

УДК 615.838:615.847:616.7-07

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/130/33>

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ ФИЗИОБАЛЬНЕОПРОЦЕДУР МЕТОДОМ ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ У ОРТОПЕДИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

©**Койчубеков А. А.**, ORCID: 0000-0001-7880-5210, SPIN-код: 6819-6612, канд. мед. наук,
Кыргызский научно-исследовательский институт курортологии и восстановительного
лечения, с. Таш-Добо, Кыргызстан, Koichubekov@mail.ru

©**Абдрахманов З. Ш.**, Кыргызский научно-исследовательский институт курортологии и
восстановительного лечения, с. Таш-Добо, Кыргызстан

©**Арыков С.**, ORCID: 0009-0003-4774-5595, Кыргызский научно-исследовательский
институт курортологии и восстановительного лечения,
с. Таш-Добо, Кыргызстан, semaarykov@gmail.com

FUNCTIONAL AND DIAGNOSTIC MONITORING OF PHYSIOBALNEOTHERAPY PROCEDURES BY MEANS OF SELECTIVE PULSOMETRY IN ORTHOPEDIC PATIENTS

©**Koichubekov A.**, ORCID: 0000-0001-7880-5210, SPIN-code: 6819-6612, M.D.,
Kyrgyz Research Institute of Balneology and Restorative Treatment,
Tash-Dobo, Kyrgyzstan, Koichubekov@mail.ru

©**Abdrahmanov Z.**, Kyrgyz Research Institute of Balneology
and Restorative Treatment, Tash-Dobo, Kyrgyzstan

©**Arykov S.**, ORCID: 0009-0003-4774-5595, Kyrgyz Research Institute
of Balneology and Restorative Treatment, Tash-Dobo, Kyrgyzstan

Аннотация. В условиях санаторно-курортного лечения актуальна оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) у ортопедических больных. В исследовании 50 пациентов был использован метод избирательной пульсометрии (ИП) с применением аппарата «МЕТА-П» для мониторинга реакции организма на физиобальнеотерапию. У большинства пациентов (76%) отмечалась положительная динамика показателей ИП, коррелирующая с клиническим улучшением. У части пациентов с исходной негативной реакцией на лечение (24%) в процессе терапии наблюдалась адаптация. Метод ИП доказал высокую чувствительность и может применяться для экспресс-оценки переносимости физиотерапевтического воздействия, а также для мониторинга функционального состояния организма в санаторно-курортной практике.

Abstract. In the context of sanatorium-resort treatment, it is important to assess the functional state of the cardiovascular system (CVS) in orthopedic patients. In a study involving 50 patients, the selective pulsemetry (SP) method was used with the “META-P” device to monitor the body’s response to physiobalneotherapy. Most patients (76%) showed positive dynamics in SP indicators, which correlated with clinical improvement. In some patients with an initially negative response to treatment (24%), adaptation was observed during the therapy. The SP method has proven to be highly sensitive and can be used for rapid assessment of the tolerance to physiotherapeutic interventions, as well as for monitoring the functional state of the body in sanatorium and resort practice.

Ключевые слова: избирательная пульсометрия, физиобальнеотерапия, реабилитация.

Keywords: selective pulse monitoring, physiobalneotherapy, rehabilitation.

В настоящее время в курортно-санаторных учреждениях наметилась тенденция к интенсифицированным курсам лечения в связи с краткосрочным пребыванием больных, в том числе с ортопедической патологией, что сопровождается увеличением нагрузки на организм больного, особенно на сердечно-сосудистую систему (ССС) [5].

Как известно, состояние СССР является важным показателем адекватности реакции организма при воздействии бальнео-физиотерапевтического комплекса [1, 3].

Структура сердечного ритма представляет собой наиболее лабильный показатель СССР [6].

Вариабельность сердечного ритма отражает конечный результат влияния многочисленных регуляторных механизмов на сердце [6, 7].

Современные подходы к физио- и бальнеотерапии пациентов с дорсопатиями и остеоартрозом предполагают обязательный контроль переносимости лечебных факторов, особенно при интенсифицированных курсах в условиях краткосрочного пребывания [1, 2].

Мониторирование частоты сердечных сокращений рассматривается как универсальный метод контроля и регулирования интенсивности нагрузок, обязательный при реабилитации лиц пожилого возраста и пациентов с сердечно-сосудистой патологией [8].

Анализ структуры сердечного ритма зарекомендовал себя как чувствительный инструмент оценки адекватности реакции организма на физиобальнеовоздействие, однако классическая кардиоинтервалография требует определённых временных и технических затрат [2].

Метод избирательной пульсометрии, апробированный при оценке функционального состояния у спортсменов и пациентов с вегетативной дисфункцией, обеспечивает быструю количественную и качественную характеристику СССР и потому представляется перспективным для экспресс-контроля в санаторно-курортной практике [3, 4].

С этой целью нами апробирован метод физиологического контроля функционального состояния организма с помощью серийного аппарата «МЕТА-П», разработанного Ю. Н. Таскаевым, для оценки переносимости физиобальнеолечения [2, 4].

Материалы и методы

В исследование были включены 50 больных с патологией опорно-двигательного аппарата (МКБ-10: М51.1). В группу вошли 21 мужчина и 29 женщин в возрасте от 18 до 59 лет (средний возраст 35,7 года). Исключены больные, принимающие фармакологические и седативные препараты, влияющие на СССР. В целях уменьшения болевого синдрома больные с патологией опорно-двигательного аппарата принимали хвойно-кислородные ванны, грязевые аппликации [9], электростимуляцию мышц конечностей, лечебный массаж.

Методы исследования

Клиническая оценка результатов лечения проводилась согласно стандартным клинико-функциональным и лабораторным критериям. Помимо клинического осмотра, нарушения жизнедеятельности у пациентов с ортопедической патологией оценивались по Освестровскому опроснику, а также определялся ранговый индекс боли по Мак-Гилловскому болевому опроснику. Избирательная пульсометрия (ИП) проводилась всем больным утром, после лёгкого завтрака (исключающего потребление крепкого чая, кофе), в состоянии покоя. После стандартных реабилитационных мероприятий проводилось повторное исследование.

Заключительная пульсометрия с помощью аппарата «МЕТА-П» осуществлялась в конце курса лечения. Определялись следующие показатели:

число сердечных сокращений (ЧСС) — в 1 минуту;

n_0 — кардиоинтервалы более 1,0 с (частотный диапазон менее 60 уд/мин) — менее энергоёмки и энергопродуктивны: при одном сердечном сокращении потребление кислорода миокардом — менее 0,1 мл/м²; автор трактует их как ритмы «утомления»;

n_1 — 0,75–1,0 с (частотный диапазон 60–80 уд/мин) — средней энергоёмкости и энергопродуктивности: потребление кислорода миокардом — 0,1–0,15 мл/м²;

n_2 — 0,66–0,74 с (частотный диапазон 81–90 уд/мин) — умеренно повышенной энергоёмкости и энергопродуктивности: потребление кислорода миокардом — 0,16–0,2 мл/м²;

n_3 — 0,6–0,65 с (частотный диапазон 91–100 уд/мин) — значительно повышенной энергоёмкости и энергопродуктивности: потребление кислорода миокардом — 0,21–0,26 мл/м²;

n_4 — менее 0,6 с (диапазон более 100 уд/мин) — максимально повышенной энергоёмкости и энергопродуктивности: потребление кислорода миокардом — более 0,25 мл/м²;

показатель физиологического напряжения (ПФН) — в диапазоне от 0 до 2000;

$$\text{ПФН} = \frac{10[n_3 + 2(n_0 + n_4)]}{n_1 + n_2} (\text{у.е})$$

степень физиологического напряжения организма (ФНО), у. е., в диапазоне от 1 до 9, получаемая методом ранжирования ПФН.

В отличие от вариационной пульсометрии по Р. М. Баевскому, ставшей классическим методом кардиоинтервалографии, ИП по 100 интервалам ЭКГ «считывает» каждый сердечный цикл и выдаёт на дисплее количественную и качественную картину состояния ССС. Чем больше интегративный показатель ФНО, тем напряжённее состояние организма; степень напряжения регуляторных систем трактуется в соответствии с общепринятой классификацией адаптационных состояний (норма, функциональное напряжение, перенапряжение, истощение) [10].

Статистический анализ проведён с использованием критерия Стьюдента. Результаты представлены в виде $M \pm m$.

Результаты

В зависимости от изменений показателей ИП больные были разделены на 2 группы. В 1-ю группу вошли 38 больных (76%), у которых уже на первый комплекс реабилитационной комплексной терапии отмечалось улучшение показателей ИП — снижение показателя n и интегративных показателей ПФН и ФНО, а также абсолютных значений n_3 и n_4 , что свидетельствует о снижении напряжённости ССС. Вторую группу составили 12 больных (24%) с негативной реакцией показателей ИП в первый день исследования (повышение уровня ФНО и n_4). Субъективно больные 1 группы побочных эффектов не отмечали, 10 из них (26,3%) ощущали прилив сил и бодрости; лишь у 1 больного зарегистрированы проходящие головная боль и слабость.

Динамика показателей ИП и клинико-функциональная эффективность курса лечения по группам представлены в Таблицах 1 и 2. В 1 группе ухудшения показателей ИП в конце курса лечения не зарегистрировано. Из 14 больных 1-й группы с положительной динамикой у 9 (64,3%) реакция ССС оказалась тождественной при первом и последнем исследовании, у 5 (35,7%) данные ИП практически не отличались от исходных значений. Во 2 группе нарастание

значений ПФН и ФНО (ухудшение по данным ИП) выявлено у 3 больных (25%), что свидетельствует о сохранении напряжённости регуляторных систем.

Таблица 1

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ
ПОСЛЕ КУРСА ЛЕЧЕНИЯ ПО ГРУППАМ

Динамика показателей ИП	1 группа n = 38	2 группа n = 12	Всего n = 50
Позитивная динамика	14 (36,8%)	3 (25,0%)	17 (34,0%)
Без существенных изменений	24 (63,2%)	6 (50,0%)	30 (60,0%)
Нарастание ПФН и ФНО	—	3 (25,0%)	3 (6,0%)

Таблица 2

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КУРСА ЛЕЧЕНИЯ ПО ГРУППАМ

Клинический результат	1 группа n = 38	2 группа n = 12	Всего n = 50
Улучшение	35 (92,1%)	8 (66,6%)	43 (86,0%)
Без перемен	3 (7,9%)	2 (16,6%)	5 (10,0%)
Ухудшение	—	2 (16,6%)	2 (4,0%)

Хорошая переносимость воздействия лечебных факторов у больных 1 группы (36,8% случаев) коррелировала с положительной динамикой данных ИП; в остальных наблюдениях (63,2%) показатели ИП существенно не менялись, что можно трактовать как отсутствие нагрузочных реакций и позволяет рекомендовать разработанные комплексы лечения у данной категории больных. Несмотря на то что у всех 12 больных 2 группы при первом исследовании по данным ИП оценивалась негативная реакция ССС, после курса позитивная динамика отмечалась у 3 больных (25%), а у 6 (50%) показатели существенно не менялись, что свидетельствует об адаптации организма, в частности ССС, к проводимой комплексной терапии. Случаи ухудшения, подтверждённые показателями ИП, отмечены у больных с тяжёлым течением основного заболевания и сопутствующей патологией (артериальная гипертония I–II степени, вегетососудистая дистония, включая климактерический синдром).

Заключение

Несложность методики, быстрота оценки состояния ССС по данным ИП и в целом физиологического состояния организма делают этот метод чувствительным диагностическим оценочным тестом при исследовании больных с патологией опорно-двигательного аппарата. Проведённые исследования позволяют рекомендовать метод ИП в качестве скринингового теста при проведении физиобальнеопроцедур на первичном и вторичном уровнях, а также в условиях специализированных стационаров лечебно-профилактических учреждений республики.

Список литературы:

1. Герасимов И. В., Мельник В. А., Воробьёва О. А. Современные подходы к физиотерапии и бальнеотерапии пациентов с дорсопатиями // Вестник восстановительной медицины. 2021. №2. С. 45–51.
2. Капилевич Л. В., Васильев В. Н., Зарипова Т. Н. Использование кардиоинтервалографии для оценки переносимости интенсифицированных курсов

физиобальнеолечения у больных остеоартрозом // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1998. №2. С. 28.

3. Куликов А. Г., Фёдоров С. А. Применение избирательной пульсометрии в оценке функционального состояния у спортсменов и пациентов с вегетативной дисфункцией // Вестник спортивной науки. 2018. №4. С. 58–62.

4. Таскаев Ю. Н. Биоконтроль экстремальных факторов труда в электроэнергетике на основе избирательной пульсометрии. Новосибирск, 2000. 248 с.

5. Кончугова Т. В., Кульчицкая Д. Б., Гущина Н. В. Сохранение и развитие физиотерапии как важное условие повышения эффективности санаторно-курортного лечения // Вестник восстановительной медицины. 2023. Т. 22. №1. С. 16–21.

6. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца (новый взгляд на старую парадигму). Иваново: Нейрософт, 2017. 516 с.

7. Баевский Р. М., Иванов Г. Г., Чирейкин Л. В. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) // Вестник аритмологии. 2001. №24. С. 65–87.

8. Основные принципы дозирования и контроля физических нагрузок во время занятий физической культурой // Лечащий врач. 1998. №5.

9. Петрусенко П. А. Пелоидотерапия: ботанико-географическая характеристика, химический состав, применение в медицине // Молодой учёный. 2020. №20 (310). С. 217–222.

10. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997. 265 с.

References:

1. Gerasimov, I. V., Mel'nik, V. A., & Vorob'yova, O. A. (2021). Sovremennye podhody k fizioterapii i bal'neoterapii pacientov s dorsopatiyami. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*, (2), 45–51. (in Russian).

2. Kapilevich, L. V., Vasil'ev, V. N., & Zaripova, T. N. (1998). Ispol'zovanie kardiointervalografii dlya ocenki perenosimosti intensivirovannykh kursov fiziobal'neolecheniya u bol'nykh osteoartrozom. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*, (2), 28. (in Russian).

3. Kulikov, A. G., & Fyodorov, S. A. (2018). Primenenie izbiratel'noj pul'sometrii v ocenke funkcional'nogo sostoyaniya u sportsmenov i pacientov s vegetativnoj disfunkciej. *Vestnik sportivnoj nauki*, (4), 58–62. (in Russian).

4. Taskaev, Yu. N. (2000). Biokontrol' ehkstremaal'nykh faktorov truda v ehlektroehnergetike na osnove izbiratel'noj pul'sometrii. Novosibirsk. (in Russian).

5. Konchugova, T. V., Kul'chickaya, D. B., & Gushchina, N. V. (2023). Sohranenie i razvitie fizioterapii kak vazhnoe uslovie povysheniya ehffektivnosti sanatorno-kurortnogo lecheniya. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*, 22(1), 16–21. (in Russian).

6. Mihajlov, V. M. (2017). Variabel'nost' ritma serdca (novyj vzglyad na staruyu paradigmu). Ivanovo. (in Russian).

7. Baevskij, R. M., Ivanov, G. G., & Chirejkin, L. V. (2001). Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh ehlektrokardiograficheskikh sistem (metodicheskie rekomendacii). *Vestnik aritmologii*, (24), 65–87. (in Russian).

8. Osnovnye principy dozirovaniya i kontrolya fizicheskikh nagruzok vo vremya zanyatij fizicheskoy kul'turoj (1998). *Lechashchij vrach*, (5). (in Russian).

9. Petrusenko, P. A. (2020). Peloidoterapiya: botaniko-geograficheskaya harakteristika, himicheskij sostav, primenenie v medicine. *Molodoj uchyonyj*, (20 (310)), 217–222. (in Russian).

10. Baevskij, R. M., & Berseneva, A. P. (1997). Ocenka adaptacionnyh vozmozhnostej organizma i risk razvitiya zabolevanij. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
10.06.2026 г.

Принята к публикации
19.06.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Койчубеков А. А., Абдрахманов З. Ш., Арыков С. Функционально-диагностическое мониторинг физиобальнеопроцедур методом избирательной пульсометрии у ортопедических больных // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №9. С. 300-305. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/130/33>

Cite as (APA):

Koichubekov, A., Abdrahmanov, Z., & Arykov, S. (2026). Functional and Diagnostic Monitoring of Physiobalneootherapy Procedures by Means of Selective Pulsometry in Orthopedic Patients. *Bulletin of Science and Practice*, 12(9), 300-305. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/130/33>