

<https://doi.org/10.17116/kurort20199603131>

Стабилометрический тренинг в раннем послеоперационном периоде у пациентов с заболеваниями позвоночника, перенесших декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства

© А.В. СТРЕЛЬНИКОВА^{1,2}, А.Г. САМОХИН¹, А.В. КРУТЬКО¹, А.В. ПЕЛЕГАНЧУК¹, А.С. КИСЕЛЕВ³, В.А. ДРОБЫШЕВ⁴, В.П. МИХАЙЛОВ¹

¹ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Томск, Россия;

³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;

⁴ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, Россия

Резюме

Цель исследования — изучить влияние реабилитационных мероприятий на динамику болевого синдрома и состояние постурального мышечного баланса в раннем послеоперационном периоде у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника, перенесших декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства.

Материал и методы. В настоящей работе проведен сравнительный анализ уровня болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и нижних конечностях, стабилометрических показателей, характеризующих амплитуду колебаний центра давления, у пациентов, перенесших декомпрессивно-стабилизирующие операции, в сроки 7 ± 2 дня после хирургического лечения по поводу дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника. Было сформировано две группы пациентов по 60 человек в каждой: больным проводили реабилитационные мероприятия начиная со вторых суток раннего послеоперационного периода (длительность последнего составила 7 ± 2 дня после операции), в 1-й группе (группа исследования) базовый комплекс был дополнен стабилометрическим тренингом, во 2-й группе (группа сравнения) применяли только базовый комплекс.

Результаты. Частота исходов реабилитации с достигнутым «отличным» результатом в зависимости от уровня болевого синдрома в нижних конечностях и в спине по визуальной аналоговой шкале в группе исследования составила 62,5 и 88,9% соответственно, что статистически значимо превышает долю пациентов с подобным результатом в группе сравнения (37,5 и 11,1%; $p < 0,01$ в обоих случаях). Выявлено статистически достоверное более выраженное снижение уровня болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника ($p = 0,0001$) и нижних конечностях ($p = 0,003$) у пациентов группы исследования в раннем послеоперационном периоде. При сравнении показателей групп пациентов было отмечено статистически значимое снижение значений по всем контролируемым в исследовании параметрам, что характеризует амплитуду колебаний центра давления. При этом величина параметра площади колебаний между группами пациентов различалась в 1,76 и 1,83 раза при проведении теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами соответственно ($p = 0,0001$).

Вывод. Полученные результаты позволяют говорить о том, что комплексное лечение, дополненное стабилометрическим тренингом в раннем послеоперационном периоде, улучшает состояние постурального мышечного баланса. Отмечалось статистически достоверное преобладание соответствия нормативным значениям у пациентов группы исследования при проведении теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами ($p = 0,007$ и $p = 0,00002$ соответственно), что способствует более выраженному снижению уровня болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника ($p = 0,001$) и нижних конечностях ($p = 0,003$).

Ключевые слова: дорсопатия, позвоночник, реабилитация, стабилометрия, постуральный баланс.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Стрельникова А.В. — м.н.с.; <https://orcid.org/0000-0002-5869-8646>; e-mail: strela_03@mail.ru

Самохин А.Г. — к.м.н.; <https://orcid.org/0000-0001-5599-3925>; e-mail: niokr9@gmail.com

Крутько А.В. — д.м.н.; <https://orcid.org/0000-0002-2570-3066>; e-mail: orto-ped@mail.ru

Пелеганчук А.В. — к.м.н.; <https://orcid.org/0000-0002-4588-428X>.

Киселев А.С. — м.н.с.; <https://orcid.org/0000-0003-3145-1448>

Дробышев В.А. — д.м.н., проф.; <https://orcid.org/0000-0002-7093-3071>

Михайлов В.П. — д.м.н., проф.; <https://orcid.org/0000-0002-9935-3118>; e-mail: mikhailov1946@mail.ru

АВТОР, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ПЕРЕПИСКУ:

Стрельникова Анастасия Викторовна — <https://orcid.org/0000-0002-5869-8646>; e-mail: strela_03@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Стрельникова А.В., Самохин А.Г., Крутько А.В., Пелеганчук А.В., Киселев А.С., Дробышев В.А., Михайлов В.П.

Стабилометрический тренинг в раннем послеоперационном периоде у пациентов с заболеваниями позвоночника, перенесших декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2019;96(3):31-40. <https://doi.org/10.17116/kurort20199603131>

Early postoperative stabilometric training in patients with spinal diseases who underwent decompressive-stabilizing interventions

© A.V. STRELNKOVA^{1,2}, A.G. SAMOKHIN¹, A.V. KRUT'KO¹, A.V. PELEGANCHUK¹, A.S. KISELEV³, V.A. DROBYSHEV⁴, V.P. MIKHAILOV¹

¹Ya.L. Tsviyanyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Ministry of Health of Russia, Novosibirsk, Russia;

²Siberian State Medical University, Ministry of Health of Russia, Tomsk, Russia;

³V.M. Bekhterev National Medical Research Center for Psychiatry and Neurology, Ministry of Health of Russia, Saint Petersburg, Russia;

⁴Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of Russia, Novosibirsk, Russia

Abstract

Aim. To study the impact of rehabilitation measures on the dynamics of pain syndrome and on the state of postural muscle balance in the early postoperative period in patients with degenerative-dystrophic diseases of the lumbar spine who have undergone decompressive-stabilizing interventions.

Material and methods. This paper comparatively analyzed the level of pain syndrome in the lumbar spine and lower extremities, the stabilometric indicators characterizing the amplitude of center-of-pressure oscillations in patients who had undergone decompressive-stabilizing operations at 7±2 days after surgical treatment for degenerative-dystrophic diseases of the lumbar spine. Two groups of 60 people in each were formed: rehabilitation measures were implemented, starting on day 2 of an early postoperative period (the duration of the latter was 7±2 days after surgery); the basic complex was supplemented with stabilometric training in Group 1 (a study group); only the basic complex was used in Group 2 (a comparison group).

Results. In the study group, the frequency of rehabilitation outcomes with an achieved excellent result depending on the level of pain syndrome in the lower extremities and spine on a visual analogue scale was 62.5 and 88.9%, respectively; which significantly statistically exceeds the proportion of patients with the same outcome in the comparison group (37.5 and 11.1%; $p < 0.01$ in both cases). There was a statistically significant more pronounced decrease in the level of pain syndrome in the lumbar spine ($p = 0.0001$) and lower limbs ($p = 0.003$) in the patients of the study group in the early postoperative period. Intergroup comparison revealed a statistically significant decrease in all the indicators monitored in the study, which characterize the amplitude of the center-of-pressure oscillations. Moreover, the value of the oscillation area parameter between the patient groups differed by 1.76 and 1.83 times during Romberg's test with the eyes open or closed, respectively ($p = 0.0001$).

Conclusion. The findings suggest that the comprehensive treatment supplemented with stabilometric training in the early postoperative period improves the state of postural muscle balance. There was a statistically significant predominance of compliance with normative values in patients of the study group during Romberg's test with the eyes open or closed ($p = 0.007$ and $p = 0.00002$, respectively), which contributes to a more marked decrease in the level of pain syndrome in the lumbar spine ($p = 0.001$) and lower extremities ($p = 0.003$).

Keywords: dorsopathies, spine, rehabilitation, stabilometry, postural balance.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Strelnikova A.V. — junior researcher; <https://orcid.org/0000-0002-5869-8646>; e-mail: strela_03@mail.ru

Samokhin A.G. — <https://orcid.org/0000-0001-5599-3925>; e-mail: niokr9@gmail.com

Krut'ko A.V. — MD; <https://orcid.org/0000-0002-2570-3066>; e-mail: orto-ped@mail.ru

Peleganchuk A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-4588-428X>

Kiselev A.S. — <https://orcid.org/0000-0003-3145-1448>

Drobyshev V.A. — MD, PhD; <https://orcid.org/0000-0002-7093-3071>

Mikhailov V.P. — MD, PhD; <https://orcid.org/0000-0002-9935-3118>; e-mail: mikhailov1946@mail.ru

CORRESPONDING AUTHOR:

Strelnikova A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-5869-8646>; e-mail: strela_03@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Strelnikova AV, Samokhin AG, Krut'ko AV, Peleganchuk AV, Kiselev AS, Drobyshev VA, Mikhailov VP. Early postoperative stabilometric training in patients with spinal diseases who underwent decompressive-stabilizing interventions. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2019;96(3):31-40. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20199603131>

Введение

Наиболее частой причиной болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и в нижних конечностях является компрессия корешка спинного мозга [1]. Многие пациенты получают консервативную терапию, но хирургическое вмешательство является самым распространенным вариантом лечения [1]. Декомпрессивно-стабилизирующие операции на поясничном уровне выполняются в плановом порядке во всех нейрохирургических и ортопедических стацио-

нарах мира. Показатели успешно проведенных операций широко варьируют от 60 до 90% в зависимости от критериев, определяющих успешность проведенного хирургического вмешательства [1]. Тем не менее эти цифры показывают, что часть пациентов не удовлетворены результатами хирургии. Частично причиной послеоперационных жалоб может быть ухудшение физического состояния в связи с хроническими заболеваниями позвоночника, а также на фоне ограничений, вызванных хирургическим вме-

шательством. До сих пор вопрос оптимальных сроков начала реабилитационных мероприятий остается открытым и требует дальнейшего изучения влияния комплекса реабилитационных мероприятий на уровень болевого синдрома.

Цель исследования — изучить влияние реабилитационных мероприятий на динамику болевого синдрома и состояние постурального мышечного баланса в раннем послеоперационном периоде у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника, перенесших декомпрессионно-стабилизирующие вмешательства.

Материал и методы

Проведено рандомизированное открытое контролируемое сравнительное исследование.

В исследование была включена информация, полученная на этапах лечения пациентов, оперированных в отделении нейрохирургии №2 ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России по поводу клинически проявляющейся дегенеративно-дистрофической патологии поясничного отдела позвоночника. В группе из 120 оперированных пациентов было 56 мужчин и 64 женщины, средний возраст составил $40,84 \pm 8,63$ года. Показанием к операции являлись компрессионные корешковые синдромы, резистентные к консервативному лечению, в сочетании или без рефлекторных болевых синдромов.

Стандартный предоперационный комплекс обследования пациента (Стандарт специализированной медицинской помощи при дегенеративных заболеваниях позвоночника и спинного мозга, утвержденный Приказом Минздрава России от 07.11.12 №653н) включал в себя клиничко-anamnestическое и неврологическое обследования, рентгенологический метод исследования (рентгенография, функциональная рентгенография, рентгенометрия, миелография, компьютерная томография (КТ), миелография в сочетании с КТ, спиральная КТ), магнитно-резонансную томографию, денситометрию, гистологические исследования, биомеханическое моделирование, анкетирование, клинические и биохимические анализы, выполнение пункционных провокационных проб.

У всех пациентов проводили кинематический анализ формы и ориентации поясничного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости по методике А.В. Гладкова и Е.А. Черепанова [2]. Данная методика позволила рассчитать ряд биомеханических параметров, характеризующих форму и ориентацию поясничного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости: центральный угол поясничной дуги, угол наклона хорды дуги L1—L5, смещение тел позвонков в плоскости диска, угол наклона тел поясничных позвонков и крестца к вертикали, угловое взаимоотношение между телами поясничных позвонков, пока-

затели сегментарной подвижности. В послеоперационном периоде лечились пациенты с величиной наклона хорды поясничной дуги в пределах нормы.

Для объективизации рефлекторно-болевых синдромов использовали пункционный диагностический метод их провокации и воспроизведения. Раздражением нерва Люшка воспроизводили клинические проявления заболевания — пациенты узнавали «свои» боли по их локализации, характеру и интенсивности.

Пациентам были выполнены интерламинэктомия с одной или двух сторон, микрохирургическая декомпрессия корешков спинного мозга, транспедикулярная фиксация и трансфораминальный межтеловой спондилодез на одном поясничном уровне. При выявлении двустороннего морфологического субстрата болевого синдрома и неврологического дефицита выполняли двустороннюю декомпрессию из одностороннего интерламинэктомного доступа с сохранением заднего опорного комплекса. Коррекцию трансляционного и углового смещений выполняли за счет осевой и угловой дистракции при установке имплантата в межтеловой промежуток и сегментарной трансляции к стержню, отмоделированному по сагиттальному профилю сегмента.

Исследование постурального баланса у пациентов проводили с помощью стабиллоплатформы Lucerne measuring plate 2 («Happersberger Otopront GmbH Н», Германия) с биологической обратной связью. Стабилометрические исследования проводили в специальном помещении в присутствии врача, с соблюдением всех требований, применимых к данному виду обследования. Измерение стабилометрических параметров проводили в следующих временных точках: до проведения хирургического лечения, на 7-е (± 2) сутки после него. Для этого всем пациентам с помощью стабиллоплатформы был проведен тест Ромберга с открытыми и закрытыми глазами. Тест Ромберга с закрытыми глазами был проведен для моделирования депривации зрительного анализатора.

Для проведения исследования использовали запрограммированный протокол тестирования. Пациента устанавливали на платформу босиком или в носках, стопы ног располагались параллельно. Время регистрации стабиллограммы составляло 30 с. Постуральную нестабильность анализировали с помощью программного обеспечения компьютера. В ходе стабилометрических измерений оценивали следующие параметры: колебания центра давления во фронтальной и сагиттальной плоскостях, суммарный объем колебаний центра давления, среднюю скорость колебаний центра давления, площадь колебаний. За норму принимались показатели, определенные у 60 условно здоровых лиц молодого возраста (средний возраст $23,8 \pm 0,88$ года) без клинических проявлений дорсопатий.

Во всех группах пациентов, отобранных в соответствии с критериями включения в исследование,

было проведено изучение уровня болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (Visual Analogue Scale, VAS).

При отборе в исследование все пациенты были разделены на две группы по 60 человек в каждой:

— в группе исследования ($n=60$) для физической реабилитации в раннем послеоперационном периоде был использован базовый комплекс реабилитационных мероприятий, включающий в себя симптоматическую аналгетическую терапию, физиотерапию (магнитотерапия или лазеротерапия на область послеоперационного шва), общеукрепляющую лечебную гимнастику, дополненный упражнениями для укрепления мышц-стабилизаторов и стабилметрическим тренингом с системой биологической обратной связи;

— в группе сравнения ($n=60$) в раннем послеоперационном периоде применяли базовый комплекс реабилитационных мероприятий, включающий в себя симптоматическую аналгетическую терапию, физиотерапию (магнитотерапия или лазеротерапия на область послеоперационного шва), общеукрепляющую лечебную гимнастику.

Магнитотерапию переменным магнитным полем 30 мТл от аппарата Магнитер применяли на область послеоперационного шва, длительность процедуры составляла 20 мин, пациенты получали 5—7 процедур. При наличии у пациента сахарного диабета или при недостаточно хорошей регенерации тканей проводили лазеротерапию от аппарата Рикта, сканирующие частоты на область послеоперационного шва в течение 5 мин в условиях перевязочной, курс лечения составлял 5—7 процедур. С 1-х суток всем пациентам проводили дыхательную гимнастику в исходном положении лежа на спине. Все пациенты были активизированы в 1-е сутки после проведенного хирургического лечения.

Всем пациентам на 2-е сутки после хирургического вмешательства проводили лечебную гимнастику в виде общеукрепляющих упражнений для мелких и средних мышечных групп конечностей, дыхательных упражнений, упражнений для укрепления мышц туловища. Исходное положение для выполнения физических упражнений подбирали с учетом индивидуальных особенностей пациента (лежа на спине, лежа на животе, коленно-кистевое). Со всеми пациентами группы исследования проводили индивидуальные занятия лечебной гимнастикой в сочетании с занятиями на стабилметрической платформе с 3-х суток после операции и вплоть до момента их выписки из хирургического стационара.

Использование стабилметрической платформы предполагало выдачу пациенту двигательных задач трех типов. В процессе поиска двигательной стратегии пациент совершал различные движения для того, чтобы определить их сопоставимость по направлению и масштабу с изменениями, происходящими

на экране компьютера, сопряженного со стабиллоплатформой, при этом по мере появления двигательного навыка и его тренировки изменялся масштаб отображаемых процессов.

Критерии включения в исследование:

- 1) возраст от 30 до 55 лет;
- 2) наличие дегенеративно-дистрофического заболевания поясничного отдела позвоночника с компрессионными и/или рефлекторно-болевыми синдромами, по поводу которого было проведено хирургическое лечение;
- 3) отсутствие сопутствующей патологии, влияющей на постуральный баланс (неврологические заболевания с атактическим синдромом и/или грубым неврологическим дефицитом, врожденные деформации позвоночника, идиопатический сколиоз II степени и выше, последствия травм и заболеваний костей и суставов позвоночника и нижних конечностей, сопровождающиеся контрактурами суставов и/или укорочением конечности);
- 4) начало реабилитационных мероприятий в раннем послеоперационном периоде (начало на 2-е сутки после хирургического лечения, общей длительностью 7 ± 2 дня после хирургического лечения).

Критерии невключения в исследование:

- 1) нарастание неврологического дефицита;
- 2) наличие интраоперационных осложнений;
- 3) ранние послеоперационные осложнения, затрудняющие при активизации пациентов (болевого синдрома, психические нарушения) в раннем послеоперационном периоде (7 ± 2 дня после хирургического лечения).

Общие принципы статистического анализа в данном исследовании

Показатели, собранные в ходе настоящего исследования, с учетом малого размера групп пациентов представлены с использованием непараметрической описательной статистики. Учет всех контролируемых в исследовании параметров производили в сроки до хирургического лечения, а также спустя 7 дней после него. Для интервальных переменных были рассчитаны медиана и квартили. Различия считали статистически значимыми при достижении уровня значимости менее установленного критического значения $\alpha=0,05$. Статистический анализ проводили с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics (версия 19.0).

Методы анализа эффективности

Для описания показателей, собранных в ходе настоящего исследования, была использована непараметрическая описательная статистика. Для интервальных переменных были рассчитаны медиана и квартили. Для номинальных переменных были рас-

считаны частоты категорий, доли в процентах. Сравнение групп по количественным показателям было осуществлено при помощи непараметрических критериев. Различия считали статистически значимыми при достижении уровня значимости менее установленного критического значения $\alpha=0,05$ либо менее расчетного значения α , вычисленного с учетом поправки на множественность сравнений. Основной конечной точкой эффективности лечения в настоящем исследовании являлась величина уровня болевого синдрома в нижних конечностях по VAS спустя 7 ± 2 дня после хирургического лечения, измеренная в баллах.

Оценку эффективности лечения осуществляли на основании данных VAS до операции и в раннем послеоперационном периоде: отличный результат — 0—2 балла; хороший результат — 3—4 балла; удовлетворительный результат — снижение болевого синдрома на 1—2 балла от исходного; неудовлетворительный результат — без динамики или ухудшение состояния.

Эффективность была проанализирована по следующей первичной конечной точке: частота клинической эффективности, определяемая как доля пациентов с достигнутым «отличным» исходом по шкале VAS (0—2 балла) в нижних конечностях, регистрируемая через 7 дней после реабилитационного лечения. Сравнение групп при выполнении частотного анализа было проведено с помощью точного критерия Фишера.

Второстепенные конечные точки эффективности были следующие:

1) величина субъективной оценки собственных болевых ощущений субъекта по VAS в нижних конечностях и поясничном отделе позвоночника, измеренная в баллах;

2) частота клинических исходов по VAS в нижних конечностях и поясничном отделе позвоночника, определяемая как доля пациентов со всеми видами достигнутых исходов по VAS.

Оценка всех вторичных (шкаловых) конечных точек была проведена при помощи непараметрического непарного рангового критерия Манна—Уитни при сравнении между группами субъектов для указанных временных интервалов. Также внутригрупповой анализ эффективности по данным конечным точкам для каждой группы по сравнению с исходными значениями был проведен при помощи непараметрического парного рангового критерия Вилкоксона.

Данные параметры оценки были проанализированы в популяции всех включенных в исследование пациентов.

Расчетное число пациентов в исследовании

Для тестирования гипотезы о «статистическом превосходстве» (statistical superiority) назначения реабилитации пациентам после хирургического лечения в сравнении с отсутствием реабилитационных

мероприятий с учетом принятых нами первичной конечной точки, критического уровня значимости при тестировании нулевой гипотезы $\alpha=0,05$, мощности исследования не менее 0,9 и частот ожидаемых «отличных» исходов реабилитации в группах исследования и сравнения, равных 60 и 30% соответственно, потребуется набрать в анализ не менее чем по 43 пациента в каждую группу [3]:

$$n_1=n_2 = \frac{(z_\alpha+z_\beta)^2 \cdot (p_1 \cdot (1-p_1) + p_2 \cdot (1-p_2))}{(p_1-p_2)^2} = \frac{(1,64+1,28)^2 \cdot (0,6 \cdot (1-0,6) + 0,3 \cdot (1-0,3))}{(0,6-0,3)^2} = \frac{2,92^2 \cdot 0,45}{0,09} \approx 43.$$

С учетом возможного досрочного выбывания пациентов в ходе исследования, ожидаемая частота которого была определена нами в 20% случаев, потребуется включить в анализ не менее чем по 54 пациента в каждую группу ($43/(1-0,2)=53,75 \approx 54$), всего не менее 108 больных.

Результаты

Проведенный нами анализ частот исходов реабилитации показал, что доля пациентов с достигнутым «отличным» результатом в зависимости от уровня болевого синдрома в нижних конечностях по VAS в группе исследования превышала таковую в группе сравнения почти в 1,8 раза (62,5% против 35,0%), что было подтверждено статистически (точный критерий Фишера = 7,080; $p=0,017$) (табл. 1).

Частота исходов реабилитации с достигнутым «отличным» результатом в зависимости от уровня болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника по VAS в группе исследования практически в 8 раз превышала таковую в группе сравнения (88,9% против 11,1%) (табл. 2), что также было подтверждено статистически (точный критерий Фишера = 23,730; $p=0,000002$).

Выполненное пациентам хирургическое лечение способствовало снижению интенсивности болевого синдрома, измеренного по VAS, у всех тестируемых. Межгрупповое сравнение выявило статистически достоверное более выраженное снижение уровня болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника ($p=0,0001$) и нижних конечностях ($p=0,003$) у пациентов группы исследования в раннем послеоперационном периоде. Характер изменений величин VAS, описывающих болевой синдром, в обеих группах пациентов представлен на рис. 1 и 2.

В ходе анализа результатов пациентов группы исследования, полученных при проведении теста Ромберга с открытыми глазами на стабилметрической платформе, при сравнении величин, зарегистрированных до оперативного лечения и в раннем послеоперационном периоде (7 ± 2 дня после хирургического лечения), было отмечено статистически значимое уменьшение амплитуды колебаний центра

Таблица 1. Частота исходов реабилитации по VAS в нижних конечностях у пациентов в раннем послеоперационном периоде

Группа	Частота исходов по VAS в нижних конечностях, <i>n</i> (%)			Число пациентов, <i>n</i> (%)
	отличный результат	хороший результат	удовлетворительный результат	
Группа исследования	35 (62,5)	25 (39,7)	0 (0,0)	60 (100,0)
Группа сравнения	21 (37,5)	38 (60,3)	1 (1,7)	60 (100,0)

Table 1. Frequency of rehabilitation outcomes on VAS for the lower extremities of patients in the early postoperative period

Group	Frequency of outcomes on VAS for the lower extremities, <i>n</i> (%)			Number of patients, <i>n</i> (%)
	excellent result	good result	satisfactory result	
Study group	35 (62.5)	25 (39.7)	0 (0.0)	60 (100.0)
Comparison group	21 (37.5)	38 (60.3)	1 (1.7)	60 (100.0)

Таблица 2. Частота исходов реабилитации по VAS в поясничном отделе позвоночника у пациентов в раннем послеоперационном периоде

Группа	Частота исходов по шкале VAS в поясничном отделе, <i>n</i> (%)			Число пациентов, <i>n</i> (%)
	отличный результат	хороший результат	удовлетворительный результат	
Группа исследования	8 (88,9)	52 (54,2)	0 (0,0)	60 (100,0)
Группа сравнения	1 (11,1)	44 (45,8)	15 (100,0)	60 (100,0)

Table 2. Frequency of rehabilitation outcomes on VAS for the lumbar spine of patients in the early postoperative period

Group	Frequency of outcomes on VAS for the lumbar spine, <i>n</i> (%)			Number of patients, <i>n</i> (%)
	excellent result	good result	satisfactory result	
Study group	8 (88.9)	52 (54.2)	0 (0.0)	60 (100.0)
Comparison group	1 (11.1)	44 (45.8)	15 (100.0)	60 (100.0)

давления во фронтальной и сагиттальной плоскостях в 1,3 ($p=0,0001$) и 1,19 ($p=0,009$) раза соответственно, площадь колебаний также уменьшилась в 1,51 раза: с 5,6 до 3,7 см² ($p=0,002$). При этом не выявлено статистически значимого снижения других контролируемых параметров, таких как суммарный объем смещений центра давления и средняя скорость его смещений.

При проведении теста Ромберга с закрытыми глазами статистически значимые различия были зарегистрированы для параметра, описывающего площадь колебаний, — произошло его уменьшение в 1,53 раза: с 10,9 до 7,1 см² ($p=0,006$).

У пациентов группы сравнения достоверно отмечено увеличение амплитуды колебаний центра давления после оперативного лечения при выполнении теста с открытыми глазами. Колебания центра давления возросли в сагиттальной плоскости в 1,35 раза: с 2,032 до 2,752 см ($p<0,001$), удлинился путь его смещения в 1,27 раза: с 42,037 до 53,771 см ($p<0,0001$), увеличилась скорость его смещения в 1,27 раза: с 1,400 до 1,789 см/с ($p<0,0001$). При проведении теста Ромберга с закрытыми глазами статистически достоверных изменений амплитуды колебаний центра давления не выявлено.

Сравнительный анализ полученных стабилметрических данных пациентов, у которых был проведен базовый курс реабилитационных мероприятий в раннем послеоперационном периоде, в сравнении с

показателями больных, которые в раннем послеоперационном периоде занимались по подобранной нами программе, показал, что у пациентов группы исследования наблюдалось статистически значимое снижение значений по всем контролируемым параметрам, характеризующим амплитуду колебаний центра давления. При этом величина параметра площади колебаний между группами пациентов различалась в 1,76 и 1,83 раза при проведении теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами соответственно ($p=0,0001$) (рис. 3).

Проведение сравнительного анализа стабилметрических показателей пациентов группы исследования с группой условно здоровых лиц не показало статистически значимых различий, таким образом, в раннем послеоперационном периоде у больных группы исследования амплитуда колебаний центра давления по всем исследуемым показателям, кроме суммарного объема смещения центра давления ($p=0,040$), приблизилась к нормативным значениям при проведении пробы Ромберга с открытыми глазами. Проведение стабилметрического исследования с закрытыми глазами показало отсутствие статистически значимых различий в колебаниях центра давления в сагиттальной плоскости ($p=0,414$); по остальным показателям, характеризующим амплитуду колебаний центра давления, была отмечена тенденция к отсутствию статистически достоверных различий, но сохранялось превышение уровня нормативных значений.

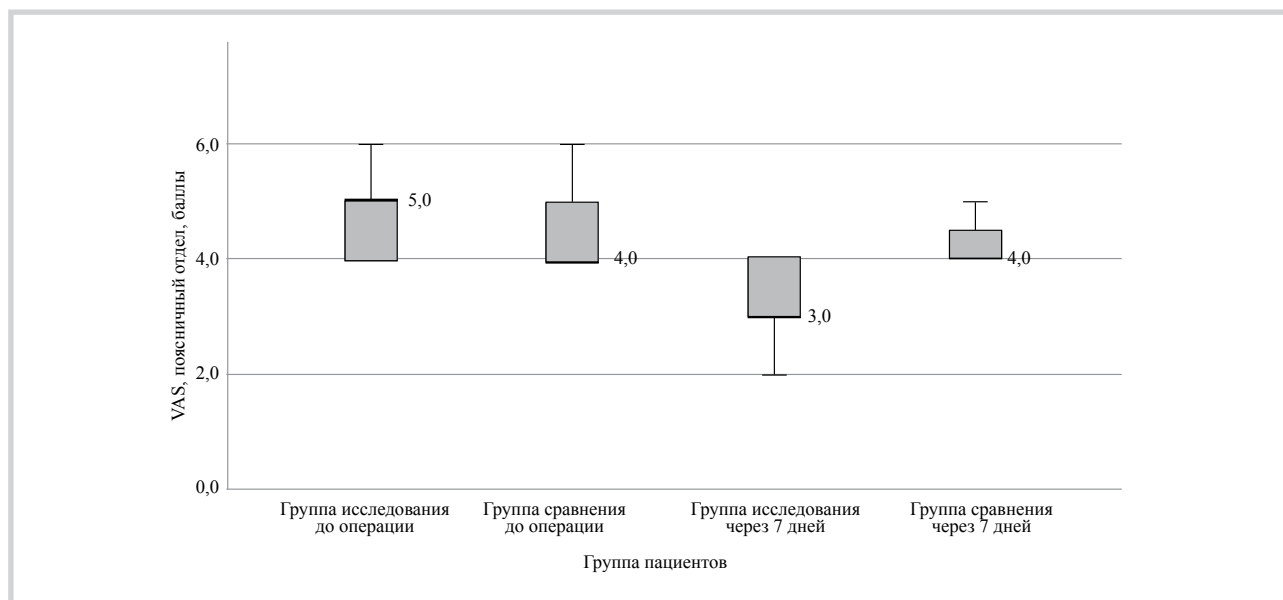


Рис. 1. Динамика интенсивности болевого синдрома в течение всего срока наблюдения.

Fig. 1. Dynamics of the intensity of pain syndrome throughout the follow-up.

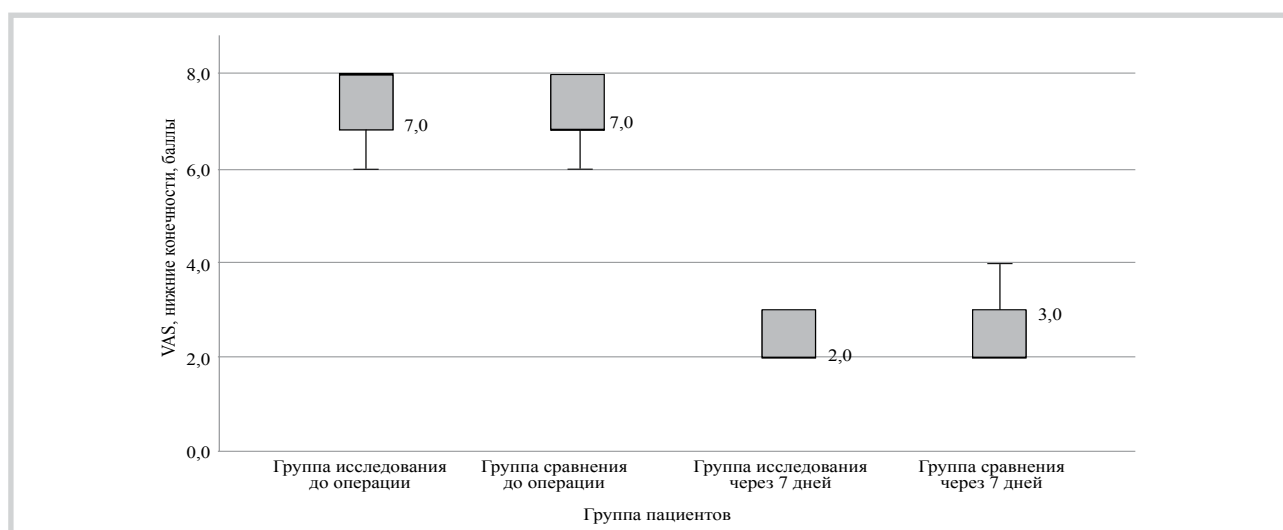


Рис. 2. Динамика интенсивности болевого синдрома в течение всего срока наблюдения.

Fig. 2. Dynamics of the intensity of pain syndrome throughout the follow-up.

Сравнительный анализ стабилметрических показателей пациентов группы сравнения с группой условно здоровых лиц показал статистически значимые превышения нормативных значений амплитуды колебаний центра давления по всем исследуемым параметрам при проведении тестирования в пробе Ромберга как с открытыми, так и с закрытыми глазами ($p=0,0001$). Сравнительный анализ стабилметрических показателей через 7 ± 2 дня после хирургического лечения представлен на рис. 3. Соответствие нормативным значениям определяли как «хороший» исход реабилитации (табл. 3).

Обсуждение

Анализируя данные мировой литературы, было отмечено, что возобновление физической активности в послеоперационном периоде имеет положительное влияние на интенсивность болевого синдрома, следовательно, пациенты не должны оставаться пассивными после хирургического лечения. За последние годы наметился новый подход к реабилитации пациентов после декомпрессивно-стабилизирующих операций на уровне поясничного отдела позвоночника в сторону углубления к этиопатогенетическим ос-

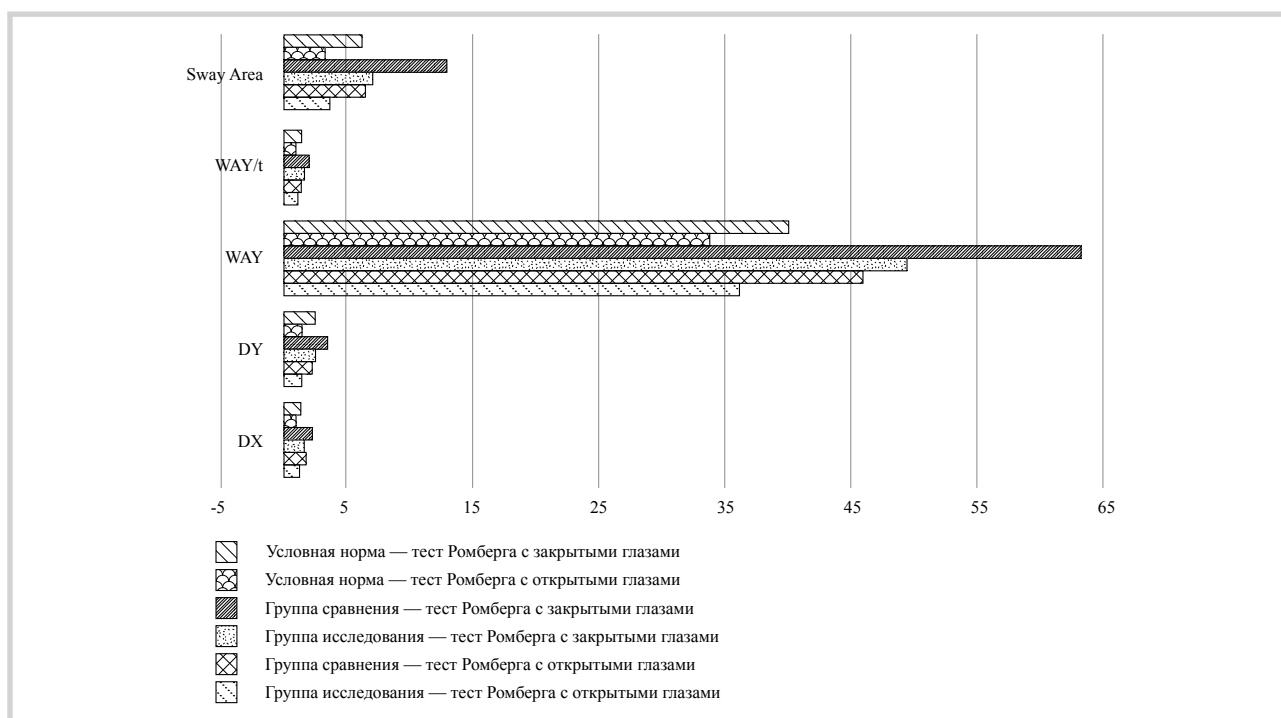


Рис. 3. Сравнительный анализ стабилметрических показателей через 7 ± 2 дня после хирургического лечения.
 Fig. 3. Comparative analysis of stabilometric indicators at 7 ± 2 days after surgical treatment.

Таблица 3. Частота «хороших» исходов реабилитации при проведении теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами

Частота «хороших» исходов через 7 ± 2 дня после хирургического лечения	Группа исследования		Группа сравнения		Уровень статистической значимости (p)
	n	%	n	%	
Тест Ромберга с открытыми глазами	47	78,3	32	53,3	0,007
Тест Ромберга с закрытыми глазами	51	85	28	46,7	0,00002

Table 3. Frequency of good rehabilitation outcomes during Romberg's test with the eyes open or closed

Frequency of good outcomes at 7 ± 2 days after surgical treatment	Study group		Comparison group		Statistical significance level (p)
	n	%	n	%	
Romberg's test with the eyes open	47	78.3	32	53.3	0.007
Romberg's test with the eyes closed	51	85	28	46.7	0.00002

номам данного заболевания у лиц различных по возрасту и полу групп [4–9], однако все авторы подчеркивают необходимость проведения дальнейших исследований в этой области.

Результаты метаанализа, проведенного J. Greenwood и соавт. [6], показали, что имеются данные о положительном влиянии физических упражнений, не требующих специального оборудования, не только на сокращение периода нетрудоспособности, но и на коррекцию кинезиофобии после проведения транспедикулярной фиксации трансфораминального межтелового спондилодеза. В другом исследовании, в котором оценивали послеоперационную тактику [7], были выявлены существенные различия в назначении программ реабилитации. Используемые авторами данного исследования результаты анкетирования показали, что активная реабилитация

не занимала существенного места в подходах многих хирургов, что привело авторов к неоднозначным результатам, особенно в свете того, что существуют данные Кокрановского обзора [4], подтверждающие эффективность проводимых реабилитационных мероприятий. Это лишний раз подчеркивает тот факт, что, несмотря на проводимые в мире исследования в данном направлении, по-прежнему сохраняются различия в отношении послеоперационных рекомендаций. А.Н. McGregor и соавт. [7] отмечают, что выборка пациентов в большинстве исследований была небольшой, предполагая, что необходима дальнейшая работа, чтобы подтвердить необходимость реабилитации как части обычной послеоперационной программы лечения.

Проводимые мировые исследования не учитывают факт влияния постурального мышечного дисба-

ланса на уровень болевого синдрома, при этом одной из причин возобновления болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника после декомпрессионно-стабилизирующих операций считается снижение уровня физической активности в связи с имеющимися хроническими изменениями в позвоночнике, усугубленной пассивным поведением пациента после хирургического лечения [4]. В связи с этим отмечена необходимость нормализации двигательного стереотипа путем индивидуального подхода к подбору программы реабилитации с учетом двигательной активности пациента [10].

В нашем исследовании до проведения хирургического лечения под воздействием болевого синдрома у пациентов групп сравнения и исследования был сформирован патологический двигательный стереотип как проявление саногенетической биомеханической реакции [11, 12]. Устранение патоморфологического субстрата и уменьшение степени выраженности болевого синдрома привели систему обеспечения постурального баланса в состоянии дестабилизации в связи с изменением потока афферентации со стороны мышц. Чтобы скомпенсировать возникшие изменения в обеспечении постурального баланса в послеоперационном периоде, включается дополнительная мускулатура, что проявилось увеличением амплитуды колебаний центра давления и характеризует дестабилизацию системы обеспечения постурального баланса, при этом отмечается сохранение преимущественно сагиттального направления колебаний, что является физиологической нормой.

Однако изменение двигательного стереотипа для нервной системы трудный процесс. Чтобы выработать новый стереотип, необходимо сначала подавить старый, но хорошо закрепленный стереотип трудно поддается подавлению и может проявляться вновь при возникновении условий, которым он соответствовал [13]. В нашем исследовании тестирование пациентов группы сравнения в позе Ромберга с закрытыми глазами не выявило статистически достоверных изменений амплитуды колебаний центра давления, что свидетельствует о том, что проприоцептивная система не успевает адаптироваться к новым условиям, сенсорной коррекции движений центра давления не происходит. Напротив, пациенты группы исследования показали статистически значимое уменьшение амплитуды колебаний центра давления по большинству тестируемых показателей в раннем послеоперационном периоде, что свидетельствует о появлении большей стабильности системы обеспечения постурального баланса на фоне реабилитационных мероприятий и является предпосылкой для формирования оптимального двигательного стереотипа.

Исследования зарубежных авторов [4] подтверждают, что нет никаких убедительных доказательств необходимости ограничения активности пациентов после хирургического лечения, при этом актуальным

остается вопрос начала реабилитационных мероприятий. Таким образом, вопрос содержания таких программ остается дискуссионным и требует дальнейшего изучения [14, 15]. Проведенное нами исследование показало, что проводимая реабилитация в раннем послеоперационном периоде оказывает положительное влияние на постуральный баланс, способствует ускорению снижения интенсивности болевого синдрома.

Заключение

Включение стабилметрического тренинга в программу ранней комплексной реабилитации оказывает положительное влияние на состояние постурального мышечного баланса у пациентов после декомпрессионно-стабилизирующих операций, у которых величина наклона хорды поясничной дуги в послеоперационном периоде соответствовала нормативным значениям. Это позволило добиться в группе исследования статистически значимого уменьшения амплитуды колебаний центра давления по большинству тестируемых показателей (во фронтальной и сагиттальной плоскостях в 1,3 ($p=0,0001$) и 1,19 ($p=0,009$) раза соответственно), при этом площадь колебаний при проведении теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами уменьшилась практически в 1,51 (с 5,6 до 3,7 см²; $p=0,002$) и 1,53 (с 10,9 до 7,1 см²; $p=0,006$) раза соответственно, что свидетельствует о повышении стабильности системы обеспечения постурального баланса у этих пациентов. Сравнительный анализ полученных стабилметрических данных пациентов групп исследования и сравнения выявил статистически значимые уменьшения амплитуды колебаний центра давления по всем тестируемым показателям ($p=0,0001$), что характеризовалось преимущественным приведением стабилметрических параметров к нормальным величинам в группе исследования в отличие от группы сравнения (при проведении теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами $p<0,007$ и $p<0,00002$ соответственно).

Отмечено было также влияние максимально ранней реабилитации на болевые ощущения у пациентов — полученные результаты показали, что проведенная пациентам реабилитация способствует снижению уровня болевого синдрома в нижних конечностях (с 7 до 2 баллов; $p=0,003$) и в поясничном отделе позвоночника (с 5 до 3 баллов; $p=0,0001$), а также повышает долю «отличных» результатов реабилитации в зависимости от уровня болевого синдрома по VAS в нижних конечностях (в группе исследования составила 62,5%, в группе сравнения — 35,0%; $p=0,017$) и в поясничном отделе позвоночника (в группе исследования 88,9%, в группе сравнения — 11,1%; $p=0,000002$).

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности ранней активизации пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями пояс-

ничного отдела позвоночника после декомпрессивно-стабилизирующих операций, однако с учетом того, что на сегодняшний день не существует единого подхода к выбору комплекса физических упражнений, необходимо проведение дальнейших исследований для определения тактики амбулаторного ведения таких пациентов.

Дополнительная информация

Источник финансирования. При проведении исследования использовались ресурсы ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт трав-

матологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования — А.В. Стрельникова; сбор и обработка материала — А.В. Стрельникова; статистическая обработка данных — А.Г. Самохин, А.С. Киселев; написание текста — А.В. Стрельникова, А.В. Крутько, А.В. Пелеганчук; редактирование — А.Г. Самохин, В.А. Дробышев, В.П. Михайлов.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ostelo RW, Costa LO, Maher CG, de Vet HC, van Tulder MW. Rehabilitation after lumbar disc surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(4):CD003007. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003007.pub2>
- Гладков А.В., Черепанов Е.А. Клиническая биомеханика в диагностике патологии позвоночника (обзор литературных данных). *Хирургия позвоночника.* 2004;1:103-109.
Gladkov AV, Cherepanov EA. Clinical biomechanics in spine pathology diagnostics (a review). *Spine Surgery.* 2004;1:103-109. (In Russ.).
- Chow SC, Shao J, Wang H, Shao J. Sample Size Calculations in Clinical Research Second Edition. 2007 by Chapman and Hall/CRC.
- Ostelo RW, de Vet HC, Waddell G, Kerckhoffs MR, Leffers P, van Tulder M. Rehabilitation following first-time lumbar disc surgery: a systematic review within the framework of the Cochrane collaboration. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(3):209-218. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000042520.62951.28>
- Smith BE, Littlewood C, May S. An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:416. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-416>
- Greenwood J, McGregor A, Jones F, Mullane J, Hurley M. Rehabilitation Following Lumbar Fusion Surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016;41(1):28-36. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000001132>
- McGregor AH, Dicken B, Jamrozik K. National audit of post-operative management in spinal surgery. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7:47. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-47>
- Mannion AF, Denzler R, Dvorak J, Müntener M, Grob D. A randomised controlled trial of post-operative rehabilitation after surgical decompression of the lumbar spine. *Eur Spine J.* 2007;16(8):1101-1117. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0399-6>
- McGregor AH, Doré CJ, Morris TP, Morris S, Jamrozik K. ISSLS Prize Winner: Function After Spinal Treatment, Exercise, and Rehabilitation (FASTER) A Factorial Randomized Trial to Determine Whether the Functional Outcome of Spinal Surgery Can Be Improved. *Spine (Phila Pa 1976).* 2011;36(21):1711-1720. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318214c3e6>
- Иванова Г.Е., Скворцов Д.В., Климов Л.В. Оценка постральной функции в клинической практике. *Вестник восстановительной медицины.* 2014;1(59):19-25.
Ivanova GE, Skvortsov DV, Klimov LV. Postural function evaluation in the clinical practice. *Journal of Restorative Medicine & Rehabilitation.* 2014;1(59):19-25. (In Russ.).
- Михайлов В.П. *Боль в спине: механизмы патогенеза и саногенеза.* Новосибирск: СО РАМН; 1999.
Mikhaylov VP. *Bol' v spine: mekhanizmy patogeneza i sanogeneza.* Novosibirsk: SO RAMN; 1999. (In Russ.).
- Бойцов И.В. Поясничные дорсопатии: электротерапия вегетативной нейропатии вертебральной составляющей спинномозговых нервов. *Физиотерапия. Бальнеология. Реабилитация.* 2015;14:2:16-23.
Boytsov IV. A lumbar dorsopathies: electrotherapy of vegetative neuropathy of vertebral part of spine nerves. *Physiotherapy. Balneology. Rehabilitation.* 2015;14(2):16-23. (In Russ.).
- Бернштейн Н.А. *О построении движений.* М.: Книга по Требованию; 2012.
Bernshteyn NA. *O postroenii dvizheniy.* M.: Book on demand; 2012. (In Russ.).
- Филатова Е.В., Булах О.А., Полковникова Е.В., Привалова Н.М., Малаев Х.М. ЛФК на нестабильной опоре и гидрокинезитерапии в реабилитации пациентов с болями в спине. *Исследования и практика в медицине.* 2017;4:4:58-66.
Filatova EV, Boulakh OA, Polkovnikova EV, Privalova NM, Malaev KhM. Exercise therapy on unstable support and hydrokinetic therapy in the rehabilitation of patients with back pain. *Research'n Practical Medicine Journal.* 2017;4(4):58-66. (In Russ.). <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2017-4-4-6>
- Сидякина И.В., Добрушина О.Р., Лядов К.В., Шаповаленко Т.В., Ромашин О.В. Доказательная медицина в нейрореабилитации: инновационные технологии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2015;3(14):53-56.
Sidyakina IV, Dobrushina OR, Lyadov KV, Shapovalenko TV, Romashin OV. The role of evidence-based medicine in the neurorehabilitation: the innovative technologies (a review). *Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy.* 2015;3(14):53-56. (In Russ.).

Получена 29.08.18

Received 29.08.18

Принята в печать 22.03.19

Accepted 22.03.19