Дата публикации: 01.03.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_23
УДК 316.334.3; 316.422; 369.5; 364

Publication date: 01.03.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_23
UDC 316.334.3; 316.422; 369.5; 364

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АВТОРСКОГО МЕТОДА ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО МАССАЖА ПОЮЩИМИ ЧАШАМИ

В.О. Огуй
ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск, Россия

Аннотация. Параметры вариабельности сердечного ритма отражают функционирование многих систем организма, и наибольшее влияние на их формирование оказывают симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Любое внешнее воздействие изменяет вегетативную регуляцию сердечной деятельности. Одним из таких воздействий может стать виброакустический массаж с использованием поющих чаш, о целебном эффекте которого сообщается в ряде исследований. Целью настоящего исследования стало изучение эффекта авторского метода виброакустического массажа поющими чашами на параметры вариабельности сердечного ритма. В исследовании участвовали 20 человек: 15 женщин и 5 мужчин в возрасте 19-58 лет. Средний возраст участников составил 30,36±13,94 лет. Всем им был проведен курс из 8-12 процедур виброакустического массажа поющими чашами по авторской методике. Оценка вариабельности сердечного ритма осуществлялось до начала курса процедур, сразу после него и через 2 недели. Достоверно значимые изменения некоторых показателей наблюдались сразу после окончания курса, но не определялись через 2 недели после него. При пробе активного ортостаза отмечалось повышение активности надсегментарных структур (very low frequency – с 27,20±14,73 до 36,23±15,62, p=0,014) по сравнению с данными до начала курса виброакустического массажа. Мы выявили, что воздействие на испытуемых авторским методом виброакустического массажа поющими чашами приводило к активации надсегментарного уровня регуляции в условиях ортостатической нагрузки, что может рассматриваться в качестве адаптивной реакции на меняющиеся условия при активной ортостатической пробе.

Ключевые слова: сердце, вариабельность сердечного ритма, вегетативная нервная система, виброакустика, поющие чаши, массаж.

FEATURES OF THE HEART RATE VEGETATIVE REGULATION WHEN USING THE AUTHOR'S METHOD OF VIBROACOUSTIC MASSAGE WITH SINGING BOWLS

V.O. Oguj
Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia

Annotation. Heart rate variability parameters reflect the functioning of many body systems, and the sympathetic and parasympathetic parts of the vegetative nervous system have the greatest influence on their formation. Any external influence changes the vegetative regulation of cardiac activity. One of these effects can be vibroacoustic massage using singing bowls, the healing effect of which is reported in a number of studies. The purpose of this study was to examine the effect of the author's method of vibroacoustic massage with singing bowls on the parameters of heart rate variability. The study involved 20 people: 15 women and 5 men aged 19-58 years. The average age of the participants was 30,36±13,94 years. All of them underwent a course of 8-12 procedures of vibroacoustic massage with singing bowls according to the author's method. Assessment of heart rate variability was carried out before the start of the course, immediately after it and after 2 weeks. Significant changes in some indicators were observed immediately after the end of the course, but were not registered 2 weeks after. During the active orthostasis test, there was an increase in the activity of suprasegmental structures (very low frequency – from 27,20±14,73 to 36,23±15,62, p=0,014) compared with the data before the course. We have found that exposure to the author's method of vibroacoustic massage with singing bowls led to activation

of the suprasegmental level of regulation under orthostatic load conditions, which can be considered as an adaptive response to changing conditions during an active orthostatic test.
Key words: heart, heart rate variability, vegetative nervous system, vibroacoustics, singing bowls, massage.

Введение. Среди физиологических процессов наиболее важным в организме человека является кровообращение, для которого характерна периодичность функционирования. Частота сердечных сокращений (ЧСС) постоянно меняется в зависимости от активности влияния различных факторов. Деятельностью сердечно-сосудистой системы (ССС) управляет вегетативная нервная система (ВНС) при участии эндокринного аппарата. Совокупные импульсы симпатической и парасимпатической нервной системы определяют периодичность работы сердца [1, с. 11].

Вариабельность сердечного ритма (ВСР) сердца в последние годы активно изучается медиками и физиологами. Исследование ВСР базируется на измерении временных кардиоинтервалов между зубцами R (R-R). Кроме того, анализу подвергаются различные связанные параметры, высокочастотные и низкочастотные компоненты ВСР [1, с. 19]. Так, например, анализ стандартного отклонения длительности RR-интервалов (SDNN) позволяет прогнозировать скорость восстановления ритма сердца после нагрузочных проб [2, с. 556]. Преобладание LF- и VLF-компонентов свидетельствует о симпатической активации, а доминирование высокочастотного HF-компонента (отражает дыхательные волны) говорит о парасимпатической активации [2, с. 557; 3, с. 15-16]. Часто в анализе ВСР рассчитывают индекс напряжения регуляторных систем (SI), который отражает степень централизации управления сердечным ритмом [4, с. 15].

Изменения параметров ВСР на внешние воздействия носят волновой характер, и первая по времени часть ответа связана с напряжением адаптационных систем (активация симпатического отдела НС и эндокринной системы), а вторая часть – с восстановлением (доминирует парасимпатический отдел ВНС). Волновая динамика показателей спектрального анализа ВСР сохраняется в течение нескольких суток (7-8 дней) после значительной физической нагрузки, и результат тестирования при коротких записях носит вероятностный характер применительно к разным фазам волнового процесса в период восстановления после нагрузки [5, с. 131, 134].

Существуют некоторые закономерности изменения ВСР у здоровых индивидуумов. Исследование ВСР у 92 здоровых людей (46 мужчин и 46 женщин) показало, что синусовая аритмия наблюдается у 90,3% молодых людей и у всех пожилых (старше 50 лет), однако число эпизодов аритмий в старшей группе было достоверно меньше. Такие показатели, как SDNN, SDNNi, RMSSD, pNN50 и циркадный индекс были ниже у пожилых людей. Показатели вариабельности сердечного ритма снижались с возрастом [6, с. 12, 13].

Понятие нормы при оценке ВСР условно, и следует помнить о физиологическом оптимуме всех значений для каждого конкретного индивидуума. Н.И. Шлык выделяет 4 группы людей по типу регуляции и для каждого типа характерны свои нормальные значения [7, с. 28].

На ВСР воздействует множество факторов, что создает большие трудности при выявлении корреляции результатов с тем или иным влиянием. Фактором, способным отражаться на параметрах ВСР, могут быть виброакустические колебания, обладающие собственными периодически характеристиками. Человеческий организм обладает высокой звуковой и вибрационной чувствительностью, что является характерной чертой большинства живых объектов. Низкочастотные вибрации могут быть достаточно вредны и даже опасны для жизни. Тем не менее, виброакустические механизмы лечения все чаще находят применение в медицине. Так, аппарат «Витафон» издает звук меняющейся частоты в двух диапазонах 30-60 Гц и

1-3 кГц, что дает возможность влиять на сосуды различного калибра, улучшать местное кровоснабжение, усиливать регенерацию, повышать функциональность органов и тканей. Виброакустический метод может быть эффективен в комплексном лечении сахарного диабета, дисциркуляторной энцефалопатии, детской урологии и др. [8, с. 13, 17].

Последние два десятилетия внимание исследователей привлекают эффекты виброакустического массажа с использованием так называемых тибетских поющих чаш. Применение данного метода на практике приводило к улучшению ощущения духовного и физического благополучия, выработке спокойного состояния духа, общей релаксации, уменьшению тревожности, снижению ощущения физической боли [3, с. 92]. Практика использования поющих чаш для виброакустического массажа успокаивает ум, избавляет от депрессии, усталости, нормализует артериальное давление, делает дыхание гармоничным [9, с. 9-10]. Исследование влияния поющих чаш на группу школьников 7-10 лет показало, что процедура виброакустического воздействия приводила к положительной динамике имевшихся проблем с вниманием, дефицитом самоконтроля и агрессивности [10, с. 2447]. В различных исследованиях было показано, что «обработка» организма поющими чашами нормализует частоту сердечных сокращений и дыхания, улучшает сатурацию кислорода в периферической крови, меняет кожную проводимость и некоторые параметры электроэнцефалограммы [11, с. 1]. Таким образом, есть основания предполагать, что виброакустические воздействия с использованием поющих чаш способны улучшить некоторые характеристики сердечной деятельности и механизмы ее регуляции.

Целью настоящего исследования было изучение воздействия виброакустического массажа с использованием поющих чаш на параметры ВСР.

Методы и организация исследования. С ноября 2019 года по март 2020 года на базе Уральского государственного университета физической культуры проводилось экспериментальное исследование влияния виброакустического массажа поющими чашами, реализуемого по авторскому методу [12-14].

Исследование включало 20 испытуемых: 15 женщин и 5 мужчин в возрасте 19-58 лет. Все испытуемые дали добровольное информированное письменное согласие на участие в эксперименте.

Каждый участник получал курс виброакустического массажа поющими чашами количеством 8-12 процедур. Накануне первой процедуры, сразу после окончания курса и через 2 недели после окончания курса проводилась электрокардиография на аппаратно-программном комплексе с возможностью обработки кардиоинтервалограмм и анализа вариабельности сердечного ритма «Варикард 2.51» по ТУ 9442-001-12184465-2007 (производитель: ОАО Концерн «Аксион», г. Ижевск, Россия). Согласно протоколу исследований, в каждом случае отбирали наиболее подходящие (без экстрасистол) участки кардиограммы для анализа ВСР.

Анализировались следующие показатели: ЧСС (уд/мин) – частота сердечных сокращений; RMSSD (мс) – среднеквадратическая разностная характеристика RR; pNN50 (%) – число разностных характеристик, значения которых более 50 мс в % к общему числу кардиоинтервалов в массиве; SDNN(мс) – стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов; CV – коэффициент вариации полного массива кардиоинтервалов; Mo (мс) – мода, наиболее часто встречающееся значение интервала RR; SI – стресс индекс (индекс напряжения регуляторных систем); абсолютная мощность колебаний в диапазонах: HF ($мс^2$) – высокочастотный компонент вариабельности (связан преимущественно с парасимпатическим звеном); LF($мс^2$) – низкочастотный компонент вариабельности (связан с нейрогуморальной регуляцией и симпатическими влияниями); мощность VLF($мс^2$) – отражает

мощность очень низкочастотного компонента вариабельности (связана с терморегуляцией и др. системами, в том числе ренин-ангиотензиновой и симпатическим отделом ВНС); общая мощность спектра (TP – Total Power, мс^2) – суммарная мощность колебаний в трех изучаемых диапазонах. Относительная мощность (в %) HF-, LF и VLF-колебаний.

Рассчитывались соотношения LF/HF (отражает симпато-вагусный баланс регуляции ВСР), а также ЧСС2/1,SI2/1, HF2/1, LF2/1, VLF2/1 как отношение показателя, полученного при активной ортостатической пробе (АОП) (2) к аналогичному показателю, измеренному в положении лежа (1).

Обработка результатов проведена методами описательной статистики (среднее значение, стандартное отклонение, медиана) с помощью программного пакета IBM SPSS Statistics 23. Также результаты до, после и через 2 недели после эксперимента сравнивали по критерию Кендалла для непараметрической статистики. Кроме того, проводили попарное сравнение данных, полученных сразу после и через 2 недели после эксперимента с доэкспериментальными результатами с использованием критерия Уилкоксона.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты оценки параметров ВСР приведены в таблице 1.

Таблица 1

Средние значения, стандартные отклонения и медианы параметров ВСР(M±SD)

Параметры	До	После	Через 2 недели
ЧСС1 (уд/мин)	68,62±10,89	65,16±7,20	67,37±12,13
ЧСС2 (уд/мин)	93,10±15,83	89,21±13,59	91,42±16,25
ЧСС2/1 (%)	137,59±26,79	138,54±17,76	137,83±23,46
RMSSD1 (мс)	48,48±33,15	49,74±27,92	49,53±33,38
RMSSD2(мс)	19,90±12,72	17,79±7,98	31,47±32,27
pNN50/1 (%)	29,91±29,55	26,21±23,10	26,41±25,04
pNN50/2 (%)	3,41±7,35	2,29±2,60	2,66±5,48
SDNN1(мс)	54,57±29,38	61,28±32,76	57,91±30,10
SDNN2(мс)	41,16±14,27	46,28±16,39	49,87±20,42
CV1	6,30±2,62	6,46±3,09	6,21±2,70
CV2	6,24±1,96	6,75±2,22	7,34±2,46
Mo1(мс)	905,24±174,76	954,58±132,45	931,58±216,75
Mo2(мс)	655,67±110,90	682,79±117,20	667,37±129,50
SI1	96,57±64,74	83,68±69,95	93,16±70,55
SI2	182,76±122,17	161,68±147,80	144,26±124,05
SI2/1 (%)	296,54±299,90	270,13±211,25	300,43±303,27
TP1(мс^2)	3169,11±3540,10	3645,14±3653,66	3310,96±3034,66
TP2(мс^2)	1758,59±1565,63	2187,15±1563,05	3293,56±3474,65
HF1 (мс^2)	1345,06±1620,33	1328,69±1430,58	1200,94±1128,68
HF2 (мс^2)	263,98±342,72	178,95±138,63	585,03±921,05
LF1 (мс^2)	1030,88±1099,46	1055,74±817,82	1292,15±1673,81
LF2 (мс^2)	902,29±989,18	981,33±834,46	1684,14±2123,21
VLF1 (мс^2)	434,25±577,50	436,64±416,56	374,06±336,15
VLF2 (мс^2)	356,21±365,51	581,92±507,85	635,20±709,39
ULF1 (мс^2)	357,97±503,97	824,06±1802,88	445,24±487,64
ULF2 (мс^2)	236,11±180,83	444,39±448,80	389,19±378,11
HF1(%)	42,94±15,70	39,47±17,05	42,63±18,48
HF2(%)	16,13±12,26	11,28±7,23	15,51±11,33
HF2/1 (%)	44,01±32,96	31,03±17,85	42,97±44,93

Продолжение таблицы 1

LF1(%)	36,52±10,58	40,77±13,44	41,26±16,61
LF2(%)	56,53±14,45	52,51±13,47	58,44±14,16
LF2/1 (%)	164,20±72,39	144,01±61,71	164,77±75,49
VLF1(%)	19,52±11,81	19,76±10,81	16,11±8,53
VLF2(%)	27,20±14,73	36,23±15,62	33,05±31,42
VLF2/1 (%)	173,06±111,37	238,67±170,51	208,58±202,13
LF/HF1 (усл.ед.)	1,11±0,82	1,31±0,74	1,37±1,05
LF/HF2 (усл.ед.)	5,09±3,06	5,92±2,90	5,49±2,99

В оба периода наблюдения после эксперимента установили уменьшение pNN50 и HF в покое и при АОП, что указывает на уменьшение доли парасимпатических влияний. В то же время отмечали рост значений RMSSD, который также отождествляется с активностью парасимпатического звена ВНС [6, с. 20]. Значения VLF в состоянии покоя уменьшались сразу после окончания эксперимента, но увеличивались через 2 недели после него, а при ортостатической пробе отмечался рост показателей VLF сразу после окончания и через 2 недели после курса виброакустического массажа. Преобладание LF-компонента свидетельствует о симпатической активации, а VLF также отражает влияние высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр [3, с. 16]. Таким образом, можно полагать, что, кроме усиления симпатических влияний, активировались управляющие сигналы со стороны высших вегетативных центров при пробе активного ортостаза. Такую динамику можно рассматривать как активацию адаптационных процессов под воздействием проводимых процедур.

Для определения достоверности выявленных изменений полученные результаты были анализированы по трем временным группам (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение трех групп данных (до, после и через 2 недели после эксперимента с использованием критерия Кендалла)

Параметры	ЧСС1	ЧСС2	ЧСС2/1	RMSSD1	RMSSD2	pNN50/1	pNN50/2	SDNN1
p	0,195	0,986	0,268	0,279	0,506	0,692	0,957	0,854
Параметры	SDNN2	CV1	CV2	Mo1	Mo2	SI1	SI2	SI2/1
p	0,504	0,911	0,523	0,105	0,987	0,670	0,504	0,694
Параметры	TP1	TP2	c.HF1	c.HF2	c.LF1	c.LF2	c.VLF1	c.VLF2
p	0,331	0,532	0,368	0,692	0,692	0,331	0,692	0,623
Параметры	c.ULF1	c.ULF2	HF1	HF2	HF2/1	LF1	LF2	LF2/1
p	0,949	0,532	0,692	0,036*	0,504	0,949	0,143	0,692
Параметры	VLF1	VLF2	VLF2/1	LF/HF1	LF/HF2			
p	0,463	0,005*	0,504	0,810	0,150			

Примечание: * – уровень значимости $p<0,05$

Результаты, представленные в таблице 2, отражают достоверные различия в показателях HF2 (снижение по сравнению с исходным уровнем) и VLF2 (увеличение), полученных в ходе АОП.

Попарное сравнение результатов (критерий Уилкоксона), полученных после эксперимента, по отношению к исходным значениям, представлены ниже (табл. 3).

Таблица 3

Попарное сравнение (критерий Уилкоксона) с результатами после эксперимента и через 2 недели после его окончания с исходными данными

Парам.	Mo1		TP1		HF2	
Время	После	После	После	Ч/з 2 н.	После	Ч/з 2 н.
p	0,064**	0,070**	0,070**	0,494	0,091**	0,398
Парам.	HF2/1		VLF1		VLF2	
Время	После	Ч/з 2 н.	После	Ч/з 2 н.	После	Ч/з 2 н.
p	0,070**	0,260	0,711	0,091*	0,014*	0,952

Примечание: * – уровень значимости p< 0,05; ** – уровень значимости p<0,10

Единственное отличие, при котором уровень значимости p был ниже принятого порога 0,05, был обнаружен для значения VLF2 (при АОП). Следовательно, можно указать на достоверность различий результатов VLF2 сразу после окончания курса по отношению к исходным данным (p=0,014). Показатель VLF представляет собой компонент колебаний очень низкой частоты, который связан с терморегуляцией и другими системами, в том числе ренин-ангиотензиновой системой и симпатическим отделом ВНС [6, с. 20, 24, 27]. Поскольку параметр был повышен при пробе активного ортостаза (36,23±15,62 vs 27,20±14,73), то можно предполагать, что сразу после процедур в условиях активной вертикализации тела испытуемого наблюдалась активация симпатической и ренин-агиотензиновой систем, а также, возможно, терморегуляции [15, с. 57].

По мнению А.Н. Флейшмана, некоторые компоненты (100- и 50-секундные колебания) в составе VLF отражают их адаптивную роль в механизмах вегетативного обеспечения, а при ортостатической нагрузке снижение VLF служит маркером энергодефицитного состояния. Активизация надсегментарных структур наблюдается преимущественно при ортостатической нагрузке [15, с. 55, 57, 62]. VLF может находиться в реципрокных отношениях с дыхательными ритмами (HF) при умственной нагрузке [15, с. 61]. С учетом вышесказанного, усиление VLF при АОП можно рассматривать как благоприятный признак, свидетельствующий о вовлечении надсегментарных структур для обеспечения приспособления к предъявляемой нагрузке.

Поскольку отобранная для исследования когорта представляла собой малую группу, и по этой причине зафиксировать достоверные изменения представлялось затруднительным, были рассмотрены также параметры, при которых уровень значимости был p<0,10. Под данные критерии попали параметры HF2 (p = 0,091), а также Mo1 (p = 0,064) и TP1 (p=0,070) в состоянии покоя.

Уменьшение парасимпатического маркера HF2 (11,28±7,23 vs 16,13±12,26) сразу после окончания курса процедур при ортопробе согласуется с уже выявленным увеличением VLF-компонента и перераспределением импульсов ВНС в пользу симпатического отдела. Как уже было отмечено выше, HF может находиться в реципрокных отношениях с VLF [15, с. 55, 61, 62], предположительно свидетельствуя о перераспределении парасимпатических и симпатических влияний оптимальным (в условиях нагрузки) образом.

На основе данных исследований А.Н. Флейшман с соавт. [15, с. 55] сделаны выводы о том, что отдельные компоненты в структуре VLF (VLF100, VLF50) могут демонстрировать реципрокные взаимоотношения при нагрузке между собой и по отношению к HF и играют адаптивную роль в механизмах вегетативного обеспечения. Адаптивные функции VLF регистрируются преимущественно при ортостатической пробе. В модели нисходящего нейросоматического контроля вегетативной регуляции

ВРС важную роль играют как собственно нейрогенные пути регуляции, так и нейрогормонально-метаболические пути, проявляющиеся в сложной структуре VLF [15, с. 65].

При измерении в покое сразу после окончания курса массажа отмечалось увеличение Mo1 (954±132,45vs 905,24±174,76, p = 0,064) и TP1 (3645,14±3653,66 vs 3169,11±3540,10, p = 0,070), однако уровень значимости p не превышал пороговое значение 0,05. Первый параметр естественным образом связан с уменьшением ЧСС и является признаком более эффективной (экономичной) сердечной деятельности в покое. Изменение TP1 отражает общее повышение мощности нейрогуморальной регуляции и может свидетельствовать об активации адаптационных механизмов.

При анализе данных следует отметить высокую вариативность показателей ВСР, что говорит о высокой индивидуальной изменчивости в функционировании ВНС и других систем организма.

Согласно мнению А.П. Кизько, картина ответа значений ВСР на внешние влияния (в данном случае – виброакустические) имеет волновую закономерность [4, с. 131, 134]. В связи с этим, «попадание» времени измерений в ту или иную волновую фазу ответа на воздействие носит вероятностный характер. Возможно, подбор расширенной когорты поможет преодолеть многочисленные флюктуации и более ясно определить связь между виброакустическим воздействием и ВСР-ответом.

Заключение. Вегетативная нервная системы чрезвычайно важна для нормального автономного функционирования всего организма и оптимизации его адаптационных возможностей. Диагностика состояния ВНС представляет собой достаточно сложную задачу, и анализ вариабельности сердечного ритма отчасти решает эту проблему, предоставляя исследователям ряд параметров, на формирование которых влияют различные отделы ВНС и других систем. Сама ВНС чрезвычайно чутко реагирует на внешние и внутренние воздействия, что в свою очередь вносит разнонаправленные изменения в измеряемые показатели, причем динамика этих изменений имеет волновой характер, и фиксируемые результаты отражают не только следствие приложенного воздействия, но и фазу волны, на которую пришлось время записи ВСР. Кроме того, следует учитывать высокую индивидуальную изменчивость в работе ВНС, а, следовательно, и параметров ВСР. Это создает значительные трудности при анализе вегетативного ответа на те или иные экспериментальные факторы воздействия.

Изучение виброакустического воздействия на ВСР позволило выявить усиление активности симпатического звена ВНС на фоне проводимой ортостатической пробы. Переход в вертикальное положение тела (проба активного ортостаза) представляет собой значительное возрастание нагрузки на сердечно-сосудистый аппарат в коротком промежутке времени. Следовательно, отражением усиления симпатического влияния в этот момент можно считать повышением адаптивных резервов организма, который таким образом быстрее приспосабливается к внешнему воздействию.

Возрастание значения моды кардиоинтервала (связано со снижением ЧСС) и повышение уровня TP в покое, очевидно, отражает повышение активности нейрогуморальной регуляции после проведенного курса виброакустического массажа поющими чашами. Такая динамика, скорее всего, отражает активацию механизмов адаптации, связанную с перераспределением симпато-вагальных влияний.

Выводы:

1) Применение авторского метода виброакустического массажа поющими чашами приводило к более экономичной работе сердечно-сосудистой системы в покое сразу после окончания курса, что проявлялось увеличением моды кардиоинтервала (Mo) и повышением общей мощности влияний нейрогуморальной регуляции (TP);

2) Проведение курса виброакустического массажа, выполняемого с использованием поющих чаш по авторскому методу,

приводил к усилению симпатических воздействий и активности надсегментарного уровня регуляции (увеличение VLF) при проведении ортостатической пробы сразу после окончания курса, что можно рассматривать как повышение адаптации к ортостатической нагрузке и повышение статокинетической устойчивости;

3) Через 2 недели после окончания курса виброакустического массажа не наблюдалось достоверных различий в значениях ВСР по сравнению с исходными данными. Таким образом, эффективность данной методики не превышала 2 недель. Тем не менее, учитывая малую выборку и большую вариативность параметров, нельзя исключать, что в дальнейшем представления о продолжительности эффектов изменятся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яблучанский Н.И. Вариабельность сердечного ритма в помощь практическому врачу. Для настоящих врачей / Н.И. Яблучанский, А.В. Мартыненко // Харьков. – 2010. – 131 с.
2. Кретова И.Г. Анализ и прогнозирование резервных возможностей организма студентов по параметрам вариабельности сердечного ритма / И.Г. Кретова, О.А. Ведясова, М.В. Комарова, О.И. Ширяева // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96(6). – С. 556-561. DOI: http://dx.doi.org/10.18882/0016-9900-2017-96-6-556-561.
3. Огуй В.О. Музыкальные медитации с «поющими чашами» в психическом и физическом оздоровлении человека / В.О. Огуй, А.А. Тарасенко // Символ науки. – 2019. – № 2. – С. 89-93.
4. Никулина А.В. Изменчивость вариабельности сердечного ритма как отражение реализации физиологических механизмов адаптации организма / А.В. Никулина, В.А. Козлов, А.А. Шуканов // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – Т. 17. – № 4. – С. 14-20. DOI: 10.14529/hsm170402.
5. Кизько А.П. Новый подход к физиологической интерпретации результатов спектрального анализа вариабельности сердечного ритма / А.П. Кизько, Е.А. Кизько // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 9(151). – С. 124-136.
6. Прекина В.И. Вариабельность сердечного ритма у здоровых людей / В.И. Прекина, И.Ю. Чернова, О.Н. Ефремова, М.В. Есина // Российский кардиологический журнал. – 2020. – № 25 (дополнительный выпуск). – С. 12-13.
7. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н.И. Шлык // Ижевск: «Удмуртский университет». – 2009. – 259 с.
8. Волчек О.Д. Использование вибрации и виброакустики в медицине / О.Д. Волчек, Л.А. Алексина // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. – 2011. – Т. XVIII. – № 1. – С. 12-21.
9. Тюканько Д.Г. Лечим депрессию и поддерживаем тело в тонусе без таблеток: тренажер правило / Д.Г. Тюканько, Л.М. Демьянова, С.В. Усенко // Научно-практический электронный журнал Аллея науки. – 2019. – № 12(39). – С. 415-421.
10. Suárez-García Z. The Effect of a Midfulness-Based Intervention on Attention, Self-Control, and Aggressiveness in Primary School Pupils / Z. Suárez-García, D. Álvarez-García, P. García-Redondo, C. Rodríguez // IJERPH. – Vol. 17(7). – P. 2447. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph17072447.
11. Stanhope J. The human health effects of singing bowls: A systematic review / J. Stanhope, P. Weinstein // Complementary Therapies in Medicine. – 2020. – Vol. 51. – P. 1-7. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102412.
12. Oguj V.O. Patent № EA201900263A3. Method of vibration-acoustic massage / V.O. Oguj // Request from 05.31.2019, published on 01.31.2020 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://patents.google.com/patent/EA201900263A3/en?oq=EA201900263A3 (Дата обращения: 14.01.2022)
13. Огуй В.О. Патент № RU2687006C1. Способ вибрационно-акустического массажа / В.О. Огуй // Заяв. № 2018121741 от 06.14.2018, опубл. 05.06.2019 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://yandex.ru/patents/doc/RU2687006C1_20190506 (Дата обращения: 14.01.2022)
14. Oguj V.O. Patent № WO2019240622A1, Method of acoustic vibratory massage / V.O. Oguj // Request № PCT/RU2019/000364 from 24.05.2019, published on 19.12.2019 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://patentimages.storage.googleapis.com/f5/e7/5b/2035a5f57596d5/WO2019240622A1.pdf (Дата обращения: 14.01.2022).
15. Флейшман А.Н. Сложная структура и нелинейное поведение вариабельности ритма

сердца: модели анализа и практическое приложение / А.Н. Флейшман, Т.В. Кораблина, С.А. Петровский, И.Д. Мартынов // Известия ВУЗов. ПНД. – 2014. – Т. 22(1). – С. 55-70. DOI: 10.18500/0869-6632-2014-22-1-55-70.

REFERENCES

1. Yabluchanskij N.I. Heart rate variability as a help for practicing physician. For real physicicans / N.I. Yabluchanskij, A.V. Martynenko // Kharkiv. – 2010. – 131 p.
2. Kretova I.G. Analysis and prediction of reserve capabilities of the student's body, according to parameters of the heart rate variability / I.G. Kretova, O.A. Vedyasova, M.V. Komarova, O.I. Shiryaeva // Hygiene and Sanitation. – 2017. – Vol. 96(6). – P. 556-561. DOI: http://dx.doi.org/10.1882/0016-9900-2017-96-6-556-561.
3. Oguj V.O. Musical meditations with "singing bowls" in mental and physical health improvement of a person / V.O. Oguj, A.A. Tarasenko // Symbol of Science. – 2017. – Vol. 17. – № 4. – P. 14-20. DOI: 10.14529/hsm170402.
4. Nikulina A.V. Alterability of the heart rate variability as a sign of implementing physiological mechanisms of body adaptation / A.V. Nikulina, V.A. Kozlov, A.A. Shukanov // Human. Sport. Medicine. – 2017. – Vol. 17. – № 4. – P. 14-20. DOI: 10.14529/hsm170402.
5. Kiz'ko A.P. New approach to physiological interpretation of results of the spectral analysis of the heart rate variability / A.P. Kiz'ko, E.A. Kiz'ko // Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University. – 2017. – № 9(151). – P. 124-136.
6. Prekina V.I. Heart rate variability in healthy people / V.I. Prekina, I.Yu. Chernova, O.N. Efremova, M.V. Esina // Russian Journal of Cardiology. – 2020. – № 25 (additional issue). – P. 12-13.
7. Shlyk N.I. Heart rhythm and regulation type in children, adolescents and athletes / N.I. Shlyk // Izhevsk: "Udmurt University" – 2009. – 259 p.
8. Volchek O.D. Using vibration and vibroacoustics in medicine / O.D. Volchek, L.A. Aleksina // Scientific Notes of the Saint Petersburg State Medical University named after I.P. Pavlov – 2011. – Volume 8. – № 1. – P. 12-21.
9. Tyukan'ko D.G. Healing depression and keeping body in shape without medications: "Pravilo" training device / L.M. Dem'yanova, S.V. Usenko // Alley of Science. – 2019. – № 12(39). – P. 415-421.
10.Suárez-García Z. The Effect of a Midfulness-Based Intervention on Attention, Self-Control, and Aggressiveness in Primary School Pupils / Z. Suárez-García, D. Álvarez-García, P. García-Redondo, C. Rodríguez // IJERPH. – Vol. 17(7). – P. 2447. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph17072447.
11.Stanhope J. The human health effects of singing bowls: A systematic review / J. Stanhope, P. Weinstein // Complementary Therapies in Medicine. – 2020. – Vol. 51. – P. 1-7. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102412.
12.Oguj V.O. Patent № EA201900263A3. Method of vibration-acoustic massage / V.O. Oguj // Request from 05.31.2019, published on 01.31.2020 [Electronic resource] Access mode: https://patents.google.com/patent/EA201900263A3/en?oq=EA201900263A3 (Accessed on 14.01.2022).
13.Oguj V.O. Patent № RU2687006C1. Method of vibroacoustic massage / V.O. Oguj // Request № 2018121741 from 06.14.2018, published on 05.06.2019 [Electronic resource] Access mode: https://yandex.ru/patents/doc/RU2687006C1_20190506 (Accessed on 14.01.2022).
14.Oguj V.O. Patent № WO2019240622A1, Method of acoustic vibratory massage / V.O. Oguj // Request № PCT/RU2019/000364 from 24.05.2019, published on 19.12.2019 [Electronic resource] Access mode: https://patentimages.storage.gooleapis.com/f5/e7/5b/2035a5f57596d5/WO2019240622A1.pdf (Accessed on 14.01.2022).
15.Flejshman A.N. Complex structure and non-linear behavior of the heart rate variability: analysis model and practical application / A.N. Flejshman, T.V. Korablina, S.A. Petrovskij, I.D. Martynov // Bulletin of Higher Educational Establishments. Applied Nonlinear Dynamics. – 2014. – Vol. 22(1). – P. 55-70. DOI: 10.18500/0869-6632-2014-22-1-55-70.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Виктор Олегович Огуй – аспирант кафедры спортивной медицины и физической реабилитации ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, e-mail: doktornn@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Viktor Olegovich Oguj – Post-Graduate Student of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: doktornn@yandex.ru.

Для цитирования: Огуй В.О. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма при применении авторского метода виброакустического массажа поющими чашами / В.О. Огуй // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 1. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_23

For citation: Oguj V.O. Features of the heart rate vegetative regulation when using the author's method of vibroacoustic massage with singing bowls / V.O. Oguj // Modern Issues of Biomedicine. – 2022. – Vol. 6. – № 1. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_23