

УДК 616.831-005

DOI 10.52246/1606-8157\_2023\_28\_4\_35

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТАТО-ЛОКОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКОГО ТРЕНИНГА У ПАЦИЕНТОВ В РАННЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА В ВЕРТЕБРАЛЬНО-БАЗИЛЯРНОМ БАССЕЙНЕ**

**Т. Н. Суворова**<sup>1,2</sup>,

**Н. П. Грибова**<sup>1</sup>, доктор медицинских наук

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, 214019, Россия, г. Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

<sup>1</sup> ГАУЗ «Брянская городская больница № 1», 241035, Россия, г. Брянск, ул. Камозина, д. 11

**РЕЗЮМЕ** *Цель* – оценить динамику двигательных нарушений и стабилOMETрических показателей при применении стабилOMETрического тренинга у пациентов с ишемическим инсультом (ИИ) в вертебрально-базиллярном бассейне (ВББ) в раннем восстановительном периоде.

*Материал и методы.* Исследование проведено на базе отделения медицинской реабилитации (ОМР) ГАУЗ «Брянская городская больница № 1». В исследовании приняли участие 34 пациента. Проводилась оценка по шкале реабилитационной маршрутизации (ШРМ), индексу мобильности Ривермид (ИР), тесту баланса Берга (BSS).

Стабилография проводилась на компьютерном стабилОанализаторе с биологической обратной связью «Стабилан-01-2» (ЗАО «ОКБ «РИТМ», г. Таганрог). Использовались стабилОграфическая проба и тест «Мишень».

*Результаты и обсуждение.* После курса восстановительного лечения средняя оценка по ШРМ снизилась с  $4,1 \pm 0,3$  до  $1,9 \pm 1,2$  балла ( $p < 0,05$ ), ИР уменьшился с  $6,68 \pm 2,28$  до  $12,24 \pm 2,49$  балла ( $p < 0,05$ ), риск падений по BSS – с  $33,59 \pm 7,91$  до  $46,79 \pm 7,48$  балла ( $p < 0,05$ ). Высокий риск падений (44 балла и выше по BBS) после лечения имели уже только 29,4 % обследованных (до лечения – 100 %).

Выявлено достоверное снижение среднего разброса R в стабилОграфическом тесте (с  $7,12 \pm 4,01$  до  $5,77 \pm 4,17$  мм,  $p < 0,05$ ). При оценке обследования с использованием теста «Мишень» до и после лечения были обнаружены достоверные различия по всем показателям: разброс Q, скорость изменения площади статокинезиграммы (Vs) с  $58,46 \pm 92,40$  до  $36,65 \pm 56,60$  мм<sup>2</sup>/с ( $p < 0,05$ ), площадь эллипса (Sэлл.) – с  $494,54 \pm 715,39$  до  $256,71 \pm 367,05$  мм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ). Таким образом, включение стабилOMETрического тренинга в комплекс реабилитационных мероприятий привело к значимому улучшению стато-локомоторных функций пациентов.

*Заключение.* Наличие отчетливой динамики стабилOMETрических показателей позволяет рекомендовать стабилOMETрию в качестве информативного метода оценки эффективности процесса реабилитации.

**Ключевые слова:** ишемический инсульт, стабилOMETрический тренинг, нейрореабилитация.

\* Ответственный за переписку (corresponding author): [tatianataratonova@gmail.com](mailto:tatianataratonova@gmail.com)

Совершенствование существующих и развитие новых технологий является актуальной задачей нейрореабилитации. Нарушения стато-локомоторных функций являются основными инвалидизирующими последствиями инсульта, требующими реабилитационных мероприятий и социальной реадaptации пациентов. По некоторым данным, к концу острого периода инсульта двигательные нарушения наблюдаются у 81,2 % больных [7]. Перенесшие инсульт пациенты часто испытывают нарушение функции равновесия (баланса) вследствие дефицита двигательного контроля [5, 6, 8]. Сохранение баланса является необходимым условием для удержания вертикальной позы и передвижения в пространстве [1, 2].

Расстройства статического и динамического равновесия являются основными факторами риска падений, ограничивающими способность выполнять повседневную деятельность. Исходя из вышеизложенного, одной из ключевых задач реабилитации пациентов, перенесших инсульт, являются улучшение стато-локомоторных функций, повышение мобильности для возможности участия в общественной деятельности и возвращения к работе. Необходимо дальнейшее изучение проблемы, разработка новых схем реабилитационных мероприятий для ускорения процесса восстановления утраченных стато-локомоторных функций.

В последние годы в практике двигательной реабилитации с целью улучшения функции равновесия успешно применяется метод стабилометрического тренинга с биологической обратной связью [3, 4, 9].

Цель исследования – оценить динамику двигательных нарушений и стабилометрических показателей при применении стабилометрического тренинга у пациентов с ИИ в ВББ в раннем восстановительном периоде.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на базе ОМР ГАУЗ «Брянская городская больница № 1». В исследовании приняли участие 34 пациента (19 мужчин и 15 женщин) в раннем восстановительном периоде ИИ в ВББ в возрасте от 35 до 74 лет, средний возраст – 60,8 года.

Всем пациентам проводилось общеклиническое обследование, а также оценка по следующим стандартизированным шкалам: ШРМ, ИП, BSS.

Исследование проводилось на компьютерном стабилоанализаторе с биологической обратной связью «Стабилан-01-2» (ЗАО «ОКБ «РИТМ», г. Таганрог). Использовались стабилографическая проба и тест «Мишень».

Цель проведения стабилографической пробы – оценить выраженность нарушений функции равновесия у пациента в основной позе (привычной позиции при вертикальном стоянии). Оценивали средний разброс R (мм) – средний радиус отклонения центра давления, который определяет средний суммарный разброс колебаний центра давления.

Тест «Мишень» проводился в один этап со зрительной обратной связью. Пациент, стоящий на стабилоплатформе, должен отклонением тела удерживать маркер в центре мишени на мониторе. Результат оценивался автоматически по времени пребывания в зоне в баллах (максимально – 100 баллов). Измеряли также разброс Q (мм) – среднее квадратическое отклонение центра давления по соответствующему направлению относительно смещения ( $Q_x$ ,  $Q_y$ ); среднеамплитудную скорость изменения  $V_s$  в мм<sup>2</sup>/с; рабочую площадь опоры человека – Сэлл. в мм<sup>2</sup>;  $n$  означало число набранных очков при выполнении теста, оценивалось качество выполнения задания – удержания маркера в центре.

Стабилометрическое исследование проводилось при поступлении в ОМР и по окончании курса реабилитации.

Восстановительное лечение включало в себя 7–10 сеансов стабилотренинга, базисную медикаментозную терапию, физиотерапевтические процедуры, индивидуальные занятия ЛФК, массаж, психокорректирующие и логопедические занятия (по показаниям, при наличии речевых расстройств).

Статистический анализ полученных данных проводился на персональном компьютере с использованием пакетов прикладных программ MS EXCEL и IBM Statistica 12.0. По всем исследуемым показателям в каждой группе были подсчитаны параметры распределения (среднее значение, стандартное отклонение).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты оценки динамики состояния пациентов с ИИ в ВББ до и после реабилитации по традиционным стандартизированным шкалам приведены в *таблице 1*.

**Таблица 1.** Характеристика контингента пациентов до и после курса реабилитации

Стандартизированные шкалы	Число больных			
	до реабилитации		после реабилитации	
	абс	%	абс	%
<b>ШРМ, баллы</b>				
0	–	–	4	11,8
1	–	–	10	29,4
2	–	–	9	26,5
3	–	–	8	23,5
4	31	91	3	8,8
5	3	9	–	–
<b>ИР, баллы</b>				
1–4	10	29,5*	–	–
5	2	5,9	–	–
6	3	8,8	–	–
7	8	23,6	–	–
8	34	11,7	–	–
9	–	–	–	–
10	6	7,6	–	–
11	1	2,9	–	–
12	–	–	–	–
13	–	–	6	17,6
14	–	–	9	26,5
15	–	–	5	14,7
<b>Шкала Берга, баллы</b>				
21–40	28	82,4	7	20,6
41–56	6	17,6	27	79,4
Высокий риск падений <b>BBS (≤44 баллов)</b>	34	100	10	29,4

При первичной оценке по ШРМ в подавляющем большинстве случаев (91 %) пациенты получили 4 балла (выраженное нарушение функций, структур и процессов жизнедеятельности). При оценке нарушений мобильности по ИР до начала курса реабилитации больные имели результаты от 4 (были способны переходить из положения сидя в положение стоя менее чем за 15 секунд) до 11 баллов (способны поднимать предметы с пола), большинство (29,5 %) получили оценку в 4 балла. При исследовании баланса 82,4 % обследованных набрали от 21 до 40 баллов (ходьба с помощью). Высокий риск падений (44 балла и выше по BBS) до начала реабилитационных мероприятий имели все пациенты.

При повторной оценке после курса восстановительного лечения по ШРМ 29,4 % пациентов получили 1 балл (отсутствие проявлений нарушений функций, структур, процессов жизнедеятельности, несмотря на имеющиеся симптомы заболевания), 9 больных (26,5 %) – 2 балла (легкое нарушение функций, структур и процессов жиз-

недеятельности). При повторной оценке нарушений мобильности пациенты набрали 13–15 баллов по ИР; изменений баланса и риска падений по шкале Берга 79,4 % пациентов имели уже 41–56 баллов (самостоятельная ходьба). Высокий риск падений (44 балла и выше по BBS) после лечения получили уже только 29,4 % обследованных.

Изменение числа пациентов с выраженными нарушениями по перечисленным параметрам подтверждается и динамикой средних показателей до и после лечения (табл. 2).

Динамика показателей стабильности после лечения у пациентов с ИИ в ВББ приведена в таблице 3.

Выявлено достоверное снижение R, что свидетельствует об улучшении устойчивости пациентов по окончании комплекса реабилитационных мероприятий.

При оценке состояния пациентов по результатам теста «Мишень» до и после лечения были обнаружены достоверные различия по всем по-

**Таблица 2.** Динамика показателей стандартизированных шкал у пациентов с ишемическим инсультом в вертебрально-базиллярном бассейне после курса восстановительного лечения

Шкалы	M ± m	
	до лечения	после лечения
ШРМ, баллы	4,09 ± 0,29	1,88 ± 1,17*
ИР, баллы	6,68 ± 2,28	12,24 ± 2,49*
BSS, баллы	33,59 ± 7,91	46,79 ± 7,48*

Примечание. \* – статистическая значимость различий с показателем до лечения,  $p \leq 0,05$ .

**Таблица 3.** Динамика стабиллометрических показателей пациентов

Показатели	M ± m	
	до лечения	после лечения
<b>Стабилографический тест</b>		
R, мм	7,12 ± 4,01	5,77 ± 4,17*
<b>Тест «Мишень»</b>		
Qx, мм	5,12 ± 3,74	3,59 ± 2,97*
Qy, мм	5,10 ± 3,06	3,98 ± 2,39*
Vs, мм <sup>2</sup> /с	58,46 ± 92,40	36,65 ± 56,60*
Сэлл, мм <sup>2</sup>	494,54 ± 715,39	256,71 ± 367,05*
Сумма очков	76,74 ± 17,56	86,32 ± 11,27*

Примечание. \* – статистическая значимость различий с аналогичным показателем до лечения,  $p < 0,05$ .

казателям: Q, Vs, Сэлл. Общее количество набранных очков после лечения выросло. Перечисленные изменения говорят об улучшении функции устойчивости и координации движений у пациентов (чем ниже значения стабиллометрических показателей, тем лучше функция равновесия, и наоборот). Увеличение количества набранных очков говорит о повышении качества выполнения заданий на стабилотренажёре.

Ранний период ИИ имеет исключительно важное значение для восстановления утраченных двигательных функций, которое наиболее активно происходит в течение первых трёх месяцев. Именно в это время наиболее эффективны комплексные реабилитационные мероприятия с использованием новых современных разработок и компьютерных технологий с механизмами биологической обратной связи. По результатам наблюдения, эффективность раннего применения реабилитационных мероприятий с использованием стабилотренинга с БОС нашла подтверждение при оценке состояния пациентов по стандартизированным клиническим шкалам и при проведении стабиллометрического анализа, что говорит о достоверном улучшении стато-локомоторных функций. Адаптивная тренировка способствовала повышению уровня мобильности, улучшению функции равновесия, уменьше-

нию риска падений ( $p \leq 0,001$  при оценке по ИР и шкале баланса Берга) и приводит к восстановлению самообслуживания.

Приведенные данные позволяют рекомендовать стабиллометрию в качестве эффективного метода реабилитации, результаты которого можно оценить количественно. Стабиллометрический тренинг целесообразно включать в комплекс нейрореабилитационных мероприятий по восстановлению стато-локомоторных функций, начиная с раннего восстановительного периода.

## ВЫВОДЫ

1. Результатом занятий на стабилотренажёре с БОС явилось достоверное улучшение функции равновесия и уменьшение риска падений у пациентов с ИИ в ВББ.
2. Наличие отчетливой динамики показателей позволяет рекомендовать стабиллометрию в качестве информативного метода оценки эффективности процесса реабилитации.
3. Стабиллометрический тренинг целесообразно включать в комплекс нейрореабилитационных мероприятий по восстановлению стато-локомоторных функций, начиная с раннего восстановительного периода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кадыков А.С., Черникова Л.А., Шахпаронова Н.В. Реабилитация неврологических больных. М.: МЕДпресс-информ; 2008:560.
2. Скворцова В.И., Гудкова В.В., Иванова Г.Е., и др. Принципы ранней реабилитации больных с инсультом. Журнал неврологии и психиатрии. 2002;102(7):28-33.
3. Пряников И.В., Ширшова Е.В., Кононенко Е.В., Муштафина Л.В. Стабилографические характеристики больных, перенесших полушарный инсульт. Практическая неврология и нейрореабилитация. 2010;2:30-32.
4. Сидякина И.В., Иванов В.В., Усманова Н.А., Шаповаленко Т.В., Лядов К.В. Стабилотренинг с биологической обратной связью в реабилитации больных после инсульта в вертебрально-базиллярном бассейне. IV Международный конгресс «Нейро-реабилитация-2012». М.;2012:101.
5. Maciaszek J. Effects of posturographic platform bio-feedback training on the static and dynamic balance of older stroke patients. J. Stroke Cerebrovasc Dis. 2018;18:1052-1057.
6. Omiyale O, Crowell CR, Madhavan S. Effect of Wii-based balance training on corticomotor excitability post stroke. J Mot Behav. 2015;47(3):190-200.
7. Jo JY, Lee A, Kim MS, et al. Prediction of motor recovery using quantitative parameters of motor evoked potential in patients with stroke. Ann Rehabil Med. 2016;40(5):806-815.
8. Walker ER, Hyingstrom AS, Schmit BD. Influence of visual feedback on dynamic balance control in chronic stroke survivors. J of Biom. 2016;49(5):698-703.
9. Yim-Chiplis PK, Talbot LA. Defining and measuring balance in adults. Biol Res Nurs. 2000;1:321-331.

### RESTORATION OF STATIC LOCOMOTOR FUNCTIONS IN THE PROCESS OF REHABILITATION BY STABILOMETRIC TRAINING IN PATIENTS WITH ISCHEMIC STROKE IN VERTEBRAL BASILAR BASIN IN EARLY RECOVERY PERIOD

T. N. Suvorova, N. P. Gribova

**ABSTRACT Objective** – to estimate the dynamics of motor disorders and stabilometric parameters in stabilometric training in patients with ischemic stroke (IS) in vertebral basilar basin (VBB) in early recovery period.

**Material and methods.** The study was performed in medical rehabilitation department of Bryansk municipal hospital № 1. 34 patients were enrolled in the study. The obtained data were evaluated by rehabilitation routing scale (RRS), Rivermead Mobility Index (RMI), Berg Balance Test (BBT).

Stabilography was carried out by computer-assisted stabiloanalyzer with biological feedback «Stabilan-01-2» (CJSC «EDB «RHYTHM», city of Taganrog). Stabilographic test and «Target» test were used.

**Results and discussion.** After restorative treatment course average estimation upon RRS decreased from  $4,1 \pm 0,3$  to  $1,9 \pm 1,2$  points ( $p < 0,05$ ), RMI reduced from  $6,68 \pm 2,28$  to  $12,24 \pm 2,49$  points ( $p < 0,05$ ), risk of falls upon BBT – from  $33,59 \pm 7,91$  to  $46,79 \pm 7,48$  points ( $p < 0,05$ ). High risk for falls (44 points and higher upon BBT) after treatment had 29,4 % of the examined patients only (before treatment – 100 %).

Trustworthy decrease of R mid-range spread was detected in stabilographic test (from  $7,12 \pm 4,01$  to  $5,77 \pm 4,17$  мм,  $p < 0,05$ ). In the evaluation of the examination by “Target” test before and after treatment some trustworthy differences in all parameters were revealed: Q variation, rate of change in the square of the stabilokinesiogram (Vs) from  $58,46 \pm 92,40$  to  $36,65 \pm 56,60$  мм<sup>2</sup>/sec ( $p < 0,05$ ), square of the ellipse (Sell.) – from  $494,54 \pm 715,39$  to  $256,71 \pm 367,05$  мм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ). Thus the introduction of stabilometric training in the complex of rehabilitation measures resulted in significant improvement of static locomotor functions in patients.

**Conclusion.** The presence of marked dynamics of stabilometric parameters allowed to recommend stabilometry as an informative method of the assessment of the effectiveness of rehabilitation process.

**Key words:** ischemic stroke, stabilometric training, neurorehabilitation.