

УДК 616.248-056.52-08

DOI: <https://doi.org/10.17816/RFD635510>

Возможности реабилитации мультиморбидных пациентов с бронхиальной астмой и ожирением

Л.В. Трибунцева¹, А.В. Будневский¹, Г.Г. Прозорова¹, О.Н. Чопоров¹,
И.А. Олышева¹, Я.М. Саввина^{1, 2}

¹ Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия;

² Общество с ограниченной ответственностью «Центр культуры здоровья», Воронеж, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В настоящее время остаются актуальными вопросы реабилитации и достижения контроля бронхиальной астмы у пациентов с мультиморбидными заболеваниями. Необходимы не только создание новых лекарственных препаратов, но и разработка комплексных персонализированных реабилитационных программ.

Цель — разработать для пациентов с бронхиальной астмой и сопутствующими мультиморбидными заболеваниями (ожирением, остеоартритом) комплексные реабилитационные программы и оценить влияние этих программ на течение данных патологий.

Материалы и методы. 70 пациентов с бронхиальной астмой и ожирением распределили на две группы: с включением реабилитации и контрольную. Оценили функцию внешнего дыхания, качество жизни по Asthma Quality of Life Questionnaire (standardised), контроль бронхиальной астмы по Asthma Control Questionnaire-5 (ACQ-5), мультиморбидность по Cumulative Illness Rating Scale (CIRS), динамику активности по шкале Лекена, толерантность к физической нагрузке по тесту 6-минутной ходьбы, физическую активность по опроснику двигательной активности ОДА23+, уровни интерлейкина-6, -4, фактора некроза опухоли альфа, лептина.

Результаты. Пациенты были сопоставимы по всем параметрам, преобладали лица со среднетяжелой и тяжелой бронхиальной астмой. Уровень физической активности был низким или умеренным. Индексы CIRS составили $10,0 \pm 1,1$ в группе 1 и $9,2 \pm 1,1$ в группе 2 ($p > 0,05$), значения по шкале Лекена — $9,70 \pm 1,47$ и $8,80 \pm 1,41$ балла соответственно ($p = 0,3900$). После реабилитационной программы в группе 1 уменьшились показатели по шкале Лекена на $2,37 \pm 0,60$ балла ($p < 0,05$), что позволило увеличить толерантность к физической нагрузке по тесту 6-минутной ходьбы и общую физическую активность на $6,57 \pm 2,00$ балла ($p < 0,05$), повысить контроль бронхиальной астмы (показатель по ACQ-5 уменьшился на $0,74 \pm 0,20$ балла; $p < 0,05$) и качество жизни по Asthma Quality of Life Questionnaire (standardised) с $3,8 \pm 0,4$ до $4,5 \pm 0,3$ балла ($p < 0,05$). В группе 2 значение по шкале Лекена, уровень общей физической активности, контроль бронхиальной астмы и качество жизни существенно не изменились ($p > 0,05$). Уровни провоспалительных цитокинов в группе 1 снизились: интерлейкина-6, фактора некроза опухоли альфа и лептина ($p < 0,05$). В группе контроля существенных изменений по данным показателям не отмечено.

Заключение. Пациентам с мультиморбидной патологией необходимо предлагать многокомпонентные реабилитационные программы, разработанные с учетом индивидуальных поддающихся лечению признаков бронхиальной астмы и улучшающие течение основного и сопутствующих заболеваний. Реабилитационные мероприятия повышают контроль бронхиальной астмы, качество жизни, толерантность к физической нагрузке, способствуют снижению болевого синдрома, увеличению физической активности, снижению уровней провоспалительных цитокинов и лептина.

Ключевые слова: бронхиальная астма; ожирение; мультиморбидность; качество жизни; остеоартрит; реабилитация.

Как цитировать

Трибунцева Л.В., Будневский А.В., Прозорова Г.Г., Чопоров О.Н., Олышева И.А., Саввина Я.М. Возможности реабилитации мультиморбидных пациентов с бронхиальной астмой и ожирением // Российский семейный врач. 2024. Т. 28. № 3. С. 46–57. DOI: <https://doi.org/10.17816/RFD635510>

DOI: <https://doi.org/10.17816/RFD635510>

Opportunities to rehabilitation of multimorbid patients with asthma and obesity

Lyudmila V. Tribuntceva¹, Andrey V. Budnevsky¹, Galina G. Prozorova¹, Oleg N. Choporov¹, Irina A. Olysheva¹, Yaroslava M. Savvina^{1, 2}

¹ Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia;

² LLC "Health Culture Center", Voronezh, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The challenges of rehabilitation and achieving asthma control in patients with multimorbid conditions remain relevant despite advances in asthma treatment. Improving therapeutic approaches requires not only the development of new drugs, but also the creation of comprehensive individualized rehabilitation programs.

AIM: To develop complex rehabilitation programs for patients with asthma and multimorbid diseases (obesity, osteoarthritis) and assess their impact on asthma and comorbid conditions.

MATERIALS AND METHODS: 70 patients with asthma and obesity were divided into two groups: a rehabilitation group and a control group. The study evaluated external respiration functions, quality of life using Asthma Quality of Life Questionnaire (standardized), asthma control with Asthma Control Questionnaire-5 (ACQ-5), multimorbid pathology with Cumulative Illness Rating Scale (CIRS), Lequesne index, exercise capacity via 6-minute walk test, physical activity using questionnaire ODA23+, and levels of interleukin-6, interleukin-4, tumor necrosis factor alpha, leptin.

RESULTS: Both groups were comparable across all assessed parameters, with most participants presenting moderate to severe asthma. Physical activity levels were low to moderate. The CIRS index was 10.0 ± 1.1 in group 1 and 9.2 ± 1.1 in group 2 ($p > 0.05$), while the Lequesne index was 9.70 ± 1.47 and 8.80 ± 1 ($p = 0.3900$), respectively. After rehabilitation program, the Lequesne index in the group 1 decreased by 2.37 ± 0.60 ($p < 0.05$), which correlated with improved exercise tolerance (6-minute walk test) and increased physical activity by 6.57 ± 2.00 ($p < 0.05$), and increased asthma control (with ACQ-5 decreasing by 0.74 ± 0.20 points; $p < 0.05$) and quality of life with Asthma Quality of Life Questionnaire (standardized) 3.8 ± 0.4 to 4.5 ± 0.3 ($p < 0.05$). In group 2, no significant changes were observed in the Lequesne index, physical activity, asthma control, or quality of life ($p > 0.05$). Proinflammatory cytokines, including interleukin-6, tumor necrosis factor alpha, and leptin, decreased significantly in group 1, while the control group showed no significant changes.

CONCLUSIONS: Multicomponent rehabilitation programs tailored to the individual characteristics of patients with multimorbid conditions contribute to better management of both asthma and comorbidities. Rehabilitation improves asthma control, quality of life, and exercise tolerance. It also helps to reduce pain syndrome, increase physical activity, and decrease proinflammatory cytokines and leptin levels.

Keywords: asthma; obesity; multimorbidity; quality of life; osteoarthritis; rehabilitation.

To cite this article

Tribuntceva LV, Budnevsky AV, Prozorova GG, Choporov ON, Olysheva IA, Savvina YaM. Opportunities to rehabilitation of multimorbid patients with asthma and obesity. *Russian Family Doctor*. 2024;28(3):46–57. DOI: <https://doi.org/10.17816/RFD635510>

ОБОСНОВАНИЕ

Несмотря на современные успехи в лечении бронхиальной астмы (БА) остаются актуальными вопросы достижения ее контроля у пациентов с мультиморбидными заболеваниями и реабилитации данных больных [1].

В последние годы внимание исследователей привлекает связь БА и остеоартрита (ОА). В своей работе Н.К. Коо и соавт. показали, что распространенность ОА у пациентов с БА достигла 31,9 % [2]. Течение как БА, так и ОА сопровождаются активацией воспалительных реакций и снижением физической активности (ФА). Известно, что именно хроническое низкоинтенсивное воспаление является одной из основных патогенетических причин развития ОА [3]. Есть исследования, показывающие патогенетические связи между атопическим дерматитом, БА и ОА [4]. Предположительно, в развитии артрита у пациентов с атопией в анамнезе играют роль нарушения иммунной регуляции. Это подтверждено тем, что в синовиальной оболочке пациентов с ОА увеличено количество активированных и дегранулирующих тучных клеток, а активация тучных клеток и высвобождение триптазы опосредуют синовит и разрушение тканей, что способствует суставному синдрому [5]. Повышение количества тучных клеток и активности триптазы также наблюдают в патогенезе БА. Кроме того, геномные анализы выявили ассоциации между полиморфизмом генов интерлейкина-4 (ИЛ-4) и его рецептора с развитием ОА. А как известно, один из фенотипов БА связан с цитокинами 2-го типа (ИЛ-4, -5, -13), способствующими эозинофилии дыхательных путей, перепроизводству слизи, гиперреактивности бронхов и синтезу иммуноглобулина Е [6]. Кроме того, БА вызывает окислительный стресс из-за чрезмерной продукции активных форм кислорода и соответствующего снижения антиоксидантной реакции, а активные формы кислорода играют важную роль в возникновении и развитии ОА [7–9].

Обострение ОА способствует снижению ФА и увеличению ожирения, что может привести к дальнейшему обострению БА [2]. Жировая ткань, выполняя функции эндокринного органа, продуцирует биологически активные вещества и провоспалительные медиаторы, такие как лептин, ИЛ-6 и фактор некроза опухоли альфа (ФНО- α), одновременно с этим снижается выработка противовоспалительных медиаторов. Уровень провоспалительного сывороточного ИЛ-6 (маркера БА) напрямую коррелирует со степенью тяжести заболевания [10], а также участвует в патогенезе ОА. Обнаружено повышение уровня ИЛ-6 в сыворотке крови и синовиальной жидкости у пациентов с ОА. Показано также, что повышенные уровни ИЛ-6, циркулирующие в сыворотке крови, связаны с рентгенологическим прогрессированием ОА коленного сустава [11]. ОА, БА и ожирение можно рассматривать как взаимные факторы риска, оказывающие синергетическое воздействие, препятствуя ФА и ухудшая качество жизни [12].

В то же время у пациентов с ОА и ожирением увеличение ФА и снижение массы тела позволяют уменьшить воспаление и увеличить подвижность суставов [13]. Физические упражнения могут снижать болевую чувствительность, уменьшая сенсibilизацию, оказывая благотворное профилактическое и терапевтическое воздействие на хроническую боль [14]. В Глобальной стратегии по ведению и профилактике бронхиальной астмы (Global Initiative for Asthma, GINA, 2022) рекомендовано расширять ФА пациентов с БА. Особенно подчеркнута польза физических упражнений для лиц, страдающих ожирением и БА, поскольку эффективный контроль заболевания и снижение массы тела улучшают качество жизни и снижают сердечно-сосудистый риск [15].

Исследования показывают, что у людей с БА есть широкий спектр причин, препятствующих ФА: страх вреда физических упражнений и ухудшения симптомов во время занятий, низкая мотивация и другие психологические проблемы [16]. До сих пор недостаточно знаний о физических упражнениях, самоконтроле и пользе ФА при БА [17]. ФА при ОА и БА ограничена из-за боли в суставах и одышки соответственно. Таким образом, оба состояния приводят к ухудшению качества жизни, а сопутствующие заболевания могут быть недооценены у тех, кто предпочитает малоподвижный образ жизни, чтобы справиться с болью в суставах или одышкой.

Цель — разработать для пациентов с БА и сопутствующими мультиморбидными заболеваниями (ожирением, ОА) комплексные реабилитационные программы и оценить влияние этих программ на течение данных патологий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Одномоментное (поперечное) наблюдательное исследование выполнено на клинической базе кафедры терапевтических дисциплин Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко и ООО «Центр культуры здоровья». Перед началом исследования все участники подписали информированное добровольное согласие.

Включены пациенты с диагностированной бронхиальной астмой (J45) на основании критериев GINA (2022) [15] и ожирением, установленным по индексу массы тела (отношению веса в килограммах к квадрату роста в метрах) 30 кг/м² и более. Пациенты распределены на две группы: в группу 1 (основную) вошли 35 человек, согласившихся на участие в реабилитационных мероприятиях; в группу 2 (контрольную) — 35 пациентов, находившихся под диспансерным наблюдением врача-пульмонолога.

Критерии невключения: острые респираторные инфекции, обострение БА на момент осмотра или в течение предшествующих 3 мес., наличие злокачественных новообразований любой локализации, наличие других хронических респираторных и декомпенсированных

соматических заболеваний, психических расстройств и тяжелых поражений центральной нервной системы, а также беременность и кормление грудью, индекс массы тела менее $18,5 \text{ кг/м}^2$, возраст младше 18 лет и старше 79 лет.

Исследование включало следующие этапы: обследование пациентов с БА и ожирением, распределение на группы в зависимости от желаний и возможности пациентов проходить реабилитационные мероприятия, комплексные реабилитационные мероприятия в течение 4 нед., сравнительная оценка групп.

У всех пациентов оценили:

- антропометрические данные (рост, вес, индекс массы тела) [18];
- функцию внешнего дыхания с помощью портативного Peak-Flow-Meter (пикфлоуметра) Vitalograph COP-6 — электронного респираторного монитора для домашнего и клинического использования, отображающего объем форсированного выдоха за 1 с;
- качество жизни с использованием авторизованной русскоязычной версии Asthma Quality of Life Questionnaire (standardised) для пациентов с БА [19];
- контроль БА по Asthma Control Questionnaire-5 (ACQ-5), рекомендованному GINA [20];
- мультиморбидную патологию с использованием кумулятивной рейтинговой шкалы патологии (Cumulative Illness Rating Scale, CIRS) [21];
- динамику активности в повседневной жизни по шкале Лекена (максимальный суммарный индекс — 24 балла): легкое ограничение жизнедеятельности — от 1 до 4 баллов, умеренное — 5–7 баллов, выраженное — 8–10 баллов, резко выраженное — 11–13 баллов, крайне выраженное — 14 баллов и более;

- содержание в сыворотке крови ИЛ-6, ИЛ-4, ФНО- α , лептина с использованием наборов реагентов для количественного определения параметров в биологических средах (Mediagnost GmbH, Германия);
- толерантность к физической нагрузке по тесту 6-минутной ходьбы;
- ФА по опроснику двигательной активности (ОДА23+) [22].

Всем исследуемым пациентам оптимизированы базисное лечение БА и терапия других заболеваний. С учетом сопутствующей патологии в группе 1 противопоказаний для занятий в рамках предложенных программ реабилитации не было.

Статистическая обработка результатов выполнена методом вариационной статистики с расчетом $M \pm m$ (где M — выборочное среднее, m — стандартная ошибка среднего), оценкой статистической значимости при $p < 0,05$ по критерию Стьюдента и оценкой корреляционных связей с градацией по шкале Чеддока. Использована программа Statgraphics 18.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Характеристика исследуемой выборки: пациенты были сопоставимы по полу ($\chi^2 = 0,1162$; $p = 0,5926$), возрасту ($t = -0,0939$; $p = 0,9255$) и индексу массы тела ($t = 0,1162$; $p = 0,9063$) (рис. 1).

В исследуемых группах преобладали пациенты со среднетяжелой и тяжелой БА, объем форсированного выдоха за 1 с составил 66,2 % в группе 1 и 68,3 % в группе 2 ($p = 0,5470$) (рис. 2). Контролируемой БА не было, показатели ACQ-5 в обеих группах достоверно не отличались (табл. 1).

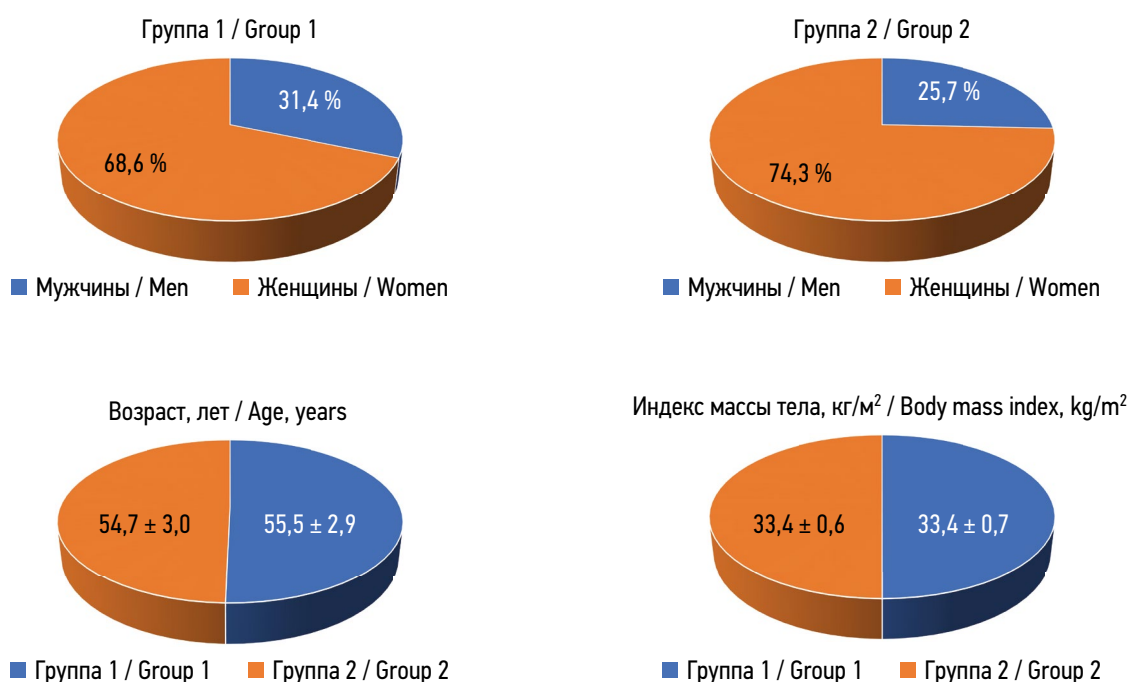


Рис. 1 Характеристика пациентов

Fig. 1. Patient characteristics

В обеих группах оценили ФА по ОДА23+, у большинства пациентов она была низкой или умеренной (табл. 2). Оценка толерантности к физической нагрузке с помощью теста 6-минутной ходьбы показала принадлежность пациентов к I функциональному классу нарушений, что позволяло увеличить ФА в рамках персонифицированных реабилитационных программ.

В обеих группах оценили наличие мультиморбидных заболеваний. Пациенты показали достаточно высокий средний балл по CIRS: максимально — 19, минимально — 2 балла. В группе 1 среднее значение индекса CIRS составило $10,0 \pm 1,1$ балла, в группе 2 — $9,2 \pm 1,1$ балла, достоверных различий значений индекса CIRS между группами сравнения не было ($p > 0,05$) (табл. 3). По индексу Чарлсон группы также достоверно не различались.

На основании CIRS, в которой сопутствующие заболевания разделены по системам, оценили распространенность заболеваний в группах (рис. 3).

У большинства пациентов отмечено несколько групп заболеваний. Наиболее часто встречались сочетания бронхолегочной патологии (БА) с заболеваниями эндокринной системы и нарушениями метаболизма (ожирением и/или сахарным диабетом), заболеваниями опорно-двигательной системы (ОА преимущественно были поражены крупные суставы: коленные и/или тазобедренные), болезнями печени (неалкогольной жировой

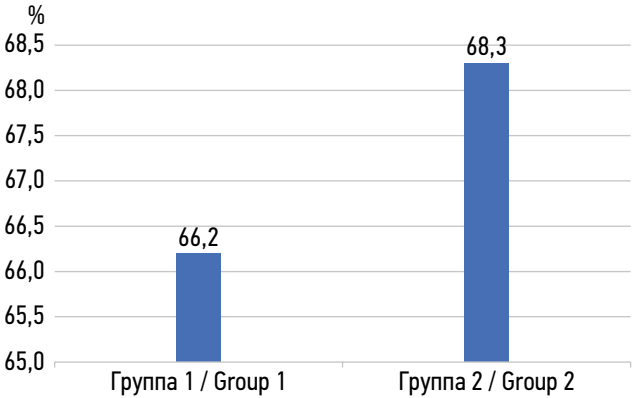


Рис. 2. Объем форсированного выдоха за 1 секунду
Fig. 2. Forced expiratory volume in 1 second

болезнью печени), болезнями сердца и сосудов (гипертонической болезнью и/или атеросклерозом). У пациентов с БА и ожирением часто отмечали высокий уровень мультиморбидности, ухудшающий контроль БА и отнесенный экспертами GINA к основным фенотипическим подпадающим лечению признакам, соответствующим новой парадигме лечения БА — treatable traits (излечимые признаки) [15].

Для оценки выраженности влияния ОА на повседневную активность использовали шкалу оценки динамики активности в повседневной жизни Лекена (табл. 4).

Таблица 1. Уровень контроля бронхиальной астмы по Asthma Control Questionnaire-5

Table 1. Asthma control level according to Asthma Control Questionnaire-5

Параметр	Группа 1 (n = 35), n (%)	Группа 2 (n = 35), n (%)	Значение p
Контролируемая	0 (0,0)	0 (0,0)	0,6291
Частично контролируемая	16 (45,7)	14 (40,0)	
Неконтролируемая	19 (54,3)	21 (60,0)	

Таблица 2. Оценка двигательной активности

Table 2. Motor activity assessment

Параметр	Группа 1 (n = 35)	Группа 2 (n = 35)	Значение p
Уровень двигательной активности по ОДА23+, $M \pm 95\%$ ДИ, баллов	$63,8 \pm 4,9$	$63,5 \pm 4,1$	0,9158
• высокая, n (%)	5 (14,3)	2 (5,7)	0,2320
• умеренная, n (%)	16 (45,7)	18 (51,4)	0,6324
• низкая, n (%)	12 (34,3)	14 (40,0)	0,6208
• очень низкая, n (%)	2 (5,7)	1 (2,9)	0,5551
Показатель по тесту 6-минутной ходьбы, $M \pm 95\%$ ДИ, м	$430,3 \pm 15,8$	$419,6 \pm 16,1$	0,3521

Примечание. $M \pm 95\%$ ДИ — среднее значение и 95 % доверительный интервал.

Таблица 3. Уровень мультиморбидности

Table 3. Multimorbidity level

Параметр	Группа 1	Группа 2	Значение p
Индекс Cumulative Illness Rating Scale	$10,03 \pm 1,09$	$9,20 \pm 1,06$	0,2887
Индекс Чарлсон	$6,17 \pm 0,71$	$5,54 \pm 0,50$	0,1606

Примечание. Данные представлены в баллах в виде среднего значения и стандартного отклонения.

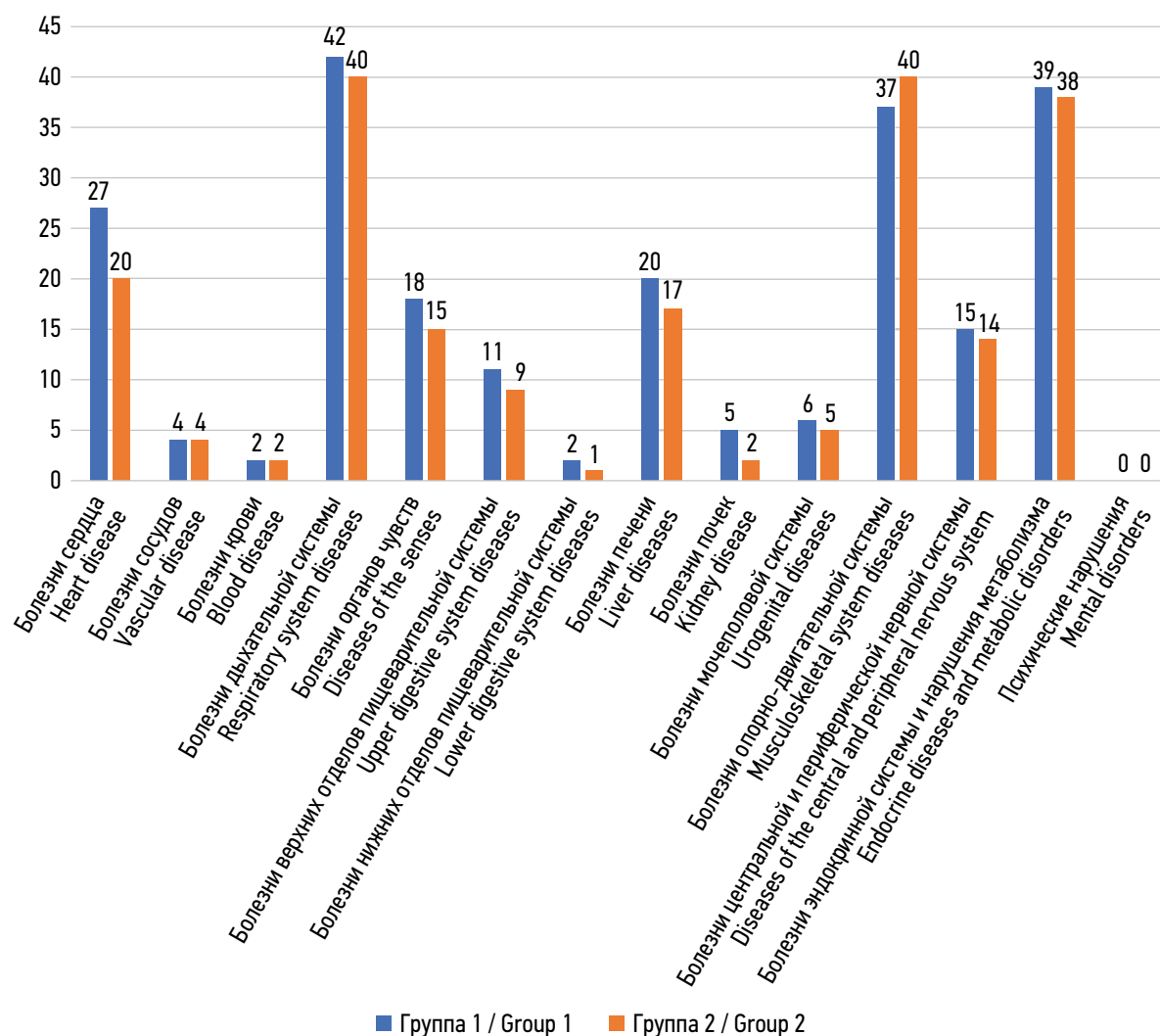


Рис. 3. Количество заболеваний по Cumulative Illness Rating Scale
Fig. 3. Number of diseases according to the Cumulative Illness Rating Scale

При оценке качества жизни по Asthma Quality of Life Questionnaire (standardised) в обеих исследуемых группах выявлено снижение показателя по всем доменам, достоверных различий не было ($p > 0,05$) (табл. 5).

Выявлена обратная корреляция между снижением качества жизни и индексом Лекена ($r = -0,5198$). ФА так же показала обратную корреляционную связь с динамикой активности в повседневной жизни пациентов по данным шкалы Лекена ($r = -0,5610$), с болью или дискомфортом по шкале Лекена ($r = -0,4097$), прямую корреляционную связь с уровнем контроля БА по ACQ-5 ($r = 0,4973$).

В Британском онлайн-сообществе по борьбе с БА оценены физические упражнения у пациентов с БА и связанные с ними неудовлетворенные потребности у взрослых, страдающих этим заболеванием [17]. Авторы показали необходимость исследований, позволяющих устранить опасения по поводу физических симптомов, вызванных физической нагрузкой, дать четкие инструкции по использованию ингаляторов при физической нагрузке и изменить отношение пациентов к физическим упражнениям, особенно в первичной медицинской помощи.

С учетом нового подхода к терапии БА treatable traits ранее авторы статьи выделили клинически значимые идентифицируемые признаки, определяющие отсутствие контроля БА, — это мультиморбидность, в большей степени ассоциированная с ожирением и низкой ФА [1, 23]. Авторы обследовали пациентов с разными сочетаниями мультиморбидных заболеваний, но БА, ожирение и ОА присутствовали у каждого больного. Данная мультиморбидность не только влияла на контроль БА и качество жизни пациентов [24, 25], но и значимо воздействовала на ФА. Именно поэтому комплекс разработанных реабилитационных мероприятий, прежде всего, направлен на восстановление функциональной активности суставов и повышение ФА.

Пациентам группы 1 предложены реабилитационные мероприятия на клинической базе кафедры терапевтических дисциплин Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко в ООО «Центр культуры здоровья». При разработке индивидуальных реабилитационных программ учитывали ведущие заболевания, влияющие на качество жизни пациента в настоящий

Таблица 4 Динамика активности в повседневной жизни по шкале Лекена**Table 4.** Dynamics of activity in everyday life according Lequesne index

Параметр	Группа 1	Группа 2	Значение <i>p</i>
БОЛЬ ИЛИ ДИСКОМФОРТ	5,46 ± 0,72	4,60 ± 0,69	0,0961
Боль или дискомфорт во время ночного отдыха	1,20 ± 0,22	0,83 ± 0,13	0,0062
Продолжительность утренней скованности или боли после вставания	1,43 ± 0,18	1,23 ± 0,20	0,1526
Продолжительное стояние в течение 30 минут усиливает боль	0,86 ± 0,14	1,11 ± 0,22	0,0619
Боль при ходьбе	1,23 ± 0,21	0,80 ± 0,13	0,0114
Боль или дискомфорт в положении сидя в течение двух часов	0,74 ± 0,15	0,63 ± 0,16	0,3100
МАКСИМАЛЬНАЯ ДИСТАНЦИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ (ИТОГО)	2,17 ± 0,47	2,03 ± 0,42	0,6594
Максимальная дистанция передвижения	2,11 ± 0,44	2,00 ± 0,39	0,7050
Дополнительные средства опоры	0,06 ± 0,08	0,03 ± 0,06	0,5618
ПОВСЕДНЕВНАЯ АКТИВНОСТЬ	2,07 ± 0,45	2,03 ± 0,40	0,8893
Можете ли Вы надеть носки, наклонившись вперед?	0,71 ± 0,12	0,64 ± 0,10	0,3846
Можете ли Вы поднять предмет с пола?	0,66 ± 0,14	0,63 ± 0,10	0,7443
Можете ли Вы преодолеть вверх или вниз обычный пролет лестницы?	0,51 ± 0,15	0,46 ± 0,12	0,5559
Можете ли Вы сесть или выйти из автомобиля?	0,21 ± 0,10	0,30 ± 0,12	0,2740
Всего	9,70 ± 1,47	8,80 ± 1,41	0,3900

Примечание. Данные представлены в баллах в виде среднего значения и стандартного отклонения.

Таблица 5. Качество жизни по Asthma Quality of Life Questionnaire (standardised)**Table 5.** Quality of life by Asthma Quality of Life Questionnaire (standardised)

Параметр	Группа 1	Группа 2	Значение <i>p</i>
Выраженность симптомов	3,7 ± 0,4	3,7 ± 0,3	0,8680
Ограничение активности	3,8 ± 0,4	3,9 ± 0,4	0,7433
Эмоциональная сфера	3,9 ± 0,5	3,8 ± 0,4	0,6605
Влияние окружающей среды	3,7 ± 0,5	3,6 ± 0,4	0,8664
Общий показатель	3,8 ± 0,4	3,8 ± 0,3	0,9513

Примечание. Данные представлены в баллах в виде среднего значения и стандартного отклонения.

момент, по его мнению. Пациентам с высоким индексом Лекена реабилитационные мероприятия начинали с аппаратной физиотерапии — биостимулирующего воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на коленные суставы на аппарате MLS с обезболивающим эффектом. При необходимости использовали ультрафонофорез с нанесением гидрокортизоновой мази на область тазобедренных или коленных суставов. Курс составил 10 дней.

Так как у всех пациентов группы 1 отмечено сочетание ожирения, ОА и БА, упражнения подбирали индивидуально с учетом состояния пациента, лечебную физкультуру строго дозировали. Первоначальными задачами лечебной физкультуры являлись нормализация механизма дыхательного акта путем восстановления оптимальной биомеханики внешнего дыхания, увеличение силы дыхательной мускулатуры и подвижности грудной клетки. Пациентов обучали приемам расслабления, «кашлевой дисциплины», мотивируя к дальнейшим самостоятельным занятиям и для уменьшения страха перед ФА, что способствовало нормализации психоэмоционального состояния [26].

На первом этапе реабилитации пациенты осваивали дыхательную гимнастику для активации дренажных

процессов, укрепления дыхательной мускулатуры, мышц пресса и грудобрюшной диафрагмы, улучшения вентиляции, эластичности и подвижности легких, нормализации обменных процессов в органах и тканях, и, как следствие, предотвращения и замедления ремоделирования бронхиального дерева.

На следующем этапе переходили на аэробные упражнения с использованием антигравитационной беговой дорожки, позволяющей дозировать нагрузку, заниматься при повышенной массе тела (до 140 кг) и заболеваниях нижних конечностей. Занятия проходили с разгрузкой веса (до 80 %), что снижало осевую нагрузку на суставы нижних конечностей. Субъективный уровень нагрузки во время занятий контролировали по шкале Борга.

Затем переходили к занятиям в зале, где сочетали дыхательную гимнастику и упражнения, направленные на укрепление мышечных групп конечности для разгрузки и стабилизации пораженного сустава, а также повышение мышечной выносливости к длительным статическим и динамическим нагрузкам. Через 2 нед. занятий пациентам была предложена гидрокинезотерапия в бассейне с озонированной водой, включающая общеукрепляющие и расслабляющие, дыхательные и специализированные

Таблица 6. Изменение показателей в группах через 4 недели**Table 6.** Changes in parameters in groups after 4 weeks

Параметр	Группа 1	Группа 2	Значение <i>p</i>
Объем талии, см	$-4,3 \pm 1,4$	$1,2 \pm 1,4$	$<0,0001$
Индекс массы тела, кг/м ²	$-0,69 \pm 0,30$	$0,34 \pm 0,44$	$0,0003$
Уровень контроля бронхиальной астмы по Asthma Control Questionnaire-5, баллов	$-0,60 \pm 0,16$	$-0,19 \pm 0,15$	$0,000598$
Показатель по тесту 6-минутной ходьбы, м	$18,2 \pm 6,8$	$3,2 \pm 14,7$	$0,0735$
Уровень двигательной активности по ОДА23+, баллов	$6,57 \pm 2,00$	$0,66 \pm 3,09$	$0,002438$
Качество жизни по Asthma Quality of Life Questionnaire (standardised), баллов	$0,81 \pm 0,22$	$0,23 \pm 0,16$	$0,0001$
• выраженность симптомов, баллов	$1,10 \pm 0,35$	$0,22 \pm 0,19$	$0,0001$
• ограничение активности, баллов	$0,70 \pm 0,24$	$0,27 \pm 0,16$	$0,0055$
• эмоциональная сфера, баллов	$0,38 \pm 0,24$	$0,22 \pm 0,25$	$0,3631$
• влияние окружающей среды, баллов	$0,74 \pm 0,26$	$0,16 \pm 0,25$	$0,0024$
Объем форсированного выдоха за 1 с, %	$2,36 \pm 1,88$	$1,68 \pm 3,03$	$0,7106$
Показатель по шкале Лекена, баллов	$-2,37 \pm 0,60$	$0,16 \pm 0,41$	$<0,0001$

Примечание. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения.

Таблица 7. Показатели по шкале Лекена (основная группа)**Table 7.** Lequesne index (focus group)

Параметр	До реабилитации	После реабилитации	Значение <i>p</i>
Боль или дискомфорт	$5,46 \pm 0,72$	$4,11 \pm 0,63$	$0,0075$
Максимальная дистанция передвижения	$2,17 \pm 0,47$	$1,43 \pm 0,34$	$0,0151$
Повседневная активность	$2,07 \pm 0,45$	$1,79 \pm 0,52$	$0,4194$
Общий балл	$9,70 \pm 1,47$	$7,33 \pm 1,27$	$0,0196$

Примечание. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения.

упражнения, направленные на снижение веса, без осевой нагрузки на суставы.

Через 4 нед. всем пациентам повторно оценили уровень контроля БА, показатели функции легких, качество жизни, толерантность к физической нагрузке (по тесту 6-минутной ходьбы), ФА по ОДА23+ и динамику активности в повседневной жизни по шкале Лекена (табл. 6–7).

Добавление физических упражнений к краткосрочной программе снижения веса следует рассматривать как одну из возможностей повышения контроля БА у пациентов с ожирением [27].

Физиотерапия, включающая регулярные упражнения и занятия в бассейне, содержит ряд преимуществ перед хирургией и фармакологическим вмешательством при ОА, таких как простота применения, минимальное количество побочных эффектов и относительно низкая стоимость. Именно поэтому физиотерапию единогласно рекомендуют специалисты в качестве важной стратегии лечения ОА [28]. Метаанализ 20 исследований показал, что водные упражнения полезны для уменьшения боли и улучшения физической функции, силы мышц-разгибателей колена и способности ходить [29]. Кроме того, температура и давление теплой воды расслабляют мышцы, снимают стресс, уменьшают мышечную скованность и облегчают движение [30].

После реабилитационных мероприятий у пациентов группы 1 общий балл оценки динамики активности в повседневной жизни по шкале Лекена уменьшился на $2,37 \pm 0,60$ балла ($p = 0,000000$), болевой синдром — на $1,34 \pm 0,38$ балла ($p = 0,000000$), что повлияло на возможность увеличения дистанции ходьбы и повседневной активности. Так, по параметру «максимальная дистанция передвижения» значение снизилось на $0,74 \pm 0,32$ балла ($p = 0,000303$), а средний показатель «повседневной активности» — на $0,29 \pm 0,45$ балла ($p = 0,000095$). Улучшение функциональной активности суставов, позволило увеличить общую ФА на $6,57 \pm 2,00$ балла по ОДА23+ ($p < 0,05$) и повысить уровень контроля БА — показатель ACQ-5 уменьшился на $0,74 \pm 0,20$ балла ($p < 0,05$). В группе 2 достоверных изменений не отмечено, общий балл по шкале Лекена увеличился с $8,80 \pm 1,41$ до $8,96 \pm 1,29$ балла ($p > 0,05$) (табл. 8).

Ранее авторы статьи показали, что БА в сочетании с ожирением приводит к повышению уровня адипокинов и провоспалительных цитокинов (лептина, резистина, ИЛ-6, ФНО- α), показателей оксидативного стресса (PerOx) и снижению противовоспалительных эффектов адипонектина в сравнении с показателями у пациентов с нормальной и избыточной массой тела [31].

Хроническое системное воспаление низкой степени тяжести, присутствующее при ожирении, приводит

Таблица 8. Показатель по шкале Лекена (группа контроля)

Table 8. Lequesne index (control group)

Параметр	В начале наблюдения	Через 4 недели	Значение <i>p</i>
Боль или дискомфорт	4,60 ± 0,69	4,74 ± 0,66	0,770492
Максимальная дистанция передвижения	2,03 ± 0,42	1,97 ± 0,38	0,850085
Повседневная активность	2,03 ± 0,40	2,24 ± 0,36	0,435138
Общий балл	8,80 ± 1,41	8,96 ± 1,29	0,872605

Примечание. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения.

Таблица 9. Изменение уровней цитокинов через 2 месяца после реабилитационных мероприятий

Table 9. Changes in cytokine levels in 2 months after the rehabilitation

Параметр	Группа 1	Группа 2	Значение <i>p</i>
Интерлейкин-4, пг/мл	0,21 ± 0,73	0,4 ± 0,54	0,671880
Интерлейкин-6, пг/мл	−3,59 ± 1,29	1,03 ± 0,96	0,000000
Фактор некроза опухоли альфа, пг/мл	−1,68 ± 1,39	3,06 ± 1,47	0,000020
Лептин, нг/мл	−2,37 ± 1,14	1,02 ± 1,38	0,000415

к распространению провоспалительных активных веществ из жировой ткани, что способствует увеличению системного/дыхательного воспалительного процесса, лежащего в основе БА, посредством аддитивных или синергических механизмов [32]. Избыточная масса тела и ожирение являются факторами риска возникновения и прогрессирования ОА за счет не только механического воздействия на суставы из-за избыточного веса [33], но и повышения уровней провоспалительных цитокинов, таких как лептин, ИЛ-6, ФНО-α [34].

Исследования показывают, что у пациентов с БА тренировки с аэробными упражнениями улучшают контроль БА и функцию легких, но не снижают воспаление дыхательных путей [27].

В то же время в исследовании G.C. Aguiar и соавт. показано, что выполнение упражнений оказывает противовоспалительное действие, снижая уровни таких биомаркеров, как ИЛ-6 и ФНО-α, что, предположительно, может быть эффективным вкладом в модуляцию боли, вызванной ОА [35].

В настоящем исследовании через 2 мес. после реабилитационных мероприятий получено снижение уровней провоспалительных цитокинов и лептина в основной группе пациентов в сравнении с контрольными показателями (табл. 9). Достоверных различий между группами по содержанию ИЛ-4 не получено.

Попытки многих исследователей определить влияние реабилитационных мероприятий на контроль БА позволили сделать вывод лишь о пользе ФА в снижении кардиоваскулярного риска [15]. Для тщательной оценки индивидуальных поддающихся лечению признаков, определяющих степень контроля БА и качество жизни, и воздействия на них в процессе реализации программ реабилитации необходимо сформировать эффективные персонализированные комплексы для наиболее трудной в курации группы пациентов — с БА и мультиморбидной

патологией, включающей ожирение и ОА, максимально ограничивающие ФА.

ВЫВОДЫ

1. При реабилитационных мероприятиях пациентам с БА и мультиморбидной патологией необходимо учитывать индивидуальные поддающиеся лечению признаки, влияющие на качество жизни и контроль БА.
2. У мультиморбидных пациентов с БА и ожирением необходим мультидисциплинарный подход к многомерным факторам (включая болевой синдром, связанный с ОА) при формировании персонализированных реабилитационных программ.
3. Многокомпонентные реабилитационные программы, разработанные с учетом поддающихся лечению признаков БА, достоверно повышают уровень контроля БА, качество жизни пациентов, толерантность к физической нагрузке, способствуют увеличению ФА, снижению болевого синдрома, а также позитивно влияют на уровни провоспалительных цитокинов и лептина.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Публикации подготовлена без финансового обеспечения или спонсорской поддержки.

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

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Наибольший вклад распределен следующим образом: Л.В. Трибунцева — концепция статьи, реабилитационные мероприятия, сбор данных и анализ данных, написание текста; А.В. Будневский, Г.Г. Прозорова — концепция статьи, написание

текста; И.А. Олышева — анализ данных литературы, написание текста; О.Н. Чопоров — статистическая обработка данных; Я.М. Саввина — реабилитационные мероприятия, сбор данных, написание текста.

Этический комитет. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом Воронежского государственного университета им. Н.Н. Бурденко (№ 4 от 29.06.2023).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The preparation of the publication had no financial support or sponsorship.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Драпкина О.М., Авдеев С.Н., Будневский А.В., и др. Мультиморбидность при бронхиальной астме // Профилактическая медицина. 2024. Т. 27, № 1. С. 84–89. EDN: WGCNXU doi: 10.17116/profmed20242701184
2. Koo H.K., Song P., Lee J.H. Novel association between asthma and osteoarthritis: a nationwide health and nutrition examination survey // BMC Pulm Med. 2021. Vol. 21. P. 59. doi: 10.1186/s12890-021-01425-6
3. Robinson W.H., Lepus C.M., Wang Q., et al. Low-grade inflammation as a key mediator of the pathogenesis of osteoarthritis // Nat Rev Rheumatol. 2016. Vol. 12. P. 580–592. doi: 10.1038/nrrheum.2016.136
4. Baker M.C., Sheth K., Lu R., et al. Increased risk of osteoarthritis in patients with atopic disease // Ann Rheum Dis. 2023. Vol. 82, N 6. P. 866–872. doi: 10.1136/ard-2022-223640
5. Wang Q., Lepus C.M., Raghu H., et al. IgE-mediated mast cell activation promotes inflammation and cartilage destruction in osteoarthritis // Elife. 2019. Vol. 8. P. e39905. doi: 10.7554/eLife.39905
6. Pelaia C., Heffler E., Crimi C., et al. Interleukins 4 and 13 in asthma: key pathophysiologic cytokines and druggable molecular targets // Front Pharmacol. 2022. Vol. 13. P. 851940. doi: 10.3389/fphar.2022.851940
7. Li D., Xie G., Wang W. Reactive oxygen species: the 2-edged sword of osteoarthritis // Am J Med Sci. 2012. Vol. 344, N 6. P. 486–490. doi: 10.1097/MAJ.0b013e3182579dc6
8. Henrotin Y., Kurz B., Aigner T. Oxygen and reactive oxygen species in cartilage degradation: friends or foes? // Osteoarthritis Cartilage. 2005. Vol. 13, N 8. P. 643–654. doi: 10.1016/j.joca.200504.002
9. Michaeloudes C., Abubakar-Waziri H., Lakhdar R., et al. Molecular mechanisms of oxidative stress in asthma // Mol Aspects Med. 2022. Vol. 85. P. 101026. doi: 10.1016/j.mam.2021.101026
10. Peters M.C., McGrath K.W., Hawkins G.A., et al. Plasma interleukin-6 concentrations, metabolic dysfunction, and asthma severity: a cross-sectional analysis of two cohorts // Lancet Respir Med. 2016. Vol. 4, N 7. P. 574–584. doi: 10.1016/S2213-2600(16)30048-0
11. Kaneko S., Satoh T., Chiba J., et al. Interleukin-6 and interleukin-8 levels in serum and synovial fluid of patients with osteoarthritis // Cytokines Cell Mol Ther. 2000. Vol. 6, N 2. P. 71–79. doi: 10.1080/13684730050515796
12. Будневский А.В., Трибунцева Л.В., Черник Т.А., и др. Влияние остеоартрита на течение бронхиальной астмы: фокус на физическую активность и качество жизни // Терапия. 2024. Т. 10, № 2. С. 7–13. EDN: TRIUXZ doi: 10.18565/therapy.2024.2.7–13
13. Messier S.P., Mihalko S.L., Legault C., et al. Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the idea randomized clinical trial // JAMA. 2013. Vol. 310, N 12. P. 1263–1273. doi: 10.1001/jama.2013.277669
14. Henriksen M., Klokke L., Graven-Nielsen T., et al. Association of exercise therapy and reduction of pain sensitivity in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial // Arthritis Care Res. 2014. Vol. 66. P. 1836–1843. doi: 10.1002/acr.22375
15. Global Strategy for Asthma Management and Prevention [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2022/07/GINA-Main-Report-2022-FINAL-22-07-01-WMS.pdf>
16. Urroz Guerrero P.D., Oliveira J.M., Lewthwaite H., et al. Considerations when addressing physical inactivity and sedentary behaviour in people with asthma // J Clin Med. 2023. Vol. 12, N 18. P. 5998. doi: 10.3390/jcm12185998
17. Sadek Attalla S., Ow N.L., McNarry M., De Simoni A. Experiences of exercise in patients with asthma: a qualitative analysis of discussions in a UK asthma online community // BJGP Open. 2022. Vol. 6, N 3. P. BJGP0.2021.0162. doi: 10.3399/BJGP0.2021.0162
18. Дедов И.И., Мокрышева Н.Г., Мельниченко Г.А., и др. Ожирение. Клинические рекомендации // Consilium Medicum. 2021. Т. 23, № 4. С. 311–325. EDN: GYUVLJ doi: 10.26442/20751753.2021.4.200832
19. Juniper E.F., Buist A.S., Cox F.M., et al. Validation of a standardized version of the Asthma Quality of Life Questionnaire // Chest. 1999. Vol. 115, N 5. P. 1265–1270. doi: 10.1378/chest.115.5.1265
20. Juniper E.F., O'Byrne P.M., Guyatt G.H., et al. Development and validation of a questionnaire to measure asthma control // Eur Respir J. 1999. Vol. 14. P. 902–907. doi: 10.1034/j.1399-3003.1999.14d29.x
21. Linn B.S., Linn M.W., Gurel L. Cumulative illness rating scale // J Am Geriatr Soc. 1968. Vol. 16, N 5. P. 622–626. doi: 10.1111/j.1532-5415.1968.tb02103.x
22. Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Бойцов С.А. Методические рекомендации Обеспечение физической активности граждан, имеющих ограничения в состоянии здоровья // CardioСоматика. 2016. Т. 7, № 1. С. 5–50. EDN: VXCWTH doi: 10.26442/CS45189
23. Трибунцева Л.В., Будневский А.В., Прозорова Г.Г., и др. Оценка влияния внелегочных персонифицированных факторов на контроль бронхиальной астмы // Сеченовский вестник. 2023. Т. 14, № 1. С. 27–38. EDN: AJNNPB doi: 10.47093/2218-7332.2023.14.1.27-38

24. Трибунцева Л.В., Авдеев С.Н., Будневский А.В., и др. Сочетанное влияние мультиморбидности и повышенного индекса массы тела на контроль бронхиальной астмы и качество жизни пациентов // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2023. Т. 31, № 1. С. 37–48. EDN: EEVMAV doi: 10.17816/PAVLQVJ111895
25. Трибунцева Л.В., Будневский А.В., Прозорова Г.Г., и др. Качество жизни пациентов с бронхиальной астмой: влияние избыточной массы тела, ожирения и мультиморбидности // Российский семейный врач. 2024. Т. 28, № 2. С. 51–60. EDN: ROLRJO doi: 10.17816/RFD627462
26. Ачкасов Е.Е., Таламбум Е.А., Хорольская А.Б., и др. Лечебная физическая культура при заболеваниях органов дыхания. Москва: Триада-Х, 2011. 100 с.
27. Freitas P.D., Ferreira P.G., Silva A.G., et al. The role of exercise in a weight-loss program on clinical control in obese adults with asthma. A randomized controlled trial // *Am J Respir Crit Care Med*. 2017. Vol. 195, N 1. P. 32–42. doi: 10.1164/rccm.201603-0446OC
28. Moseng T., Vliet Vlieland T.P.M., Battista S., et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis: 2023 update // *Ann Rheum Dis*. 2024. Vol. 83, N 6. P. 730–740. doi: 10.1136/ard-2023-225041
29. Song J.A., Oh J.W. Effects of aquatic exercises for patients with osteoarthritis: systematic review with meta-analysis // *Healthcare (Basel)*. 2022. Vol. 10, N 3. P. 560. doi: 10.3390/healthcare10030560
30. Hinman R.S., Heywood S.E., Day A.R. Aquatic physical therapy

- for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial // *Phys Ther*. 2007. Vol. 87, N 1. P. 32–43. doi: 10.2522/ptj.20060006
31. Трибунцева Л.В., Будневский А.В., Прозорова Г.Г., и др. Цитокиновый профиль и маркеры жирового обмена у пациентов с бронхиальной астмой, ожирением и мультиморбидностью // Российский семейный врач. 2023. Т. 27, № 3. С. 31–42. EDN: MLDYPJ doi: 10.17816/RFD424986
32. Bantulà M., Roca-Ferrer J., Arismendi E., Picado C. Asthma and obesity: two diseases on the rise and bridged by inflammation // *J Clin Med*. 2021. Vol. 10. P. 169. doi: 10.3390/jcm10020169
33. Jiang L., Tian W., Wang Y., et al. Body mass index and susceptibility to knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis // *Joint Bone Spine*. 2012. Vol. 79, N 3. P. 291–297. doi: 10.1016/j.jbspin.2011.05.015
34. Fantuzzi G. Adipose tissue, adipokines, and inflammation // *J Allergy Clin Immunol*. 2005. Vol. 115, N 5. P. 911–919; quiz 920. doi: 10.1016/j.jaci.2005.02.023
35. Aguiar G.C., Do Nascimento M.R., De Miranda A.S., et al. Effects of an exercise therapy protocol on inflammatory markers, perception of pain, and physical performance in individuals with knee osteoarthritis // *Rheumatol Int*. 2015. Vol. 35, N 3. P. 525–531. doi: 10.1007/s00296-014-3148-2
36. Komlosi Z., van de Veen W., Kovacs N., et al. Cellular and molecular mechanisms of allergic asthma // *Mol Aspects Med*. 2022. Vol. 85. P. 100995. doi: 10.1016/j.mam.2021.100995

REFERENCES

1. Drapkina OM, Avdeev SN, Budnevsky AV, et al. Multimorbidity in asthma. *Russian Journal of Preventive Medicine*. 2024;27(1):84–89. EDN: WGCNXU doi: 10.17116/profmed20242701184
2. Koo HK, Song P, Lee JH. Novel association between asthma and osteoarthritis: a nationwide health and nutrition examination survey. *BMC Pulm Med*. 2021;21:59. doi: 10.1186/s12890-021-01425-6
3. Robinson WH, Lepus CM, Wang Q, et al. Low-grade inflammation as a key mediator of the pathogenesis of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 2016;12:580–592. doi: 10.1038/nrrheum.2016.136
4. Baker MC, Sheth K, Lu R, et al. Increased risk of osteoarthritis in patients with atopic disease. *Ann Rheum Dis*. 2023;82(6):866–872. doi: 10.1136/ard-2022-223640
5. Wang Q, Lepus CM, Raghu H, et al. IgE-mediated mast cell activation promotes inflammation and cartilage destruction in osteoarthritis. *Elife*. 2019;8:e39905. doi: 10.7554/eLife.39905
6. Pelaia C, Heffler E, Crimi C, et al. Interleukins 4 and 13 in asthma: key pathophysiologic cytokines and drug targetable molecular targets. *Front Pharmacol*. 2022;13:851940. doi: 10.3389/fphar.2022.851940
7. Li D, Xie G, Wang W. Reactive oxygen species: the 2-edged sword of osteoarthritis. *Am J Med Sci*. 2012;344(6):486–490. doi: 10.1097/MAJ.0b013e3182579dc6
8. Henrotin Y, Kurz B, Aigner T. Oxygen and reactive oxygen species in cartilage degradation: friends or foes? *Osteoarthritis Cartilage*. 2005;13(8):643–654. doi: 10.1016/j.joca.200504.002
9. Michaeloudes C, Abubakar-Waziri H, Lakhdar R, et al. Molecular mechanisms of oxidative stress in asthma. *Mol Aspects Med*. 2022;85:101026. doi: 10.1016/j.mam.2021.101026
10. Peters MC, McGrath KW, Hawkins GA, et al. Plasma interleukin-6 concentrations, metabolic dysfunction, and asthma

- severity: a cross-sectional analysis of two cohorts. *Lancet Respir Med*. 2016;4(7):574–584. doi: 10.1016/S2213-2600(16)30048-0
11. Kaneko S, Satoh T, Chiba J, et al. Interleukin-6 and interleukin-8 levels in serum and synovial fluid of patients with osteoarthritis. *Cytokines Cell Mol Ther*. 2000;6(2):71–79. doi: 10.1080/13684730050515796
12. Budnevsky AV, Tribuntseva LV, Chernik TA, et al. Impact of osteoarthritis on the asthma clinical course: focus on physical activity and quality of life. *Therapy*. 2024;10(2):7–13. EDN: TRIUXZ doi: 10.18565/therapy.2024.2.7-13
13. Messier SP, Mihalko SL, Legault C, et al. Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the idea randomized clinical trial. *JAMA*. 2013;310(12):1263–1273. doi: 10.1001/jama.2013.277669
14. Henriksen M, Klokke L, Graven-Nielsen T, et al. Association of exercise therapy and reduction of pain sensitivity in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis Care Res*. 2014;66:1836–1843. doi: 10.1002/acr.22375
15. Global Strategy for Asthma Management and Prevention [Internet]. Available from: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2022/07/GINA-Main-Report-2022-FINAL-22-07-01-WMS.pdf>
16. Urroz Guerrero PD, Oliveira JM, Lewthwaite H, et al. Considerations when addressing physical inactivity and sedentary behaviour in people with asthma. *J Clin Med*. 2023;12(18):5998. doi: 10.3390/jcm12185998
17. Sadek Attalla S, Ow NL, McNarry M, De Simoni A. Experiences of exercise in patients with asthma: a qualitative analysis of discussions in a UK asthma online community. *BJGP Open*. 2022;6(3):BJGPO.2021.0162. doi: 10.3399/BJGPO.2021.0162

18. Dedov II, Mokrysheva NG, Mel'nichenko GA, et al. Obesity. Clinical guidelines. *Consilium Medicum*. 2021;23(4):311–325. EDN: GYUVLJ doi: 10.26442/20751753.2021.4.200832
19. Juniper EF, Buist AS, Cox FM, et al. Validation of a standardized version of the Asthma Quality of Life Questionnaire. *Chest*. 1999;115(5):1265–1270. doi: 10.1378/chest.115.5.1265
20. Juniper EF, O'Byrne PM, Guyatt GH, et al. Development and validation of a questionnaire to measure asthma control. *Eur Respir J*. 1999;14:902–907. doi: 10.1034/j.1399-3003.1999.14d29.x
21. Linn BS, Linn MW, Gurel L. Cumulative illness rating scale. *J Am Geriatr Soc*. 1968;(16)5:622–626. doi: 10.1111/j.1532-5415.1968.tb02103.x
22. Bubnova MG, Aronov DM, Boytsov SA. Methodic recommendations maintaining physical activity of those with limitations in health. *CardioSomatics*. 2016;7(1):5–50. EDN: VXCWTH doi: 10.26442/CS45189
23. Tribuntceva LV, Budnevsky AV, Prozorova GG, et al. The role of extrapulmonary personalized factors in asthma control. *Sechenov Medical Journal*. 2023;14(1):27–38. EDN: AJNNPB doi: 10.47093/2218-7332.2023.14.1.27-38
24. Tribuntseva LV, Avdeyev SN, Budnevskiy AV, et al. Combined effect of multimorbidity and increased body mass index on control of bronchial asthma and quality of patients' life. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2023;31(1):37–48. EDN: EEVMAV doi: 10.17816/PAVLOVJ111895
25. Tribuntceva LV, Budnevsky AV, Prozorova GG, et al. Quality of life of patients with asthma: the effects of overweight, obesity and multimorbidity. *Russian Family Doctor*. 2024;28(2):51–60. EDN: ROLRJO doi: 10.17816/RFD627462
26. Achkasov EE, Talambum EA, Horol'skaya AB, et al. *Physical therapy for respiratory diseases*. Moscow: Triada-X; 2011. 100 p. (In Russ.)
27. Freitas PD, Ferreira PG, Silva AG, et al. The role of exercise in a weight-loss program on clinical control in obese adults with asthma. A randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(1):32–42. doi: 10.1164/rccm.201603-04460C
28. Moseng T, Vliet Vlieland TPM, Battista S, et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis: 2023 update. *Ann Rheum Dis*. 2024;83(6):730–740. doi: 10.1136/ard-2023-225041
29. Song JA, Oh JW. Effects of aquatic exercises for patients with osteoarthritis: systematic review with meta-analysis. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(3):560. doi: 10.3390/healthcare10030560
30. Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2007;87(1):32–43. doi: 10.2522/ptj.20060006
31. Tribuntceva LV, Budnevsky AV, Prozorova GG, et al. Cytokine profile and markers of fat metabolism in patients with asthma, obesity and multimorbidity. *Russian family doctor*. 2023;27(3):31–42. EDN: MLDYPJ doi: 10.17816/RFD424986
32. Bantulà M, Roca-Ferrer J, Arismendi E, Picado C. Asthma and obesity: two diseases on the rise and bridged by inflammation. *J Clin Med*. 2021;10:169. doi: 10.3390/jcm10020169
33. Jiang L, Tian W, Wang Y, et al. Body mass index and susceptibility to knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Joint Bone Spine*. 2012;79(3):291–297. doi: 10.1016/j.jbspin.2011.05.015
34. Fantuzzi G. Adipose tissue, adipokines, and inflammation. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;115(5):911–919; quiz 920. doi: 10.1016/j.jaci.2005.02.023
35. Aguiar GC, Do Nascimento MR, De Miranda AS, et al. Effects of an exercise therapy protocol on inflammatory markers, perception of pain, and physical performance in individuals with knee osteoarthritis. *Rheumatol Int*. 2015;35(3):525–531. doi: 10.1007/s00296-014-3148-2
36. Komlosi Z, van de Veen W, Kovacs N, et al. Cellular and molecular mechanisms of allergic asthma. *Mol Aspects Med*. 2022;85:100995. doi: 10.1016/j.mam.2021.100995

ОБ АВТОРАХ

*** Людмила Васильевна Трибунцева,**

канд. мед. наук, доцент;

адрес: Россия, 394036, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10;

ORCID: 0000-0002-3617-8578; eLibrary SPIN: 1115-1877;

e-mail: tribunzewa@yandex.ru

Андрей Валериевич Будневский, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0002-1171-2746; eLibrary SPIN: 7381-0612;

e-mail: budnev@list.ru

Галина Гаральдовна Прокурова, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0001-8675-1590; eLibrary SPIN: 6630-8587;

e-mail: prozorovagg@gmail.com

Олег Николаевич Чопоров, д-р тех. наук, профессор;

ORCID: 0000-0002-3176-499X; e-mail: choporov_oleg@mail.ru

Ирина Александровна Олышева, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0002-9125-1969; eLibrary SPIN: 2940-0943;

e-mail: irina.olsheva@gmail.com

Ярослава Михайловна Саввина;

ORCID: 0009-0006-7191-3132;

e-mail: yaroslava.sawwina@yandex.ru

AUTHORS INFO

*** Lyudmila V. Tribuntceva,** MD, Cand. Sci. (Medicine),

Associate Professor;

address: 10 Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia;

ORCID: 0000-0002-3617-8578; eLibrary SPIN: 1115-1877;

e-mail: tribunzewa@yandex.ru

Andrey V. Budnevsky, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;

ORCID: 0000-0002-1171-2746; eLibrary SPIN: 7381-0612;

e-mail: budnev@list.ru

Galina G. Prozorova, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;

ORCID: 0000-0001-8675-1590; eLibrary SPIN: 6630-8587;

e-mail: prozorovagg@gmail.com

Oleg N. Choporov, Dr. Sci. (Technics), Professor;

ORCID: 0000-0002-3176-499X; e-mail: choporov_oleg@mail.ru

Irina A. Olysheva, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0002-9125-1969; eLibrary SPIN: 2940-0943;

e-mail: irina.olsheva@gmail.com

Yaroslava M. Savvina, MD;

ORCID: 0009-0006-7191-3132;

e-mail: yaroslava.sawwina@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author