

Оригинальная статья / Original article

УДК: 616.009.7-617.559-009.76

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-2-94-103>

## Особенности комплексной физической терапии при реабилитации пациентов с неспецифической болью в спине

**Задорина-Негода Г.Н., Ачкасов Е.Е.***Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия*

### Резюме

Боль в спине является одной из наиболее частых проблем, с которой встречаются врачи различных специальностей – от педиатра и терапевта до спортивного врача, работающего с профессиональными спортсменами. Боли в шее и спине могут возникать не зависимо от возраста и уровня физической подготовки.

**Цель.** Создание оптимального реабилитационного алгоритма при лечении пациентов с болью в спине.

**Материалы и методы.** Обследовано 249 пациентов с подтвержденной неспецифической болью в спине, которые были разделены на пять групп для проведения реабилитации с применением различных методик: лечебной физкультуры, механотерапии, мануальной терапии К. Lewit, постуральных тренировок, разделенных на подгруппы в зависимости от функционального состояния фазических и тонических мышц и группы комплексной реабилитации. Все пациенты обследованы по разработанному авторами диагностическому реабилитационно-диагностическому алгоритму с проведением многоуровневого функционального мышечного тестирования. В последующем проведен анализ эффективности предложенных методик в зависимости от состояния скелетно-мышечной системы.

**Результат.** Разработан реабилитационный алгоритм, с помощью которого формируется персонализированная программа реабилитации в зависимости от индивидуальных особенностей, выявленных при диагностическом обследовании. Выявлены основные причины неспецифических болей в спине и разработаны способы их коррекции.

**Заключение.** Применение предлагаемого реабилитационно-диагностического алгоритма упрощает выявление причин болевого синдрома и позволяет подобрать наиболее эффективную реабилитационную методику.

**Ключевые слова:** боль в спине, реабилитация, восстановительное лечение, механотерапия, оценка фазических и тонических мышц, механотерапия, тренажеры блокового типа, постуральные тренировки, оборудование с нестабильной опорой, слинг-оборудование, Swiss ball, балансировочная подушка, проприоцептивная нейромышечная фасилитация (PNF-терапия), кинезиотерапия, мягкая мануальная терапия

**Источник финансирования:** Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

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

**Для цитирования:** Задорина-Негода Г.Н., Ачкасов Е.Е. Особенности комплексной физической терапии при реабилитации пациентов с неспецифической болью в спине. *Вестник восстановительной медицины.* 2021; 20 (2): 94-103. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-2-94-103>

**Для корреспонденции:** Задорина-Негода Галина Николаевна, e-mail: [galinazadorina@gmail.com](mailto:galinazadorina@gmail.com)

Статья получена: 11.03.2021  
Статья принята к печати: 01.04.2021

## Aspects of Complex Physical Therapy in Rehabilitation of Patients with Non-Specific Back Pain

**Galina N. Zadorina-Negoda, Evgeny E. Achkasov***Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation*

### Abstract

Back pain is one of the most common problems encountered by doctors of various specialties—from pediatricians and internists to sports doctors who work with professional athletes. Neck and back pain can occur regardless of age and fitness level.

**The aim.** Creation of the optimal rehabilitation algorithm for the treatment of patients with back pain.

**Materials and methods.** 249 patients with confirmed nonspecific back pain were examined, who were divided into five groups for rehabilitation using various methods: physiotherapy exercises, mechanotherapy, K. Lewit manual therapy, postural training, divided into subgroups depending on the phasic and tonic muscles functional state and a group of complex rehabilitation. All patients were examined according to the diagnostic, rehabilitation and diagnostic algorithm developed by the authors with multilevel functional muscle testing. Subsequently, the analysis of the effectiveness of the proposed methods was carried out depending on the musculo-skeletal system state.

**Result.** A rehabilitation algorithm has been developed, with the help of which a personalized rehabilitation program is formed depending on the individual characteristics identified during the diagnostic examination. The main causes of nonspecific back pain were identified and methods for their correction were developed.

**Conclusion.** The use of the proposed rehabilitation and diagnostic algorithm simplifies the identification of the causes of pain and allows you to choose the most effective rehabilitation technique.

**Keywords:** back pain, rehabilitation, rehabilitation treatment, mechanotherapy, assessment of phasic and tonic muscles, mechanotherapy, block type simulators, postural training, equipment with unstable support, sling equipment, Swiss ball, balancing pillow, proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF- therapy), kinesiotherapy, soft manual therapy

**Acknowledgments:** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest:** The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**For citation:** Zadorina-Negoda G.N., Achkasov E.E. Aspects of Complex Physical Therapy in Rehabilitation of Patients with Non-Specific Back Pain. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2021; 20 (2): 94-103. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-2-94-103>

**For correspondence:** Galina N. Zadorina-Negoda, e-mail: galinazadorina@gmail.com

**Received:** March 11, 2021

**Accepted:** Apr 01, 2021

## Введение

Распространенность боли в спине (БС) в течение жизни достигает 85% и более. При этом, у большей части из этих больных (90–95%) выявляются неспецифические болевые синдромы, возникшие на фоне скелетно-мышечной патологии [1–4]. Несмотря на высокую актуальность БС, разработку современных лечебных и реабилитационных технологий, включая роботизированное оборудование и аппараты с биологической обратной связью (БОС), эффективность лечения остается недостаточной [5].

Существует большое количество методик, применяемых при реабилитации данной группы пациентов. Среди них классическая лечебная физкультура (ЛФК), проводимая в активном и пассивном режиме, с дополнительным включением дыхательных, расслабляющих и растягивающих упражнений, направленных на уменьшение выраженности болевого синдрома. При неспецифической боли в спине у пациентов с малоактивным образом жизни назначаются спортивно-прикладные упражнения, включающие ходьбу, бег, плавание, греблю и даже скалолазание [6].

Широкое применение нашла механотерапия. Существуют разделение тренажеров на три основных типа: работающих по принципу двуручного рычага, с применением принципа маятника и основывающихся на принципе блока. Отдельно можно выделить подвесные системы для проведения нейромышечной активации. Для данной группы систем введен термин слинг-терапия. Первую кабину с применением подвесов в 1950-х гг. создал польский травматолог-ортопед Виктор Дега. Позднее во многих странах появились аналогичные усовершенствованные системы, такие как «Red cord», «Экзарта» и другие. При реабилитации спортсменов используется упрощенное подвесное оборудование, требующее наличия хорошей физической формы – это TRX (total resistance exercise), aero-Sling, Vodhi и другие аналоги. При работе на подвесной системе активизируются короткие мышцы позвоночника, плече-лопаточной и тазовой областей. Данный вид терапии помогает активизировать тонические мышцы всего тела, приводя к снижению мышечного напряжения в фазической мускулатуре любой локализации за счет восстановления баланса этих двух групп мышц.

Поддержание правильного положения тела осуществляется с помощью постуральных мышц, функциониру-

ющих бессознательно. В свое время Рудольф Магнус выделил группу статических рефлексов, обеспечивающих сохранение позы и статокинетические рефлексы, с помощью которых осуществляется движение [7].

В начале XX века И. Ф. Цион [8] обосновал значимость согласованной работы внутреннего уха, проприорецепторов мышц шеи и сетчатки глаза в поддержании равновесия. Н. А. Бернштейн [9] один из первых ввел понятие «обратной связи» в физиологии движений. В. С. Гурфинкель с соавторами [10] доказал важность «внутренней схемы тела», показав, что важно не столько истинное положение тела, сколько субъективное представление о его положении. Поза человека контролируется системой локальных миотатических рефлексов (рефлексов на растяжение, стрейч-рефлексов), управляемых на основе поступающей зрительной информации, вестибулярных и шейно-тонических рефлексов [11].

Гравитационными мышцами являются: мышцы спины, прямая мышца живота, четырехглавая и двуглавая мышца бедра, камбаловидная мышца. Общепринято деление мышц на постуральные и фазические мышцы. V. Janda и K. Lewit предложили классификацию с указанием преимущественно постуральных и преимущественно фазических мышц, выделив мышцы, наиболее склонные к гипертонусу и к торможению [12]. J. Skladal [13], на основании многочисленных работ, отнёс диафрагму и мышцы живота к постуральной мускулатуре за счет их доказанного участия в стабилизации тела. При этом, постуральная активность связана с типом и глубиной дыхания. При поддержании позы должны активизироваться медленные, устойчивые к утомлению двигательные единицы. Постуральную стабильность помогают обеспечивать зрение, вестибулярный аппарат и проприоцептивная система.

К постуральным тренировкам можно отнести некоторые методики, активизирующие тоническую мускулатуру и восстанавливающие мышечный контроль как за счет включения нестабильной опоры, так и при рефлекторном воздействии. К данному типу тренировок относятся: PNF-терапия (проприоцептивная нейромышечная фасилитация), Войта-терапия, Бобат-терапия, отдельные виды йоги, аппаратные методики (слинг-терапия, упражнения в системе нестабильности на различном оборудовании) [14]. Оказывают влияние на устойчивость тела и мягкая мануальная терапия, и остеопатические техники.

При лечении боли в спине эффективны мануальные техники K. Lewit, V. Janda, J. Cyriax, F. Kaltenborn, S. Paris,

манипулятивная физиотерапия G. Maitland, R. Mackenzi, B. Malligan, нейромобилизация Shacklock и др. [15–22].

Мануальные техники с использованием специальных приспособлений применяются в таких методиках, как чрескожный миофасциальный инструментальный фибролиз при работе с крючком (FIM), предложенная K. Ekman, инструментальная мобилизация мягких тканей (IASTM) Дэвида Грэстона как аналог китайской традиционной методики «гуаша» (Scott W. Cheatham, Nicol Nelson, Warren Hammer) [23, 24]. Важно помнить, что при проведении мануальной терапии необходимо проводить не только стартовую, но и динамическую диагностику, т. е. знать когда, как и какие техники выполнять.

### Цель исследования

Создание оптимального реабилитационного алгоритма при лечении пациентов с болью в спине.

### Материалы и методы

На базе Сеченовского университета проведено исследование 249 пациентов. Все пациенты прошли обследование по разработанной диагностической системе, включающей тестирование по системе знаков угрозы. Также произведена оценка степени интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), неврологический и нейроортопедический осмотр, включающий тесты Педалью, Джиллета, Томайера [25, 26], определяя аналог симптома Ласега. За относительную норму был принят результат при подъёме прямой ноги в положении лёжа на спине до 90 градусов и выше. Произведено многоуровневое функциональное мышечное тестирование с определением силы по системе MRC (Medical Research Council Weakness Scale), эластичности и ригидности как локальных мышц, так и мышечных лент с определением мышечного тонуса по Хабирову (индекс мышечного синдрома – ИМС) [27]. Акцентировалось внимание на ключевые мышцы, изменения которых характерны для пациентов с болью в спине (подвздошно-поясничная, передняя зубчатая и др.). Отдельно производилась оценка функциональной активности постуральной мускулатуры по разработанной шкале в горизонтальной и вертикальной системе тестирования. Фиксировались нарушения осанки и биомеханического статуса при визуальном осмотре с фото- и видеофиксацией.

Всем пациентам проводилось стартовое обследование до начала курса реабилитации и динамическое обследование на 10, 20, 30 сутки от начала реабилитации.

Случайным образом произведено распределение на группы для проведения различных методов реабилитации.

I группа (52 пациента): в комплекс ЛФК включены щадящие упражнения суставной гимнастики и упражнения, направленные на увеличение эластичности паравертебральных мышц и на укрепление мышц спины, живота и ягодиц.

II группа (48 пациентов): механотерапия проводилась на тренажерах блокового типа с применением упражнений, направленных на увеличение эластичности мышц задней поверхностной ленты (паравертебральная и ишиокуральная мускулатура, в меньшей степени – икроножные и камбаловидные мышцы). Также применялись силовые упражнения для укрепления ключевых зон – межлопаточной области и ягодичных мышц.

III группа (75 пациентов): постуральные тренировки подбирались индивидуально в зависимости от особенностей фазических и постуральных мышц, выявленных при тестировании. В связи с существенными индивиду-

альными особенностями были выделены три подгруппы по уровню сложности упражнений: подгруппа IIIa из 25 пациентов – для проведения PNF-терапии при недостаточности фазической и тонической мускулатуры или сниженном мышечном контроле; подгруппа IIIb из 25 пациентов – для проведения слинг-терапии на подвесной системе «Экзарта» при средней физической подготовке. При этом тренировки проводились, как в облегченном режиме со снижением массы тела, так и с полным весом. Подгруппа IIIв (25 пациентов) предназначалась для проведения тренировок на оборудовании с нестабильной опорой (Swiss ball, балансировочные подушки). В данную подгруппу включались пациенты со средним и высоким уровнем физической подготовки. Все упражнения вводились постепенно в соответствии с принципом постепенного увеличения нагрузки (gradual increase).

IV группа (37 пациентов): мануальная терапия по методике, рекомендованной K. Lewit [15].

V группа (37 пациентов): комплексная терапия, где мягкая мануальная терапия предшествовала постуральной комплексной терапии и механотерапии.

Всем пациентам, не зависимо от распределения по группам, реабилитация проводилась с соблюдением принципа первоочередности задач:

1. Точная диагностика и выявление дисфункции;
2. Обезболивание (мануальная коррекция суставной дисфункции во всех группах, медикаментозная и интервенционная терапия по показаниям);
3. Восстановление мобильности;
4. Работа, направленная на восстановление стабильности при выполнении движений.

Оценка эффективности реабилитации проводилась при динамическом обследовании с применением нейроортопедических и реабилитационных тестов, представленным в 1 таблице.

### Результат

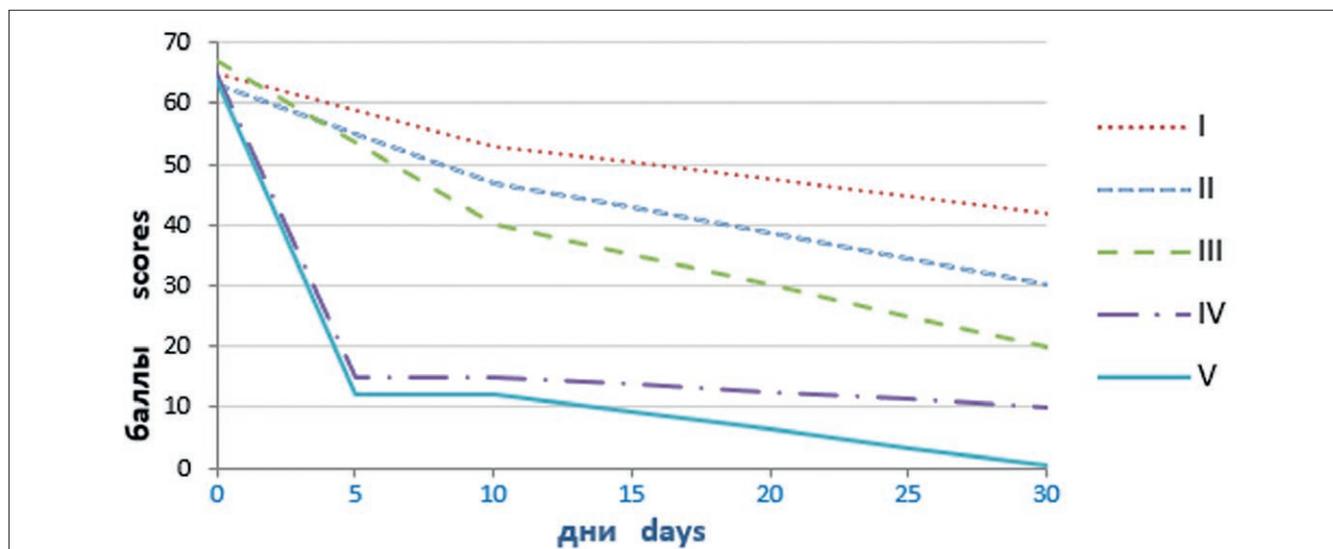
При анализе результатов по перечисленным критериям получены данные, свидетельствующие о различной эффективности применяемых методик.

Интенсивность боли, определяемая по ВАШ (рис. 1), существенно снижалась на первой неделе реабилитации при применении мануальной терапии и комплексной методики реабилитации. К десятому дню выявлялось значимое снижение интенсивности болевого синдрома при проведении постуральных тренировок. При этом важное значение имел правильный принцип подбора подтипа постуральной тренировки, так как при проведении упражнений, не соответствующих уровню функциональной активности постуральных мышц у конкретного пациента, могло произойти ухудшение его состояния из-за усиления спазма фазических мышц. При механотерапии подтверждено значимое снижение боли в спине; в то же время, отмечались случаи полного регресса боли в спине у пациентов с малоподвижным образом жизни. А в исключительных случаях, обусловленных специфическими особенностями болевого синдрома, происходило усиление боли, требующее мануальной терапии по Левиту или медикаментозной коррекции. В основном это были пациенты с дисфункцией крестцово-подвздошного сустава (КПС) или фасеточных суставов или при наличии выраженного асимметричного мышечно-тонического синдрома подвздошно-поясничной и передней зубчатой мышц. Также были случаи увеличения интенсивности боли в области шеи, включая цервикалгии, которые возникали при выполнении упражнений с неправиль-

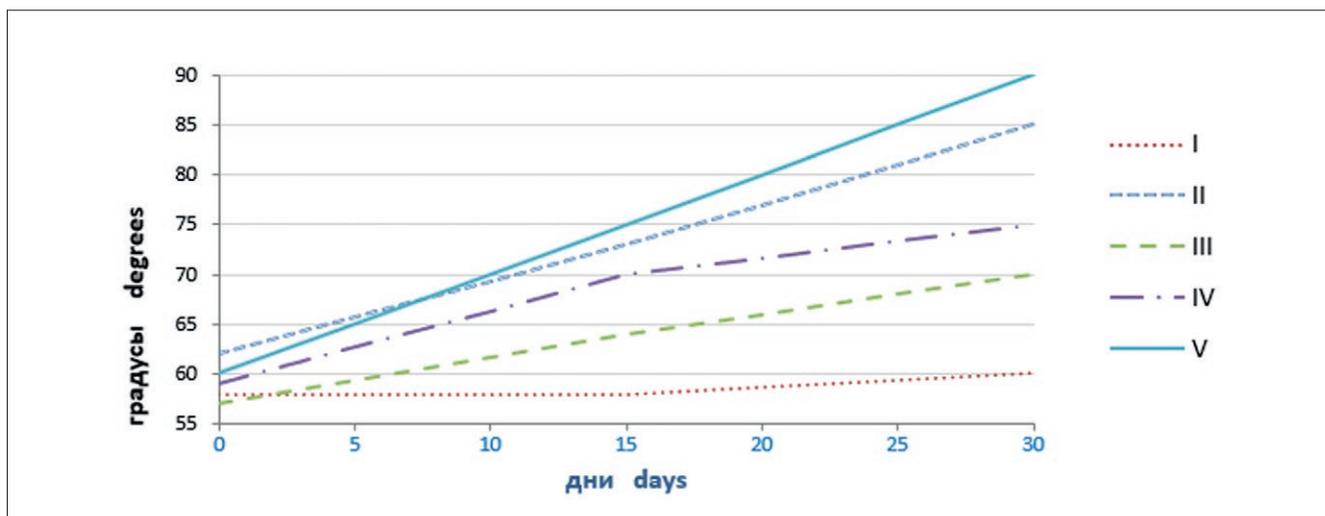
**Таблица 1.** Основные критерии эффективности реабилитационных методик  
**Table 1.** The main criteria for the rehabilitation techniques effectiveness

Нарушение / Disorder	Показатель / Indicator	Тест / Test
Боль / Pain	Интенсивность боли / Pain intensity	ВАШ / Visual analogue scale (VAS)
Суставные дисфункции / Joint dysfunction	Крестцово-подвздошные суставы / Sacroiliac joint	Тест Педалью / Standing Flexion Test Тест Джиллета / Gillet's test
	Фасеточные суставы / Facet joints	Метод Киблера / Kibler's method Косое сидение / Oblique sitting test
	Суставы конечностей / Limb joints	Флексия / Экстензия / Flexion / Extension, Приведение / Отведение / Adduction / Abduction, Внутренняя и наружная ротация / Internal and external rotation; Лигаментарные тесты / Ligament tests (lig. iliolumbalis, lig. iliosacralis, lig. sacrotuberularis)
Миофасциальные дисфункции / Muscle and fascial disorders	Ригидность мышечных лент / Stiffness of muscle bands	Тест Ласера / Lasegue's test Тест Томайера / Thomayer's test Тест Обера / Ober's test (iliotibial band tightness)
	Локальная мышечная ригидность / Local muscle stiffness	Тест Томаса / Thomas iliopsoas test Тест на переднюю зубчатую мышцу, тест на подлопаточную мышцу и др. / Serratus anterior test, subscapularis test and other
	Мышечная слабость / Muscle weakness	Тест MRC для межлопаточных, ягодичных и ишиокруральных мышц / Test for the interscapular, gluteal and ischiocrural muscle groups (MRC scale)
Биомеханические нарушения / Biomechanical disorders	Постуральная недостаточность / Postural failure	Горизонтальная система оценки / Horizontal grading system Вертикальная система оценки / Vertical grading system
	Фасциальные нарушения / Fascial disorders	Ключевые зоны / Key areas
	Верхний перекрёстный синдром / Upper cross syndrome	Визуальная оценка и фотофиксация / Visual assessment and photographic recording
	Нижний перекрёстный синдром / Lower cross syndrome	Визуальная оценка и фотофиксация / Visual assessment and photographic recording

ZADORINA-NEGODA G.N. ET AL. | ORIGINAL ARTICLE



**Рис. 1.** Динамика интенсивности болевого синдрома по ВАШ  
**Fig. 1.** Dynamics of pain intensity on a VAS



**Рис. 2.** Оценка ригидности по аналогу симптома Ласега  
**Fig. 2.** Muscle Stiffness Assessment similar to Lasegue simptome

ной техникой – при поднятии плеч и лопаток. Данная симптоматика легко нивелировалась с помощью мягких мануальных техник и коррекцией техники выполнения или подбором дополнительных движений с опусканием лопаток.

Важной причиной низкой эффективности реабилитации пациентов с болью в спине является сохраняющаяся ригидность мышц задней поверхностной ленты, включающей паравертебральные и ишиокруральные мышцы. Отмечено, что одной из причин, усиливающей болевой синдром, является недостаточная эластичность данной группы мышц и при её восстановление снижается интенсивность боли. Наилучший результат из списка задействованных методик был получен при проведении механотерапии и комплексной реабилитации (рис. 2). При этом, у подавляющего большинства пациентов отмечались технические ошибки при выполнении упражнений на тренажере блокового типа, что приводило к снижению эффективности данной методики.

Наиболее частой ошибкой было несоблюдение правильного положения корпуса и конечностей или не оптимально подобранный вес, приводящий к компенсаторным неправильным движениям (рис. 3). При проведении постуральных тренировок были также получены удовлетворительные результаты, что объясняется восстановлением баланса фазических и тонических мышц. На фоне мануальной коррекции отмечалось увеличение амплитуды движений вследствие восстановления суставных взаимоотношений и снятия мышечного спазма. При проведении стандартного комплекса ЛФК существенной разницы результатов не было выявлено, что объясняется применением стандартного комплекса без значимой индивидуальной коррекции.

По результатам исследования было выявлено, что существует определённая группа мышц, недостаточность функционирования которых приводит к усилению боли в спине. В связи с этим проводилась оценка изменения мышечного тонуса (ИМС) и силы (МРС) перечисленных мышц (табл. 1, рис. 6).

Выявлено, что не все перечисленные мышцы активизируются при проведении стандартного комплекса ЛФК, что связано с наличием биомеханических нарушений у большинства пациентов, приводящих к неправильному техническому выполнению подобранных упраж-



**Рис. 3.** Выполнение упражнения на тренажёре блокового типа с соблюдением правильной техники выполнения  
**Fig. 3.** Exercise on a block type multifunctional machine (Technogym). Compliance with the correct execution technique



**Рис. 4.** Выполнение упражнения на тренажёре блокового типа с гиперэкстензией в шейном отделе и кифозированием поясничного отдела позвоночника  
**Fig. 4.** Exercise on a block type multifunctional machine (Technogym). Hyperextension in the cervical spine and kyphosis of the lumbar spine



**Рис. 5.** Выполнение упражнения с кифозированием грудного и поясничного отделов

**Fig. 5.** Exercise on a block type multifunctional machine (Technogym). Kyphosis of the thoracic and lumbar regions

нений. Также, факт назначения щадящих упражнений несколько снизил эффективность данного метода. Это объясняет самую низкую эффективность применения лечебной физкультуры именно в этой группе. При проведении комплекса упражнений из других методик выявлено более значимое улучшение. Наилучшие результаты были получены при проведении комплексной реабилитации за счёт комбинации нескольких методик с включением упражнений на нормализацию мышечного тонуса, увеличение эластичности и восстановления баланса постральной и фазической мускулатуры, что привело к более выраженному увеличению мышечной силы.

При определении пострального статуса выявлено снижение функциональной активности постральных мышц разной степени выраженности у 82% пациентов. У этих же пациентов наблюдались наиболее выраженные мышечно-тонические и миофасциальные синдромы различной локализации. Постуральные мышцы активизировались, а их функция восстанавливалась преимущественно при целенаправленной работе в группах с применением постральных тренировок – PNF-терапия, Sling-терапия и работа на оборудовании с нестабильной опорой (Swiss ball, балансировочные подушки и др.) (рис. 7.)

Интересные результаты были получены при анализе воздействия мягкой мануальной терапии на фоне проведения техник, направленных на нормализацию мышечного тонуса диафрагмы и других постральных мышц, что приводило к улучшению пострального статуса,

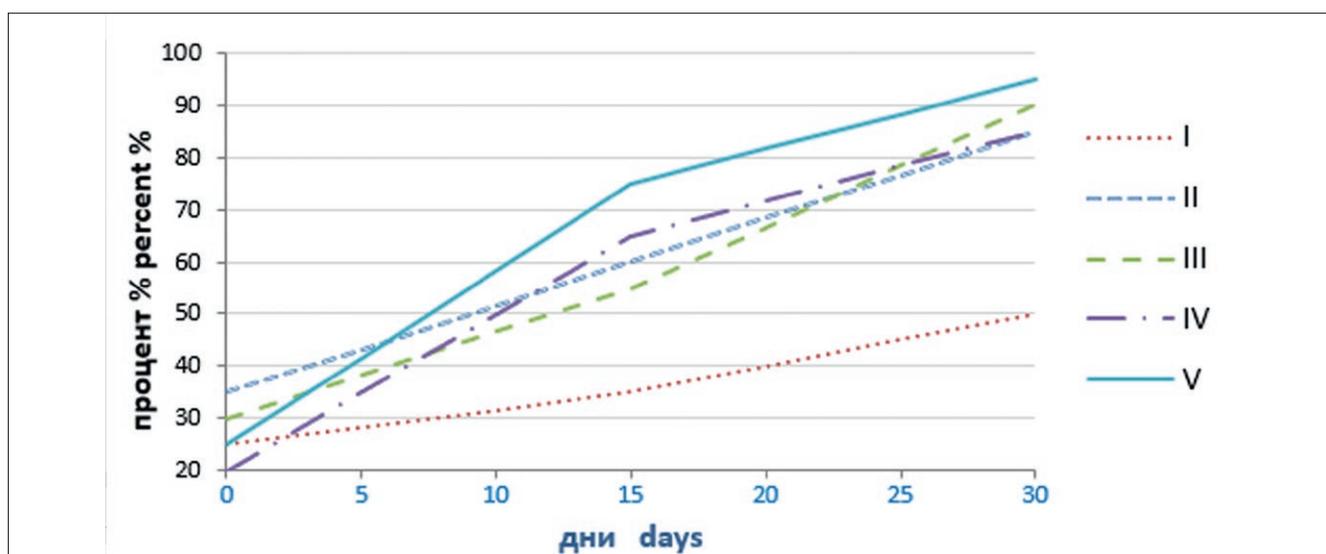
**Таблица 2.** Сравнительный анализ индекса мышечного синдрома

**Table 2.** Comparative analysis of muscle syndrome index

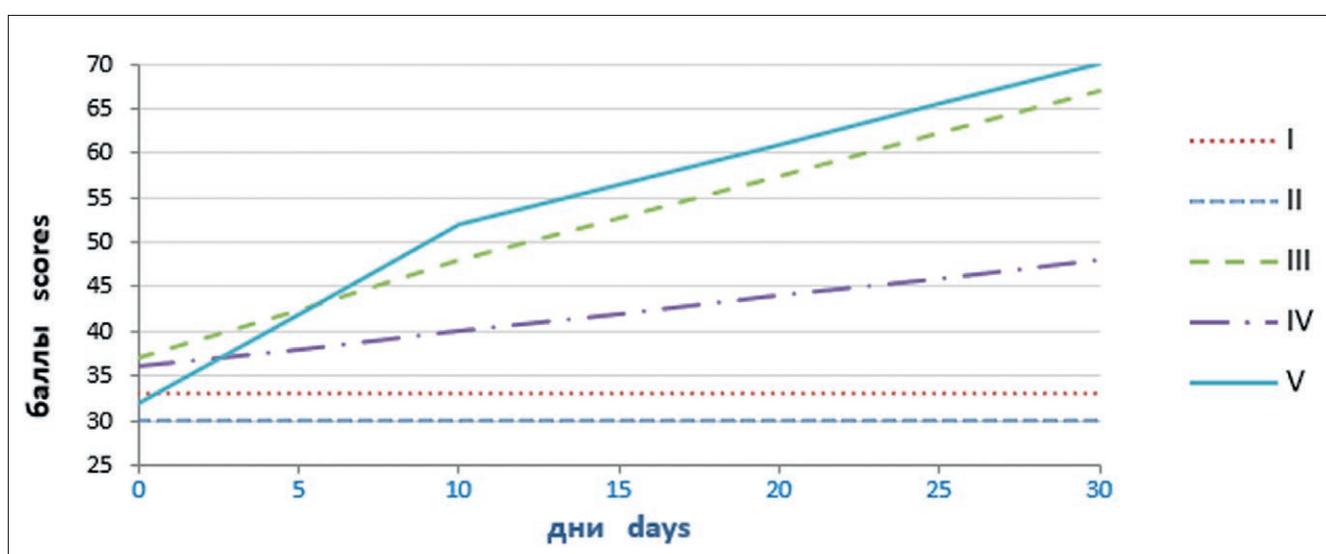
	ПЗМ / Serratus anterior	МПЛ / Levator scapulae	ДФр / Diaphragm	ППМ / Iliopsoas muscle	КвМП / Quadratus lumborum	БЯ / Gluteus maximus	СЯ / Gluteus medius	ТФЛ / Tensor fasciae latae
Средние значения до реабилитации / Average values before rehabilitation	9.91± 2.26	10.57± 2.22	9.84± 1.77	11.26± 2.13	9.54± 2.27	8.24± 2.07	8.18± 2.03	10.43± 1.77
ЛФК / Physiotherapy	6.92± 1.58	8.76± 1.85	9.50± 1.71	9.70± 1.83	7.99± 1.91	5.97± 1.50	7.09± 1.77	8.89± 1.52
Механотерапия / Mechanotherapy	5.68± 0.96	5.59± 0.94	8.70± 1.12	8.50± 1.65	5.41± 1.99	5.84± 0.90	5.86± 1.21	7.56± 1.78
Постуральная тренировка / Postural training	4.35± 0.74	3.02± 0.51	7.21± 0.93	6.50± 1.26	3.67± 1.35	4.53± 0.70	3.79± 0.82	5.19± 1.22
Мануальная терапия / Manual therapy	2.57± 0.44	1.75± 0.29	4.03± 0.52	3.46± 0.67	2.99± 1.10	2.02± 0.31	1.93± 0.40	2.41± 0.57
Комплексные реабилитационные программы / Comprehensive rehabilitation program	1.48± 0.2	1.26± 0.21	1.68± 0.22	1.82± 0.3	1.98± 0.73	1.64± 0.25	1.30± 0.27	1.74± 0.41

**Примечание:**  $F > F_{кр}$ , принимаем гипотезу о различии выборок и влиянии фактора.  $P < 0,05$ , что подтверждает значимость гипотезы

**Note:**  $F > F_{cr}$ , accepting the hypothesis about the difference in the samples and the influence of the factor.  $P < 0,05$ , which confirms the significance of the hypothesis



**Рис. 6.** Динамика силы мышц, оказывающих влияние на развитие боли в спине  
**Fig. 6.** Dynamics of muscle strength. Testing a group of muscles associated with back pain



**Рис. 7.** Динамика функциональной активности постуральных мышц  
**Fig. 7.** Dynamics of functional activity of postural muscles

даже без проведения специфических тренировок. Такие результаты были получены в группе пациентов с хорошо развитыми фазическими мышцами.

Положительная динамика при костно-суставных дисфункциях была выявлена только в группах с проведением мануальной терапии и комплексной терапии, включающей PNF-коррекцию и мануальные манипуляции. Некоторое улучшение отмечалось при проведении постуральных тренировок за счёт восстановления баланса глубоких и поверхностных мышц. Аналогичная ситуация была при выявлении изменений в постстрессовых мышцах. Корректировка биомеханических нарушений производилась при мануальной терапии, частично при механотерапии и при постуральных тренировках. При ЛФК – только при составлении персонализированного комплекса упражнений.

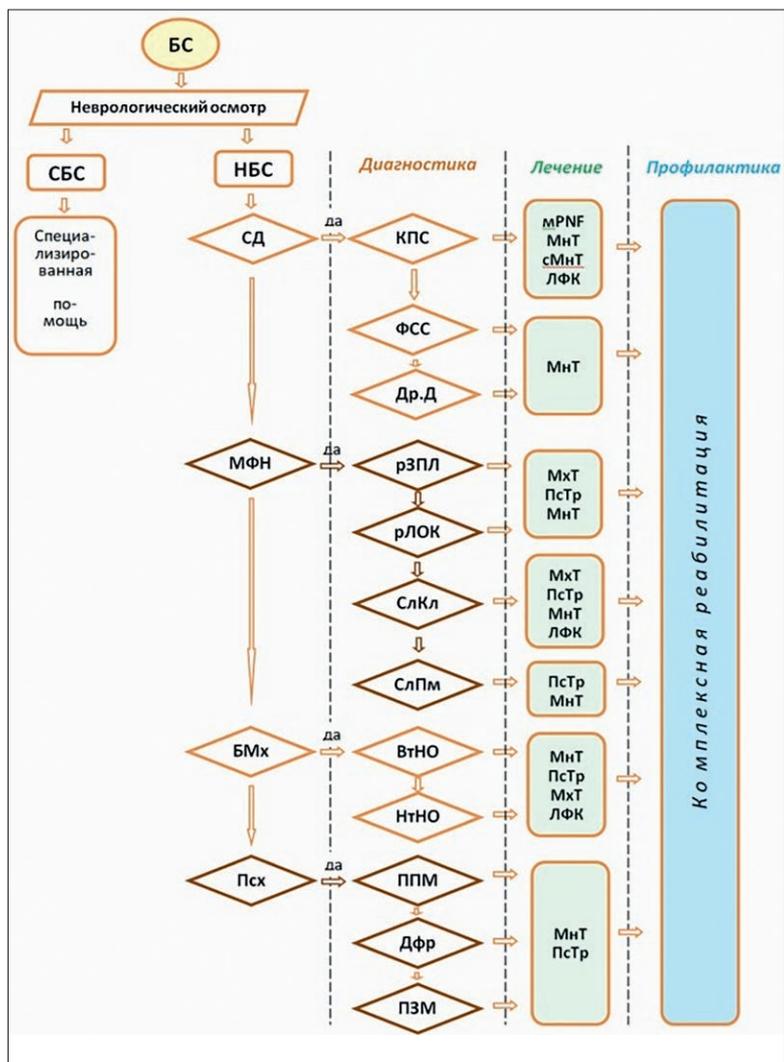
На базе полученных данных был создан реабилитационный алгоритм, позволяющий выбрать наиболее эффективную методику в зависимости от выявленных нарушений (рис. 8).

Также была создана таблица эффективности методик реабилитации при неспецифической боли в спине

(табл. 3), в которой представлены основные клинические признаки, без регресса которых сохраняется выраженный болевой синдром. По полученным данным видно, что наиболее эффективными оказались мануальные методики в сочетании с постуральными тренировками. При выраженной ригидности значимой представляется механотерапия. На основании полученных результатов было создан комплекс реабилитации, включивший перечисленные методы в определенном порядке. При наличии жалоб на высокоинтенсивные и среднеинтенсивные боли в области шеи и спине необходимо проведение обезболивающих техник с одновременной коррекцией биомеханических нарушений. При регрессе болевого синдрома возможно постепенное введение постуральных тренировок, подбираемых с учётом постурального статуса. И для восстановления эластичности и мышечной силы эффективны упражнения механотерапии, которые вводятся в последующем для закрепления результата.

**Заключение**

Определены преимущества проводимых методик в зависимости от выявленной при диагностике патологии.



БС – боль в спине / Back pain  
 СБС – специфическая боль в спине / Specific back pain  
 НБС – неспецифическая боль в спине / Nonspecific back pain  
 СД – суставная дисфункция / Joint dysfunction  
 МФН – миофасциальные нарушения / Muscle and fascial disorders  
 БМх – биомеханические нарушения / Biomechanical disorders  
 Псх – психогенные боли в спине / Psychogenic back pain  
 КПС – крестцово-подвздошные суставы / Sacroiliac joint  
 ФСС – фасциальные суставы / Facet joints  
 Др.Д – другие суставные дисфункции / Other joint dysfunctions  
 рЗПЛ – ригидность мышц задней поверхностной ленты / Stiffness of muscle bands  
 рЛОК – мышечная ригидность локальная / Local muscle stiffness  
 СлКл – слабость ключевых мышц / Muscle weakness  
 СлПм – слабость постральной мускулатуры / Postural failure  
 ВтНО – верхний тип нарушения осанки / Upper cross syndrome  
 НтНО – нижний тип нарушения осанки / Lower cross syndrome  
 ППМ – подвздошно-поясничная мышца / Iliopsoas muscle  
 Дфр – диафрагма / Diaphragm  
 ПЗМ – передняя зубчатая мышца / Serratus anterior  
 мPNF – модифицированная PNF-терапия / Modified PNF therapy  
 мНТ – мануальная терапия / Manual therapy  
 сМНТ – самомануальная терапия / Self-manual therapy  
 ЛФК – лечебная физкультура / Physical exercise therapy  
 МхТ механотерапия / Mechanotherapy  
 ПсТр – постральные тренировки / Postural training

Рис. 8. Блок-схема реабилитационного алгоритма  
 Fig. 8. Flowchart for rehabilitation algorithm

Таблица 3. Степень эффективности методик при боли в спине  
 Table 3. The degree of effectiveness of the techniques for back pain

	ЛФК / Physiotherapy	Механо-терапия / Mechanotherapy	PNF-терапия / PNF-therapy	Слинг-терапия / Sling-therapy	Баланс-терапия / Balance-therapy	Мануальная терапия / Manual therapy	Постуральные тренировки / Postural training	Комплексная реабилитация / Comprehensive rehabilitation program
Суставные дисфункции / Joint dysfunction	-	-	-	-	-	+		+
Ригидность мышц задней поверхностной ленты / Stiffness of muscle bands	±	+	±	±	±	±		+
Слабость ключевых мышц / Muscle weakness		+	±	±	±	±		+
Слабость постральной мускулатуры / Postural failure	-	-	+	+	+	±		+
Фасциальные дисфункции / Fascial disorders	-	-	-	-	-	+		+
Постстрессовые болевые синдромы / Post-stress pain syndromes	-	-	±	±	±	+		+
Биомеханические нарушения / Biomechanical disorders	-	±	-	-	-	+		+

Доказана недостаточная эффективность моно-методик. Выявлен важный вклад постуральных тренировок при реабилитации пациентов с болью в спине, обеспечивающих пролонгацию безболевого периода, что позволяет включать данный тип тренировок в восстановительные комплексы с профилактической целью. Подтвержден существенный вклад мягких мануальных техник, позволяющих корректировать биомеханические нарушения и нормализовать мышечный тонус подвздошно-поясничной, передней зубчатой мышц и диафрагмы, труднее поддающихся восстановлению без мануальной коррекции.

Выявлен принцип постановки задач при проведении курса реабилитации с необходимостью первоначального регресса болевого синдрома и биомеханической коррек-

ции с последующим проведением двигательной терапии, так как в обратном порядке снижается эффективность с увеличением временных затрат на восстановление.

Разработан оптимальный комплексный реабилитационный алгоритм, включающий наиболее эффективные методики – постуральные тренировки с делением на группы по уровню сложности, мануальная терапия по К. Lewit и элементы механотерапии.

### Выводы

Применение предлагаемого реабилитационно-диагностического алгоритма упрощает выявление причин болевого синдрома и позволяет подобрать наиболее эффективную реабилитационную методику.

### Список литературы

1. Saeid Safiri, Ali-Asghar Kolahi, Damian Hoy et al. Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *British Medical Journal*. 2020; (368). <https://doi.org/10.1136/bmj.m791>
2. Aimin Wu, Lyn March, Xuanqi Zheng et al. Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of Translational Medicine*. 2020; 8(6): 299 p. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
3. Парфенов В.А. Причины болей в нижней части спины. *Российский неврологический журнал*. 2019; 24(5):14-20.
4. Цыкунов М.Б., Шмырев В.И., Мусорина В.Л. Эффективность изокинетического 3d тестирования мышц-стабилизаторов позвоночника при планировании реабилитации пациентам с болями внизу спины. *Вестник восстановительной медицины*. 2018; (4): 21-28.
5. Eun-Kyung Koh, Kyue-Nam Park, Do-Young Jung. Effect of feedback techniques for lower back pain on gluteus maximus and oblique abdominal muscle activity and angle of pelvic rotation during the climb exercise. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2016; (22): 6-10. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.04.004>
6. Хабиров Ф.А., Галиуллин Н.И., Хабирова Ю.Ф. Профилактика и лечение болей в спине: руководство для врачей. Казань. Медицина. 2010: 208 с.
7. Магнус Р. Установка тела. Москва. 1962: 624 с.
8. Цион И.Ф. Об отравлениях полукружных каналов и об их роли при образовании наших представлений о пространстве. *Военно-медицинский журнал*. 1879; 5(135).
9. Бернштейн Н.А. О построении движений. М. 1947: 254 с.
10. Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. Регуляция позы человека. Москва. Наука. 1965: 256 с.
11. Шеррингтон Ч. Рефлекторная деятельность спинного мозга. Л. 1935: 300 с.
12. Janda V., Jull G. Muscles and motor control in low back pain. *Assessment and Management, Physical Therapy of the Low Back*. New York, Churchill Livingstone. 1987: 253-278.
13. Skládál J., Skarvan K., Ruth C., Mikulenka V. Postural function of diaphragm in man. *Ceskoslovenská fysiologie*. 1970; 19(4): 279-285.
14. Ji Hae Kim, Young Eok Kim, Sea Hyun Bae, Kyung Yoon Kim. The Effect of the Neurac Sling Exercise on Postural Balance Adjustment and Muscular Response Patterns in Chronic Low Back Pain Patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013; 25(8): 1015-1019. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1015>
15. Lennard T., Vivian D., Walkowski S., Singla A. *Pain Procedures in Clinical Practice*. 3rd Ed. Philadelphia. Elsevier Saunders. 2011: 652 p.
16. Левит К., Захсе Й., Янда В. Мануальная медицина. Москва, Медицина, 1993: 512 с.
17. Cyriax J.H., Cyriax P.J. *Cyriax's Illustrated Manual of Orthopaedic Medicine*. 2nd Ed. Oxford. Butterworth-Heinemann Ltd. 1996: 267 p.
18. Kaltborn F.M. *Manual Mobilization of the Joints. The Extremities*, 6th Ed. Oslo. Norli. 2002; V.1: 333 p.
19. Maitland G.D. *Vertebral Manipulation*. 5th Ed. Oxford. Butterworth-Heinemann. 1986: 390 p.
20. McKenzie R.A. *Treat Your Own Neck*. 5th Ed. Orthopedic Physical Therapy Product. 2011: 65 p.
21. Hing W., Hall T., Mulligan B. *The Mulligan Concept of Manual Therapy*. 2nd Ed. Philadelphia. Elsevier. 2019: 411 p.
22. Shacklock M. *Clinical Neurodynamics. A New System of Neuromusculoskeletal Treatment*. 1st Ed. Oxford. Butterworth-Heinemann. 2005: 268 p.
23. Cheatham S.W., Baker R., Kreiswirth E. Instrument assisted soft-tissue mobilization: a commentary on clinical practice guidelines for rehabilitation professionals. *International journal of sports physical therapy*. 2019; 14(4): 670-682.
24. Hammer W. The effect of mechanical load on degenerated soft tissue. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2008; 12(3): 246-256. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.03.007>
25. Барвинченко А.А. Атлас мануальной медицины. Москва. Воениздат. 1992: 191 с.
26. Клиланд Д.А., Коппенхейвер Ш., Су Дж. Клиническое обследование в ортопедии с иллюстрациями Неттера. Доказательный подход. Москва. Издательство Панфилова. 2018: 624 с.
27. Хабиров Ф.А., Хабиров Р.А. Мышечная боль. Казань. Книжный дом. 1995: 206 с.

### References

1. Saeid Safiri, Ali-Asghar Kolahi, Damian Hoy et al. Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *British Medical Journal*. 2020; (368). <https://doi.org/10.1136/bmj.m791>
2. Aimin Wu, Lyn March, Xuanqi Zheng et al. Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of Translational Medicine*. 2020; 8(6): 299 p. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
3. Parfenov V.A. Prichiny boley v nizhney chasti spiny [Causes of lower back pain]. *Russian Neurological Journal*. 2019; 24(5): 14-20 (In Russ.).
4. Tsykunov M.B., Shmiryov V.I., Musorina V.L. Effektivnost' izokineticeskogo 3d testirovaniya myshc-stabilizatorov pozvonochnika pri planirovani reabilitatsii pacientam s bolyami vnizu spiny [The effectiveness of isokinetic 3D testing of spinal muscle stabilizers in the planning of rehabilitation for patients with low back pain]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2018; (4): 21-28 (In Russ.).
5. Eun-Kyung Koh, Kyue-Nam Park, Do-Young Jung. Effect of feedback techniques for lower back pain on gluteus maximus and oblique abdominal muscle activity and angle of pelvic rotation during the climb exercise. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2016; (22): 6-10. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.04.004>
6. Khabirov F.A., Galiullin N.I., Khabirova Yu.F. Profilaktika i lecheniye boley v spine: rukovodstvo dlya vrachey [Prevention and Treatment of Back Pain: A Guide for Physicians]. Kazan. Meditsina. 2010: 208 p. (In Russ.).
7. Magnus R. Ustanovka tela [Body Installation]. Moscow. 1962: 624 p. (In Russ.).

8. Tsiou I.F. Ob otpravleniyakh polukruzhnykh kanalov i ob ikh roli pri obrazovanii nashikh predstavleniy o prostranstve [On the origins of the semicircular canals and their role in the formation of our ideas about space]. *The Military Medical Journal*. 1879; 5(135) (In Russ.).
9. Bernstein N. O postroenii dvizheniy [About the construction of movements]. Moscow. 1947: 254 p. (In Russ.).
10. Gurfinkel V.S., Kots YA.M., Shik M.L. Regulyatsiya pozy cheloveka [Regulation of human posture]. Moscow. Nauka. 1965: 256 p. (In Russ.).
11. Sherrington Ch. Reflektornaya deyatel'nost' spinnogo mozga [Reflex activity of the spinal cord]. L. 1935: 300 p. (In Russ.).
12. Janda V., Jull G. Muscles and motor control in low back pain. Assessment and Management, Physical Therapy of the Low Back. New York. Churchill Livingstone. 1987: 253-278.
13. Skládál J., Skarvan K., Ruth C., Mikulénka V. Postural function of diaphragm in man. *Ceskoslovenská fysiologie*. 1970; 19(4): 279-285.
14. Ji Hae Kim, Young Eok Kim, Sea Hyun Bae, Kyung Yoon Kim. The Effect of the Neurac Sling Exercise on Postural Balance Adjustment and Muscular Response Patterns in Chronic Low Back Pain Patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013; 25(8): 1015-1019. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1015>
15. Lennard T., Vivian D., Walkowski S., Singla A. Pain Procedures in Clinical Practice. 3rd Ed. Philadelphia. Elsevier Saunders. 2011: 652 p.
16. Levit K., Zakhse Y., Yanda V. Manual'naya meditsina [Chiropractic medicine]. Moscow. Meditsina. 1993: 512 p. (In Russ.).
17. Cyriax J.H., Cyriax P. J. Cyriax's Illustrated Manual of Orthopaedic Medicine. 2nd Ed. Oxford. Butterworth-Heinemann Ltd. 1996: 267 p.
18. Kaltenborn F.M. Manual Mobilization of the Joints. The Extremities, 6th Ed. Oslo. Norli. 2002: 333 p.
19. Maitland G.D. Vertebral Manipulation. 5th Ed. Oxford. Butterworth-Heinemann. 1986: 390 p.
20. McKenzie R.A. Treat Your Own Neck. 5th Ed. Orthopedic Physical Therapy Product. 2011: 65 p.
21. Hing W., Hall T., Mulligan B. The Mulligan Concept of Manual Therapy. 2nd Ed. Philadelphia. Elsevier. 2019: 411 p.
22. Shacklock M. Clinical Neurodynamics. A New System of Neuromusculoskeletal Treatment. 1st Ed. Oxford. Butterworth-Heinemann. 2005: 268 p.
23. Cheatham S.W., Baker R., Kreiswirth E. Instrument assisted soft-tissue mobilization: a commentary on clinical practice guidelines for rehabilitation professionals. *International journal of sports physical therapy*. 2019; 14(4): 670-682.
24. Hammer W. The effect of mechanical load on degenerated soft tissue. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2008; 12(3): 246-256. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.03.007>
25. Barvinchenko A.A. Atlas manual'noy meditsiny [Atlas of Chiropractic Medicine]. Moscow. Voenizdat. 1992: 191 p. (In Russ.).
26. Kliland D.A., Koppenkheyver SH., Su Dzh. Klinicheskoye obsledovaniye v ortopedii s illyustratsiyami Nettera. Dokazatel'nyy podkhod [Clinical examination in orthopaedics with illustrations by Netter. Evidence-based approach]. Moscow. Izdatel'stvo Panfilova. 2018. 624 p. (In Russ.).
27. Khabirov F.A., Khabirov R.A. Myshechnaya bol' [Muscle pain]. Kazan. Knizhnyy dom. 1995: 206 p. (In Russ.).

#### Информация об авторах:

**Задорина-Негода Галина Николаевна**, ассистент кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова.

E-mail: galinazadorina@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0869-4591>

**Ачкасов Евгений Евгеньевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины и медицинской реабилитации, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова.

E-mail: achkasov\_e\_e@staff.sechenov.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9964-5199>

#### Вклад авторов:

Задорина-Негода Г.Н., Ачкасов Е.Е. – концепция и дизайн исследования, выполнение текстовой части работы; Задорина-Негода Г.Н. – сбор материала.

#### Information about the authors:

**Galina N. Zadorina-Negoda**, Assistant of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, Sechenov First Moscow State Medical University.

E-mail: galinazadorina@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0869-4591>

**Evgeny E. Achkasov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Sports Medicine Rehabilitation, Sechenov First Moscow State Medical University.

E-mail: achkasov\_e\_e@staff.sechenov.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9964-5199>

#### Contribution:

Zadorina-Negoda G. N., Achkasov E. E. – the concept and design of the study, the implementation of the work text part; Zadorina-Negoda G. N. – collection of material.

