Дата публикации: 01.06.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_02_19
УДК 371.715; 612.172.2; 615.828

Publication date: 01.06.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_02_19
UDC 371.715; 612.172.2; 615.828

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРИКЛАДНОЙ КИНЕЗИОЛОГИИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ МЫШЕЧНОМ УТОМЛЕНИИ

А.А. Пискаев
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, Россия

Аннотация. Целью данного исследования является оценка эффективности применения методов прикладной кинезиологии в коррекции вариабельности сердечного ритма у женщин с мышечным утомлением. Результаты исследования демонстрируют значительное улучшение показателей вариабельности сердечного ритма после курса кинезиологического массажа. Наблюдалось статистически достоверное увеличение общей мощности спектра вариабельности сердечного ритма на 179,3%, рост высокочастотной компоненты на 211% и снижение индекса напряжения на 61,7%, что свидетельствует о восстановлении вегетативного баланса. Соотношение низкочастотной и высокочастотной компонент уменьшилось с 2,03 до 1,44, указывая на снижение симпатической доминанты. Хотя изменение частоты сердечных сокращений не достигло статистической значимости, комплексное улучшение параметров вариабельности сердечного ритма подтверждает эффективность кинезиологического массажа как метода коррекции стресс-индуцированных нарушений у женщин-медиков.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, прикладная кинезиология, мышечное утомление, снижение работоспособности, кинезиологический массаж.

USING APPLIED KINESIOLOGY METHODS FOR HEART RATE VARIABILITY CORRECTION IN MUSCLE FATIGUE

A.A. Piskaev
South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of applied kinesiology methods in correcting heart rate variability in women with muscle fatigue. The research results demonstrate significant improvement in heart rate variability parameters following a course of kinesiological massage. A statistically significant increase of 179.3% in total heart rate variability spectral power was observed, along with a 211% increase in the high-frequency component and a 61.7% reduction in stress index, indicating restoration of autonomic balance. The low-frequency/high-frequency ratio decreased from 2.03 to 1.44, suggesting reduced sympathetic dominance. Although the change in heart rate did not reach statistical significance, the comprehensive improvement in heart rate variability parameters confirms the effectiveness of kinesiological massage as a method for correcting stress-induced disorders in female medical workers.

Keywords: heart rate variability, applied kinesiology, muscle fatigue, decreased work capacity, kinesiological massage.

Введение. Физическая активность человека является результатом согласованного функционирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем и скелетных мышц. Важнейшую роль в этом процессе играет вегетативная нервная система (ВНС), которая обеспечивает скелетные мышцы необходимыми кислородом и субстратами для получения энергии. Этот механизм, известный как «вегетативное обеспечение двигательной активности», реализуется через изменения частоты сердечных сокращений, сосудистые реакции и регуляцию частоты и глубины дыхания. Более того, другие физиологические системы также адаптируются к движению, изменяя свои функции в ответ на физическую нагрузку.

Адаптивные изменения активности ВНС всегда соответствуют текущим условиям существования организма. Частота сердечных сокращений и ритм сердца являются основными показателями работы ВНС, которая делится на симпатическую и парасимпатическую нервные системы. Измерение соотношения активности этих отделов критически важно для понимания

влияния ВНС на различные формы активности человека.

Как показывают исследования (Шлык, 2009), вариабельность сердечного ритма (ВСР) представляет собой значимый индикатор здоровья сердечно-сосудистой системы [1, 2]. При этом работы [3, 4] демонстрируют, что мышечное утомление существенно влияет на автономную регуляцию через изменение симпато-парасимпатического взаимодействия. Учитывая вышесказанное, оценка ВСР представляет особый интерес для изучения адаптационных возможностей организма у медицинских работников.

У женщин в возрасте 20-25 лет уровень ВСР может изменяться под воздействием мышечного утомления, вызванного интенсивными физическими нагрузками или стрессовыми ситуациями [5]. Уровень ВСР у женщин данной возрастной группы подвержен влиянию множества факторов, включая утомление мышц после тренировок, стресс и эмоциональное напряжение.

Мышечное утомление является распространенной проблемой среди работников здравоохранения, особенно среди женщин молодого возраста. Для более глубокого понимания процессов, связанных с мышечным утомлением, важно рассмотреть теоретические основы, которые объясняют механизмы его возникновения. В частности, теория нарушения адаптационно-трофической регуляции связывает утомление с нарушениями в работе вегетативной нервной системы [6]. Прикладная кинезиология (ПК) может использоваться для оценки состояния вегетативной регуляции и адаптационных возможностей организма. Методы ПК включают мануальные техники, направленные на улучшение кровообращения и метаболизма в тканях, что способствует восстановлению функциональных возможностей мышц и улучшению адаптационных процессов [7].

В данной статье мы акцентируем внимание на физических, психологических, социальных и индивидуальных факторах, способствующих этому состоянию. Высокая распространенность утомления в данной профессиональной группе подчеркивает необходимость глубокого понимания этиопатогенеза данного состояния для разработки эффективных стратегий профилактики и коррекции. Используя методы прикладной кинезиологии, мы скорректируем имеющиеся нарушения, связанные с мышечным утомлением.

Воздействуя на различные механизмы утомления через методы ПК, мы способствуем ускоренному восстановлению энергетического баланса, уменьшению стресса и улучшению психоэмоционального состояния, что существенно способствует снижению уровня утомления.

Цель исследования: оценка эффективности применения методов прикладной кинезиологии в коррекции вариабельности сердечного ритма у женщин с мышечным утомлением.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базе Южно-Уральского государственного университета (Южно-Уральский государственный университет, Институт спорта, туризма и сервиса) и клиники восстановительной медицины «Целебное прикосновение» (г. Челябинск). Курс из 10 процедур был выбран на основании работ Васильевой (2021), показавших оптимальную эффективность такого количества сеансов [6, 8]. Для анализа ВСР мы применяли подходы, рекомендованные как в отечественных [1], так и в международных [9, 10] руководствах. В исследовании приняли участие 26 женщин в возрасте от 20 до 25 лет, работающих в сфере здравоохранения (врачи, медсестры, фельдшеры). Критериями включения являлись: отсутствие острых и хронических заболеваний в стадии декомпенсации, отсутствие приема препаратов, влияющих на вегетативную регуляцию, а также профессиональная деятельность, связанная с высоким уровнем стресса. Критериями исключения служили: наличие сердечно-сосудистых, эндокринных и неврологических заболеваний, беременность и лактация.

Оценка ВСР проводилась с использованием компьютерной системы комплексного исследования функционального состояния организма «ОМЕГА» [9]. Протокол исследования включал запись ЭКГ в состоянии покоя (5-10 минут, стандартное отведение) с последующим анализом временных и спектральных показателей ВСР.

Для статистического анализа данных был применен парный t-критерий Стьюдента, позволяющий оценить достоверность изменений показателей до и после курса кинезиологического массажа. Уровень статистической значимости был установлен на уровне $p<0,05$ [11]. Дополнительно проводился расчет процентных изменений показателей для оценки динамики функционального состояния. Нормальность распределения определялась по критерию Шапиро-Уилка.

В ходе исследования все участницы прошли курс кинезиологического массажа, состоящий из 10 процедур. Дизайн исследования предполагал сравнение показателей до и после вмешательства без использования контрольной группы.

Основными ограничениями исследования стали относительно небольшая выборка (n=26), отсутствие рандомизации и контрольной группы.

Результаты исследования и их обсуждение. ВСР важным маркером вегетативной регуляции и адаптационных возможностей организма. В начале нашего курса мы проанализировали распределение спектральных компонентов ВСР (LF – низкочастотный, HF – высокочастотный, VLF – крайне низкочастотный) согласно классификации Шлык (2022) [2]. Преобладание LF над HF и VLF (LF>HF>VLF) свидетельствует о формировании утомления и психоэмоционального перенапряжения, что особенно актуально для женщин, работающих в условиях хронического стресса.

HF – 456,33±36,51 мс², менее 50% от общей мощности спектра (табл.). Низкое значение HF свидетельствует о снижении парасимпатического тонуса и ограничении вагусного влияния на сердечный ритм. Это указывает на снижение вагусного влияния на сердечный ритм и смещение вегетативного баланса в сторону симпатикотонии. Физиологически это означает, что организм испытывает трудности с расслаблением и восстановлением, что характерно для хронического стресса.

С учетом вышеизложенного следует отметить, что стресс активирует симпатическую нервную систему, что приводит к увеличению тонуса сосудов и преобладанию вазомоторных волн – реакций на хроническое напряжение. Преобладание вазомоторных волн над дыхательными сигналами свидетельствует о задействовании неспецифических механизмов регуляции, что особенно критично для женщин, сталкивающихся с повышенным уровнем стресса и утомления. У постоянного стресса нарушается баланс между симпатической и парасимпатической активностью, что ведет к недостаточной регуляции со стороны парасимпатической системы. Это состояние, характеризующееся повышенной симпатической активацией и утомлением, требует восстановления.

Таблица

Показатели ВСР у женщин с утомлением до и после курса кинезиологического массажа, M±σ

Показатели	До	После	P<
ЧСС, уд/мин	76,33±6,11	66,00±5,28	-
ИН, усл.ед.	110,33±8,83	42,20±3,38	0,05
TP, мс ^{2}	1583,33±126,67	4421,67±353,73	0,05
HF, мс ^{2}	456,33±36,51	1420,00±113,60	0,05
LF, мс ^{2}	693,00±55,44	1338,33±107,07	0,05
VLF, мс ^{2}	434,33±34,75	1663,67±133,09	0,05
LF/HF, усл.ед.	2,03±0,16	1,44±0,12	0,05

Примечание: ВСР – вариабельность сердечного ритма; ЧСС – частота сердечных сокращений; ИН – индекс напряжения; TP – общая мощность спектра; HF – высокочастотный компонент ВСР; LF – низкочастотный компонент ВСР; VLF – крайне низкочастотный компонент ВСР.

Сочетание умеренного значения LF, низкого значения VLF и повышенного отношения LF/HF указывает на дисбаланс вегетативной регуляции, что может быть связано с нарушением медленных регуляторных механизмов, связанных с гормональной регуляцией и другими долгосрочными адаптационными процессами. Такая картина отражает состояние хронического стресса, при котором организм находится в состоянии повышенной готовности к действию, испытывая трудности с расслаблением и восстановлением.

С учетом выявленного дисбаланса вегетативной регуляции ключевой задачей становится поиск методов, способствующих восстановлению парасимпатической активности. Кинезиологический массаж был выбран как немедикаментозный способ коррекции, поскольку он воздействует на проприоцептивную афферентацию, модулируя активность автономной нервной системы через сегментарные и надсегментарные механизмы.

После курса массажа наблюдается динамика изменений: статистически значимые изменения ($p<0,05$) произошли во всех показателях, кроме ЧСС, снижение которой не является статистически значимым ($p>0,05$). Это может указывать на случайность этого изменения и отсутствие прямой связи с эффектом массажа. Тем не менее, физиологически снижение ЧСС может быть связано с уменьшением симпатической активности и улучшением работы сердца. Учитывая профессию участников (работники здравоохранения), снижение ЧСС может служить благоприятным признаком, указывающим на уменьшение стрессовой нагрузки на сердечно-сосудистую систему. Однако отсутствие статистической значимости не позволяет с уверенностью утверждать, что массаж непосредственно повлиял на ЧСС.

Полученные результаты частично согласуются с данными (P. Lehrer, K. Kaur, A. Sharma et al.), однако в нашем исследовании наблюдались более выраженные изменения HF-компоненты. Интересно отметить, что несмотря на отсутствие значимых изменений ЧСС другие показатели, такие как индекс напряжения, продемонстрировали значительное снижение – на 61,7%, что свидетельствует об улучшении адаптивных возможностей организма [1, 12]. Значение индекса напряжения после массажа (42,20 усл.ед.) находится в пределах нормы, что указывает на снижение централизации управления сердечным ритмом и напряжения регуляторных систем.

Как видно из представленных данных (табл.), наиболее выраженные изменения наблюдались в показателях ВСР после курса массажа. Увеличение общей мощности спектра ВСР на 179,3% свидетельствует о повышении общей вариабельности сердечного ритма и улучшении регуляторных возможностей организма. После курса массажа наблюдается рост высокочастотных волн, что указывает на усиление парасимпатической активности и улучшение регуляции сердечного ритма. Наблюдаемый рост HF-компоненты на 211% согласуется с выводами [12, 13] о парасимпатической активации после мануальных воздействий. При этом динамика соотношения LF/HF (с 2,03 до 1,44) оказалась более выраженной, чем в аналогичных исследованиях [14, 15]. Увеличение низкочастотных волн в сочетании с ростом HF и снижением LF/HF отражает улучшение барорефлекторной чувствительности и более сбалансированную регуляцию, а не просто увеличение симпатической активности. LF отражает как симпатические, так и парасимпатические влияния на сердечный ритм, и улучшение его регуляции связано с усилением адаптивной реакции на стресс.

После курса массажа также наблюдается смещение соотношения LF/HF в сторону парасимпатической активности, что свидетельствует о снижении симпатической доминанты. Это указывает на улучшение регуляции сердечного ритма и восстановление вегетативного баланса. Более высокие значения HF, наряду с увеличением общей мощности спектра ВСР, подтверждают, что организм лучше справляется с нагрузками и стрессом. Полученные результаты подтверждают концепции [16, 17] о нейропластичности вегетативной регуляции. Особенно значимым представляется параллельное улучшение как спектральных (HF, LF), так и временных показателей, что отмечалось и в работах [1, 17].

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что кинезиологический массаж способствует восстановлению вегетативного баланса за счет снижения симпатической доминанты и усиления парасимпатической активности. Наиболее значимые изменения наблюдались в индексе напряжения (-61,7%) и общей мощности спектра ВСР (+179,3%), что свидетельствует о повышении адаптационных резервов организма. Это делает массаж перспективным методом коррекции стресс-индуцированных нарушений у женщин в высокоэмоциональных профессиях.

Заключение. Как показывают клинические исследования [11, 18, 19], кинезиологический массаж может рассматриваться как перспективный метод коррекции стресс-индуцированных нарушений у медицинских работников. Проведенное исследование демонстрирует высокую эффективность методов прикладной кинезиологии в коррекции функциональных нарушений, связанных с профессиональным утомлением у женщин-медиков. Используя комплексный подход, включающий мышечное тестирование и мануальные техники, прикладная кинезиология позволяет точно выявлять и корригировать нарушения на метаболическом, нейрофизиологическом и вегетативном уровнях.

Полученные результаты свидетельствуют о значимом влиянии кинезиологического вмешательства на показатели вариабельности сердечного ритма, что объективно подтверждает восстановление вегетативного баланса. В частности, зафиксировано:

– увеличение HF-компоненты, отражающей парасимпатическую активность;

– снижение индекса напряжения на 61,7%;

– нормализация соотношения LF/HF.

Эти изменения указывают на улучшение автономной регуляции сердечно-сосудистой системы и повышение адаптационных возможностей организма. Клинически это проявляется в увеличении физической выносливости, снижении уровня стресса, улучшении качества жизни и повышении работоспособности [20].

Особую ценность представляет способность метода воздействовать не только на симптомы утомления, но и на системные механизмы регуляции, что делает его перспективным для профилактики профессионального выгорания у медицинских работников.

Результаты исследования обосновывают целесообразность включения методов прикладной кинезиологии в программы оздоровления медицинского персонала как эффективного средства коррекции последствий хронического профессионального стресса.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баевский, Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3. – С. 108-127.
2. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н.И. Шлык. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 255 с.
3. Гусев, Е.И. Нейропластичность и адаптационные резервы организма / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 416 с.
4. Диагностика синдрома отставленной мышечной болезненности / К.П. Зимова, Д.С. Медведев, А.Е. Чиков [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2022. – Т. 22. – № 4. – С. 59-67. DOI: 10.14529/hsm220407.
5. Бердникова, К.П. Изучение причин стресса в профессиональной деятельности медицинской сестры / К.П. Бердникова, Л.А. Лазарева // Теория и практика современной науки. – 2016. – № 6-1(12). – С. 120-123.
6. Васильева, Л.Ф. Прикладная кинезиология как синтез классической и традиционной медицины / Л.Ф. Васильева // Мануальная терапия. – 2011. – № 2(42). – С. 66-73.
7. Сазонов, В.Ф. Кинезиология, снимающая стресс (Введение в психоориентированную кинезиологию) / В.Ф. Сазонов // Кинезиолог. – URL: http://kineziolog.su/content/kineziologiya-snimayushchaya-stress (дата обращения: 18.01.2025).
8. Васильева, Л.Ф. Мануальное мышечное тестирование в системе медицинской реабилитации / Л.Ф. Васильева // Школа медико-социальной реабилитации: Весенняя сессия : Материалы

научно-практической конференции, Москва, 2018 / Под общ. ред. И.Е. Лукьяновой. – М.: ООО «Диона», 2018. – С. 20-25.
9. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use // European Heart Journal. – 1996. – Vol. 17. – P. 354-381.
10. Yamamoto, Y. Autonomic control of heart rate during exercise studied by heart rate variability spectral analysis / Y. Yamamoto, R.L. Hughson, J.C. Peterson // J Appl Physiol (1985). – 1991. – Vol. 71(3). – P. 1136-1142. DOI: 10.1152/jappl.1991.71.3.1136.
11. Heart rate variability mediates motivation and fatigue throughout a high-intensity exercise program / D.A. Crawford, K.M. Heinrich, N.B. Drake [et al] // Appl Physiol Nutr Metab. – 2020. – Vol. 45(2). – P. 193-202. DOI: 10.1139/apnm-2019-0123.
12. Heart rate variability biofeedback improves emotional and physical health and performance: a systematic review and meta analysis / P. Lehrer, K. Kaur, A. Sharma [et al] // Appl Psychophysiol Biofeedback. – 2021. – No. 46(4). – P. 389. DOI: 10.1007/s10484-021-09526-y.
13. A meta-analysis on heart rate variability biofeedback and depressive symptoms / S.F.M. Pizzoli, C. Marzorati, D. Gatti [et al] // Sci Rep. – 2021. – No. 11(1). – P. 6650. DOI: 10.1038/s41598-021-86149-7.
14. Сазонов, В.Ф. Особенности использования коррекционной кинезиологии для оздоровления путем психокоррекции психоэмоционального состояния / В.Ф. Сазонов // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2012. – № 1. – С. 166-170.
15. Neurophysiological Approach by Self-Control of Your Stress-Related Autonomic Nervous System with Depression, Stress and Anxiety Patients / K. Blase, E. Vermetten, P. Lehrer, R. Gevirtz // Int J Environ Res Public Health. – 2021. – No. 18(7). – P. 3329. DOI: 10.3390/ijerph18073329.
16. Пискаев, А.А. Анатомо-физиологическое обоснование метода прикладной кинезиологии при гиперсимпатикотонии у женщин 25-35 лет / А.А. Пискаев, А.В. Ненашева // Физиология экстремальных состояний : Сборник тезисов национальной конференции имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации, доктора биологических наук, профессора А.П. Кузнецова, Курган, 2023. – Курган: Курганский государственный университет, 2023. – С. 25-27.
17. Пискаев, А.А. Возможности прикладной кинезиологии в коррекции симптомов нарушений вегетативной нервной системы / А.А. Пискаев, А.В. Ненашева // Сборник тезисов XXIV съезда физиологического общества им. И.П. Павлова, Санкт–Петербург, 2023. – СПб: ООО «Издательство ВВМ», 2023. – С. 270–271.
18. Разживина, К.Д. Прикладная кинезиология как средство оздоровительной физкультуры / К.Д. Разживина, И.Т. Хайруллин // Научно-методологические основы формирования физического и психического здоровья детей и молодежи : Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 2021 / Отв. ред. Е.А. Югова, С.Н. Малафеева. – Екатеринбург: [б.и.], 2021. – С. 391-394.
19. Юльцова, М.М. Прикладная кинезиология, как путь адаптации организма / М.М. Юльцова // Вестник науки. – 2019. – Т. 4. – № 12(21). – С. 215-220.
20. Ревина, Н.Е. Стадии синдрома эмоционального выгорания в показателях вариабельности сердечного ритма / Н.Е. Ревина // ВНМТ. – 2012. – №3. – С. 29-30.

REFERENCES

1. Baevskij R.M., Ivanov G.G. Cardiac rhythm variability: the theoretical aspects and the opportunities of clinical application (lecture). *Ultrasound and Functional Diagnostics*, 2001, no. 3, pp. 108-127. (in Russ.)
2. Shlyk N.I. Heart rate and type of regulation in children, adolescents and athletes. Izhevsk: Udmurt University, 2009. 255 p. (in Russ.)
3. Gusev E.I., Skvortsova V.I. Neuroplasticity and adaptive reserves of the body. Moscow: GEOTAR-Media, 2020. 416 p. (in Russ.)
4. Zimova K.P., Medvedev D.S., Chikov A.E., Kiselev A.D., Krylova M.V. Diagnostics of delayed onset muscle soreness. *Human. Sport. Medicine*, 2023, vol. 22, no. 4, pp. 59-67. DOI: 10.14529/hsm220407. (in Russ.)
5. Berdnikova K.P., Lazareva L.A. Causes of stress in occupational activity of a nurse. *Teoriya i praktika sovremennoj nauki*, 2016, no. 6-1(12), pp. 120-123. (in Russ.)
6. Vasil'eva L.F. Applied kinesiology as a synthesis of academic and orthodox medicine. *The Manual Therapy Journal*, 2011, no. 2(42), pp. 66-73. (in Russ.)
7. Sazonov V.F. Stress-relieving kinesiologu (Introduction to mentally oriented kinesiology). *Kineziolog*. Available at: http://kineziolog.su/content/kineziologiya-snimayushchaya-stress (accessed 18.01.2025). (in Russ.)
8. Vasil'eva L.F. Manual muscle testing in the medical rehabilitation system. School of medical and social rehabilitation: Spring session: materials of the Scientific and Practical Conference. Luk'yanova I.E., ed. Moscow: Diona LLC, 2018. pp. 20-25. (in Russ.)
9. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Euro-*

pean Heart Journal, 1996, vol. 17, pp. 354-381.
10. Yamamoto Y., Hughson R.L., Peterson Autonomic control of heart rate during exercise studied by heart rate variability spectral analysis. *J Appl Physiol (1985)*, 1991, vol. 71(3), pp. 1136-1142. DOI: 10.1152/jappl.1991.71.3.1136.
11. Crawford D.A., Heinrich K.M., Drake N.B., DeBlauw J., Carper M.J. Heart rate variability mediates motivation and fatigue throughout a high-intensity exercise program. *Appl Physiol Nutr Metab*., 2020, vol. 45(2), pp. 193-202. DOI: 10.1139/apnm-2019-0123.
12. Lehrer P., Kaur K., Sharma A., Shah K., Huseby R., Bhavsar J., Sgobba P., Zhang Y. Heart rate variability biofeedback improves emotional and physical health and performance: a systematic review and meta analysis. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2021, no. 46(4), p. 389. DOI: 10.1007/s10484-021-09526-y.
13. Pizzoli S.F.M., Marzorati C., Gatti D., Monzani D., Mazzocco K., Pravettoni G. A meta-analysis on heart rate variability biofeedback and depressive symptoms. *Sci Rep*, 2021, no. 11(1), p. 6650. DOI: 10.1038/s41598-021-86149-7.
14. Sazonov V.F. Features of using of correctional kinesiology for recovery by dint of psycho-correction of psychoemotional condition. *The journal for scientific articles "Health and education millennium"*, 2012, no. 1, pp. 166-170. (in Russ.)
15. Blase K., Vermetten E., Lehrer P., Gevirtz R. Neurophysiological Approach by Self-Control of Your Stress-Related Autonomic Nervous System with Depression, Stress and Anxiety Patients. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, no. 18(7), p. 3329. DOI: 10.3390/ijerph18073329.
16. Piskaev A.A., Nenasheva A.V. Anatomical and physiological justification of the applied kinesiology method for hypersimpathicotonia in 25-25-year-old women. Physiology of Extreme Conditions: collection of abstracts form the National Conference named after the Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Biological Sciences, Professor A.P. Kuznetsov. Kurgan: Kurgan State University, 2023. pp. 25-27. (in Russ.)
17. Piskaev A.A., Nenasheva A.V Possibilities of applied kinesiology in correcting symptoms of the autonomic nervous system disorders. Collection of abstracts of the XXIV Congress of the I.P. Pavlov Physiological Society. Saint Petersburg: VVM Publishing house LLC, 2023. pp. 270-271. (in Russ.)
18. Razzhivina K.D., Khajrullin I.T. Applied kinesiology as a method of health physical culture. Scientific and Methodological Foundations of the Formation of Physical and Mental Health of Children and Youth: Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation.Yugova E.A., Malafeeva S.N., ed. Ekaterinburg, 2021. pp. 391-394. (in Russ.)
19. Yul'tsova M.M. Applied kinesiology as a way to adapt the body. *Vestnik nauki*, 2019, vol. 4, no. 12(21), pp. 215-220. (in Russ.)
20. Revina N.E. The stages of emotional "burnout" syndrome in the indices of heart rate variability. *Journal of New Medical Technologies*, 2012, no. 3, pp. 29-30. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Александр Александрович Пискаев – аспирант кафедры «Теория и методика физической культуры и спорта», Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, e-mail: piskaev.98@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:

Aleksandr A. Piskaev – Post-Graduate Student of the Department of Theory and Method of Physical Culture and Sport**,** South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: piskaev.98@mail.ru

Для цитирования: Пискаев, А.А. Использование методов прикладной кинезиологии для коррекции вариабельности сердечного ритма при мышечном утомлении / А.А. Пискаев // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 2(32). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_02_19

For citation: Piskaev A.A. Using applied kinesiology methods for heart rate variability correction in muscle fatigue. *Modern Issues of Biomedicine*, 2025, vol. 9, no. 2(32). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_02_19