

Журнал медико-биологических исследований. 2023. Т. 11, № 4. С. 398–407.

*Journal of Medical and Biological Research*, 2023, vol. 11, no. 4, pp. 398–407.

Научная статья

УДК 615.823:616.7

DOI: 10.37482/2687-1491-Z160

## Влияние авторского метода виброакустического массажа поющими чашами на статокинетическую устойчивость

Виктор Олегович Огуй\* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1321-9824>

Елена Александровна Сазонова\* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7501-3645>

Евгений Витальевич Быков\* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7506-8793>

\*Уральский государственный университет физической культуры  
(г. Челябинск)

**Аннотация.** Нарушения статокинетической устойчивости в человеческой популяции чрезвычайно распространены, хотя в подавляющем большинстве случаев они не проявляются клинически. Такие нарушения могут возникать при патологии центральной и периферической нервной системы, вестибулярного и опорно-двигательного аппарата. Виброакустический массаж поющими чашами в последние годы стал объектом внимания исследователей как один из методов улучшения физиологических функций человеческого организма. Интерес представляет воздействие виброакустических волн на функцию равновесия, в регуляции которой принимает участие и вестибулярный аппарат. Удобным, безопасным и объективным способом оценки функции равновесия является стабилметрия, основные параметры которой (длина и площадь статокинезиограммы, работа, скорость отклонения центра давления) непосредственно отражают способность человека удерживать центр массы в относительно стабильном состоянии. **Целью** исследования стало изучение влияния авторского метода виброакустического массажа поющими чашами на статокинетическую устойчивость, представленную стабилметрическими параметрами. **Материалы и методы.** Исследование проводилось с ноября 2019 года по март 2020 года на базе Уральского государственного университета физической культуры (г. Челябинск). Его участники ( $n = 22$ ) проходили курс процедур виброакустического массажа поющими чашами по протоколу государственного патента на изобретение RU 2687006 C1 (автор – Огуй Виктор Олегович). Стабилметрические параметры оценивались до курса, сразу после курса и через две недели после окончания курса с использованием системы ST-150 (ООО «Мера-ТСП», Москва), в стандартном тесте Ромберга и комбинированном тесте «Мишень». **Результаты.** Установлено, что указанный курс виброакустического массажа поющими чашами приводит к устойчивому улучшению показателя энергоэффективности управления позой в усложненных условиях, а также к временному улучшению функции равновесия, что проявляется увеличением длины статокинезиограммы и скорости отклонения центра давления в тесте «Мишень» с неподвижной меткой.

**Ключевые слова:** виброакустический массаж, функция равновесия, статокинетическая устойчивость, поющие чаши, вибромассаж, стабилметрия.

**Ответственный за переписку:** Огуй Виктор Олегович, адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, д. 1; e-mail: doktronn@yandex.ru

*Для цитирования:* Огуй В.О., Сазонова Е.А., Быков Е.В. Влияние авторского метода виброакустического массажа поющими чашами на статокINETическую устойчивость // Журн. мед.-биол. исследований. 2023. Т. 11, № 4. С. 398–407. <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z160>

Original article

## Influence of the Author's Method of Vibroacoustic Massage with Singing Bowls on the Results of Stabilometry

Viktor O. Oguy\* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1321-9824>  
Elena A. Sazonova\* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7501-3645>  
Evgeniy V. Bykov\* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7506-8793>

\*The Urals State University of Physical Culture  
(Chelyabinsk, Russian Federation)

**Abstract.** In the human population, statokinetic stability disorders are extremely common, although in the vast majority of cases they do not manifest themselves clinically. Such disorders can occur in the pathologies of the central and peripheral nervous systems as well as vestibular and musculoskeletal systems. In recent years, researchers have turned their attention to vibroacoustic massage with singing bowls as one of the methods used to improve the physiological functions of the human body. Of interest is the effect produced by vibroacoustic waves on the balance function, which is partly regulated by the vestibular system. A convenient, safe and objective way to assess the balance function is stabilometry, whose main parameters (length and area of the statokinesigram, work, and centre of pressure sway velocity) directly reflect a person's ability to keep the centre of mass in a relatively stable state. The **purpose** of this article was to study the influence of the author's method of vibroacoustic massage with singing bowls on statokinetic stability, presented by stabilometric parameters. **Materials and methods.** The research was performed from November 2019 to March 2020 at the Urals State University of Physical Culture (Chelyabinsk). The subjects ( $n = 22$ ) underwent a course of procedures according to the author's method of vibroacoustic massage with singing bowls performed in line with the protocol of the state patent RU2687006C1 (author: Viktor O. Oguy). Stabilometric parameters were assessed before the course, immediately after the course and two weeks after the course using the ST-150 system (OOO Mera-TSP, Moscow) in the standard Romberg's test and the combined Target Test. **Results.** It was established that this course of vibroacoustic massage with singing bowls provides a lasting improvement in energy efficiency index of posture control under complicated conditions as well as a temporary improvement in the balance function, which is manifested in increased statokinesigram length and centre of pressure sway velocity in the Target Test with a fixed target.

**Keywords:** *vibroacoustic massage, balance function, statokinetic stability, singing bowls, vibromassage, stabilometry.*

**For citation:** Oguy V.O., Sazonova E.A., Bykov E.V. Influence of the Author's Method of Vibroacoustic Massage with Singing Bowls on the Results of Stabilometry. *Journal of Medical and Biological Research*, 2023, vol. 11, no. 4, pp. 398–407. <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z160>

**Corresponding author:** Viktor Oguy, *address:* ul. Ordzhonikidze 1, Chelyabinsk, 454091, Russian Federation; *e-mail:* doktornn@yandex.ru

Координация положения тела в пространстве является индикатором функционального развития и здоровья организма, а самым быстрым и эффективным способом диагностики постуральных расстройств считается стабилметрия, оценивающая распределение центра масс на стабиллоплатформе [1]. Стабилметрия обычно основана на анализе координат центра давления, изменяющихся во времени, при стоянии на двух ногах или на одной ноге с открытыми или закрытыми глазами [2]. Результаты такого исследования могут варьировать в зависимости от условий его проведения. Так, в случае параллельно соединенных стоп разброс значений намного больше, чем при отдельно расположенных или развернутых на 30° стопах. Последняя позиция наиболее комфортна для испытуемого [3]. Самым надежным параметром стабиллограммы является длина пути, в то время как другие (разница распределения нагрузки и др.) обладают умеренной надежностью. Это следует учитывать при оценке стабиллограммы, выбирая самые простые и надежные параметры [2]. При выполнении стабиллометрии по стандартной методике рассчитывают коэффициент Ромберга, который представляет собой соотношение работы, затраченной на поддержание позы с закрытыми глазами, и работы с открытыми глазами [3].

Имеются определенные половые различия в организации произвольной двигательной активности, связанные с особенностями механизмов сенсорного восприятия, моторики и деятельности ЦНС. Кроме того, у женщин скоррелированность параметров стабиллометрии мало зависит от зрительного контроля, а характеризуется динамическим компонентом постуральной функции [4].

На результаты стабиллометрии может влиять соматическая патология. Так, при болях в спине отмечается ухудшение основных показателей функции равновесия и повышение роли зрительного анализатора в его поддержании [5]. Стабиллометрия позволяет уточнить структуру постуральных нарушений при бо-

лезнях нервной системы: у пациентов с акинетико-ригидной формой болезни Паркинсона данные стабиллометрии отражают нарушение статики [6].

Результаты стабиллометрии позволяют диагностировать задержки в формировании двигательных навыков и координации движений у детей с детским церебральным параличом, аутизмом, умственной отсталостью [7]. Парадоксальным образом у детей с тяжелыми нарушениями речи обнаруживались лучшие показатели кинестетической чувствительности по сравнению с данными здоровых детей [8].

Делаются попытки применять стабиллометрию в стоматологии в целях комплексной диагностики и оценки взаимосвязи соматической и стоматологической патологий. Результаты стабиллометрического исследования включают в ортодонтическую карту [9]. Метод может использоваться в диагностике головокружений, ассоциированных с мигренью: у таких пациентов статистически значимо повышены площадь статокинезиограммы и скорость отклонения центра давления [10].

Стабиллометрическая платформа может выполнять функцию кинезотренажера, предоставляя возможность поддержания биологической обратной связи при управлении телом. Это позволяет использовать стабиллометрию в процессе реабилитации пациентов с травмами, ортопедическими и иными патологиями. Физические упражнения с тренировкой отдельных групп мышц могут приводить к стабилизации баланса тела за счет механизма улучшения проприоцептивного управления мышечным тонусом [11]. Курс стабиллотренинга с обратной связью с успехом применялся у спортсменов с травмой голеностопного сустава: после окончания курса уменьшалась площадь и длина статокинезиограммы, средняя скорость отклонения центра давления. Таким образом, ускорялось восстановление статического равновесия, а значит, и работоспособности спортсменов [12]. Стабиллометрия часто применяется для диагностики кинестетической чувствительности при травме коленного

сустава и в процессе восстановления после реконструкции крестообразных связок [13].

Различные медицинские вмешательства могут приводить к существенному улучшению параметров стабилотрии, что говорит о совершенствовании функции равновесия после определенных манипуляций [14, 15]. Представляет интерес изучение влияния методов нетрадиционной медицины (народной медицины жителей гималайского региона) на постуральную устойчивость испытуемых. В ранее проведенных исследованиях виброакустическое воздействие поющими чашами улучшало параметры сердечной деятельности, нормализовало частоту дыхания, повышало кислородную насыщенность периферической крови, меняло кожную проводимость и другие физиологические показатели [16].

Цель настоящей работы – изучение влияния авторского метода виброакустического массажа поющими чашами (патент RU 2687006 С1) на статокинетическую устойчивость.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось с ноября 2019 года по март 2020 года на базе Уральского государственного университета физической культуры (г. Челябинск). В эксперимент были включены 22 чел. (18 женщин и 4 мужчины) в возрасте 18–60 лет (здоровые студенты и преподаватели вуза). Средний возраст выборки составил  $33,14 \pm 13,18$  года. Всем участникам назначили и провели курс виброакустического массажа поющими чашами (8–12 сеансов) по авторской методике [17–19]. Испытуемые дали добровольное информированное письменное согласие на участие в исследовании.

До курса, сразу после него и через 2 недели после его окончания всем участникам было проведено стабилотрическое исследование с использованием стабилотрической системы ST-150 (ООО «Мера-ТСП», Москва). Выполнялось два теста: стандартный тест Ромберга и тест «Мишень» (вариант «комбинированная проба»), смысл которого заключался в удерживании центра давления в

области мишени. Стандартный тест Ромберга состоял из двух проб: с открытыми и закрытыми глазами, его продолжительность составляла 51 с. Во время обследования испытуемый должен был поддерживать равновесие в основной стойке с наименьшими колебаниями тела. Использовалась европейская (пятки вместе) постановка стоп.

Оценивали следующие параметры стабилотрии:

- в тесте Ромберга:  $L_{o.r}$ ,  $L_{з.г}$  – длина (мм) статокинезиограммы в пробе с открытыми и закрытыми глазами соответственно;  $S_{o.r}$ ,  $S_{з.г}$  – площадь (мм<sup>2</sup>) статокинезиограммы в пробе с открытыми и закрытыми глазами;  $V_{o.r}$ ,  $V_{з.г}$  – скорость (мм/с) отклонения центра давления в пробе с открытыми и закрытыми глазами;  $A_{o.r}$ ,  $A_{з.г}$  – работа (Дж), проделанная с открытыми и закрытыми глазами;  $NA$  – энергоэффективность баланса (%); КР – коэффициент Ромберга (безразмерная величина);

- в тесте «Мишень»:  $L_1$ ,  $L_2$  – длина (мм) статокинезиограммы в пробе с неподвижной и подвижной метками соответственно;  $S_1$ ,  $S_2$  – площадь (мм<sup>2</sup>) статокинезиограммы в пробе с неподвижной и подвижной метками;  $V_1$ ,  $V_2$  – скорость (мм/с) отклонения центра давления в пробе с неподвижной и подвижной метками;  $N\Sigma$  – общая оценка эффективности управления (%);  $NR$  – результативность выполнения тестовой задачи (%);  $NE$  – энергоэффективность управления (%).

Данные обрабатывали с применением программного пакета IBM SPSS Statistics 23. Результаты сравнивали, используя критерий Кендалла. Также сравнивали значения, полученные после окончания курса процедур, с исходными значениями (по критерию Уилкоксона). Все результаты характеризовались параметрами описательной статистики (средняя  $M$ , стандартное отклонение  $SD$ ).

**Результаты.** Данные описательной статистики демонстрируют положительную динамику показателей стабилотрии на фоне виброакустического воздействия поющих чаш (табл. 1, см. с. 402).

Таблица 1

Сравнение результатов стабилметрических тестов до курса виброакустического массажа поющими чашами, сразу после курса и через 2 недели после окончания курса ( $M \pm SD$ )

Comparison of stabilometric test results before, immediately after and two weeks after the course of vibroacoustic massage with singing bowls ( $M \pm SD$ )

Параметр	Время измерения			$p$ (критерий Кендалла)
	до курса	сразу после курса	через 2 недели после курса	
<i>Тест Ромберга</i>				
$L_{0,r}$ , мм	214,55±52,44	235,71±58,46	238,95±63,59	<b>0,036</b>
$L_{3,r}$ , мм	302,97±104,57	315,01±84,20	308,40±914,40	0,504
$S_{0,r}$ , мм <sup>2</sup>	103,75±64,35	91,14±50,71	108,46±61,76	0,854
$S_{3,r}$ , мм <sup>2</sup>	148,60±95,98	161,29±95,26	201,06±157,21	0,128
$V_{0,r}$ , мм/с	7,12±1,74	7,86±1,94	7,95±2,12	<b>0,032</b>
$V_{3,r}$ , мм/с	10,10±3,47	10,37±2,76	11,03±3,04	0,504
$A_{0,r}$ , Дж	1,07±0,42	1,26±0,59	1,31±0,64	0,368
$A_{3,r}$ , Дж	2,05±1,42	2,04±1,05	2,36±1,37	0,297
$NA$ , %	87,25±17,15	80,17±22,24	79,69±21,98	0,160
КР	181,14±65,87	167,11±54,98	187,95±80,61	0,692
<i>Комбинированный тест «Мишень»</i>				
$L_1$ , мм	208,55±70,43	242,28±64,50	224,54±61,03	<b>0,008</b>
$L_2$ , мм	277,96±76,58	276,19±83,15	269,11±62,75	0,692
$S_1$ , мм <sup>2</sup>	132,28±116,29	166,13±159,38	124,14±101,66	0,368
$S_2$ , мм <sup>2</sup>	96,47±42,82	91,80±58,07	104,00±74,90	0,331
$V_1$ , мм/с	7,09±2,25	8,08±2,13	7,49±2,03	<b>0,006</b>
$V_2$ , мм/с	9,27±2,55	9,21±2,78	8,97±2,10	0,692
$N\Sigma$ , %	78,62±12,03	78,95±13,21	98,20±18,01	0,910
$NR$ , %	72,86±19,58	72,63±16,06	75,74±18,16	0,854
$NE$ , %	69,24±25,51	79,16±23,13	79,16±24,07	<b>0,049</b>

*Примечание.* Здесь и далее полужирным выделены статистически значимые изменения ( $p \leq 0,05$ ).

Статистически значимые изменения в трех группах данных (до курса, сразу после курса и через 2 недели после курса) наблюдались для значений  $L_{0,r}$  ( $p = 0,036$ ),  $V_{0,r}$  ( $p = 0,032$ ),  $L_1$  ( $p = 0,008$ ),  $V_1$  ( $p = 0,006$ ) и  $NE$  ( $p = 0,049$ ).

$NE$  – это мера энергозатрат испытуемого на перемещение центра давления в плоскости платформы. По степени изменения энергозатрат на поддержание заданной позы можно судить о динамике состояния испытуемого вследствие воздействия на него виброакустического

массажа. Чем меньше затрачивается энергии на удержание позы, тем выше  $NE$ . Через 2 недели после окончания курса  $NE$  достигло максимальных значений. Этот параметр является одним из основных показателей стабильности позы в усложненных условиях комбинированной динамической пробы, следовательно, его улучшение может быть расценено как один из значимых результатов применения виброакустического массажа поющими чашами. Напрямую с этим показателем связан  $N\Sigma$ , который

также зависит от продуктивности внимания и точности прицеливания (данные параметры у испытуемых и на начало эксперимента были на высоком уровне). В связи с этим суммарная эффективность показателей, или общая оценка  $N\Sigma$ , улучшилась именно за счет энергоэффективности управления  $NE$ .

Чтобы оценить достоверность выявленных изменений, проводили попарное сравнение ре-

зультатов, полученных сразу после курса либо через 2 недели после его окончания, с исходными данными при помощи критерия Уилкоксона (табл. 2). Были установлены статистически значимые изменения показателей  $L_1$  и  $V_1$  сразу после курса виброакустического массажа ( $p = 0,001$ ), а через 2 недели после окончания курса ни по одному показателю достоверных изменений не наблюдалось. Тем не менее

Таблица 2

**Попарное сравнение (критерий Уилкоксона)  
результатов стабилметрических тестов  
до курса виброакустического массажа поющими чашами с результатами  
сразу после курса и через 2 недели после его окончания**

**Pairwise comparison (Wilcoxon signed-rank test) of stabilometric test results  
before the course of vibroacoustic massage with singing bowls with the results  
immediately after and two weeks after the course**

Параметр	Различие ( $p$ ) с результатами до курса	
	результатов сразу после курса	результатов через 2 недели после курса
<i>Тест Ромберга</i>		
$L_{0,r}$ , мм	0,107	0,184
$L_{3,r}$ , мм	0,748	0,184
$S_{0,r}$ , мм <sup>2</sup>	0,809	0,658
$S_{3,r}$ , мм <sup>2</sup>	0,334	0,159
$V_{0,r}$ , мм/с	0,080	0,190
$V_{3,r}$ , мм/с	1,000	0,171
$A_{0,r}$ , Дж	0,159	0,126
$A_{3,r}$ , Дж	0,872	0,212
$NA$ , %	0,173	0,233
КР	0,469	0,920
<i>Комбинированный тест «Мишень»</i>		
$L_1$ , мм	<b>0,001</b>	0,212
$L_2$ , мм	0,601	0,421
$S_1$ , мм <sup>2</sup>	0,295	0,968
$S_2$ , мм <sup>2</sup>	0,314	0,494
$V_1$ , мм/с	<b>0,001</b>	0,243
$V_2$ , мм/с	0,658	0,421
$N\Sigma$ , %	0,879	0,468
$NR$ , %	0,856	0,456
$NE$ , %	0,070	0,056

следует обратить внимание, что критерии значимости различий для показателей  $V_{ог}$  и  $NE$  сразу после курса ( $p = 0,080$  и  $p = 0,070$  соответственно), а также для  $NE$  через 2 недели после курса ( $p = 0,056$ ) были близки к пороговому значению  $p = 0,05$ .

**Обсуждение.** Проведенное исследование показало, что виброакустическое воздействие поющими чашами по авторскому методу привело к достоверным изменениям  $L_1$  и  $V_1$  сразу после курса процедур. Показатель  $L_1$  представляет собой длину статокинезиограммы, измеренную в тесте «Мишень» с неподвижной меткой; после окончания курса среднее значение этого параметра составило  $242,28 \pm 64,50$  мм против  $208,55 \pm 70,43$  мм до начала курса ( $p = 0,001$ ). Показатель  $V_1$  связан с  $L_1$ , поскольку скорость рассчитывалась из длины пройденного пути. Сразу после курса параметр  $V_1$  вырос до  $8,08 \pm 2,13$  мм/с по сравнению со значением  $7,09 \pm 2,25$  мм/с в начале эксперимента ( $p = 0,001$ ). Обе величины соответствовали нормальным значениям.

Увеличение скорости отклонения центра давления и длины статокинезиограммы в тесте с неподвижной меткой свидетельствует о повышении скорости движений в попытке сбалансировать центр массы; для локализации причины таких изменений (вестибулярный аппарат, мозжечок, моторные центры, зрительный контроль и т. д.) следует провести дополнительные исследования.

Хотя показатели  $V_{ог}$  и  $NE$  изменились статистически недостоверно, уровень значимости различий (по критерию Уилкоксона) приближался к пороговому. Увеличение скорости отклонения от центра давления в тесте Ромберга с открытыми глазами ( $V_{ог}$ ) может говорить об

уменьшении эффективности зрительного анализатора при поддержании равновесия. Все основные показатели в тесте Ромберга находились в пределах нормы. Тем не менее после курса виброакустического массажа улучшились такие параметры, как энергоэффективность управления ( $NE$ ), результативность ( $NR$ ), общая оценка энергоэффективности управления ( $N\Sigma$ ), особенно через 2 недели после окончания курса, что говорит о сохранности эффектов [20]. Наблюдаемая динамика параметров стабилотрии может быть связана с волновым процессом, возникающим в результате прилаемого виброакустического воздействия и выражающимся определенными вегетативными реакциями [21]. Через 2 недели после окончания курса не было выявлено достоверных изменений изученных показателей, что отражает постепенное уменьшение первоначального положительного эффекта.

Итак, исследование влияния авторского метода виброакустического массажа поющими чашами на поструральную устойчивость установило следующее:

1. Курс виброакустического массажа с использованием поющих чаш приводит к временному изменению функции равновесия, что проявляется увеличением показателей  $L_1$  и  $V_1$  ( $p = 0,001$ ) в тесте «Мишень» с неподвижной меткой.

2. Наблюдаемое положительное устойчивое изменение энергоэффективности управления  $NE$ , одного из основных показателей, отражающих сохранение стабильности позы в усложненных условиях комбинированной динамической пробы, может быть расценено как значимый положительный результат применения виброакустического массажа поющими чашами.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

## Список литературы

1. Маличенко А.А., Костючик И.Ю., Николаева Ю.В., Оленская Т.Л., Кручинский Н.Г. Стабилометрия в спорте: реальности и перспективы // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Е: Пед. науки. 2019. № 15. С. 142–146.
2. Nagymáté G., Orlovits Z., Kiss R.M. Reliability Analysis of a Sensitive and Independent Stabilometry Parameter Set // PLoS One. 2018. Vol. 13, № 4. Art. № e0195995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195995>
3. Scoppa F., Gallamini M., Belloni G., Messina G. Clinical Stabilometry Standardization: Feet Position in the Static Stabilometric Assessment of Postural Stability // Acta Med. Mediterr. 2017. Vol. 33. P. 707–713. [https://doi.org/10.19193/0393-6384\\_2017\\_4\\_105](https://doi.org/10.19193/0393-6384_2017_4_105)
4. Полосухина А.Д., Петрова Е.В., Соколова Н.И., Ткаченко П.В. Половые особенности скоррелированности показателей стабилометрии // Павловские чтения: сб. науч. тр. всерос. науч.-практ. конф., г. Курск, 18 окт. 2018 г. / под ред. П.В. Ткаченко. Курск: КГМУ, 2018. С. 46–48.
5. Тараканов А.В., Тараканова А.А., Ефремов В.В., Лисутина О.А. Компьютерная стабилометрия при болях в нижней части спины // Современ. проблемы науки и образования. 2018. № 2. Ст. № 28. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27482> (дата обращения: 18.01.2023).
6. Колмакова Т.С., Гончарова З.А., Тараканов А.В., Исачкина Н.С., Гельпей М.А. Статическая стабилометрия как метод оценки постуральных нарушений у пациентов, страдающих болезнью Паркинсона // Евраз. Союз Ученых. 2018. № 7-2(52). С. 22–25.
7. Шпак И.В. Стабилометрия в оценке качества функции равновесия детей с особенностями психофизического развития // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы XII междунар. молодеж. науч.-практ. конф., г. Пинск, 6 апреля 2018 г. Ч. 3. Пинск: ПолесГУ, 2018. С. 84–85.
8. Гимазов Р.М., Абдурахманова О.А., Рембеза А.В., Панько Л.А. Оценка развития двигательной функции у дошкольников // Пед.-психол. и мед.-биол. проблемы физ. культуры и спорта. 2019. Т. 14, № 2. С. 103–109.
9. Леонтьева Т.С. Постуральная система: введение // Бюл. Сев. гос. мед. ун-та. 2019. № 2(43). С. 18–20.
10. Илларионова Е.М., Грибова Н.П. Современные возможности диагностики мигрень-ассоциированного головокружения // Смолен. мед. альм. 2019. № 3. С. 71–77.
11. Маличенко А.А., Оленская Т.Л. Стабилометрия как метод контроля физической реабилитации пациентов // Здоровье для всех. 2021. № 1. С. 18–21.
12. Попова Г.В., Парамонова Н.А., Семашко В.В., Кананович Н.И. Коррекция функции статического равновесия у спортсменов с травмой голеностопного сустава // Техническое обеспечение спортивной деятельности: материалы V Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 15–16 февраля 2018 г. / под ред. И.В. Бельского [и др.]. Минск: БНТУ, 2018. С. 24–26. URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/40530> (дата обращения: 18.01.2023).
13. Федулова Д.В., Ямалетдинова Г.А. Методы оценки процесса восстановления после реконструкции крестообразных связок коленного сустава // Науч.-спортив. вестн. Урала и Сибири. 2018. № 1(17). С. 68–85.
14. Горянная Н.А., Ишекова Н.И., Ишеков А.Н. Динамика показателей стабилометрии на втором этапе реабилитации пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава // Журн. мед.-биол. исследований. 2020. Т. 8, № 3. С. 277–284. <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z019>
15. Костенко Е.В., Петрова Л.В., Рылский А.В., Энеева М.А. Эффективность коррекции постинсультных двигательных нарушений с применением методов функциональной электростимуляции и БОС-стабилометрического постурального контроля // Журн. неврологии и психиатрии. 2019. Т. 119, № 1. С. 23–30. <https://doi.org/10.17116/jnevro201911901123>
16. Stanhope J., Weinstein P. The Human Health Effects of Singing Bowls: A Systematic Review // Complement. Ther. Med. 2020. Vol. 51. Art. № 102412. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102412>
17. Пат. ЕА 201900263 А3, МПК А61Н 23/00 (2006.01). Способ вибрационно-акустического массажа: № 201900263: заявл. 31.05.2019; опубл. 31.01.2020 / В.О. Огуй. URL: <https://patents.google.com/patent/EA201900263A3/en?qoq=EA201900263A3> (дата обращения: 18.11.2021).
18. Пат. RU 2687006 С1, МПК А61Н 23/00(2006.01). Способ вибрационно-акустического массажа: № 2018121741: заявл. 14.06.2018; опубл. 06.05.2019 / В.О. Огуй. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2687006C1\\_20190506](https://yandex.ru/patents/doc/RU2687006C1_20190506) (дата обращения: 21.11.2021).



19. Пат. WO 2019240622 A1, МПК А61Н 23/00 (2006.01). Способ вибрационно-акустического массажа: № РСТ/RU2019/000364: заявл. 24.05.2019: опубл. 19.12.2019 / В.О. Огуй. URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/f5/e7/5b/2035a5f57596d5/WO2019240622A1.pdf> (дата обращения: 21.11.2021).

20. Курсанов В.В. Воздействие вибрации на человека, технические устройства и защита от вибрации // Безопасность жизнедеятельности. 2015. № 9. С. 10–14.

21. Келлер В.В., Рубин Л.С., Пинчук Н.В., Нужицина А.А. Опасная громкая музыка // Слово о музыке. 2018. № 2(3). С. 20–29.

## References

1. Malichenko A.A., Kostyuchik I.Yu., Nikolaeva Yu.V., Olenskaya T.L., Kruchinskiy N.G. Stabilometriya v sporte: real'nosti i perspektivy [Stabilometry in Sport: Realities and Prospects]. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. E: Pedagogicheskie nauki*, 2019, no. 15, pp. 142–146.

2. Nagymáté G., Orlovits Z., Kiss R.M. Reliability Analysis of a Sensitive and Independent Stabilometry Parameter Set. *PLoS One*, 2018, vol. 13, no. 4. Art. no. e0195995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195995>

3. Scoppa F., Gallamini M., Belloni G., Messina G. Clinical Stabilometry Standardization: Feet Position in the Static Stabilometric Assessment of Postural Stability. *Acta Med. Mediterr.*, 2017, vol. 33, pp. 707–713. [https://doi.org/10.19193/0393-6384\\_2017\\_4\\_105](https://doi.org/10.19193/0393-6384_2017_4_105)

4. Polosukhina A.D., Petrova E.V., Sokolova N.I., Tkachenko P.V. Polovye osobennosti skorrelirovannosti pokazateley stabilometrii [Sex-Related Characteristics of the Correlation of Stabilometric Parameters]. Tkachenko P.V. (ed.). *Pavlovskie chteniya* [Pavlov Readings]. Kursk, 2018, pp. 46–48.

5. Tarakanov A.V., Tarakanova A.A., Efremov V.V., Lisutina O.A. Komp'yuternaya stabilometriya pri bolyakh v nizhney chasti spiny [Computer Stabilometrics in Case of Lower Back Pain]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2018, no. 2. Art. no. 28. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27482> (accessed: 18 January 2023).

6. Kolmakova T.S., Goncharova Z.A., Tarakanov A.V., Isachkina N.S., Gel'pey M.A. Sticheseskaya stabilometriya kak metod otsenki postural'nykh narusheniy u patsientov, stradayushchikh boleznyu Parkinsona [Static Stabilometry as a Method of Postural Disturbances Assessment in Patients with Parkinson's Disease]. *Evraziyskiy Soyuz Uchenykh*, 2018, no. 7-2, pp. 22–25.

7. Shpak I.V. Stabilometriya v otsenke kachestva funktsii ravnesiya detey s osobennostyami psikhofizicheskogo razvitiya [Stabilometry in Assessing Balance Quality in Children with Special Needs]. *Nauchnyy potentsial molodezhi – budushchemu Belarusi* [Scientific Potential of Young People – for the Future of Belarus]. Pt. 3. Pinsk, 2018, pp. 84–85.

8. Gimazov R.M., Abdurakhmanova O.A., Rembeza A.V., Panko L.A. Motor Function Development Estimation Among Pre-School Children. *Russ. J. Phys. Educ. Sport*, 2019, vol. 14, no. 2, pp. 103–109 (in Russ.).

9. Leont'eva T.S. Postural'naya sistema: vvedenie [Postural System: An Introduction]. *Byulleten' Severnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*, 2019, no. 2, pp. 18–20.

10. Illarionova E.M., Gribova N.P. Sovremennye vozmozhnosti diagnostiki migren'-assotsirovannogo golovokruzheniya [Modern Possibilities of Diagnosis of Migraine-Associated Vertigo]. *Smolenskiy meditsinskiy al'manakh*, 2019, no. 3, pp. 71–77.

11. Malichenko A.A., Olenskaya T.L. Stabilometriya kak metod kontrolya fizicheskoy reabilitatsii patsientov [Stabilometry as a Method of Monitoring the Physical Rehabilitation of Patients]. *Zdorov'e dlya vsekh*, 2021, no. 1, pp. 18–21.

12. Popova G.V., Paramonova N.A., Semashko V.V., Kananovich N.I. Korrektsiya funktsii staticheskogo ravnesiya u sportsmenov s travmoy golenostopnogo sustava [Correction of the Static Balance Function in Athletes with Ankle Injuries]. Bel'skiy I.V. et al. (eds.). *Tekhnicheskoe obespechenie sportivnoy deyatel'nosti* [Technical Support for Sports Activities]. Minsk, 2018, pp. 24–26. Available at: <https://rep.bntu.by/handle/data/40530> (accessed: 18 January 2023).

13. Fedulova D.V., Yamaletdinova G.A. Metody otsenki protsessa vosstanovleniya posle rekonstruktsii krestooobraznykh svyazok kolennogo sustava [Methods for Evaluating the Recovery Process After Reconstruction of Cruciate Ligaments of the Knee Joint]. *Nauchno-sportivnyy vestnik Urala i Sibiri*, 2018, no. 1, pp. 68–85.

14. Goryannaya N.A., Ishekova N.I., Ishekov A.N. Dynamics of Stabilometric Indicators at the Second Stage of Rehabilitation After Hip Replacement. *J. Med. Biol. Res.*, 2020, vol. 8, no. 3, pp. 277–284. <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z019>

15. Kostenko E.V., Petrova L.V., Ryl'skiy A.V., Eneeva M.A. Effektivnost' korrektsii postinsul'tnykh dvigatel'nykh narusheniy s primeneniem metodov funktsional'noy elektrostimulyatsii i BOS-stabilometricheskogo postural'nogo kontrolya [Effectiveness of Correction of Post-Stroke Motor Disorders Using the Methods of Functional Electrostimulation and BFB-Stabilometric Postural Control]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii*, 2019, vol. 119, no. 1, pp. 23–30. <https://doi.org/10.17116/jnevro201911901123>

16. Stanhope J., Weinstein P. The Human Health Effects of Singing Bowls: A Systematic Review. *Complement. Ther. Med.*, 2020, vol. 51. Art. no. 102412. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102412>

17. Oguy V.O. *Method of Vibration-Acoustic Massage*. Patent EA201900263A3, 2020. Available at: <https://patents.google.com/patent/EA201900263A3/en?q=EA201900263A3> (accessed: 18 November 2021) (in Russ.).

18. Oguy V.O. *Vibration-Acoustic Massage Method*. Patent RU2687006C1, 2019. Available at: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2687006C1\\_20190506](https://yandex.ru/patents/doc/RU2687006C1_20190506) (accessed: 21 November 2021) (in Russ.).

19. Oguy V.O. *Method of Acoustic Vibratory Massage*. Patent WO2019240622A1, 2019. Available at: <https://patentimages.storage.googleapis.com/f5/e7/5b/2035a5f57596d5/WO2019240622A1.pdf> (accessed: 21 November 2021) (in Russ.).

20. Kirsanov V.V. Vozdeystvie vibratsii na cheloveka, tekhnicheskie ustroystva i zashchita ot vibratsii [The Effects of Vibration on the Human, Technical Devices and Protection Against Vibration]. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*, 2015, no. 9, pp. 10–14.

21. Keller V.V., Rubin L.S., Pinchuk N.V., Nuzhdina A.A. Opasnaya gromkaya muzyka [The Dangerous Loud Music]. *Slovo o muzyke*, 2018, no. 2, pp. 20–29.

Received 19 January 2023

Accepted 21 July 2023

Published 30 November 2023

Поступила 19.01.2023

Принята 21.07.2023

Опубликована 30.11.2023