



ПОСТУРАЛЬНЫЙ БАЛАНС ПОСЛЕ ДЕКОМПРЕССИВНО-СТАБИЛИЗИРУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

А.В. Стрельникова, В.П. Михайлов, О.В. Шелякина, А.Г. Самохин, А.В. Крутько, С.В. Жеребцов
Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна

Цель исследования. Изучение характеристик постурального баланса у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника в раннем послеоперационном периоде и в сроки от 8 до 12 мес.

Материал и методы. Изучены стабилметрические параметры постурального баланса, измеренные с открытыми и закрытыми глазами в позе Ромберга у 16 пациентов 26–60 лет, которым были проведены декомпрессивно-стабилизирующие операции по причине компрессионных и рефлекторно-болевых синдромов остеохондроза поясничного отдела позвоночника.

Результаты. Зрительный контроль, который задействовали пациенты при выполнении стабилметрических проб с открытыми глазами, позволил через 8–12 мес. после хирургического лечения статистически значимо уменьшить колебательные движения центра давления более чем в 1,8 раза во фронтальной и сагиттальной плоскостях, суммарный объем смещений центра давления в 1,57 раза, среднюю скорость смещения центра давления в 1,57 раза, площадь колебаний в 3 раза. Сохранилось преимущественно сагиттальное направление движения центра давления, которое соответствует нормальному постуральному балансу тела в пространстве.

Заключение. Формирование устойчивого положения тела в пространстве к сроку в 8–12 мес. после хирургического лечения происходит лишь при задействовании зрительного контроля. На этапе реабилитации необходимо включать комплексы лечебной гимнастики.

Ключевые слова: стабилметрия, постуральный баланс, остеохондроз, поясничный, позвоночник, реабилитация.

Для цитирования: Стрельникова А.В., Михайлов В.П., Шелякина О.В., Самохин А.Г., Крутько А.В., Жеребцов С.В. Постуральный баланс после декомпрессивно-стабилизирующих операций у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника // Хирургия позвоночника. 2015. Т. 12. № 4. С. 63–69.
DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2015.4.63-69>.

POSTURAL BALANCE AFTER SURGICAL DECOMPRESSION AND STABILIZATION IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE DYSTROPHIC DISEASES OF THE LUMBAR SPINE

A.V. Strelnikova, V.P. Mikhailov, O.V. Shelyakina,
A.G. Samokhin, A.V. Krutko, S.V. Zherebtsov

Objective. To study characteristics of postural balance in patients with degenerative dystrophic diseases of the lumbar spine in the early postoperative period and between 8 and 12 months after surgery.

Material and Methods. The study included the assessment of stabilometric parameters of postural balance, which were measured using Romberg test with eyes open/closed in 16 patients aged 26 to 60 years. All patients underwent decompression and stabilization surgery for compression and complex regional pain syndromes of degenerative disc disease of the lumbar spine.

Results. Visual control used by patients in performing stabilometric test with eyes open made it possible to reduce significantly the following parameters in 8–12 months after surgery: oscillatory movements of the center of pressure (CoP) in the frontal and sagittal planes by more than 1.8 times, the sum of CoP displacements by 1.57 times, the average speed of CoP displacement by 1.57 times, and the area of oscillations by 3 times. At the same time predominantly sagittal direction of the CoP movement was preserved that corresponds to the normal postural balance of the body in space.

Conclusion. Formation of the stable position of the body in space occurs at 8–12 months after surgical treatment only with the involvement of visual control. This necessitates the inclusion of the complexes of therapeutic exercises for rehabilitation of patients.

Key Words: stabilometry, posture control, lumbar spine, rehabilitation, degenerative disc disease.

Please cite this paper as: Strelnikova AV, Mikhailov VP, Shelyakina OV, Samokhin AG, Krutko AV, Zherebtsov SV. Postural balance after surgical decompression and stabilization in patients with degenerative dystrophic diseases of the lumbar spine. Hir. Pozvonoc. 2015;12(4):63–69. In Russian.
DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2015.4.63-69>.

В опорно-двигательной системе существует универсальный механизм, обеспечивающий вертикальное положение тела, – постуральный баланс. Наличие болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника резко ограничивает подвижность в одной из плоскостей, что создает анталгическую позу в результате формирования мышечного дисбаланса. Рассогласование реального и смоделированного в матрице памяти центра тяжести ведет к нарушению тонусно-силового баланса укороченных и расслабленных мышц региона, с возникновением ассиметричного взаиморасположения составных элементов региона, вследствие чего искажается их гравитационная отягощенность, развиваются неоптимальный и патологический двигательные стереотипы [3–5].

Методы современной хирургии позволяют успешно устранить большинство патоморфологических субстратов, формирующих болевые синдромы, но программа обеспечения двигательной активности, прежде всего постурального баланса, в большинстве случаев является неоптимальной или патологической [3, 5, 7], что может существенно ухудшить результат хирургического вмешательства или даже спровоцировать возврат достигнутого результата к исходным значениям.

Ранее проведено исследование динамики постурального баланса у оперированных пациентов [6] при помощи стабилметрического метода, которое показало, что в раннем послеоперационном периоде система обеспечения постурального баланса сохраняет свою нестабильность. Однако отдельный интерес представляет собой изучение изменений постурального баланса у тех пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника, которым не проводили реабилитационных мероприятий после хирургического лечения, что позволило бы определить характер изменения стабилметрических параметров и подтвердить

или опровергнуть потребность в проведении раннего этапа реабилитации ионо-восстановительного лечения с целью улучшения результатов лечения на этапе реабилитации.

Цель исследования – изучение характеристики постурального баланса у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника в раннем послеоперационном периоде и в сроки от 8 до 12 мес. после проведения хирургического лечения при отсутствии реабилитационных мероприятий.

Материал и методы

Настоящий материал представляет собой проспективное нерандомизированное продольное неконтролируемое исследование, направленное на изучение стабилметрических параметров, описывающих постуральный баланс, в сроки раннего послеоперационного периода (3–7 дней после хирургического лечения) и в сроки от 8 до 12 мес. после хирургического лечения у пациентов 26–60 лет, которым проведены декомпрессивно-стабилизирующие операции в связи с компрессионными и рефлекторно-болевыми синдромами остеохондроза поясничного отдела позвоночника.

Критерии включения в исследование:

- возраст от 18 до 65 лет;
- дегенеративно-дистрофическое заболевание поясничного отдела позвоночника с компрессионными и/или рефлекторно-болевыми синдромами, по поводу которого было проведено хирургическое лечение;
- отсутствие сопутствующей патологии, влияющей на постуральный баланс (неврологические заболевания, патология опорно-двигательной системы).

Критерии невключения:

- нарастание неврологического дефицита в раннем послеоперационном периоде (3–7 дней после хирургического лечения);
- наличие хирургических осложнений в раннем послеоперационном

периоде (3–7 дней после хирургического лечения);

– затруднения при активизации пациентов (болевого синдром, психические нарушения) в раннем послеоперационном периоде (3–7 дней после хирургического лечения).

Общее количество включенных в исследование пациентов – 16 человек. Исследование постурального баланса проводили на стабилплатформе «Lucerne measuring plate 2» (Германия) с биологической обратной связью. Измерение стабилметрических параметров производили в следующих временных точках: до хирургического лечения, на 3-и сут после хирургического лечения, через 8–12 мес. после хирургического лечения. Для этого всем пациентам проводили на стабилплатформе пробу в позе Ромберга с открытыми и закрытыми глазами. Проба в позе Ромберга с закрытыми глазами проводится для моделирования депривации зрительного анализатора. В ходе стабилметрических измерений оценивали следующие стабилметрические параметры: смещение центра давления во фронтальной и сагиттальной плоскостях, суммарный объем смещений центра давления, среднюю скорость смещения центра давления, площадь колебаний.

Обработку полученных результатов проводили при помощи программного обеспечения «SPSS v15.0» путем вычисления описательных статистик и сравнения значений переменных, относящихся к дискретной шкале. Описательные статистики представлены в виде средней (M) и ее стандартной ошибки (m). Из-за малого размера популяционной выборки достоверность различий между сравниваемыми средними величинами исследуемых параметров оценивали с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни. Уровень пороговой двусторонней статистической значимости (p) при этом принимали равным 0,01. Различия сравниваемых величин считали достоверными при значениях, не превышающих порогового уровня ($p < 0,01$).

Таблица 1

Стабилометрические показатели при проведении пробы в позе Ромберга с открытыми глазами ($M \pm m$)

Показатели	3–7 дней после хирургического лечения	8–12 мес. после хирургического лечения	p
Смещение центра давления, см			
— во фронтальной плоскости	$2,0904 \pm 0,1496$	$1,1400 \pm 0,0861$	<0,001
— в сагиттальной плоскости	$2,9077 \pm 0,2358$	$1,6070 \pm 0,1169$	<0,001
Объем смещения центра давления, см	$53,7255 \pm 3,5772$	$34,1670 \pm 2,3294$	<0,001
Скорость смещения центра давления, см/с	$1,7981 \pm 0,1164$	$1,1400 \pm 0,0742$	<0,001
Площадь колебаний, см ²	$11,5173 \pm 2,4764$	$3,7200 \pm 0,3997$	<0,001

Достигнутая статистическая значимость указана для сравнений соответствующих параметров в раннем послеоперационном периоде и в сроки 8–12 мес. после хирургического лечения.

Результаты

После хирургического лечения проявления компрессионно-ишемической радикулопатии и неврологической симптоматики у изучаемых пациентов регрессировали, в сроки проведения исследования (до 12 мес. с момента хирургического лечения) у всех пациентов отсутствовал неврологический дефицит.

В нашем исследовании стабилометрические параметры были проанализированы у пациентов, установленных на стабилометрическую платформу в позу Ромберга с открытыми либо с закрытыми глазами.

Результаты у пациентов, установленных на стабилометрическую платформу в позу Ромберга с открытыми глазами, в раннем послеоперационном периоде (3–7 дней после хирургического лечения) и в сроки 8–12 мес. после выполнения хирургического лечения, представлены в табл. 1.

В ходе анализа результатов при сравнении величин, зарегистрированных в раннем послеоперационном периоде (3–7 дней после хирургического лечения) и в сроки 8–12 мес. после выполнения хирургического лечения, отмечено статистически значимое уменьшение амплитуды колебаний центра давления более чем в 1,8 раза во фронтальной и сагиттальной плоскостях, с сохранением преимущественно сагиттального направления. Также зарегистрировано статистически значимое сниже-

ние таких параметров, как суммарный объем смещений центра давления – в 1,57 раза, средняя скорость смещений центра давления – в 1,57 раза и площадь колебаний – практически в 3 раза.

При наблюдении пациентов в послеоперационном периоде типичным наблюдаемым стабилометрическим результатом были следующие варианты статокинезиограмм,

полученных при выполнении пробы в позе Ромберга с открытыми глазами в раннем послеоперационном периоде (рис. 1) и в сроки от 8 до 12 мес. после хирургического лечения (рис. 2). К общей характеристике статокинезиограмм пациентов, которым выполняли пробу в позе Ромберга с открытыми глазами в раннем послеоперационном периоде, можно

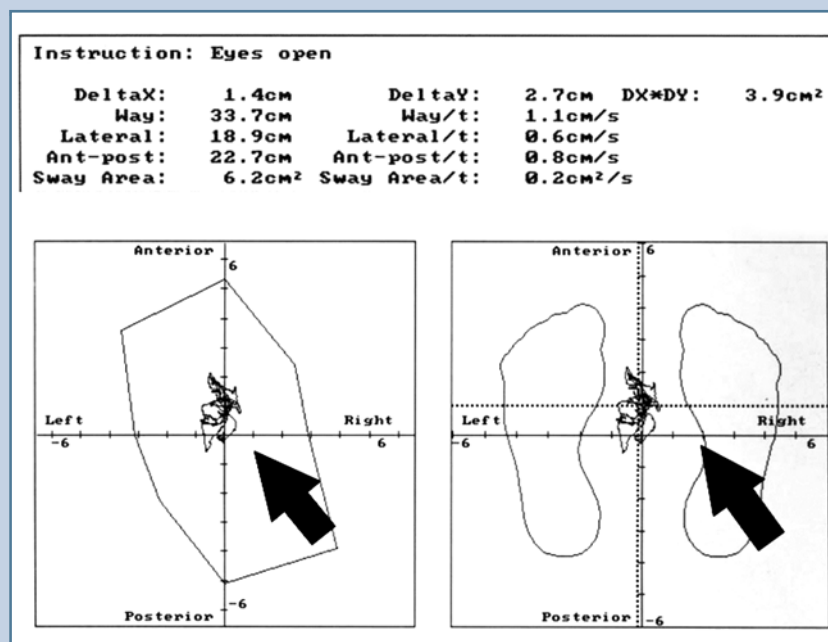
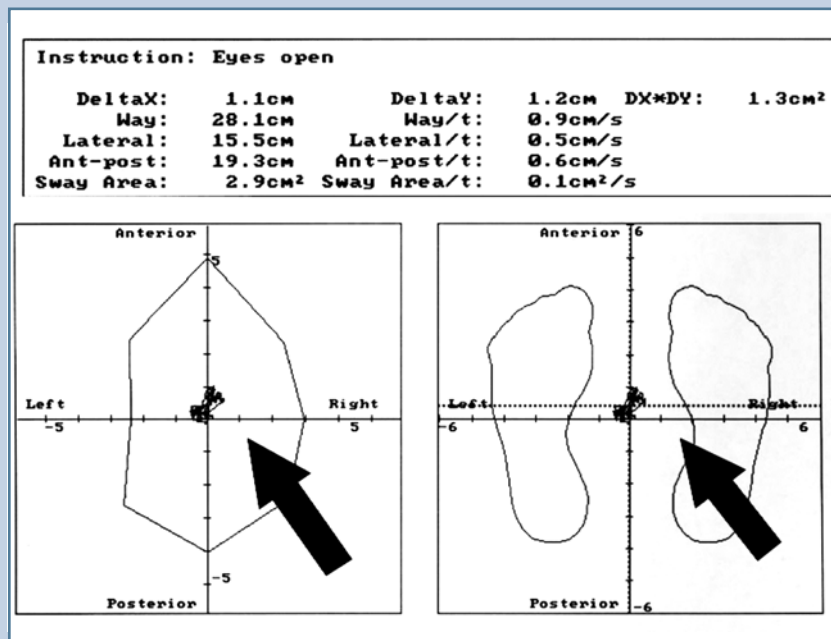


Рис. 1

Статокинезиограмма пробы в позе Ромберга с открытыми глазами в раннем послеоперационном периоде (стрелками указан суммарный вектор движения центра давления)

**Рис. 2**

Статокинезиограмма пробы в позе Ромберга с открытыми глазами в сроки 8–12 мес. после хирургического лечения (стрелками указан суммарный вектор движения центра давления)

относити преобладание сагиттального направления смещения центра давления, удлинение пути смещения центра давления и увеличение площади колебаний центра давления по сравнению с дооперационным периодом [6].

К общей характеристике статокинезиограмм, полученных у пациентов в сроки от 8 до 12 мес. после хирургического лечения, можно отнести пре-

обладание сагиттального направления смещения центра давления и сокращение амплитуды колебаний центра давления по всем контролируемым стабилметрическим параметрам.

При проведении у этих же пациентов измерения стабилметрических параметров в ходе выполнения пробы в позе Ромберга с закрытыми глазами, что было призвано свести к миниму-

му помощь со стороны зрительного анализатора, статистически значимых изменений амплитуды колебаний центра давления относительно определенного нами уровня статистической значимости ($\alpha = 0,01$) у изучаемых пациентов не отмечено (табл. 2).

Варианты статокинезиограмм, полученных при выполнении пробы в позе Ромберга с закрытыми глазами в раннем послеоперационном периоде и в сроки от 8 до 12 мес. после хирургического лечения, представлены на рис. 3, 4.

Статокинезиограммы пациентов, которым выполняли пробу в позе Ромберга с закрытыми глазами в раннем послеоперационном периоде, имели схожий характер достигнутых величин стабилметрических параметров в сравнении с величинами у пациентов в раннем послеоперационном периоде с открытыми глазами, но были выражены в гораздо большей степени [6].

К общей характеристике статокинезиограмм у пациентов в сроки 8–12 мес. после хирургического лечения можно отнести отсутствие изменений амплитуды колебаний центра давления в сравнении с ранним послеоперационным периодом.

Обсуждение

С биомеханической точки зрения, тело стоящего человека можно рассматривать как многозвенную шарнирно-стержневую систему, звенья которой представляют собой пере-

Таблица 2

Стабилметрические показатели при проведении пробы в позе Ромберга с закрытыми глазами ($M \pm m$)

Показатели	3–7 дней после хирургического лечения	8–12 мес. после хирургического лечения	p
Смещение центра давления, см			
– во фронтальной плоскости	2,5667 $\pm$ 0,1417	1,9330 $\pm$ 0,2092	<0,033
– в сагиттальной плоскости	3,7275 $\pm$ 0,1870	3,0730 $\pm$ 0,1963	<0,093
Объем смещения центра давления, см	67,7588 $\pm$ 3,0907	52,7200 $\pm$ 4,6195	<0,021
Скорость смещения центра давления, см/с	2,3314 $\pm$ 0,1085	1,7600 $\pm$ 0,1511	<0,014
Площадь колебаний, см ²	15,9294 $\pm$ 1,2730	9,9600 $\pm$ 1,3704	<0,014

Достигнутая статистическая значимость указана для сравнений соответствующих параметров в раннем послеоперационном периоде и в сроки 8–12 мес. после хирургического лечения.

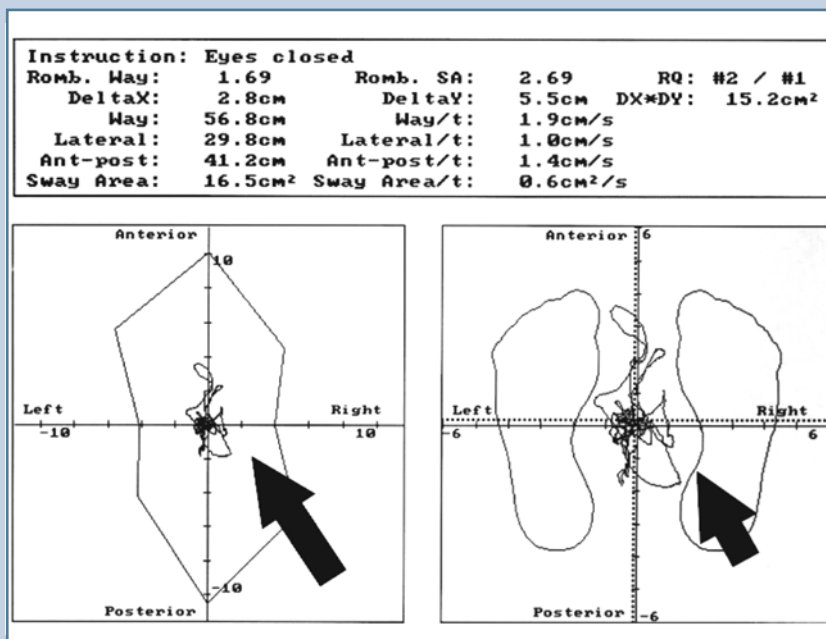


Рис. 3

Статокенизограмма пробы в позе Ромберга с закрытыми глазами в раннем послеоперационном периоде после хирургического лечения (стрелками указан суммарный вектор движения центра давления)

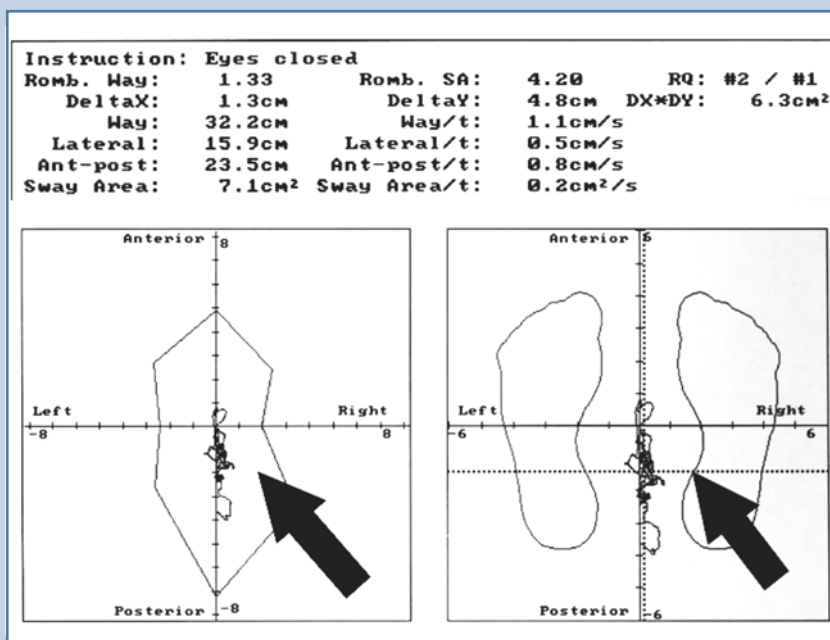


Рис. 4

Статокенизограмма пробы в позе Ромберга с закрытыми глазами в сроки 8–12 мес. после хирургического лечения (стрелками указан суммарный вектор движения центра давления)

вернутые маятники, опирающиеся один на другой (модель перевернутого маятника является общепризнанной на текущий момент). Перевернутый маятник неустойчив, тогда как устойчивость стояния достигается за счет работы мышечных сил, возвращающих этот маятник в положение равновесия [1]. Позные колебания – это характерные для спокойного стояния тела отклонения, имеющие амплитуды порядка долей градуса. Такие отклонения являются, согласно большинству существующих оценок, подпороговыми для вестибулярного аппарата и лежат на границе чувствительности суставно-мышечных рецепторов и зрительной системы [2].

С учетом вышесказанного выделяют два основных компонента, обеспечивающих наличие тонуса постуральных мышц: собственно мышечный компонент и нервный компонент. Собственно мышечный тонус обусловлен механическими свойствами мышечных волокон, то есть их упругостью (тургором). Нервный компонент связан с деятельностью нервной системы, обусловлен реализацией безусловного рефлекса, вызываемого растяжением мышцы (рефлекторным тонусом). В регуляции позы участвуют три сенсорные системы организма: зрение, вестибулярный аппарат и проприорецепция. Для регуляции вертикальной позы самая важная из вышеприведенных систем – проприоцептивная.

Анализ полученных в предыдущих исследованиях стабилометрических данных показал, что в раннем послеоперационном периоде система обеспечения постурального баланса находится в нестабильном состоянии [6]. Результаты настоящего исследования показали, что через 8–12 мес. после хирургического лечения зрительный контроль, который задействовали пациенты при выполнении стабилометрических проб с открытыми глазами, позволил значительно уменьшить колебательные движения центра давления (более чем в 1,8 раза во фронтальной и сагиттальной плоскостях), суммарный объем смещений центра давления и среднюю скорость смеще-

ний центра давления (в 1,57 раза каждый), площадь колебаний (в 3 раза). Следует учесть, что колебания центра давления у этих пациентов сохраняли преимущественно сагиттальное направление, которое соответствует нормальному постуральному балансу тела в пространстве с точки зрения биомеханики движения человека, что свидетельствует о том, что устойчивое положение тела в пространстве у таких пациентов формируется лишь при задействовании зрительного контроля.

Необходимо отметить, что ограничением настоящего исследования является отсутствие контрольной группы условно здоровых лиц, результаты стабилметрических измерений у которых выступали бы в качестве эталонного значения, так как в настоящее время нормирование стабилметрических показателей не имеет единого представления, поскольку популяционные выборки, на которых они были зарегистрированы, представляются недостаточными для получения объективных выводов, а сами результаты подобных измерений выполнены на различном оборудовании и характеризуются разнонаправленностью достигнутых нормальных величин [8], что не позволяет произвести прямое сравнение таких результатов с результатами, полученными в настоящем исследовании.

При оценке полученных стабилметрических результатов можно говорить о том, что у изученных пациентов выявлены следующие закономерности:

1) при выполнении стабилметрических измерений у пациентов в позе Ромберга с открытыми глазами происходит достоверное уменьшение амплитуды колебаний центра давления во всех плоскостях; при сравнении изменений в раннем послеоперационном периоде и в сроки от 8 до 12 мес. после хирургического лечения у пациентов сохраняется преобладание сагиттального направления колебаний центра давления;

2) при выполнении стабилметрических измерений в позе Ромберга у пациентов с закрытыми глазами

не происходит статистически значимых изменений колебаний центра давления ни в раннем послеоперационном периоде, ни в сроки от 8 до 12 мес. после лечения.

Мы считаем, что это свидетельствует о том, что в результате хирургического лечения возросло влияние зрительно-моторной связи, которая в данном случае играет стабилизирующую и корректирующую роли, поскольку у пациентов уменьшилось тоническое напряжение мышц и нижних конечностей, а также купирован болевой синдром. Это привело к тому, что система обеспечения постурального баланса стабилизировалась в новых условиях. И, наоборот, депривация зрения, которую мы моделировали путем выполнения стабилметрических проб у пациентов в позе Ромберга с закрытыми глазами, возвращает систему обеспечения постурального баланса в состояние дестабилизации, при этом сенсорной коррекции движений центра давления не происходит, вследствие чего у таких пациентов будут проявляться проприоцептивные нарушения, что подтверждается результатами стабилметрических измерений, полученных в нашем исследовании.

Полученные результаты согласуются с результатами других авторов, которые проводили стабилметрические исследования у пациентов с дегенеративно-дистрофическими изменениями поясничного отдела позвоночника. Так, в исследовании Е.Н. Щуровой и соавт. [9] у пациентов после хирургического лечения было зарегистрировано снижение диапазона варьирования и величины площади варьирования проекции центра давления при проведении исследования на стабилметрической платформе, то есть возрастала устойчивость и стабильность в основной стойке пациента. Однако в работе данных авторов не приведена характеристика влияния депривации зрения на полученные результаты, что не позволяет в полной мере сопоставить эти результаты с полученными в нашем исследовании.

Таким образом, в проведенном исследовании показано, что при отсутствии зрительного контроля система обеспечения постурального баланса не готова самостоятельно осуществлять коррекцию позы тела субъекта в пространственных плоскостях, поскольку функционирование соматосенсорной системы у таких пациентов снижено. Это требует включения на этапе реабилитации соответствующих специализированных комплексов лечебной гимнастики, направленной на формирование правильного двигательного стереотипа.

Выводы

1. Поддержание устойчивого положения тела в пространстве с сохранением преимущественно сагиттального направления вектора движения центра давления у пациентов, подвергнутых хирургическому вмешательству в связи с компрессионными и рефлекторно-болевыми синдромами остеохондроза поясничного отдела позвоночника и не получавших адекватного реабилитационного лечения в послеоперационном периоде, формируется лишь при задействовании зрительного контроля, что позволяет таким пациентам значительно уменьшить колебательные движения центра давления, суммарный объем смещений центра давления, среднюю скорость смещений центра давления и площадь колебаний.

2. Сохранение постуральной нестатичности можно рассматривать как критерий снижения адаптационных возможностей организма и его функциональных систем.

Литература/References

1. **Гаже П.М., Вебер Б.** Постурология. Регуляция и нарушение равновесия тела человека. СПб., 2008. [Gagey PM, Weber B. Posturology, regulation and disorders of upright station. St. Petersburg, 2008. In Russian].
2. **Грибанов А.В., Шерстеникова А.К.** Физиологические механизмы регуляции постурального баланса человека (обзор) // Вестн. Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2013. Вып. 4. С. 20–29. [Gribanov AV, Sherstennikova AK. Physiological mechanisms of human postural balance regulation (review). Bulletin of Northern (Arctic) Federal University. Series "Medical and Biological Sciences". 2013;(4):20–29. In Russian].
3. **Михайлов В.П., Ковтун М.И., Кузьмичев А.А., Головкин Е.А.** Биологическая обратная связь в лечении миофасциальных болевых синдромов спины // Хирургия позвоночника. 2008. № 4. С. 37–41. [Mikhailov VP, Kovtun MV, Kuzmichev AA, Golovko EA. Biological feedback in the treatment of back myofascial pain syndrome. Hir Pozvonoc. 2008;(4):37–41. In Russian].
4. **Михайлов В.П.** Боль в спине: механизмы патогенеза и саногенеза. Новосибирск, 1999. [Mikhailov VP. Back Pain: Mechanisms of Pathogenesis and Sanogenesis. Novosibirsk, 1999. In Russian].
5. **Михайлов В.П.** Постуральный дисбаланс в генезе и клинике поясничной боли: Дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 1998. [Mikhailov VP. Postural imbalance in terms of genesis and clinical presentation of the low back pain]. Doctor of Medicine Thesis. Novosibirsk, 1998. In Russian].
6. **Михайлов В.П., Крутько А.В., Стрельникова А.В., Шелякина О.В., Жеребцов С.В., Евсюков А.В., Васильев А.И.** Изменения постурального баланса после декомпрессионно-стабилизирующих операций у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника // Хирургия позвоночника. 2013. № 2. С. 38–42. [Mikhailov VP, Krutko AV, Strelnikova AV, Shelyakina OV, Zherebtsov SV, Evsyukov AV, Vasilyev AI. Changes in postural balance after decompression and stabilization surgery in patients with degenerative dystrophic diseases of the lumbar spine. Hir Pozvonoc. 2013;(2):38–42. In Russian].
7. **Михайлов В.П., Кузьмичев А.А., Ковтун М.В., Полосухин А.Д.** Миофасциальные болевые синдромы и возможности их немедикаментозной коррекции // Хирургия позвоночника. 2010. № 4. С. 55–60. [Mikhailov VP, Kuzmichev AA, Kovtun MV, Polosukhin AD. The role of myofascial structures in the development of pain syndromes and their drug-free correction. Hir Pozvonoc. 2010;(4):55–60. In Russian].
8. **Скворцов Д.В.** Стабилометрическое исследование. Краткое руководство. М., 2010. [Skvortsov DV. Stabilometric Examination. Quick Guidance. Moscow, 2010. In Russian].
9. **Шурова Е.Н., Худяев А.Т., Куликов О.А.** Исследование стабилметрических показателей пациентов до и после удаления межпозвонковой грыжи диска в поясничном отделе позвоночника // Нейрохирургия. 2010. № 1. С. 23–30. [Shjurova EN, Khudjaev AT, Kulikov OA. Examination of patients' functional state before and after lumbar disk hernia removal. Neurohirurgia. 2010;(1):23–30. In Russian].

Адрес для переписки: Стрельникова Анастасия Викторовна
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17,
Новосибирский НИИТО
strela_03@mail.ru

Address correspondence to: Strelnikova Anastasia Viktorovna
NIITO, Frunze str., 17,
Novosibirsk, 630091, Russia,
strela_03@mail.ru

Статья поступила в редакцию 28.08.2015

Анастасия Викторовна Стрельникова, врач-невролог; Владислав Петрович Михайлов, д-р мед. наук, проф.; Оксана Викторовна Шелякина, канд. мед. наук; Александр Геннадьевич Самохин, канд. мед. наук; Александр Владимирович Крутько, д-р мед. наук; Сергей Владимирович Жеребцов, канд. мед. наук, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна.

Anastasia Viktorovna Strelnikova, MD; Vladislav Petrovich Mikhailov, MD, DMSc, Prof.; Oksana Viktorovna Shelyakina, MD, PhD; Aleksandr Genmadyevich Samokhin, MD, PhD; Aleksandr Vladimirovich Krutko, MD, DMSc; Sergey Vladimirovich Zherebtsov, MD, PhD, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsiyuan, Russia.