



Оригинальные работы / Original papers

© Коллектив авторов, 2018
УДК 616.833.53-007.43-036.865-07-004:612.821.6

В. В. Андреев*, **А. И. Сычѐв**, **Е. Р. Баранцевич**, **Т. В. Лалаян**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ СТАБИЛОГРАФИИ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ГРЫЖАМИ ДИСКА ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

Резюме

Представлен опыт практического использования технологии компьютерной стабилотрии с биологической обратной связью в реабилитации пациентов с пояснично-крестцовыми дорсопатиями при выявлении грыж межпозвонковых дисков больших размеров. При наблюдении в течение 14 дней у 16 пациентов с клиническими проявлениями радикулопатии L5-S1 и дорсалгией получены данные, указывающие на высокую диагностическую и реабилитационную эффективность стабилотрических систем. Методика применялась для оценки неврологического дефицита, вторичных мышечно-тонических нарушений. Отмечено уменьшение интенсивности болевого синдрома, нормализация осевого баланса и координации движений. Установлено статистически значимое улучшение баланса равновесия в виде снижения коэффициента Ромберга с 670 до 295 % ($p < 0,05$) на фоне медикаментозной терапии и 10 процедур тренировки на стабилотрической платформе. Полученные данные свидетельствуют об улучшении сегментарной двигательной и чувствительной функции, регрессировании нарушений статики и динамики позвоночника у пациентов с корешковым синдромом при грыже диска больших размеров по окончании курса реабилитации с применением технологии компьютерной стабилотрии.

Ключевые слова: компьютерная стабилография, пояснично-крестцовая дорсопатия, грыжа диска больших размеров, радикулоишемия, биологическая обратная связь, коэффициент Ромберга

Андреев В. В., Сычѐв А. И., Баранцевич Е. Р., Лалаян Т. В. Технология компьютерной стабилографии с биологической обратной связью в процессе реабилитации пациентов с грыжами диска пояснично-крестцовой локализации. Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. 2018;25(2):62 – 68. DOI: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-62-68.

* **Автор для связи:** Владислав Викторович Андреев, ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И. П. Павлова» МЗ РФ, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: nevro-fpo@mail.ru.

© Composite authors, 2018
UDC 616.833.53-007.43-036.865-07-004:612.821.6

V. V. Andreev*, **A. I. Sychev**, **E. R. Barantsevich**, **T. V. Lalaian**

Pavlov University, Russia, Saint-Petersburg

TECHNOLOGY OF COMPUTER STABILOGRAPHY WITH BIOLOGICAL FEEDBACK IN REHABILITATION OF PATIENTS WITH LUMBAR-SACRAL HERNIAS

Summary

This paper presents the experience of practical use of the technology of computer stabilography with biological feedback in rehabilitation of patients suffering from lumbar-sacral dorsopathies and diagnosed large lumbar hernias. The data of high diagnostic and rehabilitation effectiveness of stabilometry systems was obtained during the 14-days observation period of 16 patients with clinical manifestations of L5-S1 radiculopathy and dorsalgia. The method was used in assessment of neurology deficit and secondary myotonic disturbances. The decrease of intensity of pain and recovery of axial balance and coordination were achieved. As a statistically significant improvement of the equilibrium, the Romberg's coefficient was decreased from 670 to 295% ($p < 0.05$) during the drug therapy and 10 trainings on stabiloplatform. The achieved data show the improvement of segmental motor and sensory functions, decrease of disturbances in statics and dynamics of vertebral column in patients with radicular syndrome and large hernias after the rehabilitation course with the application of the technology of computer stabilometry.

Keywords: computer stabilography, lumbar-sacral dorsopathy, large hernia, radiculosis, biological feedback, Romberg's coefficient

Andreev V. V., Sychov A. I., Barantsevich E. R., Lalayan T. V. Computer stabilography technology with biofeedback in rehabilitation of patients with lumbar hernias. The Scientific Notes of IPP-SPSMU. 2018;25(2):62–68. (In Russ.). DOI: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-62-68.

• **Corresponding author:** Vladislav V. Andreev, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo str., Saint-Petersburg, Russia, 197022. E-mail: nevro-fpo@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

Пояснично-крестцовые дорсопатии занимают значительное место среди заболеваний периферической нервной системы. Наиболее частым проявлением этой патологии является болевой синдром. Данные литературы указывают на распространенность неспецифической боли в спине от 80 до 90 % среди населения во всех странах. По современной классификации, дорсопатии — это группа заболеваний опорно-двигательного аппарата, которые носят дегенеративно-дистрофический характер. Известно, что самые драматические проявления при дорсопатии возникают при грыжах межпозвонкового диска, поскольку в этом случае возникают компрессионно-ишемические радикулопатии.

Клинические признаки спондилогенных пояснично-крестцовых радикулоишемий характеризуются болями в области поясницы, а также корешковым синдромом. Вовлечение двигательной и чувствительной порции спинно-мозгового корешка обуславливает возникновение сегментарных симптомов раздражения и выпадения сенсорного и моторного характера соответствующего уровня. Не всегда удается четко установить признаки грыжи диска больших размеров. По нашим наблюдениям, заподозрить подобные нарушения возможно при наличии указания в анамнезе непосредственно перед возникновением корешкового синдрома присутствия осевой нагрузки большой мощности (подъем тяжести с большим весом, длительная интенсивная физическая работа в неудобной позе, автотравма). Не менее важным клиническим признаком в пользу этой ситуации является незначительный эффект или даже его отсутствие при назначении противовоспалительной медикаментозной терапии.

Наибольшие затруднения отмечаются при выборе лечебной тактики у пациентов с грыжей диска и симптомами радикулоишемии [1]. Стандарт медицинской помощи больным с поражениями межпозвонковых дисков (утвержден Приказом Минздравсоцразвития РФ от 21 июля 2006 г. № 561) предусматривает применение ненаркотических или наркотических анальгетиков, нестероидных противовоспалительных препаратов, местных анестетиков, хирургическое лечение. Медикаментозное лечение позволяет купировать боль, снизить степень остроты процесса, однако не обеспечивает регресса двигательных и чувствительных расстройств. Многие пациенты отмечают плохую переносимость лекарственной терапии в связи с наличием побочных эффектов и аллергических реакций. По данным отечественной и зарубеж-

ной литературы [2–6], после хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков выявляется рецидивирование неврологических расстройств у 49–70 % пациентов, сохранение в 20–25 % случаев двигательных нарушений. Неврологический дефицит, развивающийся вследствие компримирующего воздействия на двигательную и чувствительную порцию спинно-мозгового корешка, существенно осложняет прогноз пациентов и удлиняет сроки их нетрудоспособности, снижает качество их жизни. Возникают вторичные нарушения статики и динамики грудного, в большинстве случаев — поясничного отдела позвоночника. Сколиотическая деформация с анталгической установкой плохо поддается коррекции и зачастую является причиной затруднения полноценной реабилитации. Неэффективность консервативного лечения или неверно выбранная тактика медикаментозной и немедикаментозной терапии может потребовать проведения хирургического лечения. В этом случае существенно удлиняются сроки нетрудоспособности, значительно ограничивается двигательная активность больных. Сохраняющиеся боли требуют увеличения дозы (как суточной, так и курсовой) анальгетиков и нестероидных противовоспалительных препаратов с повышением риска развития побочных эффектов. Зачастую затянувшийся болевой синдром в пояснично-крестцовой области вызван мышечно-тоническим синдромом с нарушением осанки и опоры. Таким образом, возникновение болевого синдрома и неврологического дефицита при спондилогенных радикулоишемиях у пациентов с грыжами дисков больших размеров оказывает значимое влияние на прогноз и тактику ведения больных.

Это обуславливает необходимость разработки методов восстановительного лечения больных с дорсопатиями. В литературе имеются наблюдения, подтверждающие возможность высокой эффективности консервативной терапии при грыжах межпозвонковых дисков. Значительную роль в реабилитации отводят немедикаментозному лечению с применением оборудования с биологической обратной связью. Осуществляется поиск методов коррекции нарушений осанки при подостром течении заболевания и уменьшении признаков компрессии корешка. Особый интерес вызывают реабилитационно-диагностические технологии, позволяющие использовать одновременно методы объективной оценки с динамическим контролем и возможностью проведения безопасной тренировки. Подобные возможности могут быть выполнены при использовании компьютерной стабилотрии с эффектом

биологической обратной связи (БОС). БОС (англ. Biofeedback) представляет собой медицинскую реабилитационную биотехнологию с комплексом диагностических, лечебных и профилактических физиологических процедур. В процессе их использования выполняется диагностическое тестирование пациентов и, одновременно с тренировкой, — самоконтроль. Методика значительно облегчает и повышает эффективность обучения и способствует физиологическому стимулированию восстановления различных структур центральной и периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата [7]. За счет качественного и количественного анализа нескольких параметров выполняемых упражнений в реальном времени методики БОС позволяют существенно повышать эффективность коррекции определенных функциональных дефектов, улучшают лечение в целом. Нейрофизиологическим обоснованием эффективности использования методов, основанных на принципе БОС, является теория «нейропластичности». В экспериментальных условиях и при многочисленных клинических исследованиях доказана активизация механизмов нейропластичности центральной нервной системы. Это играет важную роль в проведении различных методов медицинской реабилитации. Особенно эффективное стимулирование процессов нейропластичности достигается при использовании методов, основанных на БОС в сочетании с компьютерными технологиями [8]. Имеются данные, что методики процедур и использования стабилметрических тренажеров показывают высокую эффективность при заболеваниях периферической нервной системы [9].

Цель исследования — оценить реабилитационно-диагностические возможности, в том числе эффективность коррекции двигательных, сенсорных, координаторных и статико-динамических нарушений осевого скелета, у пациентов с пояснично-крестцовыми радикулопатиями при грыжах диска больших размеров.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе клинического наблюдения на базе неврологического отделения № 2 клиники НИИ неврологии ФГБОУ ВО «ПСбГМУ им. И. П. Павлова» МЗ РФ были обследованы 16 пациентов с пояснично-крестцовыми дорсопатиями с грыжами дисков больших размеров. У всех больных имели место клиничко-неврологические симптомы радикулоишемии. Возраст пациентов составлял от 28 до 58 лет, из них 5 женщин (31,25 %) и 11 мужчин (68,75 %). Медиана возраста пациентов составила 42 года. Медиана срока после установления диагноза до включения пациента в наблюдение составила 3 месяца (от 1 до 6 месяцев). У всех пациентов, включенных в исследование, были клинические

признаки пояснично-крестцовой радикулопатии в результате возникновения грыжи дисков больших размеров. Диагноз подтверждался данными анамнеза, неврологического и нейроортопедического осмотра, нейровизуализации и электронейромиографии (ЭНМГ). Комплексная оценка неврологического и функционального дефицита у пациентов с пояснично-крестцовой радикулоишемией предполагает определение неврологических синдромов соответствующего спинального сегмента: оценку мышечной силы в миотоме, определение поверхностной чувствительности (болевая, температурная) в дерматоме, глубокой чувствительности (вибрационная, суставно-мышечное чувство), оценку субъективных проявлений болевого синдрома при расспросе пациента (наличие жалоб на боли в пояснице с распространением в ногу соответствующей локализации, жжение, парестезии и другие симптомы), выявление мышечной слабости (преимущественно разгибатели стопы и большого пальца), наличие и выраженность симптомов натяжения (симптома Ласега). Диагноз пояснично-крестцовой радикулоишемии устанавливался в соответствии с критериями диагностики:

- 1) боли в пояснично-крестцовой области (возникшие после подъема тяжести). Интенсивность по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) — не менее 7 баллов;
- 2) распространение болей в ногу по заднебоковой поверхности;
- 3) данные неврологического осмотра;
- 4) количественное тестирование двигательных, сенсорных сегментарных структур (Н-рефлекс и F-волна);
- 5) наличие симптомов натяжения (симптомов Ласега);
- 6) наличие мышечно-тонического синдрома пояснично-крестцовой локализации.

В наше исследование включались пациенты независимо от стороны локализации радикулоишемии.

Реабилитационно-диагностический метод включал комплекс тестов для проведения оценки стабилметрических параметров на стабиллоплатформе «ST-150» с БОС. Стабилметрия на системе «ST-150» дает возможность проводить качественный и количественный анализ нескольких (не менее 5–7) статических и кинетических параметров, таких как баланс равновесия, симметричность нагрузки и движения, способность к нагрузке, сила, координация, реакция, когнитивные функции (память, концентрация внимания и т. д.). Большие возможности оценки позволяют для каждого пациента разработать и применять индивидуальную программу одного занятия и комплекса тренировок с возможностью коррекции на любом этапе реализации программы. Тренировочный режим подбирается персонифицированно в зависимости от полученных данных предварительного тестирования. Учитывается латерализация, уровень, рас-

пространенность и выраженность двигательного дефекта в мышцах конечностей и осевого скелета. Также регистрируется ряд параметров оценки повседневной активности пациента. Все данные по проведенным наблюдениям на системе «ST-150» анализируются и архивируются в электронной базе данных системы. Врач получает возможность оперативно доступа к полученным результатам.

Стабилометрическое тестирование на системе «ST-150» проводилось до начала медикаментозной терапии (в 1-й день наблюдения) и на 14-е сутки наблюдения. После предварительного тестирования с оценкой параметров равновесия на стабиллоплатформе с использованием классического варианта пробы Ромберга в режиме с «открытыми» и «закрытыми» глазами проводилось построение статокинезиограмм (рис. 1). В последующем пациентам проводили занятия на стабилотренажере в режиме тренировки с БОС под контролем инструктора лечебной физкультуры по 20 мин. Общая продолжительность курса лечения — 10 занятий.

Полученные при стабилометрии данные обрабатывались в программе «Stabip». В том числе определялся коэффициент Ромберга (КР) — критерий, характеризующий взаимодействие зрительной и проприоцептивной систем, эффективность контроля баланса мышц туловища. КР определяется отношением площади статокинезиограммы в положении «глаза открыты» к таковой в положении «глаза закрыты». Измеряется в процентах. Средние нормативные значения КР соответствуют диапазону от 150 до 300 %. При проведении статистического анализа использовался персональный компьютер Intel Pentium IV и пакеты лицензионных прикладных программ — «Microsoft Office 2007» для формирования базы данных и статистической обработки «Statistica 6.0» [10]. Все полученные в ходе клинического исследования данные, в том числе числовые значения изучаемых параметров, заносились в программу «Microsoft Excel 2007» из пакета «Microsoft Office 2007».

В течение курса лечения пациенты получали стандартную противоотечную, противовоспалительную, нейрометаболическую медикаментозную терапию (нестероидные противовоспалительные препараты, витамины группы В).

Тяжесть радикулоишемии, а также эффективность проведенного курса реабилитационного лечения оценивались по критериям диагностики, приведенным ранее. Степень тяжести моторной и сенсомоторной радикулопатии оценивалась на

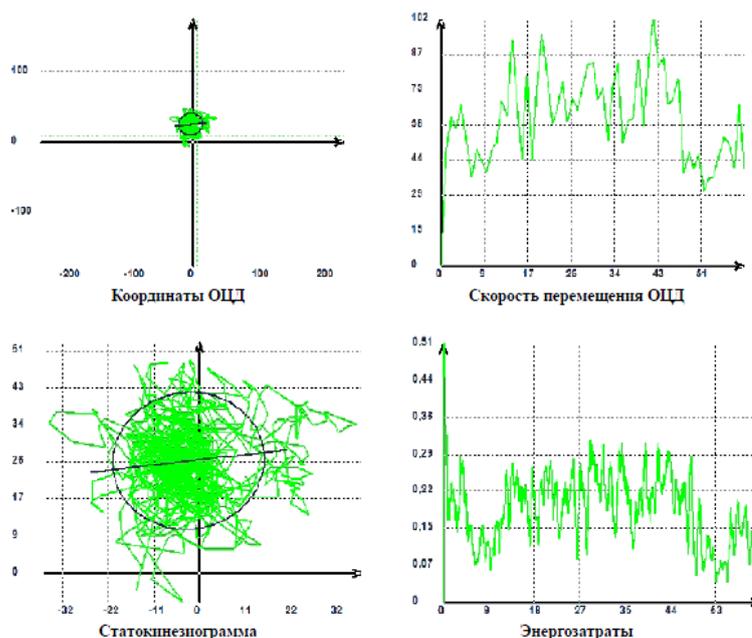


Рис.1. Графические результаты стабилотестирования. Статокинезиограмма в фазе оценки с открытыми глазами
Fig. 1. Graphic results of stabilotesting. Statokinesigramm in open eye assessment phase

основании исследования порогов 4 видов чувствительности (тактильной, болевой, температурной и вибрационной) и исследования рефлексов (ахилловых и коленных) на основании стандартизированных тестов, принятых в международной практике для исследования сегментарных периферических проводников.

Исследование вибрационной чувствительности проводилось градуированным камертоном (С128 Гц) по Рюдель — Сейфферу в единицах от 0 до 8 Ед. Камертон устанавливался в стандартных точках костных выступов с лучевой кости, с тыльной поверхности большого пальца стопы, лодыжки, голени. Измерение вибрационной чувствительности с каждой точки проводилось троекратно с последующим вычислением среднего значения. Полученный показатель выражался в единицах (Ед) градуированного камертона. Для количественной оценки порогов выраженности компрессии корешка L5-S1 оценивали симптомы натяжения. В нашей группе угол поднятия ноги (пассивного сгибания в тазобедренном суставе) на момент включения в исследование составлял не более 40°. Отмечалось снижение болевой, температурной чувствительности в соответствующем дерматоме. Вибрационное чувство также было нарушено.

Использовались стандартные методики статистического анализа. Статистический анализ данных включал расчет средних значений (средних арифметических), стандартных ошибок (ошибок средних), показателей рассеяния вариант (среднеквадратичных отклонений), а также параметрического крите-

рия Стьюдента t – доверительного параметрического коэффициента. P – это уровень значимости (для доверительной вероятности 95 % – равен:

$$1 - 0,95 = 0,05.$$

Достоверным считался уровень значимости $p < 0,05$. Для оценки эффективности разработанных диагностических и терапевтических комплексов использовались следующие показатели: чувствительность метода, специфичность метода и точность метода (диагностическая точность, диагностическая эффективность).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Средний балл интенсивности болевого синдрома на момент включения пациента в наблюдение по ВАШ составлял около 7 баллов, что свидетельствовало о выраженной степени болевого синдрома. Длительность обострения составляла от 1 до 3 месяцев. Наиболее часто пациенты, включенные в исследование, отмечали среди своих жалоб «невозможность выпрямиться», преимущественно за счет блокирования пояснично-крестцового отдела позвоночника, что совпадало с данными неврологического осмотра – выявление у данной группы пациентов снижения и/или выпадения глубоких рефлексов, анталгической позы с формированием патологического положения. Согласно данным предварительного тестирования на стабиллоплатформе «ST-150», КР составил у пациентов наблюдаемой группы в среднем 670 % ($p < 0,05$). Анализу подвергались статокинезиограммы, построенные по результатам пробы Ромберга, выполненной на стабиллоплатформе в фазах «глаза открыты» и «глаза

закрыты» при обработке в программе «Stabip». Данные статокинезиограмм до начала курса лечения указывали на значительные нарушения баланса равновесия в фазе исследования закрытыми глазами (рис. 2), что свидетельствовало о выраженных проявлениях сенситивной атаксии.

По данным оценки неврологического статуса, до начала курса лечения средние показатели вибрационной чувствительности с медиальной лодыжки составили $4,32 \pm 0,25$ ($p < 0,001$). При этом радикулопатия у наблюдаемых нами пациентов имела в клинической картине преимущественно болевой и корешковый синдром с незначительным преобладанием сенсорного компонента. Согласно комплексной оценке неврологического статуса, в 52,6 % случаев пациенты имели снижение мышечной силы сегментарного характера на 25 %, в 25,2 % случаев у пациентов снижения мышечной силы зафиксировано не было, в 12,2 % случаев имело место снижение силы на 50 %, в 10,0 % случаев снижение силы достигло 75 % от нормы. У 68,8 % пациентов было выявлено снижение коленного и ахиллова рефлексов.

Таким образом, в наблюдаемой нами группе пациентов с клиническими проявлениями компрессионно-ишемической пояснично-крестцовой радикулопатии при грыже диска больших размеров наблюдались статистически значимые улучшения баланса равновесия, о чем наглядно свидетельствовало снижение КР с 670 до 295 % ($p < 0,05$), а также улучшение двигательной и чувствительной функции, что было продемонстрировано динамикой данных неврологического осмотра.

Осложнений и каких-либо побочных эффектов при тестировании и тренировке на стабиллометрической системе зафиксировано не было, что говорит о безопасности применения данного метода даже у пациентов с невысокой толерантностью к физическим нагрузкам. Ряд пациентов при опросе утверждали, что, кроме очевидного улучшения координации, двигательных и чувствительных функций, испытывали подъем эмоционального настроения во время тренировок, в связи с тем, что те носили игровой и развлекательный характер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нейрореабилитационная технология компьютерной стабиллометрии, использованная нами в комплексе с медикаментозной терапией, продемонстрировала эффективность, что подтверждалось данными комплексной диагностической оценки. Возможность наглядной объективизации в процессе реабилитационного курса лечения была достигнута во многом благодаря использованию данных статокинезиограмм, полученных при стабиллометрическом тестировании. Возможности стабиллометрических систем и прилагаемого к ним программного обеспечения, в том числе

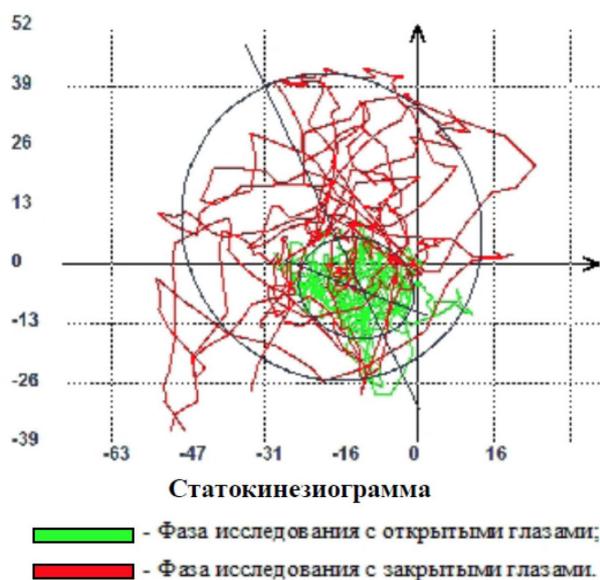


Рис. 2. Пример статокинезиограммы в фазе исследования «глаза открыты» и «глаза закрыты»

Fig. 2. Example of statokinesiogram in «opened eyes» and «closed eyes» phases

программы статистической обработки «Stabip», позволяют индивидуально диагностировать особенности нарушений движений, разработать алгоритм восстановления двигательных навыков, координации движений, равновесия и навыков ходьбы.

Применение методики компьютерной стабилотрии с БОС в клинической практике в отношении пациентов с пояснично-крестцовыми радикулопатиями при грыже диска больших размеров не представляет каких-либо сложностей для медицинского персонала. Процедуры не являются трудоемкими, установка на платформу и вводный инструктаж занимают не более 5 мин. Занятия в любых вариантах тренировочного и диагностического режима безопасны для пациента и практически не имеют противопоказаний.

Кроме того, тренировочные режимы занятий на стабилотрических платформах у пациентов при данной патологии позволяют нормализовать осевую функцию позвоночника, эффективно способствуют лечению мышечно-тонического синдрома. Преимуществами использования стабилотрических платформ с БОС являются возможность одновременной стимуляции когнитивной сферы пациента, зрительного и слухового анализаторов, тренировки баланса равновесия, укрепления физиологических двигательных паттернов, стимуляции поверхностной и глубокой чувствительности, а также возможность персонализированного подхода к каждому пациенту с объективизацией данных эффективности реабилитационного процесса.

ВЫВОДЫ

Лечебно-реабилитационные методики с биологической обратной связью у пациентов со спондилогенными пояснично-крестцовыми радикулопатиями обладают высокой эффективностью для уменьшения выраженности неврологических проявлений. Не менее важной является возможность устранения мышечно-тонического синдрома. Для этих целей может применяться подобная методика в подостром периоде заболевания. Применение компьютерной стабилотрии обеспечивает возможность постепенного восстановления двигательных, чувствительных и координаторных систем осевой мускулатуры туловища, позволяет улучшить эффективность лечения и реабилитации пациентов со спондилогенными компрессионными радикулопатиями пояснично-крестцовой локализации. Подобная аппаратная технология не оказывает влияния на величину грыжи диска (стенозированного межпозвоночного отверстия) и способствует более быстрому наступлению ремиссии за счет незначительного (доли миллиметров) уменьшения компрессии спинно-мозгового корешка.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов.

Conflicts of interest

Authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зевахин С. В., Баранцевич Е. Р. Комплексная оценка эффективности и возможности метода пункционной поликанальной декомпрессии межпозвоночного диска у пациентов с грыжами дисков поясничного уровня // Возможности и перспективы развития современной неврологии: юбилей. сб. науч. тр. (к 10-летию каф. неврол. и мануальной мед. фак-та последипломного образования) / под ред. Е. Р. Баранцевича, В. В. Андреева. – СПб.: РИЦ ПСПбГМУ, 2017.
2. Ключикин И. В. Современные методы лучевой диагностики и основные принципы хирургического лечения больных с дистрофическими заболеваниями позвоночника // Вертеброневрология. – 1999. – № 1–2. – С. 58–64.
3. Любичев И. С. Отдаленные результаты микрохирургического удаления грыж поясничных дисков // Периферич. нерв. система. – 1990. – № 13. – С. 201–205.
4. Шульман Х. М., Данилов В. И., Дюдин Л. П. и др. Клинико-хирургические параллели компрессионных форм остеохондроза позвоночника // Невролог. вестн. – 1998. – № 30 (1–2). – С. 7–9.
5. Spallone A., Martino V., Floris R. The role of early postoperative CT scan following surgery for herniated lumbar disk // Acta Neurosurg. – 1993. – № 123 (1–2). – P. 52–57.
6. Veliskova J. Result of operative treatment of lumbar intervertebral disks with respect to resuming work // Acta Univ. Palac. Olomuc. Fac. Med. – 1990. – № 125. – P. 89–196.
7. Сергеева Т. В., Щербук Ю. А. Применение стабилотрии в комплексной реабилитации и количественной оценке результатов лечения больных с ишемическим инсультом в вертебрально-базиллярном бассейне // Материалы Всеросс. науч. конф. с международ. участием / РАН; ФГБУ «Научный центр неврологии» РАМН, Науч. совет РФ по неврол. – М.: Научный мир, 2014. – С. 790–795.
8. Скворцов Д. В. Стабилотрическое исследование: крат. рук-во. – М.: Мера-ТСП, 2010. – 174 с.
9. Яковлев А. А., Лелекин А. С., Смочилин А. Г. и др. Технология компьютерной стабилотрии с биологической обратной связью в процессе реабилитации пациентов с парапротеинемической полиневропатией // Возможности и перспективы развития современной неврологии: юбилей. сб. науч. тр. (к 10-летию каф. неврол. и мануальной мед. фак-та последипломного образования) / под ред. Е. Р. Баранцевича, В. В. Андреева. – СПб.: РИЦ ПСПбГМУ, 2017. – С. 33–40.
10. Банержи А. Медицинская статистика понятным языком / пер. с англ. под ред. В. П. Леонова. – М.: Практ. мед, 2007. – 287 с.

REFERENCES

1. Zevakhin S.V., Barantsevich E.R. Complex effectiveness and capacity assessment of punctional polyclonal decompression of intervertebral disc in patients with lumbar hernias. In: Capabilities and perspectives in modern neurology development. Jubilee book of scientific papers (in honor of 10 years of department of neurology and manual medicine of aftergraduate faculty) / edited by Barantsevich E.R., Andreev V.V. Saint-Petersburg. Riz FSPbSMU, 2017.
2. Klushkin I.V. Modern radiologic methods and principles of surgery in patients with degenerative vertebral diseases. *Vertebroneurology*. 1999; 1-2: 58-64.

3. Lubishev I.S. Long-term results of microsurgery of lumbar hernias. Peripheral nervous system. 1990; 13: 201-205.
4. Shulman K.M., Danilov V.I., Dudin L.P., Sarymsakov R.V. et al. Clinico-surgical parallels of compression forms of vertebral column osteochondrosis. Neurological vestnik. 1998; 30 (1-2): 7-9.
5. Spallone A., Martino V, Floris R. The role of early postoperative CT scan following surgery for herniated lumbar disk. Acta Neurosurg. 1993; 123 (1-2): 52-7.
6. Veliskova J. Result of operative treatment of lumbar intervertebral disks with respect to resuming work. Acta Univ. Palac. Olomuc. Fac. Med. 1990; 125: 89-196.
7. Sergeeva T.V., Scherbuk Y.A. Use of stabilometry in complex rehabilitation and quantitative estimation of treatment results in patients after vertebrobasilar ischemic stroke // Materials of All-Russian science conference with international participation. Russian Academy of Science, Scientific centre of neurology of Russian Academy of Medical Sciences, Neurology Research consul of Russian Federation. 2014. Moscow. Scientific world, 2014, P. 790-795.
8. Skvortsov D.V. Stabilometric assessment. Compendium. Moscow, Mera-TSP, 2010. 174 p.
9. Yakovlev A.A., Lelyokin A.S., Smochilin A.G., Yakovleva M.S., Gapeshin R.A., Tarabanova E.S. Technology of computer stabilometry with biofeedback, in rehabilitation of patients with paraproteinemic polyneuropathy. In: Capabilities and perspectives in modern neurology development. Jubilee book of scientific papers (in honor of 10 years of department of neurology and manual medicine of aftergraduate faculty) / edited by Barantsevich E.R., Andreev V.V. Saint-Petersburg. Riz FSPbSMU, 2017.
10. Banergi A. Medical Statistics Made Clear: An Introduction to Basic Concepts / Translated from English by Leonov V. P. Moscow. Practical Medicine, 2007. 287 p.

Дата поступления статьи 19.02.2018 г.

Дата публикации статьи 25.06.2018 г.