



Роль устойчивой физической активности в преодолении усталости у пациентов с ревматоидным артритом

Александров А.В.^{1,2}, Никитин М.В.³, Александров В.А.^{1,2}, Шилова Л.Н.², Александрова Н.В.¹, Зборовская И.А.¹

¹Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского, Волгоград, Россия

²Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России, Волгоград, Россия

³Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Недостаток знаний о причинах усталости часто ведет к игнорированию данного симптома при ревматоидном артрите (РА). При активном использовании нефармакологических стратегий лечения можно существенно уменьшить тяжесть усталости у пациентов с РА.

Цель. Оценить эффективность аэробных упражнений (ходьба) для снижения усталости у больных РА при длительном наблюдении.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 102 пациента с РА (женщины 100%; средний возраст 54,38±11,3 года; длительность заболевания 9,5 [5; 15] лет; активность по DAS28-СОЭ – 2,85 [2,32; 3,06] баллов; усталость по шкале VAS ≥50), которые завершили этап санаторного лечения в полном объеме (21 день) и представили данные об аэробной физической нагрузке (количество шагов в день) и оценке усталости по Британской шкале усталости при ревматоидном артрите – числовая шкала оценки (BRAFF-NRS V2). По уровню физической активности больные РА разделились на две группы: группа I (n=53) с малоподвижным образом жизни (менее 5–6 тысяч шагов/день) и группа II (n=49) с рекомендуемым (подвижным) образом жизни (более 7–8 тысяч шагов/день). Через 2 месяца после возвращения из санатория была проведена оценка приверженности больных РА физическим нагрузкам, а также зафиксирована динамика показателей усталости по BRAFF-NRS.

Результаты и обсуждение. В заключительном опросе согласились участвовать 76 человек (74,5%): 32 пациента из I группы и 44 пациента из II группы. Приверженность к ежедневным аэробным нагрузкам (более 5 тысяч шагов в день) в I группе сохранили 34% участников, во II группе – 59% (p=0,033). Большинство респондентов (51,3%) снизили уровень физической активности и после возвращения из санатория существенно сократили время на аэробные упражнения, ссылаясь на нехватку стимулов и времени. 47% пациентов из I группы (15/32) чувствовали себя в состоянии уделять большее внимание физической активности, однако только 25% подтвердили твердую уверенность, что они станут отводить аэробным физическим упражнениям не менее 30 минут 5 раз в неделю в ближайшие три месяца. Во II группе о сохранении и даже увеличении подобного объема физических нагрузок заявило в два раза больше (48%) пациентов (p=0,044), подтвердив эффективность индивидуальных программ физической активности, сформированных во время санаторно-курортного лечения и интегрированных затем в повседневную жизнь. По прошествии двух месяцев после возвращения из санатория пациенты из II группы показали более низкие показатели усталости по всем шкалам BRAFF-NRS: по NRS-степень тяжести (p=0,04), по NRS-эффект (p=0,005) и по NRS-преодоление (p=0,034). При проведении дисперсионного анализа было отмечено снижение уровня усталости в среднесрочной (до 2 месяцев) перспективе независимо от уровня физической активности пациентов, но у больных РА, приверженных активному образу жизни и регулярным аэробным физическим нагрузкам (группа II), положительные изменения были наиболее выражены (p<0,001).

Заключение. Положительный эффект аэробных упражнений (ходьба) на снижение утомляемости значительно нивелируется даже в среднесрочной перспективе, если пациенты не продолжают вести активный образ жизни. По завершению санаторно-курортного этапа лечения (с подбором оптимальной дозы и частоты физических нагрузок) следует дополнительно побуждать больных РА к ежедневным аэробным упражнениям и оказывать поддержку в продолжении программ реабилитации по месту жительства с целью достижения лучшего эффекта в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, усталость, аэробные физические упражнения, санаторно-курортное лечение

Источник финансирования: Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Aleksandrov A.V., Nikitin M.V., Aleksandrov V.A., Shilova L.N., Aleksandrova N.V., Zborovskaya I.A. The Sustained Physical Activity Role in Overcoming Fatigue in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21(2): 99-107. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-2-99-107>

Для корреспонденции: Александров Андрей Вячеславович, e-mail: imlab@mail.ru

Статья получена: 11.12.2021

Поступила после рецензирования: 27.03.2022

Статья принята к печати: 06.04.2022

The Sustained Physical Activity Role in Overcoming Fatigue in Patients with Rheumatoid Arthritis

Andrey V. Aleksandrov^{1,2}, Mikhail V. Nikitin³, Vladislav A. Aleksandrov^{1,2}, Ludmila N. Shilova², Ninel V. Aleksandrova¹, Irina A. Zborovskaya¹

¹A.B. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology, Volgograd, Russian Federation

²Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

³National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russian Federation

Abstract

Lack of knowledge about the causes of fatigue often leads to ignoring this symptom in rheumatoid arthritis (RA). The severity of fatigue in patients with RA can be significantly reduced by actively using non-pharmacological treatment strategies.

Aim. To evaluate the effectiveness of aerobic exercise (walking) to reduce fatigue in RA patients during long-term follow-up.

Material and methods. The study involved 102 patients with RA (women 100%; average age 54.38 ± 11.3 years; disease duration 9.5[5;15] years; DAS28-ESR activity 2.85[2.32;3.06] points; fatigue on the VAS scale ≥ 50), who completed the stage of sanatorium treatment in full (21 days) and provided data on aerobic physical activity (steps quantity per day) and fatigue scores on the British Rheumatoid Arthritis Fatigue Scale – Numerical Rating Scale (BRAFF-NRS V2). RA patients were divided into two groups according to their level of physical activity: group I (n=53) with a sedentary lifestyle (less than 5–6 thousand steps/day) and group II (n=49) with a recommended (mobile) lifestyle (more than 7–8 thousand steps/day). Assessment of RA patients' adherence to physical activity was carried out 2 months after return from the sanatorium, and the dynamics of BRAFF-NRS fatigue indexes were recorded.

Results and discussion. Seventy-six people (74.5%) agreed to participate in the final survey: 32 patients from a group I and 44 patients from a group II. Commitment to daily aerobic activity (more than 5,000 steps per day) was maintained by 34% of participants in the group I and 59% in the group II ($p=0.033$). The majority of respondents (51.3%) decreased the physical activity level and significantly reduced the time for aerobic exercise after returning from the sanatorium, citing a lack of incentives and time. 47% of the group I patients (15/32) felt able to devote more attention to physical activity, but only 25% confirmed a strong belief that they would dedicate at least 30 minutes to aerobic exercise 5 times a week over the next three months. In the group II, 48% of patients ($p=0.044$) reported maintaining or even increasing the corresponding physical activity level, confirming the effectiveness of individual physical activity programs formed during the sanatorium treatment and then integrated into daily life. Two months after returning from the sanatorium, group II patients showed lower fatigue scores on all BRAFF-NRS scales: NRS-severity ($p=0.04$), NRS-effect ($p=0.005$), and NRS-overcoming ($p=0.034$). The analysis of variance revealed a decrease in the level of fatigue in the medium term (up to 2 months) regardless of the level of physical activity of the patients, but in RA patients committed to an active lifestyle and regular aerobic physical activity (group II), the positive changes were most pronounced ($p<0.001$).

Conclusion. The positive effect of aerobic exercise (walking) on reducing fatigue is significantly negated even in the med-term, if patients do not continue to lead an active lifestyle. After completion of the sanatorium stage of treatment (with selection of optimal dose and frequency of physical activity), RA patients should be further encouraged to do daily aerobic exercises and be supported to continue rehabilitation programs in the community in order to achieve a better effect in the long term.

Keywords: rheumatoid arthritis; fatigue; aerobic exercises; health resort treatment

Acknowledgments: The study had no sponsorship.

Disclosure of interest: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Aleksandrov A.V., Nikitin M.V., Aleksandrov V.A., Shilova L.N., Aleksandrova N.V., Zborovskaya I.A. The Sustained Physical Activity Role in Overcoming Fatigue in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21(2): 99-107. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-2-99-107>

For correspondence: Andrey V. Aleksandrov, e-mail: imlab@mail.ru

Received: Dec 11, 2021

Revised: Mar 23, 2022

Accepted: Apr 06, 2022

Введение

Хроническая боль, скованность, усталость, постоянное ощущение слабости, нехватки энергии и, как следствие, пониженные уровни физической активности и присоединение симптомов депрессии – частые признаки ревматоидного артрита (РА).

О наличии сильной усталости сообщают до 40% пациентов с РА [1]. Поддержание повышенной физической активности помогает больным РА справляться с усталостью, а различные методы физических упражнений для улучшения показателей качества жизни, снижения активности заболевания, уменьшения продолжительности утренней скованности суставов и боли широко рекомендуются как EULAR (European League

Against Rheumatism; Европейская антиревматическая лига) [2, 3], так и Ассоциацией ревматологов России, указывающей в клиническом руководстве по лечению РА, что «... аэробные тренировки, адаптированные к потребностям и возможностям пациента, улучшают силу мышц, аэробные возможности, психологическое состояние и общий физический статус без усиления активности заболевания и деструкции суставов в краткосрочной перспективе» [4].

По данным систематического обзора клинических руководств по применению методов нефармакологического воздействия у больных РА, проведенным Brosseau L. и соавт. с использованием критериев AGREE II, наиболее часто (в 90–100% случаев) в схему лечения

были настоятельно рекомендованы аэробные и динамические упражнения в рамках проведения кинезитерапии, адаптированной к условиям проведения и физическим возможностям пациента [5]. Метаанализ данных литературы о влиянии аэробных тренировок на усталость при РА, проведенный Rongen-van Dartel S.A. и соавт., показал, что программа аэробных упражнений небольшой или умеренной интенсивности эффективна для снижения усталости, особенно в краткосрочной перспективе [6]. Метаанализ десяти оригинальных исследований, проведенный Hu H. и соавт., обобщил доказательства реабилитации больных РА с помощью физических упражнений и показал, что для получения максимальной пользы пациентам следует выбирать различные методы упражнений, ориентируясь в первую очередь на основные симптомы заболевания [7].

Тем не менее, несмотря на многочисленные данные об неоспоримых преимуществах физической активности при РА, уровни физической активности у данной категории лиц остаются низкими, в частности из-за страха обострения симптомов заболевания (например, возникновения и/или усиления боли), возможных травм и повреждений суставов в ходе выполнения упражнений, быстрой утомляемости и стресса. Хотя именно эти симптомы, как правило, и улучшаются в первую очередь в результате увеличения физической активности [8]. Информация о влиянии аэробных физических упражнений у больных РА на такой важный симптом, как усталость, в среднесрочной перспективе ограничена.

Цель. Оценить эффективность аэробных упражнений (ходьба) для снижения усталости у больных РА при длительном наблюдении.

Материал и методы

Исследование проводилось в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association) в редакции 2000 г. и ее более поздних поправок, а также с требованиями национального российского законодательства.

Когорту лиц для исследования формировали при первичном обследовании больных РА, находившихся на стационарном лечении в ревматологическом отделении ГУЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 25» (г. Волгоград) или обратившихся за консультационной помощью в клинко-диагностическое отделение ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского» (г. Волгоград), показавших высокий уровень скрининговой усталости по визуальной аналоговой шкале VAS и оформивших информированное согласие на участие в проекте.

Критерии включения: возраст 18 лет или старше, достоверный диагноз РА по классификационным критериям ACR / EULAR 2010 года, уровень усталости по визуальной аналоговой шкале VAS ≥ 50 мм, активность РА по индексу DAS28-COЭ $\leq 3,2$; индекс массы тела от 20 до 29 кг/м² (для исключения пациентов с кахексией и ожирением), отсутствие физических изменений, ограничивающих способность к самостоятельному передвижению, а также отсутствие серьезных сопутствующих заболеваний (диабет, застойная сердечная недостаточность,

хроническая болезнь почек, хроническая обструктивная болезнь легких, фибромиалгия) и беременности.

Для продолжения этапной медицинской реабилитации все пациенты, включенные в исследование, были направлены на климатобальнеологический курорт в санаторно-курортный комплекс «Вулан» – научно-клинический филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России (г. Геленджик, Краснодарский край). Санаторно-курортное лечение осуществлялось на протяжении 21 дня и включало обязательное использование методов кинезитерапии: утреннюю гигиеническую гимнастику (групповые упражнения, ежедневно, не менее 30 минут), прогулки на воздухе (до трех часов в день) и дозированную ходьбу (ежедневно, продолжительность 30–60 минут с учетом переносимости физической нагрузки).

При проведении кинезитерапии энергичные движения «через боль» были противопоказаны, конкретные цели по количеству шагов в день перед пациентом не ставились, использование прогулочных средств (таких как, например, палки для скандинавской ходьбы) было разрешено. Все участники исследования получили дополнительную информацию о целесообразности, безопасности и эффективности дозированных физических нагрузок для лечения РА (во время беседы с лечащим врачом), а также индивидуальные дневники для ежедневной регистрации количества пройденных шагов с момента утреннего пробуждения до ночного сна (один раз в сутки на все время санаторно-курортного лечения). Для контроля количества пройденных шагов пациенты использовали только электронные шагомеры (браслет на руку, часы-шагомер с пульсометром, телефон или клипса) со счетчиком для подсчета шагов (погрешность $\pm 5\%$), причем в большинстве случаев (86 человек) предпочтение пациентами было отдано личному смартфону с установленным приложением по автоматическому подсчету шагов.

При проведении исследования были использованы две балльные шкалы усталости:

1. В качестве скринингового теста при оценке общей усталости – визуальная аналоговая шкала (VAS) от 0 («Нет усталости») до 100 мм («Максимальная усталость»). При значениях 0–49 мм усталость была определена как «низкая/умеренная», а при значениях 50–100 мм – как «выраженная/тяжелая». Шкала VAS представлена в числе шести вопросников для оценки усталости, рекомендованных OMERACT 8 в 2006 году, когда усталость была включена в рекомендованный базовый набор при проведении исследований у пациентов с РА.

2. Для принятия окончательного решения о наличии, степени выраженности и динамике усталости у пациентов с РА – шкала BRAF-NRSv2 (Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Numerical Rating Scales; Британская шкала усталости при РА – числовая шкала оценки). Данная шкала состоит из трех одномерных элементов для одновременного измерения (в интервале от 0 до 10 баллов) за последние 7 дней степени тяжести усталости – NRS-степень тяжести («отсутствие усталости» / «полное изнеможение»), влияния усталости на повседневную жизнь («никакого влияния» / «очень большое влияние») – NRS-эффект и способности преодоления

трудностей («очень хорошо» / «совсем не хорошо») – NRS-преодоление, что в целом обеспечивает быструю и надежную оценку утомляемости [9].

Приверженность участников исследования к дозированным аэробным нагрузкам и показатели усталости по BRAF-NRS регистрировались дважды в санаторно-курортном учреждении (СКУ) под контролем врача (в день приезда и в день отъезда), а также через два месяца после возвращения из санатория (примерно 12-я неделя исследования) при проведении личной встречи (на базе ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского») или телефонного опроса / переписке по электронной почте (опрос о сохранении приверженности к аэробным упражнениям, количестве пройденных шагов в день, сбор показателей BRAF-NRS).

Информация о возможных дополнительных физических нагрузках у пациентов во время исследования, данные о функции щитовидной железы и уровне адренкортикотропного гормона/кортизола в сыворотке крови не собирались.

Статистический анализ был выполнен с использованием пакета STATISTICA 10.0 for Windows (StatSoft Inc., USA). Результаты исследования представлены в виде средних значений (M), стандартных отклонений (SD), медиан и интерквартильных диапазонов (Me [LQ;UQ]). Данные описательной статистики категориальных переменных представлены как количество (n) и процент (%) пациентов. Для оценки межгрупповых различий использовали критерий хи-квадрат и дисперсионный анализ. В качестве порогового уровня статистической значимости было принято значение 0,05.

Результаты и обсуждение

Санаторно-курортный этап лечения в полном объеме (с представлением данных об объеме аэробной физической нагрузки и результатов BRAF-NRS) завершили 102 пациента с РА (женщины 100%; средний возраст $54,38 \pm 11,3$ года; длительность заболевания 9,5 [5; 15] лет; активность по DAS28-СОЭ – 2,85 [2,32; 3,06] баллов).

За время пребывания в санатории пациенты с РА показали достоверное снижение аспектов усталости по шкалам NRS-степень тяжести, NRS-эффект и результатов теста ходьбы на 50 метров. Предварительные результаты первого этапа исследования по влиянию аэробных физических нагрузок на усталость в условиях санаторно-курортного лечения были представлены авторами на ежегодном Европейском конгрессе ревматологов в 2021 году [10].

При финальной оценке исследуемых показателей в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского» в результате обработки данных, полученных от пациентов по завершении санаторно-курортного лечения, были сформированы две сопоставимые по возрасту, активности и продолжительности заболевания группы больных РА, существенно различающиеся

по уровню физической активности (по среднему количеству шагов, пройденных за день), показанной в СКУ. Часть пациентов (I группа, n=53) продемонстрировала малоподвижный образ жизни (менее 5–6 тысяч шагов в день), в отличие от другой части больных РА, совершавших более 7–8 тысяч шагов в день (II группа, n=49), что соответствует рекомендуемому (подвижному) образу жизни [11].

Как было отмечено ранее, исследование с использованием числовых шкал усталости проводилось авторами в обязательном порядке трижды: в первый и последний дни пребывания в СКУ во время санаторно-курортного лечения, а также у пациентов, согласившихся пройти дополнительное (заключительное) обследование. Основной задачей данного этапа исследования было установить приверженность больных РА физическим нагрузкам при возвращении в привычную среду обитания, а также зафиксировать стойкость достигнутых изменений. Каждому пациенту через 2 месяца после возвращения из санатория было предложено (при личном посещении ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского» или по телефону/электронной почте) заполнить анкеты усталости BRAF-NRS и предоставить данные о количестве пройденных шагов в день.

В заключительном опросе и проведении анкетирования согласились участвовать 76 человек (74,5%): 32 пациента из I группы и 44 пациента из II группы. По результатам анкетирования приверженность к ежедневным аэробным нагрузкам (со слов пациентов более 5 тысяч шагов) сохранили 11 человек из I группы (11/32; 34%) и 26 человек из II группы (26/44; 59%) (различия достоверны; $\chi^2=4,53$, $p=0,033$). В целом, почти равное количество пациентов продолжило выполнять физические упражнения в прежних объемах (48,7%) или отказались от них в домашних условиях (51,3%). Конечно, пациенты, которые согласились на итоговый опрос, уже участвовали ранее в исследовании и, возможно, стали более пристально следить за состоянием своего здоровья, поэтому не исключена вероятность смещения выборки в пользу приверженности физическим упражнениям.

Почти половина пациентов из I группы (15/32; 47%) чувствовали себя в состоянии уделять большее внимание физической активности, однако только 8 человек (8/32; 25%) подтвердили твердую уверенность, что они станут отводить аэробным физическим упражнениям не менее 30 минут 5 раз в неделю в ближайшие три месяца. О сохранении и даже увеличении подобного объема физических нагрузок на ближайшие месяцы заявили почти в два раза больше (21/44; 48%) пациентов из II группы (различия достоверны; $\chi^2=4,06$, $p=0,044$), подтвердив эффективность индивидуальных программ физической активности, сформированных во время санаторно-курортного лечения и интегрированных затем в повседневную жизнь пациентов с РА.

Таблица 1. Показатели шкал усталости BRAF-NRS у больных РА при среднесрочном наблюдении**Table 1.** Indicators of the BRAF-NRS fatigue scales in RA patients during mid-term follow-up

Показатели усталости / Indicators of fatigue	Группа I (n=32) / Group I (n=32)	Группа II (n=44) / Group II (n=44)	p
BRAF-NRS: степень тяжести / BRAF-NRS: severity	5,97±1,12 (6; 5-7)	5,41±0,92 (5; 5-6)	p<0,05
BRAF-NRS: эффект / BRAF-NRS: effect	5,81±1,11 (6; 5-6,5)	5,14±1,00 (5; 4-6)	p<0,01
BRAF-NRS: преодоление / BRAF-NRS: overcoming	4,81±1,28 (5; 4-6)	4,32±1,09 (4; 4-5)	p<0,05

Примечание: Все данные выражены как среднее значение ± стандартное отклонение (медиана; межквартильный диапазон)

Note: All data are expressed as mean ± standard deviation (median; interquartile range)

По прошествии двух месяцев после возвращения из санатория (табл. 1) пациенты II группы, в основном продолжившие вести активный образ жизни, показали достоверно более низкие (по сравнению с I группой) показатели усталости по всем шкалам опросника BRAF-NRS: по NRS-степень тяжести ($Z=2,05$, $p=0,04$), по NRS-эффект ($Z=2,78$, $p=0,005$) и по NRS-преодоление ($Z=2,11$, $p=0,034$). Проведение дисперсионного анализа отметило наличие статистически значимых изменений в уровнях усталости по шкалам BRAF-NRS под воздействием санаторно-курортного лечения в среднесрочной перспективе независимо от физической активности пациентов (группа I: NRS-степень тяжести – $\chi^2_{(N=32, df=2)}=23,5$, $p<0,001$; NRS-эффект – $\chi^2_{(N=32, df=2)}=7,72$, $p=0,021$; NRS-преодоление – $\chi^2_{(N=32, df=2)}=6,2$, $p=0,045$), но у больных РА, приверженных активному образу жизни и регулярным аэробным физическим нагрузкам, положительные изменения были наиболее выражены (группа II: NRS-степень тяжести – $\chi^2_{(N=44, df=2)}=58,2$, $p<0,001$; NRS-эффект – $\chi^2_{(N=44, df=2)}=39,5$, $p<0,001$; NRS-преодоление – $\chi^2_{(N=44, df=2)}=18,6$, $p<0,001$).

Среди причин усталости при РА различные психосоциальные факторы играют решающую роль [12]. Плохой сон, депрессия и повышенная активность воспалительного процесса у больных РА, по мнению Hammat N. и соавт., способны объяснить до 49,1% различий в усталости при множественном регрессионном анализе [13]. Наряду с этим Van Dartel S.A. и соавт. к основным механизмам усталости при РА причисляют психологические факторы, боль и физическую активность, но не уровень воспаления [14].

В предварительном исследовании авторов, хотя и были получены данные о связи уровня усталости с показателями индекса DAS28-СОЭ ($r=0,21-0,25$), но пациенты с РА, направляемые на санаторно-курортное лечение, имели минимальные воспалительные проявления или находились в стадии ремиссии, поэтому подтвердить или опровергнуть связь усталости с выраженностью активности заболевания в данных условиях не представляется возможным.

Тем не менее хорошо известно, что даже несмотря на хороший контроль активности заболевания, больные РА могут испытывать остаточную боль, функциональные нарушения и симптомы депрессии [15], что также сказывается на тяжести усталости при РА

и ухудшает повседневную жизнь пациентов [16]. Эти факторы необходимо учитывать при выборе тактики лечения, а план обследования больного РА должен включать регулярный скрининг коморбидных заболеваний и невропатической боли [17]. По данным Tournaire A. и соавт., сильная усталость коррелирует с индексом мультиморбидности, определяющим количество патологических состояний у пациентов с РА, и связана, в первую очередь, с ожирением, гипертонией и депрессией [1].

Недостаток знаний о причинах усталости, как и отсутствие доказанных методов терапевтического воздействия, приводят к тому, что данный симптом часто игнорируется при контактах врача и пациента или, в лучшем случае, ему уделяется внимание во время первой консультации. В силу своей многофакторности усталость сложна как для диагностики, так и для количественной оценки. Усталость может быть измерена многими стандартизированными анкетами и более легко – с помощью визуальной аналоговой шкалы или числовой оценочной шкалы. Отсутствие стандартизированных визуальных аналоговых шкал (VAS) для определения усталости ограничивает интерпретацию данных, полученных в различных исследованиях. Поэтому наряду с VAS (для первичного скрининга), авторы использовали также инструмент BRAF-NRS, который ранее был специально разработан в сотрудничестве с больными РА и стандартизирован для измерения диапазона областей усталости при данной патологии (тяжести, влияния на жизнь и способности справляться с трудностями). Считается, что BRAF-NRS может быть полезным и быстрым исследовательским инструментом для выявления различных аспектов усталости, наиболее подверженных воздействию немедикаментозных методов лечения [18], и рекомендован в качестве основного критерия усталости при РА [6]. Кроме того, концептуально простые для восприятия и понимания вопросы NRS, предполагающие получение более точных ответов пациентов, могут успешно использоваться при дистанционном анкетировании, что было подтверждено результатами нашего исследования.

При активном использовании нефармакологических стратегий лечения (физическая активность, психосоциальные вмешательства) можно существенно уменьшить

тяжесть усталости у пациентов с РА и минимизировать прием медикаментозных препаратов, связанных с данным состоянием [19], поэтому исследования потенциала индивидуализированных подходов к управлению усталостью будут востребованы [20]. В реальной клинической практике врачи и пациенты сталкиваются с ограниченным выбором эффективных методов лечения усталости при РА. Аэробные упражнения (дозированная ходьба, аэробика, езда на велосипеде, пилатес и др.) в силу разнообразия форм и интенсивности занятий, а также широкой доступности, при наличии доказанного воздействия на проявления усталости [6, 21], являются главными претендентами на обязательное включение в комплекс реабилитационных мероприятий для пациентов с РА [11].

Относительно мало известно о том, что мотивирует или мешает пациентам с РА вести физически активный образ жизни [22]. Значительная часть участников исследования (51,3%) не сохранили достигнутый во время санаторно-курортного лечения уровень физической активности и после возвращения из санатория существенно сократили время на аэробные упражнения. Среди причин данных изменений указывались в основном нехватка стимулов и времени. Несомненно, контролируемые программы (например, в условиях СКУ под постоянным наблюдением медицинского персонала) более эффективны для стимулирования увеличения аэробных возможностей, чем упражнения в домашних условиях [23]. Видимо, для закрепления приверженности пациентов к упражнениям, после приведения их к определенному уровню аэробной подготовки во время санаторного лечения, следует рекомендовать использование более предпочтительные для пациента режимы упражнений для поддерживающей фазы в домашних условиях. Например, одним из эффективных способов тренировки аэробных способностей является, наряду с ходьбой, езда на велосипеде (в том числе занятия на велотренажере), плавание или индивидуальная программа физических упражнений дома.

С другой стороны, основные препятствия для поддержания физической активности у больных РА бывают связаны как с самими пациентами, которым не хватает мотивации и знаний, так и с лечащими врачами-ревматологами, которые уделяют недостаточное внимание продвижению физической активности в данной группе пациентов [24, 25].

Результаты проведенного исследования продемонстрировали значимость аэробных упражнений (ходьба) на снижение утомляемости в среднесрочной перспективе (до 2 месяцев), но достигнутый положительный эффект значительно нивелируется, если пациенты не продолжают вести активный образ жизни по возвращении из санатория. Чтобы уменьшить долю пациентов с низкой физической активностью, следует расширять возможности для функциональной тренировки и побуждать больных РА к ежедневным аэробным упражнениям [2]. Пациенты должны быть подведены к интеллектуальному и осознанному пониманию того, что устойчивая физическая активность важна для преодоления усталости при РА [26].

Заключение

Ходьба является простым и эффективным средством повышения физической активности, оказывая существенное влияние на усталость при РА. BRAF-NRS является полезным исследовательским инструментом для выявления различных аспектов усталости, которая может выступать в качестве надежного критерия оценки результатов этапного лечения больных РА, но необходимы дальнейшие исследования для оценки корреляции между физической нагрузкой, усталостью и качеством жизни.

По завершении санаторно-курортного этапа лечения (с подбором оптимальной дозы и частоты физических нагрузок) пациентам с РА следует оказывать поддержку в продолжении программ аэробных упражнений по месту жительства с целью достижения лучшего эффекта в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Tournadre A., Pereira B., Gossec L., Soubrier M., Dougados M. Impact of comorbidities on fatigue in rheumatoid arthritis patients: Results from a nurse-led program for comorbidities management (COMEDRA). *Joint Bone Spine*. 2019; 86(1): 55–60. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2018.06.010>
2. Beider S., Flohr S., Gehlert S., Witte T., Ernst D. Zusammenhang von körperlicher Aktivität mit Fatigue und Funktionskapazität bei Patienten mit rheumatoider Arthritis [Association of physical activity with fatigue and functional capacity in patients with rheumatoid arthritis]. *Zeitschrift für Rheumatologie*. 2021; 80(2): 113–121. <https://doi.org/10.1007/s00393-020-00830-2>
3. Rausch Osthoff A.K., Niedermann K., Braun J., Adams J., Brodin N., Dagfinrud H., Duruoz T., Esbensen B.A., Günther K.P., Hurkmans E., Juhl C.B., Kennedy N., Kiltz U., Knittle K., Nurmohamed M., Pais S., Severijns G., Swinnen T.W., Pitsillidou I.A., Warburton L., Yankov Z., Vlieland T. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2018; 77(9): 1251–1260. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-213585>
4. Клинические рекомендации. Ревматоидный артрит, Ассоциация ревматологов России 2018 г. Доступно на: <http://cr.rosminzdrav.ru/#!/schema/173> (дата обращения 06.12.2021)
5. Brosseau L., Rahman P., Poitras S., Toupin-April K., Paterson G., Smith C., King J., Casimiro L., De Angelis G., Loew L., Cavallo S., Mc Ewan J. A systematic critical appraisal of non-pharmacological management of rheumatoid arthritis with Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II. *PLoS One*. 2014; 9(5): e95369 p.
6. Rongen-van Dartel S.A., Repping-Wuts H., Flendrie M., Bleijenberg G., Metsios G.S., van den Hout W.B., van den Ende C.H., Neuberger G., Reid A., van Riel P.L., Fransen J. Effect of aerobic exercise training on fatigue in rheumatoid arthritis: a meta-analysis. *Arthritis Care Research (Hoboken)*. 2015; (67): 1054–1062. <https://doi.org/10.1002/acr.22561>
7. Hu H., Xu A., Gao C., Wang Z., Wu X. The effect of physical exercise on rheumatoid arthritis: An overview of systematic reviews and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*. 2021; 77(2): 506–522. <https://doi.org/10.1111/jan.14574>
8. Veldhuijzen van Zanten J.J., Rouse P.C., Hale E.D., Ntoumanis N., Metsios G.S., Duda J.L., Kitas G.D. Perceived Barriers, Facilitators and Benefits for Regular Physical Activity and Exercise in Patients with Rheumatoid Arthritis: A Review of the Literature. *Sports Medicine*. 2015; 45(10): 1401–12. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0363-2>
9. Hewlett S., Kirwan J., Bode C., Cramp F., Carmona L., Dures E., Englbrecht M., Fransen J., Greenwood R., Hagel S., van de Laar M., Molto A., Nicklin J., Petersson I.F., Redondo M., Schett G., Gossec L. The revised Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue measures and the Rheumatoid Arthritis Impact of Disease scale: validation in six countries. *Rheumatology (Oxford)*. 2018; 57(2): 300–308. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kex370>

10. Aleksandrov A.V., Nikitin M.V., Aleksandrov V.A., Aleksandrova N.V. The role of physical exercises in reducing chronic fatigue in patients with rheumatoid arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2021; 80(5.1): 160–161. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2021-eular.3211>
11. Katz P, Margaretten M., Gregorich S., Trupin L. Physical Activity to Reduce Fatigue in Rheumatoid Arthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care Research (Hoboken)*. 2018; 70(1): 1–10. <https://doi.org/10.1002/acr.23230>
12. Pope J.E. Management of Fatigue in Rheumatoid Arthritis. *RMD Open*. 2020; 6(1): e001084 p. <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2019-001084>
13. Hammam N., Gamal R.M., Rashed A.M., Elfetoh N.A., Mosad E., Khedr E.M. Fatigue in Rheumatoid Arthritis Patients: Association with Sleep Quality, Mood Status, and Disease Activity. *Reumatologia Clinica*. 2020; 16(5Pt.1): 339–344. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.07.010>
14. van Dartel S.A., Repping Wuts J.W., van Hoogmoed D., Bleijenberg G., van Riel P.L., Fransen J. Association between fatigue and pain in rheumatoid arthritis: does pain precede fatigue or does fatigue precede pain? *Arthritis Care Research (Hoboken)*. 2013; 65(6): 862–869.
15. Hassan A.A., Nasr M.H., Mohamed A.L., Kamal A.M., Elmoghazy A.D. Psychological affection in rheumatoid arthritis patients in relation to disease activity. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(19): e15373 p. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015373>
16. Ishiguro N., Dougados M., Cai Z., Zhu B., Ishida M., Sato M., Gaich C., Quebe A., Stoykov I., Tanaka Y. Relationship between disease activity and patient-reported outcomes in rheumatoid arthritis: Post hoc analyses of overall and Japanese results from two phase 3 clinical trials. *Modern Rheumatology*. 2018; 28(6): 950–959. <https://doi.org/10.1080/14397595.2017.1422232>
17. Лила А.М., Олюнин Ю.А., Гордеев А.В. Оценка статуса больных ревматоидным артритом. Современные тенденции. Современная ревматология. 2020; 14(2): 7–13. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2020-2-7-13>
18. Nicklin J., Cramp F., Kirwan J., Greenwood R., Urban M., Hewlett S. Measuring fatigue in rheumatoid arthritis: a cross-sectional study to evaluate the Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Multi-Dimensional questionnaire, visual analog scales, and numerical rating scales. *Arthritis Care Research (Hoboken)*. 2010; 62(11): 1559–1568. <https://doi.org/10.1002/acr.20282>
19. Uhlig T., Provan S.A. Treating Fatigue in Rheumatoid Arthritis: Does Patient Age Matter? *Drugs Aging*. 2018; 35(10): 871–876. <https://doi.org/10.1007/s40266-018-0589-4>
20. Cramp F. The role of non-pharmacological interventions in the management of rheumatoid-arthritis-related fatigue. *Rheumatology (Oxford)*. 2019; 58(5.5): v22-v28. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kez310>
21. Yentür S.B., Ataş N., Öztürk M.A., Oskay D. Comparison of the effectiveness of pilates exercises, aerobic exercises, and pilates with aerobic exercises in patients with rheumatoid arthritis. *Irish Journal of Medical Science*. 2021; 190(3): 1027–1034. <https://doi.org/10.1007/s11845-020-02412-2>
22. Suh C.H., Jung J.Y., Oh H., Boo S. Evaluation of factors affecting the levels of physical activity in patients with rheumatoid arthritis: a cross-sectional study. *Clinical Rheumatology*. 2019; 38(9): 2483–2491. <https://doi.org/10.1007/s10067-019-04559-5>
23. Lin K.Y., Shun S.C., Lai Y.H., Liang J.T., Tsauo J.Y. Comparison of the effects of a supervised exercise program and usual care in patients with colorectal cancer undergoing chemotherapy. *Cancer Nursing*. 2014; 37(2): E21-E29. <https://doi.org/10.1097/NCC.0b013e3182791097>
24. Verhoeven F., Tordi N., Prati C., Demougeot C., Mouglin F., Wendling D. Physical activity in patients with rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine*. 2016; 83(3): 265–270. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2015.10.002>
25. Katz P, Andonian B.J., Huffman K.M. Benefits and promotion of physical activity in rheumatoid arthritis. *Current Opinion Rheumatology*. 2020; 32(3): 307–314. <https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000696>
26. Feldthusen C., Mannerkorpi K. Factors of importance for reducing fatigue in persons with rheumatoid arthritis: a qualitative interview study. *BMJ Open*. 2019; 9(5): e028719 p. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028719>

References

1. Tournadre A., Pereira B., Gossec L., Soubrier M., Dougados M. Impact of comorbidities on fatigue in rheumatoid arthritis patients: Results from a nurse-led program for comorbidities management (COMEDRA). *Joint Bone Spine*. 2019; 86(1): 55–60. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2018.06.010>
2. Beider S., Flohr S., Gehlert S., Witte T., Ernst D. Zusammenhang von körperlicher Aktivität mit Fatigue und Funktionskapazität bei Patienten mit rheumatoider Arthritis [Association of physical activity with fatigue and functional capacity in patients with rheumatoid arthritis]. *Zeitschrift für Rheumatologie*. 2021; 80(2): 113–121. <https://doi.org/10.1007/s00393-020-00830-2>
3. Rausch Osthoff A.K., Niedermann K., Braun J., Adams J., Brodin N., Dagfinrud H., Duruoz T., Esbensen B.A., Günther K.P., Hurkmans E., Juhl C.B., Kennedy N., Kiltz U., Knittle K., Nurmohamed M., Pais S., Severijns G., Swinnen T.W., Pitsillidou I.A., Warburton L., Yankov Z., Vlieland T. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2018; 77(9): 1251–1260. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-213585>
4. Клинические рекомендации. Ревматоидный артрит, Ассоциация ревматологов России 2018 [Clinical guidelines Rheumatoid arthritis, Russian Association of Rheumatologists 2018]. Available at: <http://cr.rosminzdrav.ru/#/schema/173> (accessed 06.12.2021) (In Russ.).
5. Brosseau L., Rahman P., Poitras S., Toupin-April K., Paterson G., Smith C., King J., Casimiro L., De Angelis G., Loew L., Cavallo S., Mc Ewan J. A systematic critical appraisal of non-pharmacological management of rheumatoid arthritis with Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II. *PLoS One*. 2014; 9(5): e95369 p.
6. Rongen-van Dartel S.A., Repping-Wuts H., Flendrie M., Bleijenberg G., Metsios G.S., van den Hout W.B., van den Ende C.H., Neuberger G., Reid A., van Riel P.L., Fransen J. Effect of aerobic exercise training on fatigue in rheumatoid arthritis: a meta-analysis. *Arthritis Care Research (Hoboken)*. 2015; (67): 1054–1062. <https://doi.org/10.1002/acr.22561>
7. Hu H., Xu A., Gao C., Wang Z., Wu X. The effect of physical exercise on rheumatoid arthritis: An overview of systematic reviews and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*. 2021; 77(2): 506–522. <https://doi.org/10.1111/jan.14574>
8. Veldhuijzen van Zanten J.J., Rouse P.C., Hale E.D., Ntoumanis N., Metsios G.S., Duda J.L., Kitas G.D. Perceived Barriers, Facilitators and Benefits for Regular Physical Activity and Exercise in Patients with Rheumatoid Arthritis: A Review of the Literature. *Sports Medicine*. 2015; 45(10): 1401–12. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0363-2>
9. Hewlett S., Kirwan J., Bode C., Cramp F., Carmona L., Dures E., Englbrecht M., Fransen J., Greenwood R., Hagel S., van de Laar M., Molto A., Nicklin J., Petersson I.F., Redondo M., Schett G., Gossec L. The revised Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue measures and the Rheumatoid Arthritis Impact of Disease scale: validation in six countries. *Rheumatology (Oxford)*. 2018; 57(2): 300–308. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kex370>
10. Aleksandrov A.V., Nikitin M.V., Aleksandrov V.A., Aleksandrova N.V. The role of physical exercises in reducing chronic fatigue in patients with rheumatoid arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2021; 80(5.1): 160–161. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2021-eular.3211>
11. Katz P, Margaretten M., Gregorich S., Trupin L. Physical Activity to Reduce Fatigue in Rheumatoid Arthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care Research (Hoboken)*. 2018; 70(1): 1–10. <https://doi.org/10.1002/acr.23230>
12. Pope J.E. Management of Fatigue in Rheumatoid Arthritis. *RMD Open*. 2020; 6(1): e001084 p. <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2019-001084>
13. Hammam N., Gamal R.M., Rashed A.M., Elfetoh N.A., Mosad E., Khedr E.M. Fatigue in Rheumatoid Arthritis Patients: Association with Sleep Quality, Mood Status, and Disease Activity. *Reumatologia Clinica*. 2020; 16(5Pt.1): 339–344. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.07.010>
14. van Dartel S.A., Repping Wuts J.W., van Hoogmoed D., Bleijenberg G., van Riel P.L., Fransen J. Association between fatigue and pain in rheumatoid arthritis: does pain precede fatigue or does fatigue precede pain? *Arthritis Care Research (Hoboken)*. 2013; 65(6): 862–869.
15. Hassan A.A., Nasr M.H., Mohamed A.L., Kamal A.M., Elmoghazy A.D. Psychological affection in rheumatoid arthritis patients in relation to disease activity. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(19): e15373 p. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015373>

16. Ishiguro N., Dougados M., Cai Z., Zhu B., Ishida M., Sato M., Gaich C., Quebe A., Stoykov I., Tanaka Y. Relationship between disease activity and patient-reported outcomes in rheumatoid arthritis: Post hoc analyses of overall and Japanese results from two phase 3 clinical trials. *Modern Rheumatology*. 2018; 28(6): 950–959. <https://doi.org/10.1080/14397595.2017.1422232>
17. Lila A.M., Oljunin Ju.A., Gordeev A.V. Ocenka statusa bol'nyh revmatoidnym artritom. Sovremennye tendencii [Assessment of the status of patients with rheumatoid arthritis. Modern tendencies]. *Modern Rheumatology*. 2020; 14(2): 7–13. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2020-2-7-13> (In Russ.).
18. Nicklin J., Cramp F., Kirwan J., Greenwood R., Urban M., Hewlett S. Measuring fatigue in rheumatoid arthritis: a cross-sectional study to evaluate the Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Multi-Dimensional questionnaire, visual analog scales, and numerical rating scales. *Arthritis Care Research (Hoboken)*. 2010; 62(11): 1559–1568. <https://doi.org/10.1002/acr.20282>
19. Uhlig T., Provan S.A. Treating Fatigue in Rheumatoid Arthritis: Does Patient Age Matter? *Drugs Aging*. 2018; 35(10): 871–876. <https://doi.org/10.1007/s40266-018-0589-4>
20. Cramp F. The role of non-pharmacological interventions in the management of rheumatoid-arthritis-related fatigue. *Rheumatology (Oxford)*. 2019; 58(S.5): v22-v28. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kez310>
21. Yentür S.B., Ataş N., Öztürk M.A., Oskay D. Comparison of the effectiveness of pilates exercises, aerobic exercises, and pilates with aerobic exercises in patients with rheumatoid arthritis. *Irish Journal of Medical Science*. 2021; 190(3): 1027–1034. <https://doi.org/10.1007/s11845-020-02412-2>
22. Suh C.H., Jung J.Y., Oh H., Boo S. Evaluation of factors affecting the levels of physical activity in patients with rheumatoid arthritis: a cross-sectional study. *Clinical Rheumatology*. 2019; 38(9): 2483–2491. <https://doi.org/10.1007/s10067-019-04559-5>
23. Lin K.Y., Shun S.C., Lai Y.H., Liang J.T., Tsao J.Y. Comparison of the effects of a supervised exercise program and usual care in patients with colorectal cancer undergoing chemotherapy. *Cancer Nursing*. 2014; 37(2): E21-E29. <https://doi.org/10.1097/NCC.0b013e3182791097>
24. Verhoeven F., Tordi N., Prati C., Demougeot C., Mouglin F., Wendling D. Physical activity in patients with rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine*. 2016; 83(3): 265–270. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2015.10.002>
25. Katz P., Andonian B.J., Huffman K.M. Benefits and promotion of physical activity in rheumatoid arthritis. *Current Opinion Rheumatology*. 2020; 32(3): 307–314. <https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000696>
26. Feldthusen C., Mannerkorpi K. Factors of importance for reducing fatigue in persons with rheumatoid arthritis: a qualitative interview study. *BMJ Open*. 2019; 9(5): e028719 p. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028719>

Информация об авторах:

Александров Андрей Вячеславович, доктор медицинских наук, заведующий лабораторией функциональных методов исследования, ультразвуковой диагностики и восстановительной терапии, Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского; профессор кафедры госпитальной терапии, Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России.

E-mail: imlab@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0686-4067>

Никитин Михаил Владимирович, доктор медицинских наук, доктор экономических наук, главный врач, санаторно-курортный комплекс «Вулан» – научно-клинический филиал Национального медицинского исследовательского центра реабилитации и курортологии Минздрава России.

E-mail: mv-nikitin@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9047-4311>

Александров Владислав Андреевич, младший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского; ассистент кафедры госпитальной терапии, Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России.

E-mail: Alexandrow8349@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4500-7172>

Шилова Людмила Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой госпитальной терапии, Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России.

E-mail: ludshilova@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0438-8554>

Александрова Нинель Владимировна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского.

E-mail: nynel68@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8124-4239>

Зборовская Ирина Александровна, доктор медицинских наук, профессор, директор, Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского.

E-mail: zborovskayaia@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3898-7667>

Вклад авторов:

Александров А.В., Никитин М.В., Зборовская И.А. – концепция и дизайн исследования; Александров В.А., Шилова Л.Н., Александрова Н.В. – сбор и обработка материала; Александров А.В. – статистическая обработка данных; Александров А.В., Никитин М.В., Александров В.А. – выполнение текстовой части работы.

Information about the authors:

Andrey V. Aleksandrov, Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory for Functional Research Methods, Ultrasound Diagnostics and Rehabilitation Therapy, A.B. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology; Professor of the Department of Hospital Therapy, Volgograd State Medical University.

E-mail: imlab@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0686-4067>

Mikhail V. Nikitin, Dr. Sci. (Med.), Dr. Sci. (Econ.), Chief Medical Officer, Sanatorium and Resort Complex «Vulan» – Scientific and Clinical Branch, National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology.

E-mail: mv-nikitin@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9047-4311>

Vladislav A. Aleksandrov, Junior researcher, A.B. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology; Assistant of the Department of Hospital Therapy, Volgograd State Medical University.

E-mail: Alexandrow8349@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4500-7172>

Ludmila N. Shilova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Therapy, Volgograd State Medical University.

E-mail: ludshilova@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0438-8554>

Ninel V. Aleksandrova, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, A.B. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology.

E-mail: nynel68@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8124-4239>

Irina A. Zborovskaya, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director, A.B. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology.

E-mail: zborovskayaia@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3898-7667>

Contribution:

Aleksandrov A.V., Nikitin M.V., Zborovskaya I.A. – concept and design of the study; Aleksandrov V.A., Shilova L.N., Aleksandrova N.V. – material collection and processing; Aleksandrov A.V. – statistical data processing; Aleksandrov A.V., Nikitin M.V., Aleksandrov V.A. – text writing

