

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПЕРАТИВНОГО И ИНТЕГРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ В ПРОГРАММЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ COVID-19

Биличенко Е.Б.¹, Белаш В.А.¹, Дидур М.Д.², Теплов В.М.¹

¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация

²Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой, ул. Академика Павлова, д. 9, Санкт-Петербург, 197136, Российская Федерация

Резюме

Введение. После перенесенного COVID-19 (COroNaVirus Disease 2019) пациенты нуждаются в медицинской и физической реабилитации, нацеленной на восстановление повседневной активности, формирование и поддержание здорового образа жизни.

Цель. Оценка современными методами оперативного и интегративного контроля результатов программы реабилитации пациентов после COVID-19.

Материалы и методы. Для дистанционного 3-х месячного наблюдения за физической активностью пациентов (ЧСС, сатурация кислорода, количество пройденных шагов, расстояние, потраченная энергия) с использованием фитнес-трекера по завершении 10-дневного курса реабилитации после COVID-19 было отобрано 33 человека.

Результаты. Физическая активность в наблюдаемой выборке увеличивалась по сравнению с уровнем, достигнутым в результате курса реабилитации. Суммарная физическая активность за 3 месяца коррелировала со снижением ЧСС покоя. Выявлены пациенты, находившиеся в «зоне риска»: с аномально высокой ЧСС покоя, десатурацией, сниженной длительностью сна, низкой физической активностью.

Обсуждение. Использование фитнес-трекеров для мониторинга физической активности и режима дня у пациентов, перенесших COVID-19, обеспечивает должный уровень оперативного и интегративного контроля программ реабилитации, поддерживает повседневную активность и здоровый образ жизни. Некоторые участники (36 %), впервые использовавшие трекеры, столкнулись с дискомфортом при их ношении, но большинство отметило улучшение качества жизни благодаря именно увеличению физической активности.

Заключение. Применение фитнес-трекеров у пациентов, перенесших COVID-19, позволяет эффективно контролировать безопасность и результативность программ реабилитации, восстановления уровня физической активности и режима дня.

Ключевые слова: COVID-19, реабилитация, здоровый образ жизни, фитнес-трекер

Биличенко Е.Б., Белаш В.А., Дидур М.Д., Теплов В.М. Современные методы оперативного и интегративного контроля в программе реабилитации пациентов после COVID-19 // Физическая и реабилитационная медицина. – 2025. – Т. 7. – № 1. – С. 68-76. DOI: 10.26211/2658-4522-2025-7-1-68-76.

Bilichenko EB, Belash VA, Didur MD, Teplov VM. Sovremennyye metody operativnogo i integrativnogo kontrolya v programme rehabilitatsii patsientov posle COVID-19 [Modern methods of operational and integrative control in the rehabilitation program for patients after COVID-19]. Fizicheskaya i rehabilitacionnaya medicina [Physical and Rehabilitation Medicine]. 2025;7(1):68-76. DOI: 10.26211/2658-4522-2025-7-1-68-76. (In Russian).

Елена Борисовна Биличенко / Elena B. Bilichenko; e-mail: bilichenkoelena7@gmail.com

MODERN METHODS OF OPERATIONAL AND INTEGRATIVE CONTROL IN THE REHABILITATION PROGRAM FOR PATIENTS AFTER COVID-19

Bilichenko EB¹, Belash VA¹, Didur MD², Teplov VM¹

¹*Pavlov University,*

6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation

²*N.P. Bekhtereva Institute of the Human Brain,*

9 Akademika Pavlova Street, 197136 St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Introduction. After suffering from COVID-19, patients need medical and physical rehabilitation aimed at restoring daily activities and developing and maintaining a healthy lifestyle.

Aim. Evaluation of the results of the rehabilitation program for patients after COVID-19 using modern methods of operational and integrative control.

Materials and methods. A total of 33 people were selected for remote 3-month monitoring of patients' physical activity (heart rate, oxygen saturation, number of steps taken, distance, energy expended) using a fitness tracker upon completion of a 10-day rehabilitation course after COVID-19.

Results. Physical activity in the observed sample increased compared to the level achieved as a result of the rehabilitation course. Total physical activity over 3 months correlated with a decrease in resting heart rate. Patients were identified who were in the "risk zone": with an abnormally high resting heart rate, desaturation, reduced sleep duration, and low physical activity.

Discussion. Using fitness trackers to monitor physical activity and daily routine in patients who have recovered from COVID-19 helps monitor rehabilitation programs, maintain daily activity and a healthy lifestyle. Some participants (36 %) experienced discomfort when wearing the trackers, but most reported an improvement in their quality of life due to increased physical activity.

Conclusion. The use of fitness trackers in patients who have had COVID-19 allows for effective monitoring of the safety and effectiveness of rehabilitation programs, restoring the level of physical activity and daily routine.

Keywords: COVID-19, rehabilitation, healthy lifestyle, fitness tracker.

Publication ethics. The submitted article was not previously published, all borrowings are correct.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Source of financing. The study had no sponsorship.

Received: 14.02.2025

Accepted for publication: 18.03.2025

Введение / Introduction

Пандемия COVID-19 внесла значительные изменения во все области жизни современного человека. Восстановление повседневной активности после перенесенного COVID-19 актуально, в том числе и в дистанционном формате, в связи с взрывным ростом числа переболевших и ограниченным ресурсом в сфере реабилитации [1, 2].

Применение носимых устройств мониторинга биометрических данных (частота сердечных сокращений (ЧСС), сатурация кислорода, подсчет количества шагов, пройденного расстояния, потраченных калорий) и их производных (уровень стресса, качество сна, уровень повседневной физической активности) имеет большие перспективы в области спортивной и клинической медицины [3, 4]. В реабилитации пациентов с хронической обструктивной болезнью легких, сахарным диабетом 2-го типа, избыточной массой тела и ожирению в разных возрастных группах, в том числе и детей, применение фитнес-трекеров позволяет увеличить физическую активность и расход энергии, снизить массу тела, систолический уровень артериального давления, снизить ЧСС покоя, улучшить качество жизни [5-8].

Фитнес-трекер дает возможность пользователю мониторить физическую активность, которая является важным элементом в продвижении здорового образа жизни, а также активно участвовать в программе реабилитации и поддерживать мотивацию для занятий в долгосрочной перспективе и формирование привычки [9].

Фитнес-браслет не является медицинским прибором для осуществления реабилитации в условиях стационара, однако в настоящее время появляется всё больше данных, свидетельствующих о безопасности, высокой эффективности и экономической выгоды применения фитнес-трекеров в качестве вспомогательных средств при кардиологической и респираторной реабилитации.

Цель / Aim

Оценка современными аппаратными методами оперативного и интегративного контроля результатов программы реабилитации пациентов после COVID-19.

Материалы и методы / Materials and methods

Для дистанционного наблюдения за физической активностью пациентов и возникновением

состояний, требующих обращения за медицинской помощью, было отобрано 33 человека, согласившиеся в течение 3-х месяцев 23 часа в сутки после окончания 10-дневного очного курса реабилитации после COVID-19 носить на запястье фитнес-трекер (на примере honor band 5). Фитнес-трекер – это датчик с встроенным акселерометром, представленный в виде наручного браслета, который связан с мобильным устройством связи для передачи биометрических и геолокационных данных для мониторинга ЧСС, сатурации кислорода и показателей физической активности (количество шагов, пройденное расстояние, потраченная энергия). Все пациенты, участвовавшие в исследовании, имели контактный телефонный номер исследователя и возможность немедленно обращаться за консультацией или иной медицинской помощью в случае необходимости.

Средний возраст пациентов составил 58 ± 6 лет. Мужчины составили 30,3 %, женщины – 69,7 %. 12 пациентов выбыло из исследования. Причины отказа от ношения браслетов описаны пациентами следующим образом: “аллергическая реакция” – 17 % ($n=2$); “неудобно носить” – 25 % ($n=3$); “забывал надеть” – 25 % ($n=3$); “надоело / не вижу смысла носить” – 33 % ($n=4$). Статистическая обработка результатов производилась в программной среде SPSS. Для проверки различий между связанными выборками использовались критерии Уилкоксона и Манна-Уитни, для корреляционного анализа - критерий Спирмена.

Результаты / Results

Анализируемые параметры в течение всего исследования не демонстрировали тенденции к ухудшению по сравнению с уровнем, достигнутым в результате курса реабилитации. В течение

3-х месяцев наблюдения фиксировались колебания показателей в виде волнообразных изменений (рис. 1).

В течение первого месяца наблюдения отмечено значимое увеличение среднесуточного количества шагов ($p=0,022$) с 4197 (3038; 7592) до 6385 (2891; 7851). В дальнейшем, к 12-й неделе наблюдения медиана среднесуточного количества шагов увеличилась до 7130 шагов в сутки, однако данные изменения оказались статистически не значимы. Лишь четверть пациентов проходили менее 5000 шагов в сутки и лишь 5 % - более 10 000 шагов/сут. Аналогичным образом отмечено волнообразное колебание медианы проходимого ежедневно расстояния от 4 до 5,5 км за сутки. Это соответствует 1 - 1,5 часа ходьбы в сутки или более 400 минут в неделю.

Среднесуточные энерготраты ожидаемо имели слабую, но достоверную положительную корреляцию с количеством шагов ($r=0,269$, $p<0,001$), пройденным расстоянием ($r=0,390$, $p<0,001$) и ЧСС покоя ($r=0,251$, $p<0,001$).

Продолжительность сна для большинства пациентов в течение всего времени наблюдения составляла рекомендованные ВОЗ 7-8 часов в сутки и закономерно коррелировала количеством шагов ($r=0,171$, $p=0,015$) и энерготратами ($r=0,146$, $p=0,048$). При этом у 10 % пациентов время сна стабильно не превышало 6 часов в сутки.

Значение сатурации кислорода у большинства пациентов было в пределах нормы и положительно коррелировало, то есть увеличивалось, с течением времени наблюдения ($r=0,196$, $p=0,007$). Однако, в 5 % всех измерений зафиксирована умеренная гипоксемия.

ЧСС покоя составила 66 (64;69) уд/мин. Но единичные измерения ($n=7$) за все время наблюдения превышали 90 уд/мин.

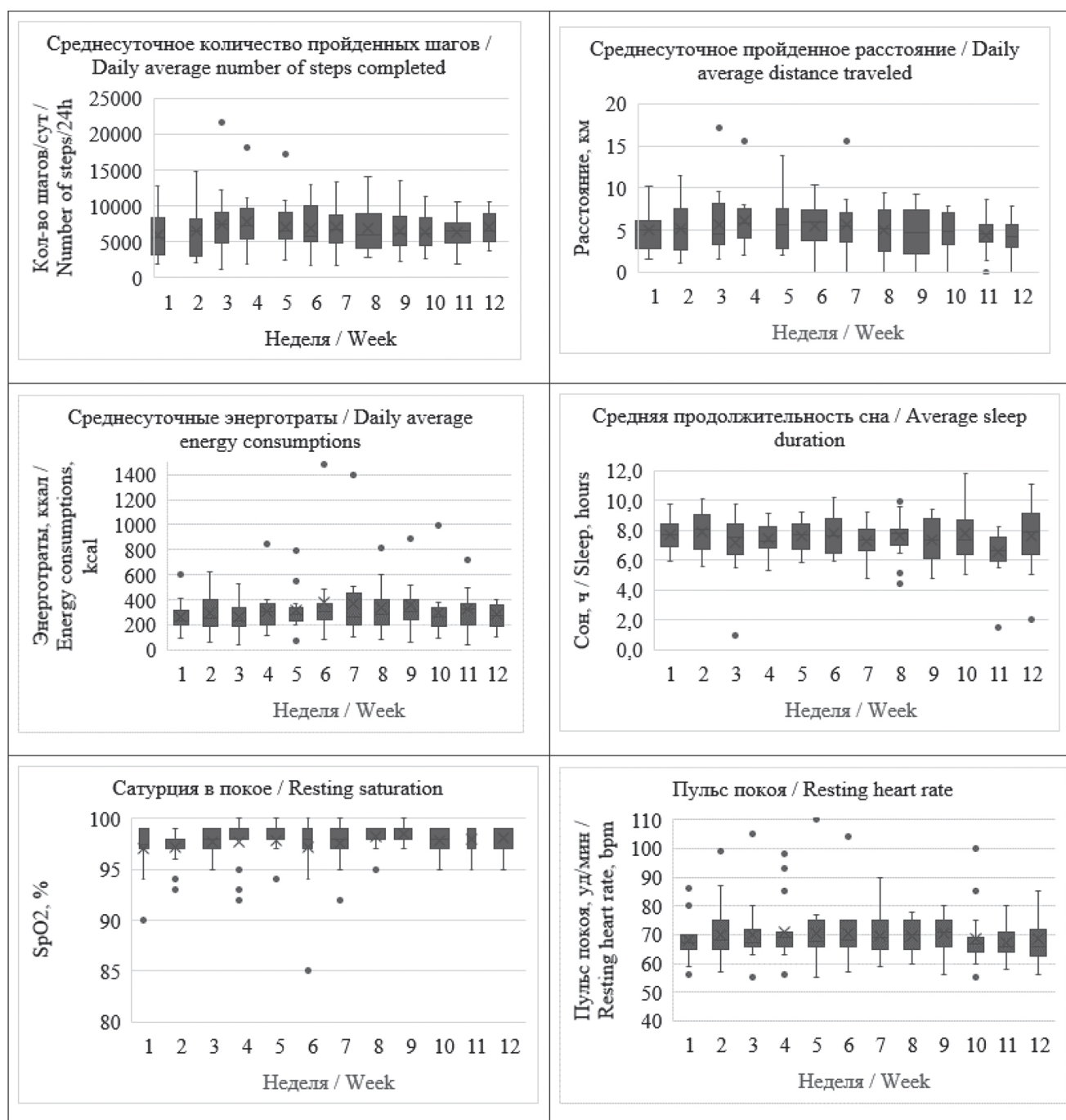


Рисунок 1. Распределение изучаемых показателей по неделям наблюдения

Figure 1. Distribution of the studied indicators by observation weeks

Отмечена динамика взаимосвязи ЧСС покоя и среднесуточного количества шагов (рис. 2). В течение первой недели отмечалась прямая корреляция данных показателей, что указывает более высокую ЧСС у более активных пациентов. На 12-й

неделе наблюдения отмечена уже обратная корреляция: более активные пациенты имели меньшие значения ЧСС покоя. Это может отражать положительное влияние физической активности на кардиореспираторную систему.

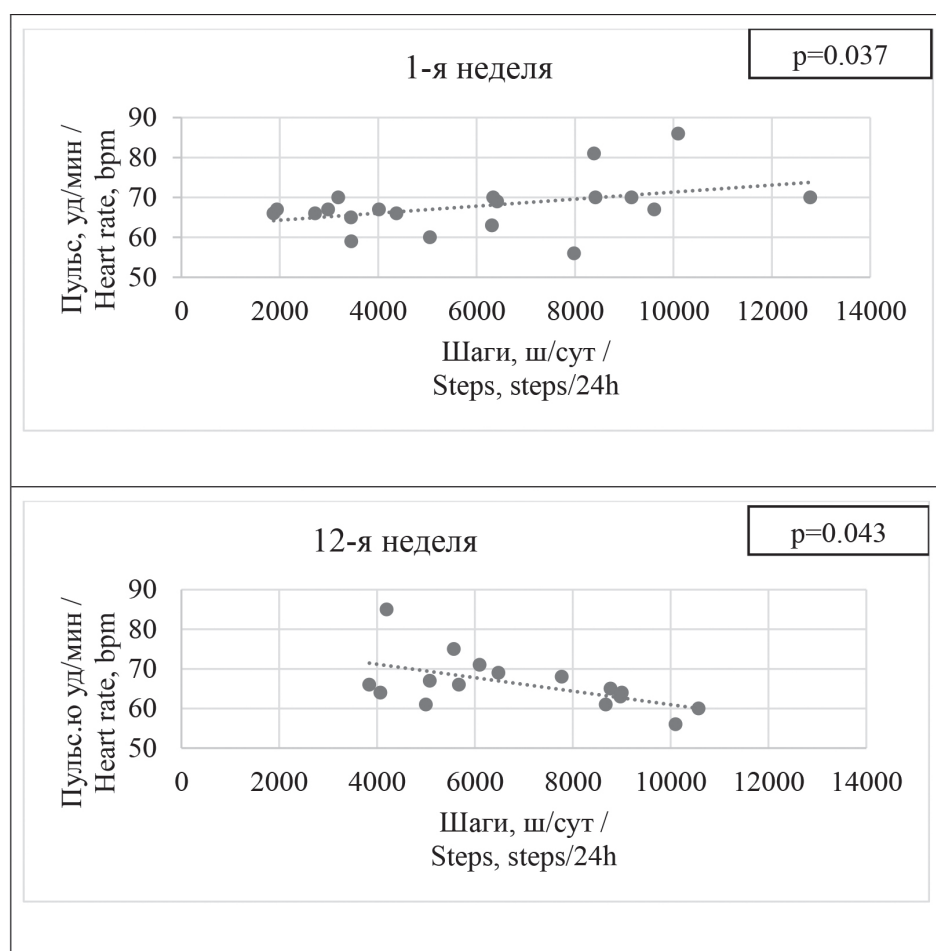


Рисунок 2. Корреляция показателей ЧСС покоя и среднесуточного количества шагов

Figure 2. Correlation between resting heart rate and average daily step count

При этом, несмотря на то, что у большинства пациентов на момент начала наблюдения отмечались нормальные значения ЧСС покоя, пациенты с ЧСС не менее 70 уд/мин были более активны, проходили почти в 2 раза больше шагов: 8390 (4767; 8786) против 4198 (3336; 6810) ($p=0,016$).

Суммарный объем физической активности за 3 месяца, выраженный в среднем количестве

шагов за сутки, составил в наблюдаемой выборке 6203 (5456; 7686). ЧСС покоя в конце периода наблюдения у пациентов, проходивших 6000 и более шагов в сутки значительно отличался от пациентов, делавших меньшее количество шагов. То есть суммарная активность пациентов в течение 3-х месяцев была ассоциирована со значимым снижением ЧСС покоя.

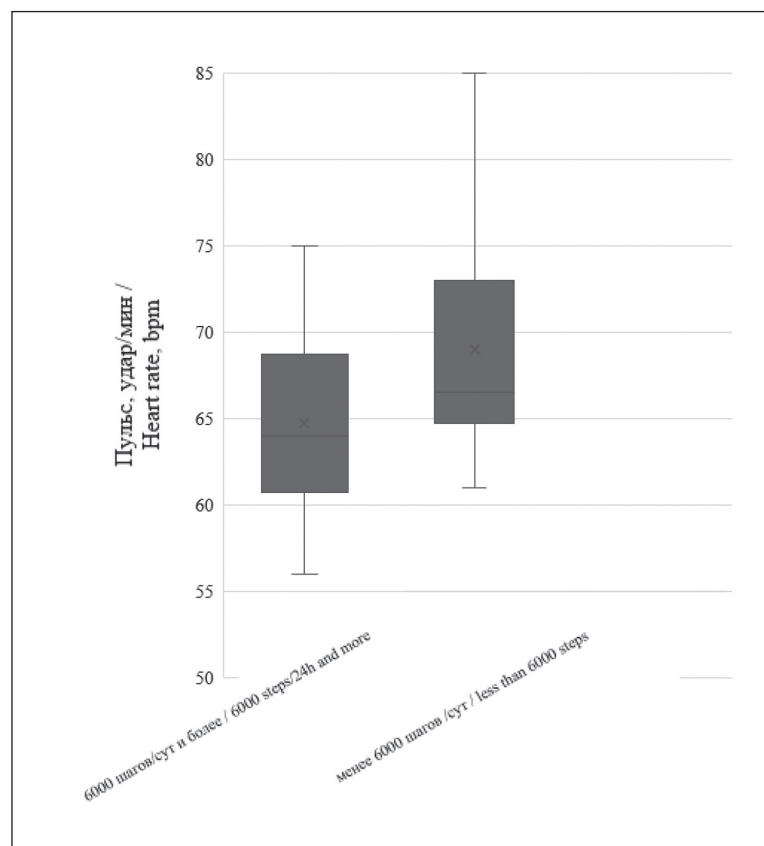


Рисунок 3. ЧСС покоя в конце исследования в зависимости от среднесуточной активности за 3 месяца

Figure 3. Resting heart rate at the end of the study depending on average daily activity over 3 months

Обсуждение / Discussion

Ношение фитнес-трекера может решать целый ряд задач у пациента, перенесшего COVID-19 и участвующего в программе восстановительного лечения.

Наблюдаемое в течение 3-х месяцев сохранение достигнутого на этапе восстановительного лечения уровня физической активности, соответствующего рекомендациям ВОЗ, указывает на то, что уровень физической активности сам по себе может являться актуальной целью реабилитации после перенесённого COVID-19. Наиболее распространенные жалобы, такие как одышка при физической нагрузке и повышенная утомляемость, фактически зачастую не исключают профессиональную, бытовую и досуговую активность, но вносят необходимость дополнительных усилий, что в отсроченной перспективе негативно влияет на паттерн поведения, в том числе пищевого, и психоэмоциональное состояние пациента.

В течение периода наблюдения пациенты не получали никаких инструкций и даже просто вопросов об их физической активности со стороны исследовательской группы, что свидетельствует об актуальности уровня физической активности для самих пациентов в качестве цели

восстановления после болезни. Важно, что такая цель может быть легко измерима, рассчитана во времени и индивидуализирована как во время курса реабилитации, так и после его окончания.

Более того, отмечено увеличение медианы среднесуточного количества шагов: от 4 198 на первой неделе до 7 130 на двенадцатой неделе наблюдения. Протокол данного исследования не предусматривает изучение механизма увеличения физической активности при ношении фитнес-трекера, однако этот феномен известен также у пациентов, перенёвших онкологические заболевания. По данным систематического обзора и мета-анализа ношение фитнес-трекера вызывало увеличение уровня физической активности средней интенсивности, физической активности средней и высокой интенсивности, общей физической активности и количества шагов, проходимых за день. У данных пациентов отмечены более высокое качество жизни, аэробная подготовка, физическое функционирование и снижение утомляемости [10].

Безусловно, ношение фитнес-трекера является одной из методик изменения привычного паттерна поведения. Активное применение подобных методик позволяет достигнуть клинически значимого и устойчивого увеличения уровня физической

активности и улучшения показателей здоровья [10]. Возможность оперативного самоконтроля важных параметров, выраженных в цифровом или в графическом виде, например, сделанных шагов, потраченных или потребленных калорий, времени, проведенного во сне и так далее, позволяет эффективно воздействовать на них и является эффективным инструментом для изменения привычных паттернов физической активности, питания, вредных привычек и иных сфер жизни, оказывающих прямое влияние как на клинические показатели здоровья, так и на общее благополучие (веллесс) человека.

Внешняя экспертная оценка контролируемых биометрических данных также важна. Мы наблюдали в 5-10 % измерений существенное снижение уровня физической активности, продолжительности сна. Эти наблюдения потенциально могут быть использованы для помощи пациенту в возвращении к нормальным показателям путем консультирования, выявления и помощи в устранении причин нарушения режима.

Кроме того, в единичных случаях мы отмечали выход за границы физиологической нормы уровня ЧСС покоя и сатурации кислорода, что может быть как погрешностью измерения, так и сигналом развития угрожающего состояния. Таким образом, мониторинг биометрических данных в покое и при физической нагрузке у пациентов, уже завершивших лечение и реабилитацию после COVID-19, может иметь важное значение в обеспечении безопасности физической активности при соблюдении рекомендованного двигательного режима.

Наши данные указывают на то, что регулярная физическая нагрузка и рекомендованная двигательная активность положительно влияют на кардиореспираторную систему в изучаемой группе пациентов. Ранее было показано, что краткий 10-дневный курс реабилитации после COVID-19 позволяет снизить уровень одышки, респираторной симптоматики, улучшить результаты теста шестиминутной ходьбы за счет увеличения силовых показателей и мобильности, но не за счет улучшения функции кардиореспираторной системы, что подтверждалось отсутствием динамики пульсовой цены нагрузки (наша статья). В то же время, более высокий суммарный за 3 месяца наблюдений объем аэробной физической нагрузки оказывал значимое снижение ЧСС покоя. Эти наблюдения подтверждают необходимость сочетания в постковидной реабилитации силовых и мобилизирующих упражнений с аэробными, из которых первые две категории позволяют добиться быстрого клинически значимого эффекта и мотивировать пациента к выполнению третьей – основной. Строго говоря, именно аэробная нагрузка является целевой в реабилитации после COVID-19, так как именно она оказывает влияние на кардиореспираторную

систему, но при этом требует длительных регулярных тренировок для достижения значимого эффекта.

Заключение / Conclusion

Применение фитнес-трекеров у пациентов, перенесших COVID-19, позволяет эффективно контролировать безопасность и результативность восстановления уровня физической активности и режима дня, а также является эффективным инструментом изменения привычных паттернов поведения, способствующим повышению уровня физической активности, здоровья и общего благополучия.

Этика публикации. Представленная статья ранее опубликована не была, все заимствования корректны.

Конфликт интересов. Информация о конфликте интересов отсутствует.

Источник финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки

Литература

1. Григорьев А.К., Татаринова О.В. Опыт дистанционной реабилитации пациентов после вирусной COVID-19 пневмонии в амбулаторно-поликлинических условиях // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2021. – №5. – Публикация 3-7. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-5-3-7.
2. Пинчук Е.А., Белкин А.А., Захаров Я.Ю., Асламова А.В., и др. Сравнительное исследование эффективности реабилитации в дневном стационаре и телереабилитации 180 пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID 19) // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2023. – Т. 5. – № 1. – С. 5-16. DOI: 10.36425/rehab159376.
3. Huhn S, Axt M, Gunga HC, Maggioni MA, et al. The Impact of Wearable Technologies in Health Research: Scoping Review. JMIR Mhealth Uhealth. 2022;10(1):e34384. DOI: 10.2196/34384.
4. Massar SAA, Ong JL, Lau T, Ng BKL, et al. Working-from-home persistently influences sleep and physical activity 2 years after the Covid-19 pandemic onset: a longitudinal sleep tracker and electronic diary-based study. Front Psychol. 2023;14:1145893. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1145893.
5. Пономаренко Г.Н. Физическая и реабилитационная медицина: фундаментальные основы и клиническая практика // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2016. – Т. 15. – № 6. – С. 284-289. DOI: 10.18821/1681-3456-2016-15-6-284-289.
6. Otaka E, Oguchi K, Kondo I, Otaka Y. Effectiveness of Self-Monitoring Approach Using Fitness Trackers to Improve Walking Ability in Rehabilitation Settings: A Systematic Review. Front Rehabil Sci. 2021;2:752727. DOI: 10.3389/fresc.2021.752727.
7. Hannan AL, Harders MP, Hing W, Climstein M, et al. Impact of wearable physical activity monitoring

- devices with exercise prescription or advice in the maintenance phase of cardiac rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2019;11:14. DOI: 10.1186/s13102-019-0126-8.
8. Пономаренко Г.Н. Концепция трансляционной медицины в физиотерапии и реабилитации // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2014. – № 3. – С. 4-12.
 9. Meinhart F, Stütz T, Sareban M, Kulnik ST, et al. Mobile Technologies to Promote Physical Activity during Cardiac Rehabilitation: A Scoping Review. *Sensors (Basel).* 2020 Dec 24;21(1):65. DOI: 10.3390/s21010065.
 10. Singh B, Zopf EM, Howden EJ. Effect and feasibility of wearable physical activity trackers and pedometers for increasing physical activity and improving health outcomes in cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci.* 2022;11(2):184-193. DOI: 10.1016/j.jshs.2021.07.008.
- References**
1. Grigoriev AK, Tatarinova OV. Opyt distancionnoj reabilitacii pacientov posle virusnoj COVID-19 pnevmonii v ambulatorno poliklinicheskikh usloviyah [Experience of using distance rehabilitation of patients with viral COVID-19 pneumonia in outpatient clinic]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. Elektronnoe izdanie [Journal of New Medical Technologies. E-edition].* 2021;5:3-7. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-5-3-7.
 2. Pinchuk EA, Belkin AA, Zakharov YaYu, Aslamova AV, et al. Sravnitel'noe issledovanie effektivnosti reabilitatsii v dnevnom stacionare i telereabilitatsii 180 patsientov s novoi koronavirusnoi infektsiei (COVID 19) [Comparative efficacy of a day-stay hospital and telerehabilitation treatment: A retrospective study in 180 patients with COVID-19]. *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya reabilitatsiya [Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation].* 2023;5(1):5-16. DOI: 10.36425/rehab159376.
 3. Huhn S, Axt M, Gunga HC, Maggioni MA, et al. The Impact of Wearable Technologies in Health Research: Scoping Review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2022;10(1):e34384. DOI: 10.2196/34384.
 4. Massar SAA, Ong JL, Lau T, Ng BKL, et al. Working-from-home persistently influences sleep and physical activity 2 years after the Covid-19 pandemic onset: a longitudinal sleep tracker and electronic diary-based study. *Front Psychol.* 2023;14:1145893. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1145893.
 5. Ponomarenko GN. Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina: fundamental'nye osnovy i klinicheskaya praktika [Physical and rehabilitation medicine: fundamental principles and clinical practice]. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya [Physiotherapy, balneology and rehabilitation].* 2016;15(6):284-9. DOI: 10.18821/1681-3456-2016-15-6-284-289. (In Russian).
 6. Otaka E, Oguchi K, Kondo I, Otaka Y. Effectiveness of Self-Monitoring Approach Using Fitness Trackers to Improve Walking Ability in Rehabilitation Settings: A Systematic Review. *Front Rehabil Sci.* 2021;2:752727. DOI: 10.3389/fresc.2021.752727.
 7. Hannan AL, Harders MP, Hing W, Climstein M, et al. Impact of wearable physical activity monitoring devices with exercise prescription or advice in the maintenance phase of cardiac rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2019;11:14. DOI: 10.1186/s13102-019-0126-8.
 8. Ponomarenko GN. Kontseptsiya translyatsionnoi meditsiny v fizioterapii i reabilitatsii [The concept of translational medicine in physiotherapy and rehabilitation]. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya [Physiotherapy, balneology and rehabilitation].* 2014;3:4-12. (In Russian).
 9. Meinhart F, Stütz T, Sareban M, Kulnik ST, et al. Mobile Technologies to Promote Physical Activity during Cardiac Rehabilitation: A Scoping Review. *Sensors (Basel).* 2020 Dec 24;21(1):65. DOI: 10.3390/s21010065.
 10. Singh B, Zopf EM, Howden EJ. Effect and feasibility of wearable physical activity trackers and pedometers for increasing physical activity and improving health outcomes in cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci.* 2022;11(2):184-193. DOI: 10.1016/j.jshs.2021.07.008.

Авторы

Биличенко Елена Борисовна – ассистент кафедры медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: bilichenkoelena7@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-5083-4595>.

Белаш Василий Алексеевич – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: aerobelv@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7979-6811>.

Дидур Михаил Дмитриевич – доктор медицинских наук, профессор, директор ФГБУН «Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой» РАН, ул. Академика Павлова, д. 9, Санкт-Петербург, 197376, Российская Федерация; e-mail: Didour@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4086-5992>.

Теплов Вадим Михайлович – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела скорой медицинской помощи, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: vadteplov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4299-4379>.

Authors

Bilichenko Elena Borisovna – Assistant of the Department of Medical Rehabilitation and Adaptive Physical Culture, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: bilichenkoelena7@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-5083-4595>.

Belash Vasilii Alekseevich – PhD in Medical sciences (Cand. Med. Sci.), Assistant of the Department of Medical Rehabilitation and Adaptive Physical Culture, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: aerobelv@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7979-6811>.

Didur Mikhail Dmitrievich – Grand PhD in Medical sciences (Dr. Med. Sci.), Professor, Director of the N.P. Bekhtereva Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Sciences, 9 Akademika Pavlova Street, 197376 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: Didour@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-4086-5992>.

Teplov Vadim Mihailovich – Grand PhD in Medical sciences (Dr. Med. Sci.), Professor, Head of emergency medical department, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo Street, 197022 Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: vadteplov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4299-4379>.