

Оригинальная статья / Original article

УДК[616.248-06:616-056.52]-092

<https://doi.org/10.47093/2218-7332.2023.14.1.27-38>

## Оценка влияния внелегочных персонифицированных факторов на контроль бронхиальной астмы

Л.В. Трибунцева<sup>✉</sup>, А.В. Будневский, Г.Г. Прозорова, О.Н. Чопоров, С.А. Кожевникова, И.А. Олышева

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия

### Аннотация

**Цель.** Изучить в условиях реальной клинической практики персонифицированные внелегочные признаки у пациентов с бронхиальной астмой (БА) в зависимости от наличия или отсутствия ожирения и построить по ним модель контроля БА.

**Материалы и методы.** В одномоментное исследование, проведенное в 7 амбулаторных центрах, включены 237 взрослых пациентов с БА (средний возраст – 52,6 ± 1,3 года). По индексу массы тела (ИМТ) выделены группы: без ожирения (ИМТ < 30 кг/м<sup>2</sup>) – 128 пациентов, с ожирением (ИМТ ≥ 30 кг/м<sup>2</sup>) – 109 пациентов. Контроль БА оценивался по Asthma Control Questionnaire-5 (опросник контроля симптомов астмы), физическая активность (ФА) – по опроснику двигательной активности (ОДА23+), мотивация к ФА – по данным анкеты. Построена линейная регрессионная модель с включением пола, статуса курения, ИМТ, уровня двигательной активности для оценки уровня контроля БА. Рассчитан коэффициент эластичности Э<sub>1</sub>, β- и Δ-коэффициенты, их ранги.

**Результаты.** Распределение пациентов по степени контроля БА статистически значимо различалось в группах: контролируемая, частично контролируемая и неконтролируемая составили 25,8, 60,2, 14% и 0, 33,9, 66,1% соответственно в группах без и с ожирением ( $p < 0,001$ ). Высокую или умеренную двигательную активность имели 88% пациентов в группе без ожирения и 47% с ожирением ( $p < 0,05$ ). По уровню мотивации к ФА различий не выявлено: 41% с ожирением и 42% без ожирения относились к категории «раздумывающие или пытающиеся заниматься». В регрессионной модели ранги распределились следующим образом (вычислена сумма рангов коэффициентов Э<sub>1</sub>, β и Δ): ранг 1 – ИМТ (0,8857, 0,4163, 0,5429), ранг 2 – уровень двигательной активности (0,6489, 0,3497, 0,4467), ранг 3 – статус курения (0,0339, 0,1333, 0,0047). Для пола коэффициент модели не был значимым.

**Заключение.** Ожирение и низкая физическая активность являются основными персонифицированными внелегочными признаками, влияющими на контроль БА, при этом значительная часть пациентов мотивирована для модификации уровня физической активности.

**Ключевые слова:** бронхиальная астма; контроль астмы; ожирение; физическая активность; качество жизни

### Рубрики MeSH:

АСТМА БРОНХИАЛЬНАЯ – ДИАГНОСТИКА

АСТМА БРОНХИАЛЬНАЯ – ОСЛОЖНЕНИЯ

АСТМА БРОНХИАЛЬНАЯ – ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

ОЖИРЕНИЕ – ДИАГНОСТИКА

ОЖИРЕНИЕ – ОСЛОЖНЕНИЯ

ОЖИРЕНИЕ – ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ

**Для цитирования:** Трибунцева Л.В., Будневский А.В., Прозорова Г.Г., Чопоров О.Н., Кожевникова С.А., Олышева И.А. Оценка влияния внелегочных персонифицированных факторов на контроль бронхиальной астмы. Сеченовский вестник. 2023; 14(1): 27–38. <https://doi.org/10.47093/2218-7332.2023.14.1.27-38>

### КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

**Трибунцева Людмила Васильевна**, канд. мед. наук, доцент, заведующая кафедрой терапевтических дисциплин ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России

**Адрес:** ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия

Тел.: +7 (920) 210-38-00  
E-mail: tribunzewa@yandex.ru

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 26.12.2022  
Принята: 08.02.2023  
Дата печати: 30.03.2023

## The role of extrapulmonary personalized factors in asthma control

Ludmila V. Tribuntceva✉, Andrey V. Budnevsky, Galina G. Prozorova, Oleg N. Choporov, Svetlana A. Kozhevnikova, Irina A. Olysheva  
Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko  
10, Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russia

### Abstract

**Aim.** To study in real clinical practice extrapulmonary personalized factors in patients with asthma depending on the presence or absence of obesity and to build a model of asthma control based on them.

**Materials and methods.** Cross-sectional study was performed in 7 outpatient centers and included 237 adult patients with bronchial asthma (mean age  $52.6 \pm 1.3$  years). The patients were divided in groups according to body mass index (BMI): without obesity (BMI  $< 30$  kg/m<sup>2</sup>) – 128 patients, with obesity (BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) – 109 patients. Asthma control was assessed by Asthma Control Questionnaire-5, physical activity – by the motor activity questionnaire (ODA23+), physical activity motivation – by data from the questionnaire. A linear regression model was built with the inclusion of sex, smoking, BMI, physical activity to predict the level of asthma control. Elasticity coefficient  $E_j$ ,  $\beta$ - and  $\Delta$ -coefficients and their ranks were calculated.

**Results.** The distribution of patients according to the degree of asthma control differed statistically significantly in the groups: controlled, partially controlled and uncontrolled were 25.8%, 60.2%, 14% and 0%, 33.9%, 66.1%, respectively, in groups without obesity and obese ( $p < 0.001$ ). High or moderate physical activity was present in 88% of non-obese and 47% of obese patients ( $p < 0.05$ ). No differences were found in the motivation for physical activity: 41% with obesity and 42% without obesity belonged to the category of “thinking about or trying to exercise”. In the regression model, the ranks were distributed as follows (the sum of the ranks of the coefficients  $E_j$ ,  $\beta$ , and  $\Delta$  is calculated) rank 1 – BMI (0.8857, 0.4163, 0.5429), rank 2 – level of physical activity (0.6489, 0.3497, 0.4467), rank 3 – smoking status (0.0339, 0.1333, 0.0047). The coefficient of the model was not significant for sex.

**Conclusion.** Obesity and low physical activity are the main personalized extrapulmonary factors that affect control of asthma. A significant part of the patients are motivated to modify their level of physical activity.

**Keywords:** bronchial asthma; asthma control; obesity; physical activity; quality of life

#### MeSH terms:

ASTHMA – DIAGNOSIS  
ASTHMA – COMPLICATIONS  
ASTHMA – PHYSIOPATHOLOGY  
OBESITY – DIAGNOSIS  
OBESITY – COMPLICATIONS  
OBESITY – PHYSIOPATHOLOGY  
MOTOR ACTIVITY

**For citation:** Tribuntceva L.V., Budnevsky A.V., Prozorova G.G., Choporov O.N., Kozhevnikova S.A., Olysheva I.A. The role of extrapulmonary personalized factors in asthma control. Sechenov Medical Journal. 2023; 14(1): 27–38. <https://doi.org/10.47093/2218-7332.2023.14.1.27-38>

## CONTACT INFORMATION:

**Ludmila V. Tribuntceva**, Cand. of Sci. (Medicine), Head of Therapeutic Disciplines Department, Advanced Training Institute, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko

**Address:** 10, Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russia

**Tel.:** +7 (920) 210-38-00

**E-mail:** tribunzewa@yandex.ru

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

**Financial support.** The study was not sponsored (own resources).

**Received:** 26.12.2022

**Accepted:** 08.02.2023

**Date of publication:** 30.03.2023

**Список сокращений**

ACQ-5 – Asthma Control Questionnaire-5, опросник контроля симптомов астмы

AQLQ – Asthma Quality of Life Questionnaire, опросник качества жизни при астме

БА – бронхиальная астма

ДИ – доверительный интервал

ИМТ – индекс массы тела

ОДА23+ – опросник двигательной активности

ФА – физическая активность

В настоящее время во всем мире наблюдается пандемия хронических неинфекционных заболеваний, к которым относится и бронхиальная астма (БА). В Российской Федерации, как и во всем мире, отмечается снижение физической активности (ФА) во всех группах населения. Согласно глобальному отчету Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 2022 г. низкий уровень ФА является одним из основных факторов риска смерти от неинфекционных заболеваний. У людей с низкой ФА риск смертности на 20–30% выше по сравнению с теми, кто ведет активный и подвижный образ жизни<sup>1</sup>.

БА отличается от других хронических обструктивных заболеваний вариабельностью респираторных симптомов, которые могут быть разной интенсивности, продолжительности, периодичности и сочетаться с обратимой бронхиальной обструкцией. При этом патогенетические механизмы развития заболевания гетерогенны, что требует персонализации диагностических и лечебных подходов в ведении пациентов с БА<sup>2</sup>.

У людей с низкой толерантностью к физической нагрузке даже незначительная ФА вызывает одышку и чувство нехватки воздуха, подобные симптомы напоминают клинические проявления БА и даже могут имитировать ее, пациенты интуитивно или намеренно впоследствии избегают увеличения ФА и ведут малоподвижный образ жизни. Вместе с этим опубликованный в 2020 г. систематический обзор по БА и аэробным упражнениям показал, что при увеличении

ФА у пациентов с БА повышается уровень контроля заболевания [1]. Кроме того, снижение ФА является фактором риска ожирения и связано с повышенным уровнем тревоги и депрессии. Ожирение, в свою очередь, также считается фактором риска развития БА и ее более тяжелого течения [2]. В мета-анализе, включавшем 13 исследований, была продемонстрирована связь ожирения с риском развития БА, а также получены данные об улучшении контроля БА при снижении веса [3].

В «Глобальной стратегии по ведению и профилактике бронхиальной астмы» (Global Initiative for Asthma, GINA, 2022)<sup>3</sup> появилась новая парадигма лечения БА “Treatable Traits” (прямой перевод: признаки, поддающиеся лечению<sup>4</sup>). “Treatable Traits” – это подход персонализированной медицины, когда пациент проходит многомерную оценку для выявления признаков, которые поддаются лечению (воздействию) и становятся терапевтическими мишенями. Поддающийся лечению признак определяется с помощью биомаркера и имеет три атрибута: клиническую значимость; возможность выявления и измерения; ответ на лечение. Биомаркерами признаков служат генетические тесты или фенотипические характеристики [4].

К фенотипическим признакам относятся депрессия и тревога, ожирение, ночное апноэ, дисфункция голосовых связок, системное воспаление (связанное, в том числе, и с сопутствующими заболеваниями), болезни верхних дыхательных путей,

<sup>1</sup> WHO Global status report on physical activity 2022. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240059153> (дата обращения: 10.10.2022).

<sup>2</sup> Global Strategy for Asthma Management and Prevention (2022 update). <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2022/07/GINA-Main-Report-2022-FINAL-22-07-01-WMS.pdf> (дата обращения: 10.10.2022).

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Прямой перевод не отражает всей содержательной части термина, поэтому в последующем тексте для обозначения парадигмы используется исходный англоязычный термин Treatable Traits.

недостаточная ФА, курение [5]. При этом отмечается, что в настоящее время еще недостаточно данных, обеспечивающих полную характеристику признаков, поддающихся лечению при БА, хотя первые исследования уже показывают, что независимо от фенотипа при тяжелой астме проявляется больше излечимых признаков, чем при нетяжелой, причем эти признаки могут быть связаны с риском обострений, что свидетельствует о значимости их выявления и коррекции [6].

В «Глобальную стратегию по ведению и профилактике бронхиальной астмы» GINA, 2022 внесены рекомендации по расширению ФА пациентов с БА, особенно подчеркивается польза физических упражнений для пациентов, страдающих ожирением и БА, для эффективного контроля заболевания и снижения массы тела, что также приводит к улучшению качества жизни больных<sup>5</sup>. Однако влияние сниженной ФА на контроль БА у пациентов с различными персонифицирующими признаками БА, такими как курение, ожирение, изучены недостаточно.

**Цель исследования:** изучить в условиях реальной клинической практики персонифицированные внелегочные признаки у пациентов с БА в зависимости от наличия или отсутствия ожирения и построить по ним модель контроля БА.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В одномоментное наблюдательное исследование были включены пациенты 18 лет и старше с установленным диагнозом «Бронхиальная астма» (J45) на основании критериев GINA (2022)<sup>6</sup>. Работа выполнена на кафедре терапевтических дисциплин ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России. Протокол исследования был одобрен и одобрен этическим комитетом ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ, протокол № 1 от 28.03.2019 г. Все участники подписали информированное добровольное согласие.

За период с 01.04.2019 по 31.12.2022 г. для участия в исследовании оценены 730 пациентов из 7 амбулаторных центров Воронежской и Липецкой областей, находившихся под диспансерным наблюдением с диагнозом БА (J45) (рис.).

Критерии невключения имели 493 пациента. Таким образом, в исследование были включены 237 пациентов с БА (51 мужчина, 186 женщин) в возрасте от 18 до 78 лет, средний возраст –  $52,6 \pm 1,3$  года. Большинство пациентов – 75%, имели смешанный

фенотип БА, доля пациентов с аллергической БА составила 10%, неаллергической – 15%.

Пациенты в соответствии с критериями ВОЗ<sup>7</sup> были разделены по индексу массы тела (ИМТ) на 2 группы: без ожирения – с нормальной и/или избыточной массой тела (ИМТ < 30 кг/м<sup>2</sup>) – 128 пациентов, с ожирением (ИМТ ≥ 30 кг/м<sup>2</sup>) – 109 пациентов (рис.).

У всех пациентов оценивались персонифицированные признаки:

- статус курения табака по трем категориям: не курит и не курил в прошлом; курил, но бросил; курит;
- степень тяжести БА согласно клиническим рекомендациям «Бронхиальная астма»<sup>8</sup>;
- контроль БА по ACQ-5<sup>9</sup> (Asthma Control Questionnaire-5, опросник контроля симптомов астмы); астму считали контролируемой при значении ACQ-5 < 0,75, частично контролируемой 0,75 < ACQ-5 < 1,5, неконтролируемой – ACQ-5 > 1,5;
- ФА оценивалась по опроснику двигательной активности (ОДА23+), содержащему 23 вопроса, при сумме баллов ≥109 ФА считали очень высокой, от 85 до 108 – высокой, от 62 до 84 – умеренной, от 39 до 61 – низкой, ≤38 – очень низкой [7];
- мотивация к ФА – по данным анкеты, предложенной методическими рекомендациями «Обеспечение физической активности граждан, имеющих ограничения в состоянии здоровья» [8]. По результатам анкетирования пациентов относили к одной из трех групп: «физически неактивные и без намерений заниматься» (положительный ответ на вопрос 1), «раздумывающие или пытающиеся заниматься» (положительный ответ на один из вопросов 2–4) и «физические активные» (положительный ответ на один из вопросов 5–8);
- качество жизни оценивали по AQLQ (Asthma Quality of Life Questionnaire, опросник качества жизни при астме) [9]. Оценку проводили в баллах по пяти доменам: выраженность симптомов, ограничение активности, эмоциональная сфера, влияние окружающей среды, общий показатель.

Группы сравнивались по демографическим данным (возраст, пол), статусу курения, степени тяжести БА, уровню контроля БА, уровню ФА и мотивации к ней, качеству жизни. Произведена оценка влияния изученных показателей на уровень контроля БА.

Также проводился анализ в подгруппах: оценивался уровень контроля бронхиальной астмы в зависимости от статуса курения и двигательной

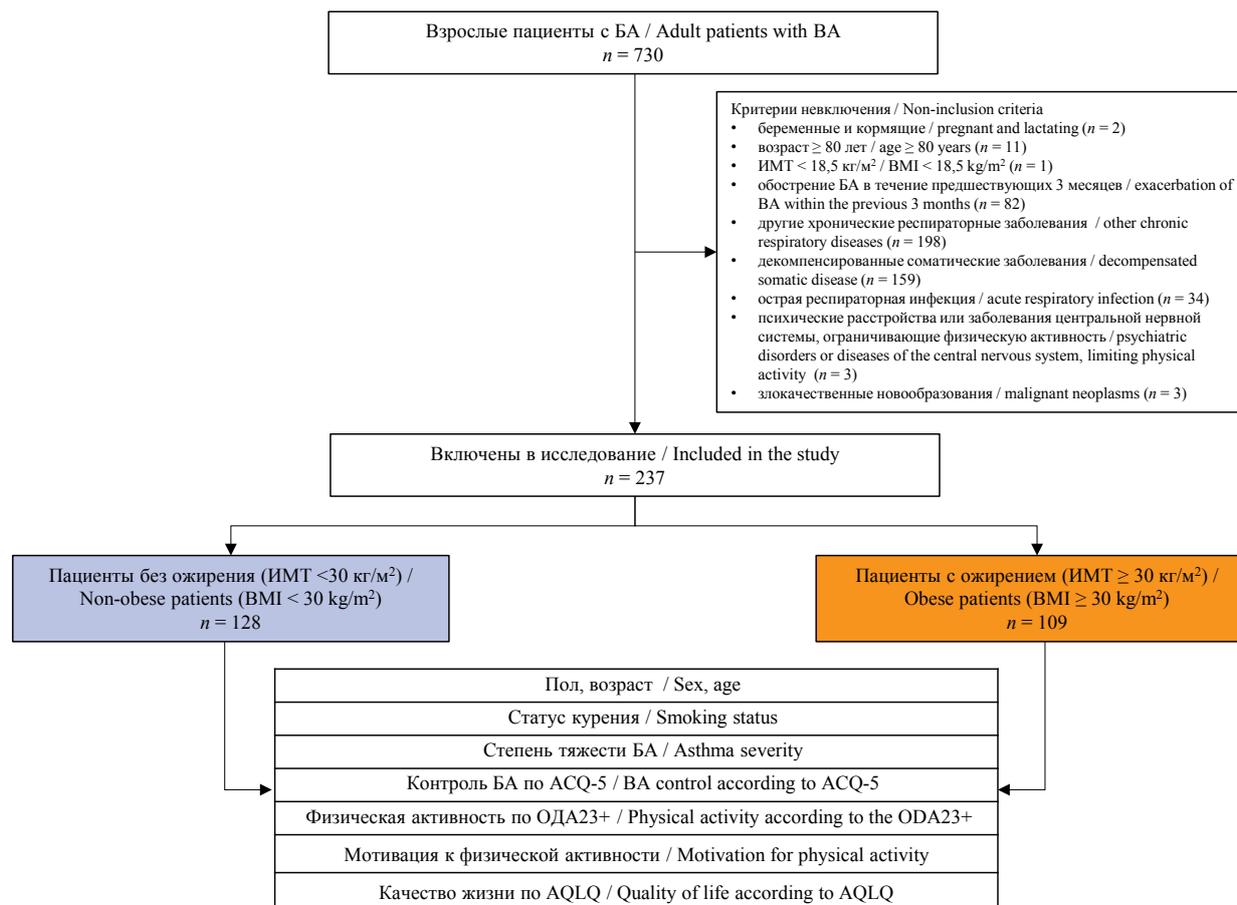
<sup>5</sup> Global Strategy for Asthma Management and Prevention (2022 update). <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2022/07/GINA-Main-Report-2022-FINAL-22-07-01-WMS.pdf> (дата обращения: 10.10.2022).

<sup>6</sup> Там же.

<sup>7</sup> WHO. Obesity and Overweight Factsheet <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (дата обращения: 10.10.2022).

<sup>8</sup> Клинические рекомендации – Бронхиальная астма – 2021. Утверждены Минздравом РФ. [https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/359\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/359_2) (дата обращения: 10.10.2022).

<sup>9</sup> Там же.



**РИС.** Поточковая диаграмма включения пациентов в исследование.

**FIG.** Study enrollment flowchart.

Примечание: БА – бронхиальная астма; ИМТ – индекс массы тела; ACQ-5 – Asthma Control Questionnaire-5, опросник контроля симптомов астмы; ОДА23+ – опросник двигательной активности; AQLQ – Asthma Quality of Life Questionnaire, опросник качества жизни при астме.

Note: BA – Bronchial asthma; BMI – body mass index; ACQ-5 – Asthma Control Questionnaire-5; ODA23+ – motor activity questionnaire 23+; AQLQ – Asthma Quality of Life Questionnaire.

активности по ОДА23+ и уровень двигательной активности по ОДА23+ в зависимости от пола.

### Статистическая обработка данных

Все анализируемые показатели проверялись на нормальность распределения с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. Вычислялись 95% доверительные интервалы (ДИ). При сравнении групп для анализа непрерывных данных применялся *t*-критерий Стьюдента (при нормальном распределении) и критерий Манна – Уитни (при распределении, отличном от нормального). Для анализа качественных переменных строились частотные таблицы, для сравнения групп использовался критерий  $\chi^2$  Пирсона и точный критерий Фишера. Для выявления и оценки взаимосвязи исследуемых показателей применялся коэффициент корреляции Пирсона (*r* – при нормальном распределении значений показателя) и ранговый коэффициент корреляции Спирмена ( *$\rho$*  – для показателей, не соответствующих нормальному распределению). Для оценки силы корреляционной

связи использовалась шкала Чеддока: слабая – от 0,1 до 0,3; умеренная – от 0,3 до 0,5; заметная – от 0,5 до 0,7; высокая – от 0,7 до 0,9; весьма высокая (сильная) – от 0,9 до 1,0.

С целью оценки степени влияния на исследуемый результативный показатель (степень контроля – баллы по ACQ-5) выделенных в результате исследования факторов строилась линейная регрессионная модель, на основе которой рассчитывались коэффициенты эластичности  $\mathcal{E}_j$  (показывающие, на сколько процентов в среднем изменяется зависимый показатель с изменением признака-фактора на один процент при фиксированном положении других факторов),  $\beta$ -коэффициенты (позволяющие сравнить влияние колеблемости различных факторов на вариацию исследуемого показателя и выявить факторы, в развитии которых заложены наибольшие резервы изменения результативного показателя) и  $\Delta$ -коэффициенты (оценивающие долю влияния каждого фактора в суммарном влиянии факторов). Различия считались значимыми при  $p < 0,05$ .

Статистический анализ проводился с использованием прикладных программ MS Excel 2013 (Microsoft, США), Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США) и Statgraphics Centurion XVIII (Version 18.2.14; Statgraphics Technologies, Inc, Англия).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Основные характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Группы с ожирением и без ожирения были сопоставимы по полу и возрасту, средний возраст включенных в исследование пациентов составил 53 года, в обеих группах преобладали женщины – 78–79%.

Распределение по степени тяжести БА статистически значимо различалось в группах: среди пациентов с ожирением половина имела среднюю и треть – тяжелую степень, у пациентов без ожирения более половины (58%) имели легкую степень.

Уровень контроля БА по АСQ-5 в изученных группах значимо различался: в группе с ожирением никто из пациентов не имел контролируемую БА, у 2/3 пациентов заболевание было неконтролируемым и у 1/3 – частично контролируемым; в группе без ожирения у 86% БА была полностью или частично контролируемая.

Высокая или умеренная двигательная активность по ОДА23+ отмечена у 88% в группе без ожирения

**Таблица 1. Основные характеристики и различия двух групп пациентов**  
*Table 1. Main characteristics and differences of the two groups of patients*

Характеристика / Characteristic	Пациенты без ожирения / Non-obese patients n = 128	Пациенты с ожирением / Obese patients n = 109	Значение p / p value
Пол, мужчины / Sex, man, n (%)	27 (21,1)	24 (22,0)	n.s.
Пол, женщины / Sex, women, n (%)	101 (78,9)	85 (78,0)	n.s.
Возраст, лет / Age, years	52,1 ± 9,5	54,0 ± 9,2	n.s.
Статус курения / Smoking status, n (%)			
не курит и не курил в прошлом / non-smoker	87 (68)	87 (79,8)	<0,05
курил, но бросил / ex-smoker	26 (20,3)	18 (16,5)	n.s.
курит / smoker	15 (11,7)	4 (3,7)	<0,05
Степень тяжести БА / Asthma severity, n (%)			
легкая / mild	74 (57,8)	17 (15,6)	<0,001
средняя / moderate	37 (28,9)	54 (49,5)	<0,01
тяжелая / severe	17 (13,3)	38 (34,9)	<0,001
АСQ-5, баллы / ACQ-5, scores	1,02 ± 0,49	1,83 ± 0,55	<0,0001
контролируемая / controlled, n (%)	33 (25,8)	0	<0,001
частично контролируемая / partially controlled, n (%)	77 (60,2)	37 (33,9)	<0,001
неконтролируемая / uncontrolled, n (%)	18 (14)	72 (66,1)	<0,001
ОДА23+ / ODA23+, n (%)			
высокая / high	71 (55,5)	6 (5,5)	<0,001
умеренная / moderate	42 (32,8)	45 (41,3)	n.s.
низкая / low	14 (10,9)	53 (48,6)	<0,001
очень низкая / very low	1 (0,8)	5 (4,6)	n.s.
Уровень мотивации к ФА / Level of motivation for physical activity, n (%)			
физически неактивные и без намерений заниматься / physically inactive and with no intention of exercising	29 (22,7)	38 (34,9)	n.s.
раздумывающие или пытающиеся заниматься / thinking about or trying to exercise	54 (42,2)	45 (41,3)	n.s.
физически активные / physically active	45 (35,1)	26 (23,8)	n.s.
Качество жизни по AQLQ, баллы / Quality of life AQLQ, scores			
выраженность симптомов / severity of symptoms	4,84 ± 0,22	3,54 ± 0,2	<0,0001
ограничение активности / activity limitations	5,31 ± 0,23	3,73 ± 0,2	<0,0001
эмоциональная сфера / emotional wellbeing	4,12 ± 0,25	3,73 ± 0,23	<0,05
влияние окружающей среды / environmental Exposure	4,39 ± 0,22	3,54 ± 0,22	<0,0001
общий показатель / total score	4,75 ± 0,21	3,64 ± 0,17	<0,0001

Примечание: n.s. – not significant, не значимо; БА – бронхиальная астма; АСQ-5 – Asthma Control Questionnaire-5, опросник контроля симптомов астмы; ОДА23+ – опросник двигательной активности; ФА – физическая активность; AQLQ – Asthma Quality of Life Questionnaire, опросник качества жизни при астме.

Note: n.s. – not significant; ACQ-5 – Asthma Control Questionnaire-5; ODA23+ – motor activity questionnaire 23+; AQLQ – Asthma Quality of Life Questionnaire.

и у 47% – с ожирением, разница статистически значима.

Группы не различались по уровню мотивации к ФА: 41–42% в группах относились к категории «раздумывающие или пытающиеся заниматься», и от ¼ до ½ принадлежали к категории «физически активных», аналогичную долю составили «физически неактивные».

Качество жизни по AQLQ по всем оцененным доменам было статистически значимо ниже у пациентов с ожирением.

В обеих группах не курящие составляли большую часть с преобладанием в группе с ожирением: 79,8% vs. 68% ( $p < 0,05$ ), курящих было больше в группе без ожирения (11,7% vs. 3,7%,  $p < 0,05$ ).

Влияние статуса курения на контроль БА представлено в таблице 2.

При любом статусе курения степень контроля БА была выше у пациентов без ожирения.

При этом в подгруппе некурящих пациентов без ожирения контролируемая БА регистрировалась чаще, чем в других подгруппах, в подгруппах

курящих и экс-курящих наиболее часто наблюдалась частично контролируемая БА, доля пациентов с неконтролируемой БА не зависела от статуса курения. У пациентов с ожирением во всех подгруппах по статусу курения преобладали пациенты с неконтролируемой БА; взаимосвязи между контролем БА и статусом курения не выявлено.

Зависимость уровня двигательной активности по ODA23+ от пола представлена в таблице 3.

В группе без ожирения среди мужчин по сравнению с женщинами было значимо больше пациентов с высокой и умеренной двигательной активностью по сравнению с низкой и очень низкой двигательной активностью. У пациентов с ожирением зависимости уровня двигательной активности от пола не установлено, при этом по сравнению с пациентами без ожирения как у мужчин, так и женщин статистически значимо чаще отмечался низкий уровень двигательной активности и реже – высокий.

Уровень контроля БА был ассоциирован с уровнем двигательной активности в обеих группах (табл. 4).

**Таблица 2. Уровень контроля бронхиальной астмы по ACQ-5 в зависимости от статуса курения**  
*Table 2. The level of asthma control according to ACQ-5 depending on smoking status*

Характеристика / Characteristic	Пациенты без ожирения /	Пациенты с ожирением /	Значение $p$ / $p$ value
	Non-obese patients $n = 128$	Obese patients $n = 109$	
Не курит и не курил в прошлом / non-smoker, $n$	87	87	
контролируемая / controlled, $n$ (%)	28 (32)	0	<0,001
частично контролируемая / partially controlled, $n$ (%)	45 (52)	31 (36)	<0,05
неконтролируемая / uncontrolled, $n$ (%)	14 (16)	56 (64)	<0,001
Курил, но бросил / ex-smoker, $n$	26	18	
контролируемая / controlled, $n$ (%)	5 (19)	0	<0,05
частично контролируемая / partially controlled, $n$ (%)	19 (73)	6 (33)	<0,01
неконтролируемая / uncontrolled, $n$ (%)	2 (8)	12 (67)	<0,001
Курит / smoker, $n$	15	4	
частично контролируемая / partially controlled, $n$ (%)	13 (86,7)	0	<0,001
неконтролируемая / uncontrolled, $n$ (%)	2 (13,3)	4 (100)	<0,001
Значение $p$ / $p$ value	<0,05	n.s.	

Примечание: ACQ-5 – Asthma Control Questionnaire-5, опросник контроля симптомов астмы; n.s. – not significant, не значимо.

Note: ACQ-5 – Asthma Control Questionnaire-5; n.s. – not significant.

**Таблица 3. Уровень двигательной активности по ODA23+ в группах в зависимости от пола**  
*Table 3. Physical activity according to ODA23+ depending on sex*

Подгруппы / Subgroups	Пациенты без ожирения /		Пациенты с ожирением /	
	Non-obese patients		Obese patients	
	Мужчины / Man $n = 27$	Женщины / Women $n = 101$	Мужчины / Man $n = 24$	Женщины / Women $n = 85$
Уровень двигательной активности по ODA23+ / Level of physical activity according to ODA23+, $n$				
высокая / high	19	48	2 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>
умеренная / moderate	7	34	10	30
низкая / low	0	19	10 <sup>a</sup>	44 <sup>a</sup>
очень низкая / very low	1	0	2	4
Значение $p$ / $p$ value	<0,05		n.s.	

Примечание: <sup>a</sup>  $p < 0,01$  при сравнении с пациентами без ожирения; ODA23+ – опросник двигательной активности; n.s. – not significant, не значимо.

Note: <sup>a</sup>  $p < 0.01$  comparison with non-obese patients; ODA23+ – motor activity questionnaire 23+; n.s. – not significant.

**Таблица 4. Уровень контроля бронхиальной астмы по ACQ-5 в зависимости от двигательной активности по ОДА23+**  
**Table 4. Asthma control according to ACQ-5 depending on physical activity according to ODA23+**

Подгруппы / Subgroups	Пациенты без ожирения / Non-obese patients			Пациенты с ожирением / Obese patients	
	К / С n = 33	ЧК / РС n = 77	НК / УС n = 18	ЧК / РС n = 37	НК / УС n = 72
Уровень двигательной активности по ОДА23+ / Level of physical activity according to ODA23+, n					
высокая / high	21	46	0	5 <sup>a</sup>	4
умеренная / moderate	10	24	7	22 <sup>b</sup>	18
низкая / low	2	7	10	10 <sup>a</sup>	44
очень низкая / very low	0	0	1	0	6
Значение p / p value		<0,01		<0,001	

Примечание: <sup>a</sup> p < 0,05, <sup>b</sup> p < 0,01, при сравнении с соответствующей подгруппой по уровню двигательной активности пациентов без ожирения; ACQ-5 – Asthma Control Questionnaire-5, опросник контроля симптомов астмы; ОДА23+ – опросник двигательной активности; К – контролируемая (ACQ-5 < 0,75); ЧК – частично контролируемая (0,75 < ACQ-5 < 1,5); НК – не контролируемая (ACQ-5 > 1,5).

Note: <sup>a</sup> p < 0.05, <sup>b</sup> p < 0.01, when compared with the corresponding subgroup in terms of motor activity of patients without obesity; ACQ-5 – Asthma Control Questionnaire-5; ODA23+ – motor activity questionnaire 23+; C – controlled (ACQ-5 < 0.75); PC – partially controlled (0.75 < ACQ-5 < 1.5); UC – uncontrolled (ACQ-5 > 1.5).

**Таблица 5. Результаты оценки значимости коэффициентов регрессионного уравнения**  
**Table 5. Results of logistic regression analysis**

	Коэффициент модели / Model coefficient	Стандартная ошибка / Standard error	t-статистика / t-statistics	Значение p / p value
Константа / Constant	1,0263	0,3045	3,3705	<0,001
Пол (0 = м 1 = ж) / Sex (0 = m 1 = f)	-0,0529	0,078	-0,6609	n.s.
ОДА23+ , баллы / ODA23+, scores	-0,0126	0,0022	-5,7671	<0,0001
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> / BMI, kg/m <sup>2</sup>	0,0407	0,006	6,7816	<0,0001
Курение (0 = не курит и не курил в прошлом; 1 = курил, но бросил; 2 = курит) / Smoking status (0 = non-smoker; 1 = ex-smoker; 2 = smoker)	0,1364	0,0537	2,5395	<0,05

Примечание: ОДА23+ – опросник двигательной активности; ИМТ – индекс массы тела.  
 Note: ODA23+ – motor activity questionnaire 23+; BMI – body mass index.

В группе без ожирения у 21 (64%) пациента с контролируемой БА уровень двигательной активности был высоким и у 10 (30%) умеренным. В подгруппе с частично контролируемой БА более чем у половины пациентов без ожирения – у 46 (60%) и только у 5 (14%) с ожирением уровень двигательной активности был высоким (p < 0,001). В подгруппе с неконтролируемой БА пациенты как с ожирением, так и без ожирения чаще имели низкий или очень низкий уровень двигательной активности 50 (69%) и 11 из 18 соответственно.

### Модель уровня контроля астмы

Для оценки взаимосвязи персонифицированных признаков – пол, уровень двигательной активности, ИМТ, статус курения – с уровнем контроля астмы (баллом ACQ-5) была построена линейная регрессионная модель.

Результаты оценки значимости коэффициентов регрессионного уравнения представлены в таблице 5, из которой видно, что коэффициент для параметра «пол» является статистически незначимым, то есть пол пациента не вносит значимого вклада в изменение значения ACQ5.

Уравнение модели:

$$ACQ5 \text{ (баллы)} = 1,0263 - 0,0529 \times \text{Пол (0 = м, 1 = ж)} - 0,0126 \times \text{ОДА23+ (баллы)} + 0,0407 \times \text{ИМТ (кг/м}^2\text{)} + 0,1364 \times \text{Курение (0 = не курит и не курил в прошлом; 1 = курил, но бросил; 2 = курит)}$$

Для сравнительной оценки степени влияния каждого из выделенных факторов на общий балл ACQ-5 были рассчитаны коэффициенты эластичности ( $\epsilon_j$ ),  $\beta$ -коэффициенты и  $\Delta$ -коэффициенты (табл. 6).

Из представленных данных видно, что основное влияние на уровень контроля БА по ACQ-5 оказывают два фактора: уровень ФА (ОДА23+) и ИМТ.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты нашего исследования демонстрируют, что контролируемое течение БА отмечалось только у 25,8% пациентов без ожирения, у лиц с ожирением значимо чаще наблюдалась неконтролируемая БА. Хорошо известно, что уровень контроля влияет на степень тяжести БА, в нашем исследовании половина пациентов с ожирением имела среднюю и треть – тяжелую степень, а более половины (58%) пациентов без ожирения имели легкую степень БА.

**Таблица 6. Значения коэффициентов эластичности ( $\alpha_j$ ),  $\beta$ -коэффициентов и  $\Delta$ -коэффициентов и их рангов**  
**Table 6. Values of elasticity coefficients ( $\alpha_j$ ),  $\beta$ -coefficients and  $\Delta$ -coefficients and their ranks**

Параметр / Parameter	Значения коэффициентов / Coefficient value			Ранг факторов по величине коэффициентов / Rank of factors by the value of the coefficients			Общий ранг / Overall rank
	$\alpha_j$	$\beta_j$	$\Delta_j$	$\alpha_j$	$\beta_j$	$\Delta_j$	
Пол / Sex	0,0082	0,0341	0,0056	4	4	3	4
ОДА23+ / ODA23+	0,6489	0,3497	0,4467	2	2	2	2
ИМТ / BMI	0,8857	0,4163	0,5429	1	1	1	1
Курение / Smoking status	0,0339	0,1333	0,0047	3	3	4	3

Примечание: ОДА23+ – опросник двигательной активности; ИМТ – индекс массы тела.

Note: ODA23+ – motor activity questionnaire 23+; BMI – body mass index.

Наши результаты сопоставимы с данными других исследователей, продемонстрировавших негативное влияние ожирения на контроль БА. Так, С. Irani и соавт. показали, что наличие ожирения уменьшает в 7,6 раза шансы контроля астмы по сравнению с нормальным весом (скорректированное отношение шансов 0,131; 95% ДИ 0,035–0,485) [10]. В работах других исследователей также была изучена взаимосвязь ожирения и БА и показано, что ожирение ассоциировано как с увеличением распространенности БА, так и с худшими исходами заболевания [11, 12].

Анализ персонифицированных признаков показал, что, кроме ожирения, негативное влияние на контроль БА оказывает низкая ФА. Обзоры литературы по БА и аэробным упражнениям показали, что пациенты с БА реже занимаются ФА, чем лица без БА [13]. В нашем исследовании было выявлено, что уровень контроля БА ассоциирован с уровнем двигательной активности: большинство пациентов в группе без ожирения – 88% имели высокую или умеренную двигательную активность по ОДА23+ (преобладал у мужчин), в группе без ожирения такой уровень двигательной активности наблюдался значительно реже – у 47% и в равной степени как у мужчин, так и у женщин.

При этом уровень мотивации к ФА в группах не отличался: «физически неактивные и без намерений заниматься» составляли 22,7 и 34,9%, «физически активные» – 23,8 и 35,1%. Следует отметить, что значительная часть пациентов в обеих группах – 41 и 42% относились к категории «раздумывающие или пытающиеся заниматься», что позволяет рассматривать их как целевую группу для коррекции уровня ФА.

Существующие литературные данные о влиянии увеличения ФА на контроль астмы противоречивы, однако исследования, проведенные в последние годы, показывают, что ФА улучшает контроль БА. Так, по данным J.M. Grosbois и соавт. [14], увеличение ФА позволяет лучше контролировать симптомы БА, ассоциировано с улучшением функциональных легочных тестов, меньшим количеством обострений и обращениями за медицинской помощью.

В исследовании P.D. Freitas и соавт. [15] установлено, что у пациентов с ожирением и БА, которые увеличили ФА, улучшилось общее состояние здоровья, они лучше контролировали симптомы БА, снизились проявления депрессии, улучшилось качество сна. В нашем исследовании качество жизни по AQLQ по всем оцененным доменам было статистически значимо ниже у пациентов с ожирением. В систематическом обзоре L. Cordova-Rivera [16] также было продемонстрировано, что более высокие уровни ФА ассоциированы с лучшим контролем астмы, улучшением функциональных легочных тестов и общего самочувствия, а также с уменьшением количества обострений.

Вслед за GINA<sup>10</sup> Федеральные клинические рекомендации 2021 «Бронхиальная астма»<sup>11</sup> содержат положение о том, что курение является важным фактором риска будущих обострений БА, с одной стороны, а с другой – очевидным триггером приступов удушья. В нашем исследовании большинство пациентов не курили на момент исследования: в группе с ожирением – 79,8%, без ожирения – 68% ( $p < 0,05$ ). Контролируемая БА у пациентов без ожирения чаще регистрировалась у некурящих, частично контролируемая – у курящих и экс-курящих.

В исследовании A. Tiotiu и соавт., 2021 г. [17], было продемонстрировано, что функция легких у бросивших курить хуже, чем у некурящих, но при этом средние значения объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1) и форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) были выше, чем в группе курящих с астмой, что подтверждает данные Chaudhuri R., 2006 г. [18], которые показали, что у пациентов с астмой, которые бросили курить, наблюдалось значительное улучшение функции легких и меньшее снижение ОФВ1, если они продолжали лечение ингаляционными кортикостероидами. У курящих пациентов с астмой клинические и функциональные показатели дыхания хуже, чем у некурящих и бросивших курить, что подтверждает важность отказа от курения в этой популяции [17, 19].

<sup>10</sup> Global Strategy for Asthma Management and Prevention (2022 update). <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2022/07/GINA-Main-Report-2022-FINAL-22-07-01-WMS.pdf> (дата обращения: 10.10.2022).

<sup>11</sup> Клинические рекомендации – Бронхиальная астма – 2021. Утверждены Минздравом РФ. [https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/359\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/359_2) (дата обращения: 10.10.2022).

При изучении пациентов в зависимости от статуса курения степень контроля БА была выше у пациентов без ожирения во всех подгруппах: «не курит и не курил в прошлом», «курил, но бросил», «курит». У пациентов с ожирением взаимосвязи между контролем БА и статусом курения не выявлено: во всех подгруппах по статусу курения преобладали пациенты с неконтролируемой БА. Следует отметить, что в подгруппе некурящих пациентов без ожирения контролируемая БА регистрировалась значимо чаще, чем в подгруппах курящих и экс-курильщиков. Хорошо известно, что курение оказывает значимое влияние на течение астмы, являясь модифицируемым фактором риска для контроля симптомов и обострения [20], поэтому особенно важно учитывать эти модифицируемые признаки при сочетании с ожирением. Наши результаты показали что, несмотря на то что по результатам оценки значимости коэффициентов регрессионного уравнения максимальное значение в отсутствии контроля БА имеют ожирение и уровень ФА, курение также вносит определенный вклад в многофакторную модель уровня контроля БА.

В нашем исследовании не было выявлено влияния пола на контроль БА. Данные литературных источников по этому вопросу противоречивы: так, например, в исследовании G. Ciprandi и соавт. [21] различий в оценке контроля и степени тяжести астмы между мужчинами и женщинами не было, а различия в функции легких не имели клинического значения. В то же время в исследовании G.C. Forte и соавт. доля пациентов с неконтролируемой астмой была выше среди женщин, чем среди мужчин [22]. В GINA<sup>12</sup> нет данных о зависимости контроля заболевания от пола

### ВКЛАД АВТОРОВ

Л.В. Трибунцева, Г.Г. Прозорова внесли основной вклад в разработку концепции статьи, участвовали в сборе и анализе данных, подготовили текст статьи. А.В. Будневский участвовал в разработке концепции статьи. О.Н. Чопоров участвовал в статистической обработке данных, подготовке материалов для публикации. С.А. Кожевникова провела анализ данных, участвовала в подготовке материалов для публикации. И.А. Олышева провела анализ данных литературы, написала часть текста статьи. Все авторы утвердили окончательную версию статьи.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- 1 Hansen E.S.H., Pitzner-Fabricius A., Toennesen L.L., et al. Effect of aerobic exercise training on asthma in adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J.* 2020 Jul 30; 56(1): 2000146. <https://doi.org/10.1183/13993003.00146-2020>. PMID: 32350100
- 2 Tashiro H., Shore S.A. Obesity and severe asthma. *Allergol Int.* 2019 Apr; 68 (2): 135–142. <https://doi.org/10.1016/j.alit.2018.10.004>. PMID: 30509734

у взрослых, но отмечено, что среди детей лучший контроль отмечается у девочек.

Исходя из полученной модели для достижения оптимального контроля БА необходим персонализированный подход с побуждением к увеличению ФА, снижению массы тела и отказу от курения, при этом значительная часть пациентов потенциально готова к изменениям. Осуществление такого подхода возможно реализовать в рамках Школ для пациентов с БА, где помимо освещения техники ингаляций, оценки уровня комплаентности, анализа терапии сопутствующих заболеваний целесообразно включать оценку и коррекцию персонализированных признаков.

Исследование выполнено в условиях реальной клинической практики, что позволяет применять его результаты к аналогичным группам пациентов. К ограничениям исследования следует отнести небольшую выборку пациентов и дизайн исследования. В дальнейших проспективных исследованиях целесообразно изучить влияние увеличения ФА на снижение веса и контроль БА.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для достижения оптимального контроля БА необходим персонализированный подход с выделением клинически значимых, поддающихся лечению индивидуальных внелегочных признаков, к которым относятся ожирение, низкая ФА, курение. Значительная часть пациентов имеет достаточно высокую мотивацию к увеличению ФА, что необходимо учитывать в формировании индивидуальных лечебных программ у пациентов с БА и ожирением.

### AUTHOR CONTRIBUTION

Ludmila V. Tribuntceva, Galina G. Prozorova made the major contribution to the concept of the article, participated in the collection and analysis of the data, wrote the text, agreed to take responsibility for all aspects of the work. Andrey V. Budnevsky made the significant contribution to the concept of the article. Oleg N. Choporov participated in statistical data processing, prepared materials for publication. Svetlana A. Kozhevnikova analyzed the data, prepared materials for publication. Irina A. Olysheva studied the literature, wrote a significant part of the text. All authors approved the final version of the publication.

<sup>12</sup> Global Strategy for Asthma Management and Prevention (2022 update). <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2022/07/GINA-Main-Report-2022-FINAL-22-07-01-WMS.pdf> (дата обращения: 10.10.2022).

- 3 Jiang D., Wang L., Bai C., et al. Association between abdominal obesity and asthma: a meta-analysis. *Allergy Asthma Clin Immunol.* 15, 16 2019. <https://doi.org/10.1186/s13223-019-0333-6>. PMID: 30949213
- 4 McDonald V.M., Gibson P.G. Treatable traits in asthma: moving beyond diagnostic labels. *Med J Aust.* 216: 331–333. <https://doi.org/10.5694/mja2.51464>. Epub 2022 Mar 28. PMID: 35342966
- 5 Wang G., McDonald V.M., Gibson P.G. Management of severe asthma: from stepwise approach to therapy to treatable traits? *Precis Clin Med.* 2021 Dec 3; 4(4): 293–296. <https://doi.org/10.1093/pcmedi/pbab028>. PMID: 35692859
- 6 McDonald V.M., Hiles S.A., Godbout K., et al. Treatable traits can be identified in a severe asthma registry and predict future exacerbations. *Respirology.* 2019; 24: 37–47. <https://doi.org/10.1111/resp.13389>. PMID: 30230137
- 7 Красницкий В.Б., Аронов Д.М., Джанхотов С.О. Изучение физической активности у больных ИБС с помощью специализированного Опросника Двигательной Активности «ОДА-23+». Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2011; 10(8): 90–97. EDN: OMMBHZ
- 8 Бубнова М.Г., Аронов Д.М. Методические рекомендации. Обеспечение физической активности граждан, имеющих ограничения в состоянии здоровья. Под ред. С.А. Бойцова. КардиоСоматика. 2016; 7(1): 5–50. EDN: VTLUAX
- 9 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; 115(5): 1265–1270. <https://doi.org/10.1378/chest.115.5.1265>. PMID: 10334138
- 10 Irani C., Adib S., Halaby G., et al. Obesity/overweight and asthma control in LEBANESE adults: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 19, 769 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7116-3>. PMID: 31208379
- 11 Авдеев С.Н., Ненашева Н.М., Жуденков К.В. и др. Распространенность, заболеваемость, фенотипы и другие характеристики бронхиальной астмы в Российской Федерации. Пульмонология. 2018; 28(3): 341–358. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2018-28-3-341-358>. EDN: XWCRRZ
- 12 Mohan A., Grace J., Wang B.R., et al. The effects of obesity in asthma. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2019 Sep 10; 19(10): 49. <https://doi.org/10.1007/s11882-019-0877-z>. PMID: 31506820
- 13 Sahin H., Naz I. Comparing the effect of pulmonary rehabilitation in patients with uncontrolled and partially controlled asthma. *J Asthma.* 2019 Jan; 56(1): 87–94. <https://doi.org/10.1080/02770903.2018.1443468>. Epub 2018 Mar 13. PMID: 29533692
- 14 Grosbois J.M., Fry S., Tercé G., et al. Apports de l'activité physique et de la réadaptation respiratoire dans l'asthme de l'adulte [Physical activity and pulmonary rehabilitation in adults with asthma]. *Rev Mal Respir.* 2021 Apr; 38(4): 382–394 (In French). <http://doi.org/10.1016/j.rmr.2021.02.065>. Epub 2021 Mar 17. PMID: 33744072
- 15 Freitas P.D., Silva A.G., Ferreira P.G., et al. Exercise improves physical activity and comorbidities in obese adults with asthma. *Med Sci Sports Exerc.* 2018 Jul; 50(7): 1367–1376. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001574>. PMID: 29432326
- 16 Cordova-Rivera L., Gibson P.G., Gardiner P.A., et al. A systematic review of associations of physical activity and sedentary time with asthma outcomes. *J Allergy Clin Immunol Pract.* (2018) 6: 1968–1981.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2018.02.027>. PMID: 29510231
- 17 Tiotiu A., Ioan I., Wirth N., et al. The impact of tobacco smoking on adult asthma outcomes. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Jan 23; 18(3): 992. <https://doi.org/10.3390/ijerph18030992>. PMID: 33498608
- 3 Jiang D., Wang L., Bai C., et al. Association between abdominal obesity and asthma: a meta-analysis. *Allergy Asthma Clin Immunol.* 15, 16 2019. <https://doi.org/10.1186/s13223-019-0333-6>. PMID: 30949213
- 4 McDonald V.M., Gibson P.G. Treatable traits in asthma: moving beyond diagnostic labels. *Med J Aust.* 216: 331–333. <https://doi.org/10.5694/mja2.51464>. Epub 2022 Mar 28. PMID: 35342966
- 5 Wang G., McDonald V.M., Gibson P.G. Management of severe asthma: from stepwise approach to therapy to treatable traits? *Precis Clin Med.* 2021 Dec 3; 4(4): 293–296. <https://doi.org/10.1093/pcmedi/pbab028>. PMID: 35692859
- 6 McDonald V.M., Hiles S.A., Godbout K., et al. Treatable traits can be identified in a severe asthma registry and predict future exacerbations. *Respirology.* 2019; 24: 37–47. <https://doi.org/10.1111/resp.13389>. PMID: 30230137
- 7 Krasnitskiy V.B., Aronov D.M., Dzhankhotov S.O. Physical activity assessment in coronary heart disease patients: questionnaire ODA-23+. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2011; 10(8): 90–97 (In Russian). EDN: OMMBHZ
- 8 Bubnova M.G., Aronov D.M. Methodic recommendations. Maintaining physical activity of those with limitations in health. Ed. by S.A. Boitsov. *KardioSomatika.* 2016; 7(1): 5–50 (In Russian). EDN: VTLUAX
- 9 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; 115(5): 1265–1270. <https://doi.org/10.1378/chest.115.5.1265>. PMID: 10334138
- 10 Irani C., Adib S., Halaby G., et al. Obesity/overweight and asthma control in LEBANESE adults: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 19, 769 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7116-3>. PMID: 31208379
- 11 Avdeev S.N., Nenasheva N.M., Zhudenkov K.V., et al. Prevalence, morbidity, phenotypes and other characteristics of severe bronchial asthma in Russian Federation. *Pulmonologiya.* 2018; 28(3): 341–358 (In Russian). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2018-28-3-341-358>. EDN: XWCRRZ
- 12 Mohan A., Grace J., Wang B.R., et al. The effects of obesity in asthma. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2019 Sep 10; 19(10): 49. <https://doi.org/10.1007/s11882-019-0877-z>. PMID: 31506820
- 13 Sahin H., Naz I. Comparing the effect of pulmonary rehabilitation in patients with uncontrolled and partially controlled asthma. *J Asthma.* 2019 Jan; 56(1): 87–94. <https://doi.org/10.1080/02770903.2018.1443468>. Epub 2018 Mar 13. PMID: 29533692
- 14 Grosbois J.M., Fry S., Tercé G., et al. Apports de l'activité physique et de la réadaptation respiratoire dans l'asthme de l'adulte [Physical activity and pulmonary rehabilitation in adults with asthma]. *Rev Mal Respir.* 2021 Apr; 38(4): 382–394 (In French). <http://doi.org/10.1016/j.rmr.2021.02.065>. Epub 2021 Mar 17. PMID: 33744072
- 15 Freitas P.D., Silva A.G., Ferreira P.G., et al. Exercise improves physical activity and comorbidities in obese adults with asthma. *Med Sci Sports Exerc.* 2018 Jul; 50(7): 1367–1376. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001574>. PMID: 29432326
- 16 Cordova-Rivera L., Gibson P.G., Gardiner P.A., et al. A systematic review of associations of physical activity and sedentary time with asthma outcomes. *J Allergy Clin Immunol Pract.* (2018) 6: 1968–1981.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2018.02.027>. PMID: 29510231
- 17 Tiotiu A., Ioan I., Wirth N., et al. The impact of tobacco smoking on adult asthma outcomes. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Jan 23; 18(3): 992. <https://doi.org/10.3390/ijerph18030992>. PMID: 33498608

- 18 Chaudhuri R., Livingston E., McMahon A.D. Effects of smoking cessation on lung function and airway inflammation in smokers with asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 Jul 15; 174(2): 127–133. <https://doi.org/10.1164/rccm.200510-1589OC>. Epub 2006 Apr 27. PMID: 16645173
- 19 Kiljander T., Poussa T., Helin T., et al. Symptom control among asthmatics with a clinically significant smoking history: a cross-sectional study in Finland. *BMC Pulm Med* 2020, 20(1): 88. <https://doi.org/10.1186/s12890-020-1127-9>. PMID: 32293381
- 20 Tiotiu A.I., Novakova P., Nedeva D., et al. Impact of air pollution on asthma outcomes. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 6212. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176212>. PMID: 32867076
- 21 Ciprandi G., Gallo F. The impact of gender on asthma in the daily clinical practice. *Postgrad Med.* 2018 Mar; 130(2): 271–273. <https://doi.org/10.1080/00325481.2018.1430447>. Epub 2018 Jan 24. PMID: 29350578
- 22 Forte G.C., Hennemann M.L., Dalcin P.T.R. Asthma control, lung function, nutritional status, and health-related quality of life: differences between adult males and females with asthma. *J Bras Pneumol.* 2018 Jul-Aug; 44(4): 273–278. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562017000000216>. Epub 2018 Jun 25. PMID: 29947717
- 18 Chaudhuri R., Livingston E., McMahon A.D. Effects of smoking cessation on lung function and airway inflammation in smokers with asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 Jul 15; 174(2): 127–133. <https://doi.org/10.1164/rccm.200510-1589OC>. Epub 2006 Apr 27. PMID: 16645173
- 19 Kiljander T., Poussa T., Helin T., et al. Symptom control among asthmatics with a clinically significant smoking history: a cross-sectional study in Finland. *BMC Pulm Med* 2020, 20(1): 88. <https://doi.org/10.1186/s12890-020-1127-9>. PMID: 32293381
- 20 Tiotiu A.I., Novakova P., Nedeva D., et al. Impact of air pollution on asthma outcomes. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 6212. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176212>. PMID: 32867076
- 21 Ciprandi G., Gallo F. The impact of gender on asthma in the daily clinical practice. *Postgrad Med.* 2018 Mar; 130(2): 271–273. <https://doi.org/10.1080/00325481.2018.1430447>. Epub 2018 Jan 24. PMID: 29350578
- 22 Forte G.C., Hennemann M.L., Dalcin P.T.R. Asthma control, lung function, nutritional status, and health-related quality of life: differences between adult males and females with asthma. *J Bras Pneumol.* 2018 Jul-Aug; 44(4): 273–278. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562017000000216>. Epub 2018 Jun 25. PMID: 29947717

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Трибунцева Людмила Васильевна** , канд. мед. наук, доцент, заведующая кафедрой терапевтических дисциплин ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3617-8578>

**Будневский Андрей Валериевич**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии, проректор по научно-инновационной-деятельности ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1171-2746>

**Прозорова Галина Гаральдовна**, д-р мед. наук, профессор кафедры терапевтических дисциплин ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8675-1590>

**Чопоров Олег Николаевич**, д-р техн. наук, профессор, проректор по цифровой трансформации ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3176-499X>

**Кожевникова Светлана Алексеевна**, канд. мед. наук, доцент кафедры терапевтических дисциплин ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9497-2916>

**Олышева Ирина Александровна**, канд. мед. наук, ассистент кафедры терапевтических дисциплин ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9125-1969>

**Ludmila V. Tribuntceva** , Cand. of Sci. (Medicine), Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Disciplines, Advanced Training Institute, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3617-8578>

**Andrey V. Budnevsky**, Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of Faculty Therapy, Vice-Rector for Science and Innovation, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1171-2746>

**Galina G. Prozorova**, Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Department of Therapeutic Disciplines, Advanced Training Institute, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8675-1590>

**Oleg N. Choporov**, Dr. of Sci. (Technical Sciences), Professor, Vice-Rector for Digital Transformation, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3176-499X>

**Svetlana A. Kozhevnikova**, Cand. of Sci. (Medicine), Associate Professor, Department of Therapeutic Disciplines, Advanced Training Institute, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9497-2916>

**Irina A. Olysheva**, Cand. of Sci. (Medicine), Assistant Professor, Department of Therapeutic Disciplines, Advanced Training Institute, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9125-1969>

 Автор, ответственный за переписку / Corresponding author