b7401 (c), b7401 (d), b7401 (e), b7401 (h), b7402) revealed significant impairments in all groups. During the medical rehabilitation process in the main groups, a steady positive change in these indicators was continuously observed, which in a year reached the ICF determinant — absence of violations.

CONCLUSIONS: The health components of Body function scores in Neuromuscular, skeletal and movement related functions in children with dorsalgia are an important clinical tool for selecting rehabilitation programs and evaluating their effectiveness.

Keywords: body functions; neuromuscular, skeletal and movement related functions; International classification of functioning; children with dorsalgia.

To cite this article:

Andreev SV, Tsykunov MB. Changes in neuromuscular, skeletal and movement-related functions in children with dorsalgia during medical rehabilitation. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2023;30(2):187–198. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto462800>

Received: 29.05.2023

Accepted: 31.07.2023

Published: 11.08.2023

ОБОСНОВАНИЕ

Вопросы диагностики болей в спине у детей при статических деформациях позвоночника, обоснование эффективности программ реабилитации продолжают привлекать внимание специалистов — ортопедов и реабилитологов [1–5]. Заболеваемость деформирующими дорсопатиями у детей в 2020 г. составила 1511,3 на 100 000 детского населения [6]. Для обеспечения сопоставимости результатов лечения Всемирная организация здравоохранения рекомендует использовать стандартизированный язык, позволяющий описывать проблемы, связанные со здоровьем [2, 7, 8]. При диагностике дорсалгий большинство авторов предлагают учитывать физические, психосоциальные и культурные аспекты жизни ребёнка [1, 3]. Все они могут быть представлены на основе Международной классификации функционирования (МКФ) [9, 10]. МКФ позволяет выявить и охарактеризовать эти изменения, сделать полученную информацию сопоставимой [11, 12]. Однако развитие и формирование детского организма накладывают свой отпечаток на показатели отдельных критериев и тестов и затрудняют их оценку в процессе лечения. В связи с этим предпринята попытка провести адекватную оценку изменений нейромышечных, скелетных и связанных с движением функций у детей с дорсалгиями в процессе медицинской реабилитации.

Цель исследования — определить значимость составляющих домена «Функции организма», изучить и систематизировать их изменения в разделе «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции»

Таблица 1. Распределение детей по характеру патологии

Table 1. Distribution of children by the nature of pathology

| Тип деформации позвоночника | Пол | | | | Всего (n=309) | |
|--|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| | Мальчики | | Девочки | | Основная группа, n (%) | Контрольная группа, n (%) |
| | Основная группа, n | Контрольная группа, n | Основная группа, n | Контрольная группа, n | | |
| Функциональные нарушения | | | | | 45 (14,6) | 40 (12,9) |
| Асимметричная осанка | 9 | 13 | 22 | 17 | 31 (10,0) | 30 (9,7) |
| Вялая осанка | 4 | 5 | 6 | 3 | 10 (3,2) | 8 (2,6) |
| Кругло-вогнутая спина | 4 | 1 | – | 1 | 4 (1,3) | 2 (0,6) |
| Структурные деформации | | | | | 114 (36,9) | 110 (35,6) |
| Сколиоз | 9 | 11 | 21 | 23 | 30 (9,7) | 34 (11,0) |
| Спондилолиз | 12 | 10 | 6 | 5 | 18 (5,8) | 15 (4,8) |
| Спондилолистез | 4 | 4 | 4 | 2 | 8 (2,6) | 6 (1,9) |
| Остеохондроз позвоночника | 10 | 11 | 14 | 8 | 24 (7,8) | 19 (6,1) |
| Спондилоартроз | 16 | 13 | 6 | 5 | 22 (7,1) | 18 (5,8) |
| Врождённые аномалии тропизма (Spina bifida, сакрализация, люмбализация и т.п.) | 8 | 6 | 4 | 12 | 12 (3,9) | 18 (5,8) |
| Итого | 76 | 74 | 83 | 76 | 159 (51,5) | 150 (48,5) |

у детей с дорсалгиями в процессе медицинской реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Под нашим наблюдением находились 309 детей с болями в спине: 150 мальчиков (48,5%) и 159 девочек (51,5%). Средний возраст пациентов составил 11,9±5,1 года, минимальный — 4 года, максимальный — до 20 лет у девочек, до 21 года у мальчиков. Распределение по характеру патологии представлено в табл. 1.

Критерии соответствия

Все пациенты были обследованы с применением клинических, инструментальных, физиологических (электромиография, тонусометрия, динамометрия) и лучевых (рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография) методов исследования.

Критерии включения детей в исследование были следующими:

- заболевания, входящие по МКБ-10 в класс M00–M99 «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани», в рубрику M40–M54 «Дорсопатии», рубрику M40–M43 «Деформирующие дорсопатии», включающую M40 «Кифоз и лордоз», M41 «Сколиоз», M42 «Остеохондроз позвоночника», M43 «Другие деформирующие дорсопатии» (подрубрики: M43.0 «Спондилолиз», M43.1 «Спондилолистез», M43.2 «Другие сращения позвоночного столба»);

- отсутствие показаний для оперативного вмешательства на позвоночнике, травм позвоночника, нарушения функции спинного мозга, онкологических заболеваний, наследственных системных заболеваний скелета, соматической патологии в стадии декомпенсации, психических заболеваний;
- возраст девочек младше 20 лет, мальчиков — 21 года [13].

Условия проведения

Все пациенты были обследованы с применением клинических, инструментальных, физиологических (электромиография, тонусометрия, динамометрия) и лучевых (рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография) методов исследования.

Продолжительность исследования

Оценку показателей составляющей здоровья «Функции организма», раздел «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции», проводили в начале лечения, после трёхнедельного курса лечения и через год после первичного осмотра.

Описание медицинского вмешательства

На основании существующих анкет, опросников, используемых при исследовании опорно-двигательного аппарата в связи с дорсалгиями, в МКФ выявили вопросы, характеризующие домен «Функции организма», раздел «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции». Составили перечень показателей возможных нарушений, сформировали задания, определяющие показатели составляющей здоровья «Функции организма», раздел «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции», провели пробные исследования (тесты) для проверки понимания и выполнимости анкетирования детьми разного возраста. В окончательном варианте обследования были отобраны 27 критериев, которые градуировали в соответствии с определителями МКФ для получения равновзвешенных шкал. Использовали следующие градации:

- 0 — нет нарушений (никаких, отсутствуют, ничтожные) — 0–4%;
- 1 — лёгкие нарушения (незначительные, слабые) — 5–24%;
- 2 — умеренные нарушения (средние, значимые) — 25–49%;
- 3 — тяжёлые нарушения (высокие, интенсивные) — 50–95%;
- 4 — абсолютные нарушения (полные) — 96–100%.

Оценку показателей составляющей здоровья «Функции организма», раздел «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции», проводили в начале лечения, после трёхнедельного курса лечения и через год после первичного осмотра. Программа реабилитации включала основные средства лечебной физкультуры:

физические упражнения и рациональный двигательный режим на протяжении суток. Использовали рабочую систематизацию физических упражнений по В.Н. Мошкову [14, 15] и методики лечебного применения физических упражнений при ортопедических заболеваниях по А.Ф. Каптелину [16]. В программе основной группы средства лечебной физкультуры применяли в соответствии с реабилитационным диагнозом, включающим показатели составляющей здоровья «Функции организма», раздел «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции». Исходные положения и методические особенности выполнения физических упражнений, в свою очередь, подбирали в соответствии с изменениями в зависимости от балльной оценки определителя. В программе реабилитации контрольной группы использовали те же средства лечебной физкультуры, но без индивидуального подбора, учитывающего градации отдельных критериев по МКФ.

Программу реабилитационных мероприятий составляли в соответствии с периодами, описанными М.Б. Цыкуновым [17], а именно: 1-й период — купирование болевого синдрома, 2-й период — укрепление мышц-стабилизаторов позвоночника, 3-й период — повышение выносливости мышц к продолжительным статическим и динамическим нагрузкам, а также формирование рационального стереотипа позы.

В табл. 2 представлены показатели, соответствующие доменам МКФ в разделе составляющей здоровья «Функции организма» «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции», и изменение их в процессе медицинской реабилитации.

«Функции суставов и костей» (b710–b729), «Функции подвижности сустава» (b710), «Подвижность нескольких суставов» (b7101)

1. Наклон туловища вперёд (коленные суставы в положении разгибания), b7101 (a):
 - 0 — ладони или пальцы касаются пола;
 - 1 — пальцы на уровне голеностопного сустава;
 - 2 — пальцы на уровне середины голени;
 - 3 — пальцы на уровне коленного сустава;
 - 4 — невозможен.
2. Подвижность позвоночника при наклоне в сторону определяется как разница расстояний между средним пальцем выпрямленной руки и полом в положении привычной осанки и при максимальном наклоне в сторону этой руки (коленные суставы в положении разгибания), b7101 (b):
 - 0 — на уровне верхней трети голени;
 - 1 — на уровне коленного сустава;
 - 2 — на уровне нижней трети бедра;
 - 3 — на уровне средней трети бедра;
 - 4 — наклон в сторону невозможен.
3. Симметричность боковых наклонов, b7101 (c):
 - 0 — симметричны;

Таблица 2. Изменение показателей исследуемого профиля составляющей здоровья «Функции организма» в разделе «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции» у детей с дорсалгиями в процессе медицинской реабилитации ($n=120$)

Table 2. Changes in the indicators of the studied profile of the health component of the body function in the section Neuromuscular, skeletal and movement-related functions in children with dorsalgia during medical rehabilitation ($n=120$)

| МКФ, код | Нарушения МКФ, определитель (балл) ($M \pm m$) | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----------|------------------------|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----------|
| | Функциональные нарушения | | | | | | Структурные деформации | | | | | |
| | Основная группа | | | Контрольная группа | | | Основная группа | | | Контрольная группа | | |
| | До лечения | После лечения | Через год | До лечения | После лечения | Через год | До лечения | После лечения | Через год | До лечения | После лечения | Через год |
| Функции организма | | | | | | | | | | | | |
| <i>Функции суставов и костей</i> | | | | | | | | | | | | |
| b7101 (a) | 0,73±0,73 | 0,73±0,73 | 0,53±0,56 | 0,7±0,59 | 0,7±0,59 | 0,7±0,59 | 0,33±0,47 | 0,33±0,47 | 0,33±0,47 | 0,3±0,46 | 0,3±0,46 | 0,3±0,46 |
| b7101 (b) | 0,5±0,56 | 0,5±0,56 | 0,47±0,56 | 0,47±0,56 | 0,47±0,56 | 0,43±0,5 | 0,37±0,48 | 0,37±0,48 | 0,3±0,46 | 0,37±0,48 | 0,37±0,48 | 0,33±0,47 |
| b7101 (c) | 0,3±0,53 | 0,3±0,53 | 0,2±0,4 | 0,27±0,44 | 0,27±0,44 | 0,27±0,44 | 0,27±0,51 | 0,27±0,51 | 0,17±0,37 | 0,23±0,42 | 0,23±0,42 | 0,27±0,44 |
| b7101 (d) | 0,33±0,47 | 0,33±0,47 | 0,13±0,34 | 0,27±0,44 | 0,27±0,44 | 0,3±0,46 | 0,27±0,44 | 0,27±0,44 | 0,2±0,4 | 0,3±0,53 | 0,3±0,53 | 0,27±0,51 |
| b7101 (e) | 0,9±0,3 | 0,9±0,3 | 0,83±0,37 | 0,9±0,3 | 0,9±0,3 | 0,83±0,37 | 0,93±0,25 | 0,93±0,25 | 0,87±0,34 | 0,9±0,3 | 0,9±0,3 | 0,87±0,34 |
| b7101 (f) | 2,5±1,12 | 2,5±1,12 | 2,3±1,27 | 2,4±1,2 | 2,4±1,2 | 2,3±1,27 | 2,8±0,75 | 2,8±0,75 | 2,7±0,9 | 2,8±0,75 | 2,8±0,75 | 2,7±0,9 |
| b7101 (g) | 0,47±0,5 | 0,37±0,48 | 0,3±0,46 | 0,43±0,5 | 0,4±0,49 | 0,37±0,48 | 0,37±0,48 | 0,37±0,48 | 0,33±0,47 | 0,33±0,47 | 0,33±0,47 | 0,33±0,47 |
| Функции мышц | | | | | | | | | | | | |
| b7303 | 1,23±0,42 | 1±0,37 | 0,5±0,5 | 1,2±0,4 | 1,13±0,34 | 1±0,37 | 1,2±0,4 | 1,03±0,18 | 0,63±0,48 | 1,2±0,4 | 1,17±0,37 | 1,07±0,44 |
| b7300 | | | | | | | | | | | | |
| b7305 (a) | 1,37±0,48 | 1,07±0,25 | 0,57±0,5 | 1,43±0,5 | 1,37±0,48 | 1,1±0,6 | 1,47±0,5 | 1,13±0,34 | 0,67±0,47 | 1,47±0,5 | 1,4±0,49 | 1,3±0,59 |
| b7305 (b) | 1,6±0,84 | 1,1±0,65 | 0,6±0,55 | 1,6±0,66 | 1,4±0,55 | 1,27±0,57 | 1,67±0,65 | 1,4±0,55 | 0,9±0,4 | 1,7±0,69 | 1,5±0,56 | 1,43±0,56 |
| b7306 (a) | 2,4±0,55 | 1,47±0,62 | 0,7±0,59 | 2,43±0,56 | 2±0,58 | 1,53±0,56 | 2,57±0,5 | 1,5±0,5 | 0,73±0,51 | 2,5±0,5 | 1,97±0,48 | 1,67±0,54 |

Таблица 2. Окончание
Table 2. Ending

| МКФ, код | Нарушения МКФ, определитель (балл) (M±m) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----------|------------------------|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----------|
| | Функциональные нарушения | | | | | | Структурные деформации | | | | | |
| | Основная группа | | | Контрольная группа | | | Основная группа | | | Контрольная группа | | |
| | До лечения | После лечения | Через год | До лечения | После лечения | Через год | До лечения | После лечения | Через год | До лечения | После лечения | Через год |
| b7306 (b) | 1,7±0,46 | 1,3±0,64 | 0,67±0,6 | 1,67±0,47 | 1,57±0,5 | 1,5±0,62 | 1,8±0,4 | 1,5±0,5 | 0,7±0,53 | 1,83±0,37 | 1,7±0,46 | 1,63±0,55 |
| b7401 (a) | 2,5±0,67 | 1,7±0,59 | 0,73±0,57 | 2,53±0,67 | 1,83±0,52 | 1,67±0,54 | 2,53±0,62 | 1,7±0,53 | 0,7±0,53 | 2,5±0,56 | 1,87±0,34 | 1,73±0,51 |
| b7401 (b) | 2,5±0,67 | 1,7±0,59 | 0,77±0,56 | 2,43±0,62 | 1,87±0,5 | 1,7±0,53 | 2,5±0,56 | 1,73±0,51 | 0,73±0,51 | 2,57±0,56 | 1,87±0,34 | 1,73±0,51 |
| b7401 (c) | 2,53±0,67 | 1,9±0,54 | 0,9±0,47 | 2,53±0,62 | 2±0,37 | 1,83±0,37 | 2,6±0,55 | 1,8±0,48 | 0,77±0,5 | 2,6±0,61 | 1,97±0,31 | 1,77±0,5 |
| b7401 (d) | 2,8±0,6 | 2,07±0,57 | 1±0,52 | 2,7±0,59 | 2,47±0,5 | 2,03±0,48 | 2,77±0,5 | 2,07±0,36 | 0,97±0,48 | 2,77±0,56 | 2,5±0,56 | 2,1±0,65 |
| b7401 (e) | 2,3±0,59 | 1,57±0,62 | 0,57±0,62 | 2,3±0,59 | 1,87±0,5 | 1,7±0,53 | 2,27±0,63 | 1,5±0,56 | 0,53±0,56 | 2,23±0,56 | 1,8±0,4 | 1,67±0,54 |
| b7401 (f) | 2,4±0,66 | 1,6±0,61 | 0,6±0,61 | 2,5±0,67 | 2±0,45 | 1,83±0,37 | 2,4±0,55 | 1,7±0,53 | 0,7±0,53 | 2,47±0,5 | 2±0 | 1,83±0,45 |
| b7401 (g) | 2,47±0,67 | 1,67±0,6 | 0,63±0,6 | 2,43±0,72 | 2,03±0,48 | 1,9±0,4 | 2,47±0,56 | 1,73±0,51 | 0,73±0,51 | 2,5±0,5 | 2,1±0,4 | 1,9±0,6 |
| b7401 (h) | 2,67±0,65 | 1,87±0,56 | 0,83±0,58 | 2,6±0,61 | 2,27±0,44 | 2,1±0,47 | 2,57±0,56 | 1,9±0,4 | 0,83±0,45 | 2,57±0,5 | 2,2±0,4 | 2±0,52 |
| b7402 | 2,07±0,51 | 1,53±0,67 | 0,6±0,61 | 2±0,63 | 1,8±0,54 | 1,7±0,46 | 2±0,52 | 1,73±0,57 | 0,73±0,51 | 2,17±0,37 | 1,83±0,58 | 1,67±0,6 |
| <i>Двигательные функции</i> | | | | | | | | | | | | |
| b755 (a) | 0,43±0,5 | 0,27±0,44 | 0,17±0,37 | 0,4±0,49 | 0,33±0,47 | 0,3±0,46 | 1,33±0,65 | 0,8±0,48 | 0,4±0,49 | 1,37±0,71 | 1,2±0,6 | 1±0,82 |
| b755 (b) | | | | | | | | | | | | |
| b770 | | | | | | | | | | | | |
| b7801 (a) | 0,17±0,37 | 0,1±0,3 | 0,03±0,18 | 0,13±0,34 | 0,1±0,3 | 0,1±0,3 | 0,13±0,34 | 0,07±0,25 | 0,03±0,18 | 0,1±0,3 | 0,1±0,3 | 0,13±0,34 |
| b7801 (b) | 0,77±1,09 | 0,2±0,4 | 0,07±0,25 | 0,73±0,89 | 0,5±0,67 | 0,3±0,78 | 0,47±0,67 | 0,27±0,44 | 0,1±0,3 | 0,4±0,49 | 0,33±0,47 | 0,37±0,66 |

Примечание. МКФ — Международная классификация функционирования.
Note. МКФ — International classification of functioning.

- 1 — слегка асимметричны;
 - 2 — асимметричны;
 - 3 — резко асимметричны;
 - 4 — невозможны.
4. Для выявления ограничения ротации измерялось расстояние от мечевидного отростка грудины до лонного сочленения (положение пациента сидя со свободно свешенными ногами). Результаты, полученные при ротации вправо и влево, сравнивались, b7101 (d):
- 0 — симметрична;
 - 1 — слегка асимметрична;
 - 2 — асимметрична;
 - 3 — резко асимметрична;
 - 4 — отсутствие ротационных движений.
5. Разгибание (разница расстояний от 7-го шейного позвонка до 5-го крестцового (см) при переходе из вертикального положения в положение прогнувшись), b7101 (e):
- 0 — 9–10 см;
 - 1 — больше 10 см;
 - 2 — равно 6–4 см;
 - 3 — меньше 6–4 см;
 - 4 — невозможно.
6. Проба Шобера: измерение подвижности позвоночника по разнице расстояний между Th12–L5 стоя (привычная осанка) и при максимальном сгибании позвоночника (коленные суставы в положении разгибания), b7101 (f):
- 0 — 6–8 см (нет ограничений);
 - 1 — 5–7 см (небольшое ограничение);
 - 2 — 4–5 см (умеренное ограничение);
 - 3 — 2 см (значительное ограничение подвижности) или более 10 см (гипермобильность);
 - 4 — тест выполнить невозможно.
7. Проба Отта: измерение подвижности позвоночника по разнице расстояний между Th1–Th12 в положении стоя (привычная осанка) и максимального сгибания позвоночника (коленные суставы разогнуты), b7101 (g):
- 0 — 4–6 см (нет ограничений);
 - 1 — 3–4 см (небольшое ограничение);
 - 2 — 2–3 см (умеренное ограничение);
 - 3 — 1 см (значительное ограничение подвижности) или более 10 см (гипермобильность);
 - 4 — тест выполнить невозможно.
- «Функции мышц» (b730–b749); «Функции мышечной силы» (b730): «Сила изолированных мышц и мышечных групп» (b7300), «Сила мышц нижней половины тела» (b7303), «Сила мышц туловища» (b7305), «Сила всех мышц тела» (b7306); «Функции мышечной выносливости» (b740): «Выносливость мышечных групп» (b7401), «Выносливость всех мышц тела» (b7402)**
8. Характеристика мышц нижних конечностей (мануально-мышечное тестирование), сила изолированных мышц и мышечных групп, b7303:
- 0 — движение в полном объеме при действии силы тяжести с максимальным внешним противодействием;
 - 1 — движение в полном объеме при действии силы тяжести и при небольшом внешнем противодействии;
 - 2 — движение в полном объеме при действии силы тяжести;
 - 3 — движение в полном объеме в условиях разгрузки;
 - 4 — ощущение напряжения при попытке произвольного движения или отсутствие признаков напряжения при попытке произвольного движения.
9. Оценка выраженности корешковых неврологических расстройств, сила изолированных мышц и мышечных групп, b7300:
- 0 — нет или эпизод корешкового неврологического расстройства в анамнезе;
 - 1 — двигательные нарушения, 4 балла;
 - 2 — двигательные нарушения, 3 балла;
 - 3 — двигательные нарушения, 2 балла;
 - 4 — двигательные нарушения, 0–1 балл.
10. Характеристика силы мышц-разгибателей позвоночника, b7305 (a):
- 0 — движение в полном объеме при действии силы тяжести с максимальным внешним противодействием;
 - 1 — движение в полном объеме при действии силы тяжести и при небольшом внешнем противодействии;
 - 2 — движение в полном объеме при действии силы тяжести;
 - 3 — движение в полном объеме в условиях разгрузки;
 - 4 — ощущение напряжения при попытке произвольного движения, отсутствие признаков напряжения при попытке произвольного движения.
11. Возможность активной самокоррекции деформации, b7305 (b):
- 0 — деформация полностью корригируется;
 - 1 — деформация уменьшается значительно;
 - 2 — деформация уменьшается частично;
 - 3 — деформация уменьшается незначительно;
 - 4 — деформация не корригируется.
12. Визуальная оценка мышечного развития и тонуса мышц, сила всех мышц тела, b7306 (a):
- 0 — отличное мышечное развитие и тонус мышц;
 - 1 — хорошее мышечное развитие и тонус мышц;
 - 2 — ослабленное мышечное развитие и умеренная гипотония мышц;
 - 3 — вялая осанка;
 - 4 — значительное снижение мышечного тонуса.
13. Оценка привычной осанки, сила всех мышц тела, b7306 (b):
- 0 — без дефектов;

- 1 — с небольшими дефектами, поддающимися волевой коррекции;
 - 2 — с умеренными дефектами, частично поддающимися волевой коррекции;
 - 3 — с большими дефектами, не поддающимися волевой коррекции;
 - 4 — вынужденная.
14. Удержание туловища в горизонтальном положении лёжа на животе. Ноги фиксированы. Руки на поясе. Верхняя часть туловища от передней верхней ости тазовой кости находится вне опоры. Выносливость мышечных групп, b7401 (a):
- 0 — больше 1,5 мин для детей 11 лет и младше и больше 2,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 1 — 1–1,5 мин для детей 11 лет и младше и 1,5–2,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 2 — 30–60 с для детей 11 лет и младше и 1–1,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 3 — 15–30 с для детей 11 лет и младше и 30–60 с для детей 12 лет и старше;
 - 4 — несколько секунд или невозможно для детей 11 лет и младше и <15 с для детей 12 лет и старше.
15. Удержание туловища в горизонтальном положении лёжа на левом боку. Ноги фиксированы. Руки на поясе. Верхняя часть туловища до гребня подвздошной кости находится вне опоры. Тест проводится для мышц правой стороны туловища. Выносливость мышечных групп, b7401 (b):
- 0 — больше 1,5 мин для детей 11 лет и младше и больше 2,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 1 — 1–1,5 мин для детей 11 лет и младше и 1,5–2,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 2 — 30–60 с для детей 11 лет и младше и 1–1,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 3 — 15–30 с для детей 11 лет и младше и 15–60 с для детей 12 лет и старше;
 - 4 — несколько секунд или невозможно для детей 11 лет и младше и <15 с для детей 12 лет и старше.
16. Удержание туловища в горизонтальном положении лёжа на правом боку. Ноги фиксированы. Руки на поясе. Верхняя часть туловища до гребня подвздошной кости находится вне опоры. Тест проводится для мышц левой стороны туловища. Выносливость мышечных групп, b7401 (c):
- 0 — больше 1,5 мин для детей 11 лет и младше и больше 2,5 мин для детей 12–16 лет;
 - 1 — 1–1,5 мин для детей 11 лет и младше и 1,5–2,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 2 — 30–60 с для детей 11 лет и младше и 1–1,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 3 — 15–30 с для детей 11 лет и младше и 15–60 с для детей 12 лет и старше;
 - 4 — несколько секунд или невозможно для детей 11 лет и младше и <15 с для детей 12 лет и старше.
17. Для мышц передней стенки живота (способность к статической работе или к длительному силовому напряжению). Подъём на 45° и удержание туловища. Руки на поясе. Ноги согнуты, стопы стоят на опоре и фиксированы. Выносливость мышечных групп, b7401 (d):
- 0 — 45–60 с для детей 11 лет и младше и 1–1,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 1 — 30–45 с для детей 11 лет и младше и 45 с–1,5 мин для детей 12 лет и старше;
 - 2 — 15–30 с для детей 11 лет и младше и 30–45 с для детей 12 лет и старше;
 - 3 — попытка удержания менее 15 с;
 - 4 — невозможно.
18. Для мышц спины (способность к динамической работе). Из положения лицом вниз, туловище до гребней подвздошных костей — вне опоры, непрерывное разгибание до горизонтального уровня. Ноги фиксированы. Темп медленный. Функции мышечной выносливости, другие уточнённые или не уточнённые, b7401 (e):
- 0 — 20–25 раз для детей 11 лет и младше и 30–40 раз для детей 12 лет и старше;
 - 1 — 15–20 раз для детей 11 лет и младше и 20–30 раз для детей 12 лет и старше;
 - 2 — 10–15 раз для детей 11 лет и младше и 10–20 раз для детей 12 лет и старше;
 - 3 — 5–10 раз для детей 11 лет и младше и 5–10 раз для детей 12 лет и старше;
 - 4 — невозможно.
19. Для мышц правой половины туловища (способность к динамической работе). Из положения на левом боку, туловище до гребня подвздошной кости — вне опоры, непрерывные переходы до горизонтального уровня. Ноги фиксированы. Темп медленный. Функции мышечной выносливости, другие уточнённые или не уточнённые, b7401 (f):
- 0 — 20–25 раз для детей 11 лет и младше и 30–40 раз для детей 12 лет и старше;
 - 1 — 15–20 раз для детей 11 лет и младше и 20–30 раз для детей 12 лет и старше;
 - 2 — 10–15 раз для детей 11 лет и младше и 10–20 раз для детей 12 лет и старше;
 - 3 — 5–10 раз для детей 11 лет и младше и 5–10 раз для детей 12 лет и старше;
 - 4 — невозможно.
20. Для мышц левой половины туловища (способность к динамической работе). Из положения на правом боку, туловище до гребня подвздошной кости — вне опоры, непрерывные переходы до горизонтального уровня. Ноги фиксированы. Темп медленный. Функции мышечной выносливости, другие уточнённые или не уточнённые, b7401 (g):
- 0 — 20–25 раз для детей 11 лет и младше и 30–40 раз для детей 12 лет и старше;

- 1 — 15–20 раз для детей 11 лет и младше и 20–30 раз для детей 12 лет и старше;
 - 2 — 10–15 раз для детей 11 лет и младше и 10–20 раз для детей 12 лет и старше;
 - 3 — 5–10 раз для детей 11 лет и младше и 5–10 раз для детей 12 лет и старше;
 - 4 — невозможно.
21. Для мышц передней стенки живота (способность к динамической работе). Непрерывное повторение перехода из положения лёжа на спине в положение сидя и обратно. Стопы фиксированы. Темп медленный. Функции мышечной выносливости, другие уточнённые или не уточнённые, b7401 (h):
- 0 — 15–20 раз для детей 11 лет и младше и 20–30 раз для детей 12 лет и старше;
 - 1 — 10–15 раз для детей 11 лет и младше и 15–20 раз для детей 12 лет и старше;
 - 2 — 5–10 раз для детей 11 лет и младше и 15–20 раз для детей 12 лет и старше;
 - 3 — 5–10 раз для детей 11 лет и младше и 10–15 раз для детей 12 лет и старше;
 - 4 — невозможно.
22. Удержание корригированной осанки с поднятыми до горизонтали руками. Выносливость всех мышц тела, b7402:
- 0 — больше 1 мин;
 - 1 — 45–60 с;
 - 2 — 30–45 с;
 - 3 — 15–30 с;
 - 4 — невозможно или менее 15 с.

«Двигательные функции» (b750–b789): «Функции произвольной двигательной реакции» (b755), «Функции стереотипа походки» (b770), «Ощущения, связанные с мышцами и двигательными функциями» (b780) («Ощущение мышечной скованности» (b7800), «Ощущение мышечного спазма» (b7801))

23. Оценка отклонения фронтальной оси тела от средней линии. Функции произвольной двигательной реакции, b755 (a):
- 0 — по средней линии;
 - 1 — отклонение отвеса до 1 см от средней линии;
 - 2 — отклонение отвеса на 1–2 см от средней линии;
 - 3 — отклонение отвеса на 2–3 см от средней линии;
 - 4 — отклонение отвеса более 3 см от средней линии.
24. Оценка наличия анталгической позы. Функции произвольной двигательной реакции, b755 (b):
- 0 — отсутствие анталгической позы и асимметрии;
 - 1 — наличие безболезненной асимметрии;
 - 2 — наличие слегка болезненной асимметрии;
 - 3 — наличие умеренно болезненной асимметрии;
 - 4 — наличие анталгической позы.

25. Хромота. Функции стереотипа походки, b770:

- 0 — отсутствует;
- 1 — слабая;
- 2 — умеренная;
- 3 — выраженная;
- 4 — самостоятельная ходьба невозможна.

26. Наличие чувства онемения, «одеревенения», скованности, судорог в ногах/ноге. Ощущение мышечной скованности, b7800, мышечного спазма, b7801 (a):

- 0 — нет;
- 1 — иногда;
- 2 — часто;
- 3 — почти всегда;
- 4 — постоянно.

27. Оценка наличия болезненных спазмированных участков мышц. Ощущение мышечного спазма, b7801 (b):

- 0 — отсутствуют;
- 1 — единичные безболезненные уплотнения;
- 2 — множественные безболезненные уплотнения;
- 3 — единичные болезненные уплотнения;
- 4 — множественные болезненные уплотнения.

Этическая экспертиза

Выписка из протокола заседания локального этического комитета РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России № 204 от 1 февраля 2021 г. Заключение: принять к сведению документы планируемого диссертационного исследования.

Статистический анализ

Принципы расчёта размера выборки: размер выборки предварительно не рассчитывался.

Методы статистического анализа данных: все показатели распределены по закону, отличному от нормального, что характерно для политомических показателей. Проверка нормальности распределения проводилась по критерию Колмогорова–Смирнова на уровне значимости $p \leq 0,05$. Для этих целей использовался статистический пакет Statgraphics.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

Результаты исследования представлены в табл. 2 «Изменение показателей исследуемого профиля составляющей здоровья «Функции организма» в разделе «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции» у детей с дорсалгиями в процессе медицинской реабилитации».

Основные результаты исследования

При обследовании функции костей и суставов у детей с дорсалгиями (b7101 (a), b7101 (b), b7101 (c), b7101 (d), b7101 (e), b7101 (g)) и двигательных функций (b755 (a), b755 (b), b770, b7800, b7801 (a)) не было выявлено

никаких нарушений (или нарушения были ничтожны-ми), кроме пробы Шобера (b7101 (f)), при выполнении которой обнаружены значимые нарушения подвижности поясничного отдела позвоночника. В процессе медицинской реабилитации значимых изменений этих показателей не выявлено.

Двигательных нарушений вследствие корешковых неврологических расстройств (b7300) в основных и контрольных группах в процессе исследования обнаружено не было.

При обследовании функции мышц (b7303, b7305 (a), b7305 (b), b7306 (a), b7306 (b), b7401 (a), b7401 (b), b7401 (c), b7401 (d), b7401 (e), b7401 (h), b7402) выявили значимые нарушения во всех группах. В процессе медицинской реабилитации в основных группах непрерывно наблюдали стойкую положительную динамику изменений показателей функции мышц, которая через год достигла уровня определителя МКФ «отсутствие нарушений». В контрольной группе улучшение этих же показателей было слабее, и/или через год они вернулись к исходному уровню.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

При составлении индивидуальной программы реабилитации следует учитывать лишь те показатели, которые отклоняются от нормы и динамика которых в процессе реабилитации является значимой.

Обсуждение основного результата исследования

Отсутствие стандартизированных методов исследования и систем оценок является серьезной проблемой для изучения боли в спине у детей [2–5]. Применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья позволяет поставить реабилитационный диагноз, объективно оценить уровень реабилитационного потенциала у детей с патологией позвоночника. Оценка профиля составляющей здоровья «Функции организма» в разделе «Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции» у детей с дорсалгиями на основе МКФ даёт возможность оценивать эффективность программ реабилитации. Так, у детей с дорсалгиями наиболее значимые изменения выявлены в показателях функции мышц: определитель МКФ от $1,2 \pm 0,4$ ($p < 0,001$) — сила мышц нижней половины тела

до $2,8 \pm 0,6$ ($p < 0,001$) — сила мышц передней стенки живота (способность к выполнению длительной статической работы). В основных группах в процессе реабилитации эти показатели достигли определителя 0 баллов, что соответствует отсутствию нарушений, исключение составил показатель b7401 (d) — 1 балл (незначительные нарушения) при функциональных нарушениях ($1,0 \pm 0,52$; $p < 0,001$). Нарушений показателей функций суставов и костей и двигательных функций в исследуемых группах в начале реабилитации практически не выявляли, а их изменения были минимальными в сравнении с исходным уровнем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно заключить, что реабилитационный диагноз у детей с дорсалгиями на основе МКФ обладает высокой степенью информативности и позволяет объективно оценивать динамику показателей на этапах медицинской реабилитации. Индивидуальная программа реабилитации, составленная с учётом домена «Функции организма» МКФ, обладает большей эффективностью.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведённым исследованием и публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Meldgaard E., Lauridsen H.H., Hestbaek L. The Young Disability Questionnaire-Spine: item development, pilot testing and conceptualisation of a questionnaire to measure consequences of spinal pain in children // *BMJ Open*. 2021. Vol. 11, № 5. P. e045580. doi: 10.1136/bmjopen-2020-045580
- Petersen T., Laslett M., Juhl C. Clinical classification in low back pain: best-evidence diagnostic rules based on systematic reviews // *BMC Musculoskelet Disord*. 2017. Vol. 18, № 1. P. 188. doi: 10.1186/s12891-017-1549-6
- Bletzer J., Gantz S., Voigt T., Neubauer E., Schiltewolf M. Chronische untere Rückenschmerzen und psychische Komorbidität:

Eine Übersicht // *Schmerz*. 2017. Vol. 31, № 2. P. 93–101. doi: 10.1007/s00482-016-0143-4

4. Farahbakhsh F., Rostami M., Noormohammadpour P., Mehraki Zade A., Hassanmirazaei B., Faghih Jouibari M., Kordi R., Kennedy D.J. Prevalence of low back pain among athletes: A systematic review // *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018. Vol. 31, № 5. P. 901–916. doi: 10.3233/BMR-170941

5. Azevedo V.D., Silva R.M.F., Borges S.C.C., Fernandes M.D.S.V., Miñana-Signes V., Monfort-Pañego M., Noll P.R.E.S., Noll M. Evaluation Instruments for Assessing Back Pain in Athletes: A Systematic Review Protocol // *Healthcare (Basel)*. 2020. Vol. 8, № 4. P. 574. doi: 10.3390/healthcare8040574

6. Травматизм, ортопедическая заболеваемость, организация травматолого-ортопедической помощи в Российской Федерации в 2020 году: сборник / под ред. С.П. Миронова. Москва: НИИЦ ТО им. Н.Н. Приорова, 2020. 514 с.

7. Postma S.A.E., van Boven K., Ten Napel H., Gerritsen D.L., Assendelft W.J.J., Schers H., Olde Hartman T.C. The development of an ICF-based questionnaire for patients with chronic conditions in primary care // *J Clin Epidemiol*. 2018. № 103. P. 92–100. doi: 10.1016/j.jclinepi.2018.07.005

8. Gabel C.P., Melloh M., Burkett B., Michener L.A. The Spine Functional Index: development and clinimetric validation of a new whole-spine functional outcome measure // *Spine J*. 2019. Vol. 19, № 2. P. e19–e27. doi: 10.1016/j.spinee.2013.09.055

9. Peterhans L., Fröhlich S., Stern C., Frey W.O., Farshad M., Sutter R., Spörri J. High Rates of Overuse-Related Structural Abnormalities in the Lumbar Spine of Youth Competitive Alpine Skiers: A Cross-

sectional MRI Study in 108 Athletes // *Orthop J Sports Med*. 2020. Vol. 8, № 5. P. 2325967120922554. doi: 10.1177/2325967120922554

10. Toivo K., Kannus P., Kokko S., Alanko L., Heinonen O.J., Korpelainen R., Savonen K., Selänne H., Vasankari T., Kannas L., Kujala U.M., Villberg J., Parkkari J. Musculoskeletal examination in young athletes and non-athletes: the Finnish Health Promoting Sports Club (FHPSC) study // *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018. Vol. 4, № 1. P. e000376. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000376

11. Бодрова П.А., Тихонов И.В. Реабилитация пациентов с болью внизу спины с использованием Международной классификации функционирования // *Доктор. Ру*. 2014. № 13(101). С. 22–25.

12. Шмонин А.А., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Иванова Г.Е. Базовые принципы медицинской реабилитации, реабилитационный диагноз в категориях МКФ и реабилитационный план // *Вестник восстановительной медицины*. 2017. № 2(78). С. 16–22.

13. Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология: учебник. 4-е изд. Москва: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2005. 400 с.

14. Мошков В.Н. Общие основы лечебной физкультуры. 3-е изд. Москва: Медгиз, 1963. 356 с.

15. Лечебная физическая культура / под ред. В.Е. Васильевой. Москва: Физкультура и спорт, 1970. 367 с.

16. Каптелин А.Ф. Восстановительное лечение (лечебная физкультура, массаж и трудотерапия) при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата. Москва: Медицина, 1969. 400 с.

17. Миронов С.П., Бурмакова Г.М., Цыкунов М.Б. Пояснично-крестцовый болевой синдром у спортсменов и артистов балета. Москва: Типография «Новости», 2006. 292 с.

REFERENCES

1. Meldgaard E, Lauridsen HH, Hestbaek L. The Young Disability Questionnaire-Spine: item development, pilot testing and conceptualisation of a questionnaire to measure consequences of spinal pain in children. *BMJ Open*. 2021;11(5):e045580. doi: 10.1136/bmjopen-2020-045580

2. Petersen T, Laslett M, Juhl C. Clinical classification in low back pain: best-evidence diagnostic rules based on systematic reviews. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):188. doi: 10.1186/s12891-017-1549-6

3. Bletzer J, Gantz S, Voigt T, Neubauer E, Schiltewolf M. Chronische untere Rückenschmerzen und psychische Komorbidität: Eine Übersicht [Chronic low back pain and psychological comorbidity: A review]. *Schmerz*. 2017;31(2):93–101. (In German). doi: 10.1007/s00482-016-0143-4

4. Farahbakhsh F, Rostami M, Noormohammadpour P, Mehraki Zade A, Hassanmirazaei B, Faghih Jouibari M, Kordi R, Kennedy DJ. Prevalence of low back pain among athletes: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(5):901–916. doi: 10.3233/BMR-170941

5. Azevedo VD, Silva RMF, Borges SCC, Fernandes MDSV, Miñana-Signes V, Monfort-Pañego M, Noll PRES, Noll M. Evaluation Instruments for Assessing Back Pain in Athletes: A Systematic Review Protocol. *Healthcare (Basel)*. 2020;8(4):574. doi: 10.3390/healthcare8040574

6. Mironov SP, editor. *Traumatism, orthopedic morbidity, organization of traumatological and orthopedic care in the Russian Federation in 2020: Collection*. Moscow: National Medical Research

Center for Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov; 2020. 514 p. (In Russ).

7. Postma SAE, van Boven K, Ten Napel H, Gerritsen DL, Assendelft WJJ, Schers H, Olde Hartman TC. The development of an ICF-based questionnaire for patients with chronic conditions in primary care. *J Clin Epidemiol*. 2018;103:92–100. doi: 10.1016/j.jclinepi.2018.07.005

8. Gabel CP, Melloh M, Burkett B, Michener LA. The Spine Functional Index: development and clinimetric validation of a new whole-spine functional outcome measure. *Spine J*. 2019;19(2):e19–e27. doi: 10.1016/j.spinee.2013.09.055

9. Peterhans L, Fröhlich S, Stern C, Frey WO, Farshad M, Sutter R, Spörri J. High Rates of Overuse-Related Structural Abnormalities in the Lumbar Spine of Youth Competitive Alpine Skiers: A Cross-sectional MRI Study in 108 Athletes. *Orthop J Sports Med*. 2020;8(5):2325967120922554. doi: 10.1177/2325967120922554

10. Toivo K, Kannus P, Kokko S, Alanko L, Heinonen OJ, Korpelainen R, Savonen K, Selänne H, Vasankari T, Kannas L, Kujala UM, Villberg J, Parkkari J. Musculoskeletal examination in young athletes and non-athletes: the Finnish Health Promoting Sports Club (FHPSC) study. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018;4(1):e000376. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000376

11. Bodrova RA, Tikhonov IV. Rehabilitation of patients with lower back pain using the International Classification of functioning. *Doctor.Ru*. 2014;13(101):22–25. (In Russ).

12. Shmonin AA, Maltseva MN, Melnikova EV, Ivanova GE. Basic principles of medical rehabilitation, rehabilitation diagnosis in ICF

categories and rehabilitation plan. *Bulletin of Restorative Medicine*. 2017;2(78):16–22. (In Russ).

13. Hrisanfova EN, Perevozchikov IV. *Anthropology: a textbook*. 4th ed. Moscow: Moscow University press: Science; 2005. 400 p. (In Russ).

14. Moshkov VN. *General principles of physical therapy*. Moscow: Medgiz; 1963. 356 p. (In Russ).

15. Vasilyeva VE, editor. *Therapeutic physical culture*. Moscow: Physical education and sports; 1970. 367 p. (In Russ).

16. Kaptelin AF. *Restorative treatment (physical therapy, massage and occupational therapy) for injuries and deformations of the musculoskeletal system*. Moscow: Medicine; 1969. 400 p. (In Russ).

17. Mironov SP, Burmakova GM, Tsykunov MB. *Lumbosacral pain syndrome in athletes and ballet dancers*. Moscow: Printing house «Novosti»; 2006. 292 p. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

* **Андреев Сергей Владимирович**, врач по лечебной физкультуре, врач-физиотерапевт, врач по физической и реабилитационной медицине;
адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10;
ORCID: 0009-0007-5254-2310;
eLibrary SPIN: 4397-9807;
e-mail: doc_as@mail.ru

Михаил Борисович Цыкунов, д.м.н., профессор, врач по лечебной физкультуре, врач по физической и реабилитационной медицине;
ORCID: 0000-0002-0994-8602;
eLibrary SPIN: 8298-8338;
e-mail: rehcito@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Sergei V. Andreev**,
physiotherapist; physical and rehabilitation
medicine;
address: 10 Priorova Str., 127299, Moscow, Russia;
ORCID: 0009-0007-5254-2310;
eLibrary SPIN: 4397-9807;
e-mail: doc_as@mail.ru

Mikhail B. Tsykunov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor,
physiotherapist; physical and rehabilitation
medicine;
ORCID: 0000-0002-0994-8602;
eLibrary SPIN: 8298-8338;
e-mail: rehcito@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author