

Мараев М.Д.¹, Катаманова Е.В.^{1,2}, Бейгель Е.А.^{1,2}

Клинико-функциональные показатели пациентов с профессиональной хронической обструктивной болезнью лёгких в постковидном периоде

¹ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665827, Ангарск, Россия;²Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 664049, Иркутск, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Профессиональная хроническая обструктивная болезнь лёгких (ПХОБЛ) – одна из распространённых причин утраты трудоспособности. Инфекция SARS-CoV-2 вызвала новую проблему: сочетание ПХОБЛ и постковидного синдрома приводит к утяжелению течения болезни, что требует своевременного выявления маркеров нарушений у таких пациентов с последующей разработкой персонализированных методов лечения и реабилитации.

Материалы и методы. Проанализированы клинико-функциональные показатели 90 мужчин с хронической обструктивной болезнью лёгких (ХОБЛ) профессионального и непрофессионального генеза: 30 человек с ПХОБЛ и перенесённым COVID-19, 30 человек с ПХОБЛ без COVID-19 и 30 человек с непрофессиональной ХОБЛ и COVID-19. Оценивали одышку (шкалы Борга, mMRC, CAT), спирометрию (ФЖЕЛ, ОФВ₁, ФЖЕЛ/ОФВ₁) и качество жизни (SF-36). Сравнение трёх групп проводили с помощью теста Краскела – Уоллиса и метода Манна – Уитни при попарном сравнении.

Результаты. По данным анкетирования установлено: баллы по шкале CAT в группе 1 выше, чем в группах 2 и 3 ($p < 0,017$). Степень одышки по шкале mMRC в группе 1 значимо выше ($p = 0,01$), по шкале Борга до и после нагрузки баллы в группе 1 выше, чем в группе 3 ($p < 0,001$), и выше, чем в группе 2 после нагрузки ($p = 0,006$). Спирометрические показатели ОФВ₁ и ОФВ₁/ФЖЕЛ в группе 1 хуже, чем в группе 2 и 3 ($p < 0,001$ и $p = 0,001$; $p = 0,016$ и $p = 0,007$ соответственно). Физический и психический компоненты качества жизни по опроснику SF-36 в группе 1 ниже, чем в группе 2 ($p = 0,014$ и $p = 0,003$).

Ограничение исследования. Имеются количественные ограничения, обусловленные полом обследованных лиц и дизайном исследования.

Заключение. Исследование клинико-функциональных параметров пациентов с ХОБЛ профессионального и непрофессионального генеза показало, что у перенёсших COVID-19 симптомы выражены сильнее: кашель, мокрота, одышка, утомляемость, нарушения сна и дыхания, снижение физической активности. Также выше баллы по шкале Борга, что указывает на меньшую толерантность к нагрузкам.

Ключевые слова: профессиональная хроническая обструктивная болезнь лёгких; постковидный период; диагностика

Соблюдение этических стандартов. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований» (протокол заседания № 2 от 21.02.2023 г.), проведено согласно общепринятым научным принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (ред. 2013 г.). Все участники дали информированное добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

Для цитирования: Мараев М.Д., Катаманова Е.В., Бейгель Е.А. Клинико-функциональные показатели пациентов с профессиональной хронической обструктивной болезнью лёгких в постковидном периоде. *Гигиена и санитария*. 2025; 104(12): 1700–1705. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-12-1700-1705> <https://elibrary.ru/ovbcey>

Для корреспонденции: Мараев Максим Дмитриевич, e-mail: maraev-98@mail.ru

Участие авторов: Мараев М.Д. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка данных, написание текста и его редактирование; Катаманова Е.В. – написание текста, редактирование; Бейгель Е.А. – написание текста, редактирование. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех её частей.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Работа выполнена в рамках поисковых научных исследований (ПНИ) «Разработка подходов к лечению и медицинской реабилитации пациентов при коморбидном течении постковидного синдрома и военнослужащих, пострадавших в боевых действиях» (рег. № 123032000011-5).

Поступила: 06.11.2025 / Поступила после доработки: 18.11.2025 / Принята к печати: 02.12.2025 / Опубликовано: 15.01.2026

Maksim D. Maraev¹, Elena V. Katamanova^{1,2}, Elena A. Beygel^{1,2}

Clinical and functional parameters in patients with occupational chronic obstructive pulmonary disease in the postcovid period

¹East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, Russian Federation;²Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Irkutsk, 664049, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Occupational chronic obstructive pulmonary disease (OCOPD) is a serious cause of disability. The SARS-CoV-2 infection has caused a new problem: a combination of OCOPD and postcovid syndrome. The task of an occupational pathologist is to identify markers of disorders in such patients and develop personalized methods of treatment and rehabilitation.

Material and methods. The clinical and functional parameters in ninety men with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) of occupational and non-occupational origin were analyzed: 30 OCOPD men with COVID-19, 30 OCOPD men without COVID-19, and 30 men with non-occupational COPD and COVID-19. Dyspnea (Borg scales, mMRC, CAT), spirometry (FVC, FEV₁, FVC/FEV₁) and quality of life (SF-36) were assessed. The three groups were compared using the Kruskal–Wallis test and the Mann–Whitney method in a pairwise comparison.

Results. The CAT scores in group 1 are higher than in groups 2 and 3 ($p < 0,017$). The degree of dyspnea on the mMRC scale in group 1 was significantly higher ($p = 0,01$). On the Borg scale, scores in group 1 before and after exercise were higher than in group 3 ($p < 0,001$) and group 2 after exercise ($p = 0,006$). The FEV₁ and

Original article

FEV₁/FVC spirometry indices in group 1 are worse than in group 2 and 3 ($p < 0.001$ and $p = 0.001$; $p = 0.016$ and $p = 0.007$, respectively). The physical and mental components of the SF-36 quality of life in group 1 are lower than in group 2 ($p = 0.014$ and $p = 0.003$).

Limitations. There are quantitative limitations due to the gender of the surveyed and the design of the study.

Conclusion. A study of the clinical and functional parameters in patients with occupational and non-occupational COPD has shown that those who have suffered from COVID-19 have more pronounced symptoms: cough, sputum, shortness of breath, fatigue, sleep and breathing disorders, decreased physical activity. They also score higher on the Borg scale, which indicates a lower stress tolerance.

Keywords: occupational chronic obstructive pulmonary disease; postcovid period; diagnosis

Compliance with ethical standards. The study was approved by the local Ethics Committee of the East Siberian Institute of Medical and Ecological Research (Minutes of meeting No. 2 dated 02/21/2023), conducted in accordance with the generally accepted scientific principles of the Helsinki Declaration of the World Medical Association (ed. 2013). All participants gave informed voluntary written consent to participate in the study.

For citation: Maraev M.D., Katamanova E.V., Beygel E.A. Clinical and functional parameters in patients with occupational chronic obstructive pulmonary disease in the postcovid period. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian Journal*. 2025; 104(12): 1700–1705. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-12-1700-1705> <https://elibrary.ru/ovbcey> (In Russ.)

For correspondence: Maxim D. Maraev, e-mail: maraev-98@mail.ru

Contribution: Maraev M.D. — research concept and design, data collection and processing, text writing and editing; Katamanova E.V. — writing, editing; Beygel E.A. — writing, editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The research was carried out within the framework of exploratory scientific research “Development of approaches to the treatment and medical rehabilitation of patients with comorbid postcovid syndrome and military personnel injured in combat” (Reg. №. 123032000011–5).

Received: November 6, 2025 / Revised: November 18, 2025 / Accepted: December 2, 2025 / Published: January 15, 2026

Введение

Профессиональная хроническая обструктивная болезнь лёгких (ПХОБЛ) представляет собой патологическое состояние, характеризующееся прогрессирующим ограничением воздушного потока, обусловленным персистирующим и, как правило, необратимым сужением дыхательных путей. В патогенезе ПХОБЛ важную роль играют так называемые «воздушные ловушки», возникающие вследствие деструктивных изменений в лёгочной паренхиме, а также эмфизема, приводящая к увеличению остаточного объёма лёгких. Эти процессы обусловлены длительным воздействием токсичных частиц и (или) газов, содержащихся в производственной среде, что приводит к хроническому воспалению дыхательных путей и альвеол [1–3]. В процессе производства алюминия в воздушную среду поступает целый комплекс токсических веществ (фтористые соединения, металлическая и глинозёмсодержащая пыль, смолистые вещества), способных вызывать существенные нарушения здоровья работников [4].

В настоящее время, согласно данным литературы, клинические проявления хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ) в постковидном периоде характеризуются усилением респираторных симптомов. У пациентов регистрируется нарастание одышки, хронического кашля, увеличение частоты и тяжести обострений, что является результатом остаточного воспаления (фиброза) [5–7]. Выраженное снижение переносимости физических нагрузок приводит к ухудшению качества жизни, что требует проведения реабилитационных мероприятий у данной категории пациентов [8]. Установлено, что SARS-CoV-2 может вызывать длительные постинфекционные состояния (Post-COVID condition / Long COVID) с системными проявлениями, такими как когнитивные нарушения («мозговой туман»), хроническая утомляемость, нарушение регуляции вегетативной системы [9–11], что затрудняет выполнение терапевтических и реабилитационных программ пациентов [12].

Отсутствие инструментов для оценки тяжести состояния лиц с ХОБЛ, возникшей как от воздействия производственных факторов, так и не связанной с профессией, с учётом перенесённой новой коронавирусной инфекции (НКВИ) создаёт трудности в практической работе с отслеживанием динамики состояния пациентов и разработке индивидуальных планов терапии, что обуславливает актуальность данного исследования.

Цель исследования — оценить и сравнить клинико-функциональные показатели пациентов с ХОБЛ профессионального и непрофессионального генеза с учётом наличия в анамнезе НКВИ.

Материалы и методы

Проанализированы клиничко-функциональные показатели 90 человек — мужчины, бывшие работники алюминиевого производства, с установленным диагнозом хронической обструктивной болезни лёгких, возникшей как от воздействия производственных факторов, так и не связанной с профессией. Пациенты были разделены на группы по наличию НКВИ в анамнезе. Группа 1 — пациенты с ПХОБЛ в сочетании с перенесённым COVID-19 ($n = 30$, средний возраст — $57,53 \pm 6,58$ года, средний стаж работы $21,2 \pm 6,1$ года); группа 2 — пациенты с ПХОБЛ без перенесённого COVID-19 ($n = 30$, средний возраст — $60,87 \pm 6,51$ года, средний стаж работы — $25,9 \pm 7,4$ года); группа 3 (группа сравнения) — пациенты с ХОБЛ непрофессионального генеза в сочетании с перенесённым COVID-19. По санитарно-гигиеническим характеристикам условий труда обследованных лиц на алюминиевом производстве установлено комплексное воздействие вредных факторов. Ключевые загрязнители воздушной среды — аэрозоли сложного химического состава, содержащие фтористые соединения (фтористый водород и твёрдые фториды), аэрозоль дезинтеграции, оксид алюминия и смолистые вещества. Анализ концентраций показал систематическое превышение предельно допустимых уровней соединений фтора (среднесменная концентрация гидрофторида превышала ПДК в 2,5–4,5 раза для машинистов кранов и электролизников и в 1,5–3 раза для анодчиков; уровень нерастворимых фторидов достигал 0,8–1,7 ПДК); содержание аэрозоля дезинтеграции в кабинах крановых установок превышало норму в 1,2 раза, а концентрации смолистых веществ достигали 1,2–2,5 ПДК. По интегральной гигиенической оценке условия труда были классифицированы как вредные для электролизников и анодчиков — 3-й класс, 4-я степень (вредные условия 4-й степени), для машинистов крана — 3-й класс, 3-я степень (вредные условия 3-й степени).

Анализировали следующие показатели: выраженность одышки по шкалам Борга, mMRC, CAT. Для оценки симптомов одышки, кашля и продукции мокроты использовался метод анкетирования с применением специализированного инструмента — вопросника CAT (COPD Assessment Test). Анкета состоит из 8 пунктов, позволяющих количественно оценить симптомы пациента. Каждый пункт оценивается от 0 до 5 баллов. Максимально возможная сумма баллов составляет 40, что указывает на выраженную клиническую симптоматику и значительное негативное влияние болезни на повседневную жизнь пациента [13, 14]. Для количественной оценки одышки до и после физической нагрузки использовали визуально-аналоговую шкалу Борга,

Таблица 1 / Table 1

Клинико-функциональные показатели пациентов обследованных групп
Clinical and functional indices in patients of the examined groups

Исследование Study	Показатель Index	Группа 1 / Group 1 n = 30	Группа 2 / Group 2 n = 30	Группа 3 / Group 3 n = 30	p
Шкала САТ, баллы The CAT scale, points	Кашель / Cough	4.0 (3.0–4.0)	3.0 (3.0–4.0)	3.0 (2.0–4.0)*	0.0073
	Мокрота / Mucus	4.0 (3.0–4.0)	3.0 (3.0–4.0)	2.5 (2.0–3.0)*	0.0002
	Сдавление в грудной клетке / Chest tight	4.0 (3.0–4.0)	3.00 (2.0–4.0)	2.00 (1.0–4.0)*	0.0007
	Одышка / Breathlessness	5.0 (4.0–5.0)	4.0 (4.0–5.0)*	3.0 (1.0–4.0)*, #	0.00001
	Повседневная деятельность / Daily activities	4.0 (3.0–4.0)	3.0 (3.0–4.0)*	3.0 (1.0–4.0)*	0.0006
	Уверенность / Confidence	4.0 (4.0–5.0)	4.0 (3.0–4.0)*	3.0 (1.0–4.0)*	0.0005
	Сон / Sleeping	4.5 (4.0–5.0)	3.0 (3.0–4.0)*	3.0 (1.0–4.0)*	0.00001
	Энергия / Energy	4.0 (4.0–5.0)	3.0 (2.0–4.0)*	3.0 (2.0–4.0)*	0.00001
	Общий балл / Total score	31.0 (29.0–35.0)	26.5 (23.0–29.0)*	22.0 (13.0–28.0)*	0.00001
Шкала mMRC, баллы mMRC scale, points	—	3.0 (3.0–3.0)	2.0 (2.0–3.0)*	2.0 (1.0–3.0)*	0.0002
Шкала Борга, баллы The Borg scale, points	До активности / Before the activity	2.0 (0.0–3.0)	0.0 (0.0–2.0)	0.0 (0.0–2.0)*	0.0137
	После активности / After the activity	4.0 (3.0–4.0)	3.0 (2.0–4.0)	1.5 (0.5–3.0)*, #	0.0001
Спирометрия Spirometry	ФЖЕЛ, % / FVC, %	59.0 (45.0–75.0)	65.5 (47.0–72.0)	69.5 (52.0–87.0)	0.0898
	ОФВ ₁ , % / FEV ₁ , %	46.5 (32.0–66.0)	56.0 (37.0–65.0)	62.5 (52.0–86.0)*, #	0.0101
	ОФВ ₁ /ФЖЕЛ / FEV ₁ /FVC	65.0 (56.8–73.8)	67.4 (56.3–75.4)	76.0 (71.9–80.2)*, #	0.0024
Опросник SF-36, баллы The questionnaire SF-36, points	Физический компонент Physical component PCS	32.7 (29.0–45.3)	42.8 (32.8–52.7)*	35.95 (31.1–43.8)	0.0294
	Психический компонент Mental component MCS	41.2 (36.4–44.5)	49.3 (41.8–53.2)*	40.95 (33.6–51.8)	0.0074

Примечание. p – уровень статистической значимости различий в тесте Краскела – Уоллиса, различия статистически значимы при $p < 0,05$; * – различия статистически значимы по сравнению с группой 1; # – различия статистически значимы по сравнению с группой 2.

Note: p – level of statistical significance of differences in the Kruskal – Wallis test, differences are statistically significant at $p < 0.05$; * – differences are statistically significant compared to Group 1; # – differences are statistically significant compared to Group 2.

которая позволяет устанавливать степень выраженности данного симптома в диапазоне от 0 до 10 баллов [15, 16]. Также применяли шкалу mMRC (Modified Medical Research Council Dyspnea Scale), которая представляет собой валидированный инструмент для оценки уровня одышки у пациентов с ХОБЛ: симптом оценивается пациентом по четырёх-балльной шкале [17, 18].

Изучение и анализ спирометрических параметров выполняли с использованием спирометра модели Shiller Spirovit 1 (Швейцария). Процедуру проводили в соответствии с методическими рекомендациями Американского торакального общества (ATS) и Европейского респираторного общества (ERS) [19]. В ходе исследования анализировали ключевые постбронходилатационные показатели: форсированную жизненную ёмкость лёгких (ФЖЕЛ), объём форсированного выдоха за 1 мин (ОФВ₁), отношение форсированной жизненной ёмкости лёгких к объёму форсированного выдоха за 1 мин (ФЖЕЛ/ОФВ₁).

Качество жизни оценивали с помощью опросника SF-36 (Short Form-36 Health Survey). Были рассчитаны два интегральных показателя – физический компонент здоровья (PCS) и психический компонент здоровья (MCS) [20].

Критериями включения в исследование были мужской пол, возраст от 40 до 75 лет, наличие подписанного информированного согласия, установленный диагноз ХОБЛ профессионального и непрофессионального генеза, для пациентов групп 1 и 3 – перенесённая новая коронавирусная инфекция в период с 2020 по 2023 г. **Критерии исключения** из исследования: наличие острых патологий, декомпенсация хронических болезней на момент проведения анкетирования, наличие перенесённых хирургических вмешательств в течение последних четырёх недель. У участников могли

присутствовать сопутствующие хронические болезни вне стадии обострения при условии, что они не требовали коррекции или интенсификации текущей терапии на момент включения в исследование. Дополнительным критерием исключения было выявление подтверждённого случая НКВИ у пациентов группы 2.

Статистическую обработку результатов проводили при помощи программного пакета Statistica 6.0 (StatSoft, США, 1999). Проверку показателей в группах на соответствие нормальному распределению Гаусса осуществляли при помощи тестов Колмогорова – Смирнова, Шапиро – Уилка и Лиллиефорса. Установлено, что нормальное распределение было менее чем у 50% изучаемых показателей. В связи с этим для дальнейшего анализа были использованы непараметрические методы статистики. Сравнение количественных показателей в трёх независимых группах осуществляли непараметрическим тестом Краскела – Уоллиса, попарное межгрупповое сравнение – методом U-теста Манна – Уитни. Результаты представлены в виде медианы и 1-го и 3-го квартилей Me (Q₁–Q₃). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$ для теста Краскела – Уоллиса, при $p < 0,017$ для U-теста Манна – Уитни (для сравнения двух несвязанных групп применяли поправку Бонферрони).

Обследование пациентов соответствовало этическим стандартам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. Все обследованные подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование одобрено этическим комитетом ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований» (протокол № 2 от 21.02.2023 г.).

Таблица 2 / Table 2

Различия клинико-функциональных показателей между группами

The level of significance of differences between groups

Исследование Study	Показатель Index	p_{1-2} при сравнении групп 1 и 2 when comparing groups 1 and 2	p_{1-3} при сравнении групп 1 и 3 when comparing groups 1 and 3	p_{2-3} при сравнении групп 2 и 3 when comparing groups 2 and 3
Шкала CAT, баллы The CAT scale, points	Кашель / Cough	0.08	0.006	0.183
	Мокрота / Sputum	0.03	0.0001	0.041
	Сдавление в грудной клетке / Chest tight	0.025	0.001	0.076
	Одышка / Breathlessness	0.003	0.0001	0.006
	Повседневная деятельность / Daily activities	0.011	0.001	0.13
	Уверенность / Confidence	0.014	0.001	0.086
	Сон / Sleeping	0.001	0.0001	0.119
	Энергия / Energy	0.0001	0.0001	0.412
Шкала mMRC, баллы mMRC scale, points	Общий балл / Total score	0.0001	0.0001	0.024
	—	0.001	0.001	0.318
Шкала Борга, баллы The Borg scale, points	До активности / Before the activity	0.065	0.012	0.647
	После активности / After the activity	0.096	0.0001	0.006
Спирометрия Spirometry	ФЖЕЛ, % / FVC, %	0.511	0.053	0.141
	ОФВ ₁ , % / FEV ₁ , %	0.79	0.006	0.016
	ОФВ ₁ /ФЖЕЛ / FEV ₁ /FVC	0.701	0.001	0.007
Опросник SF-36, баллы The questionnaire SF-36, points	Физический компонент / Physical component PCS	0.014	0.326	0.147
	Психический компонент / Mental component MCS	0.003	0.859	0.022

Результаты

Результаты оценки клинических проявлений по шкале CAT: кашель наиболее выражен в группе 1 в сравнении с группой 3 ($p_{1-3} = 0,006$); интенсивность выделения мокроты в группе 1 выше, чем у пациентов группы 3 ($p_{1-3} = 0,0001$); чувство сдавления в грудной клетке более выражено в группе 1 в сравнении с группой 3 ($p_{1-3} = 0,001$); степень одышки имеет статистически значимые различия между всеми группами исследования ($p_{1-2} = 0,003$; $p_{1-3} = 0,0001$; $p_{2-3} = 0,006$); повседневная деятельность ограничена у лиц группы 1 в сравнении с группами 2 и 3 ($p_{1-2} = 0,011$; $p_{1-3} = 0,001$); чувство уверенности при выходе из дома снижено у пациентов группы 1 по сравнению с группами 2 и 3 ($p_{1-2} = 0,014$; $p_{1-3} = 0,001$); нарушения сна более выражены в группе 1 в сравнении с группами 2 и 3 ($p_{1-2} = 0,001$; $p_{1-3} = 0,0001$); уровень энергии в группе 1 значимо ниже, чем в группах 2 и 3 ($p_{1-2} = 0,0001$; $p_{1-3} = 0,0001$); суммарный балл по результатам опроса в группе 1 значимо меньше, чем в группах 2 и 3 ($p_{1-2} = 0,0001$; $p_{1-3} = 0,0001$). Степень одышки по шкале mMRC в группе 1 значимо выше, чем в группах 2 и 3 ($p_{1-2} = 0,01$; $p_{1-3} = 0,01$).

При исследовании переносимости физической нагрузки по шкале Борга установлено, что до начала физической активности баллы в группе 1 значимо выше в сравнении с пациентами группы 3 ($p_{1-3} = 0,012$). После завершения нагрузки баллы в группе 1 выше, чем в группе 3 ($p_{1-3} = 0,0001$), а также баллы группы 2 выше, чем контрольной ($p_{2-3} = 0,006$).

При исследовании функциональных показателей с помощью спирометрии ОФВ₁ в группе 1 значимо хуже, чем у пациентов группы 3 ($p_{1-3} = 0,006$), а баллы группы 2 значимо ниже, чем группы 3 ($p_{2-3} = 0,016$). Аналогичная тенденция обнаружена при анализе показателя ОФВ₁/ФЖЕЛ ($p_{1-3} = 0,001$; $p_{2-3} = 0,007$). При сравнении показателей ФЖЕЛ статистически значимые различия между группами не установлены.

Анализ качества жизни с применением опросника SF-36 выявил, что показатели физического компонента

в группе 1 статистически значимо ниже показателей группы 2 ($p_{1-2} = 0,014$), показатели психического компонента также статистически значимо ниже в группе 1 по сравнению с группой 2 ($p_{1-2} = 0,003$).

Полученные результаты представлены в табл. 1.

Обсуждение

По большинству клинических и функциональных показателей группа 1 демонстрировала более выраженную симптоматику и низкие показатели качества жизни по сравнению с группами 2 и 3 (табл. 2). Установлена статистически значимая разница для большинства значений: шкал CAT и mMRC, показателей ОФВ₁ ОФВ₁/ФЖЕЛ и компонентов опросника SF-36. Согласно данным анкетирования по шкале Борга, пациенты с ПХОБЛ, перенёвшие COVID-19, имели более выраженную одышку в покое и после функциональной нагрузки, что указывает на клинически значимое ухудшение переносимости физической активности. Достоверно худшие показатели ОФВ₁ и ОФВ₁/ФЖЕЛ указывают на более тяжёлые функциональные нарушения у группы 1 по сравнению с группой 3 и в меньшей степени — с группой 2. Это свидетельствует о значимом снижении лёгочной функции при сочетании профессионального повреждения лёгких и перенесённой инфекции. Сочетание ПХОБЛ и перенесённого COVID-19 ассоциируется со сниженным субъективным восприятием физической составляющей качества жизни и тенденцией к снижению психологического благополучия по сравнению с ПХОБЛ без COVID-19 и ХОБЛ непрофессионального генеза. Это связано с выраженной клинической картиной и ухудшением лёгочной функции. Вышеперечисленное согласуется с данными, подтвердившими, что перенесённый COVID-19 усугубляет течение ХОБЛ [21].

Крупные исследования и обзоры демонстрируют, что у значительной доли переболевших сохраняются симптомы и ухудшение функции дыхания в течение года и бо-

лее, особенно у госпитализированных и у лиц при наличии коморбидности [22]. Наши данные дополняют эти наблюдения, показывая наибольшую нагрузку у пациентов с сочетанием профессиональной ХОБЛ и перенесённого COVID-19.

Проведённое исследование имеет ряд ограничений, связанных с дизайном (неявно сохраняется риск нерандомизации и учёт потенциальных конфаундеров, таких как курение, индекс массы тела (ИМТ), тяжесть перенесённого COVID-19, время с момента инфекции, вакцинальный статус), что могло существенно повлиять на результаты. Отсутствие данных о функции лёгких в период до начала пандемии у всех пациентов ограничивает возможность однозначно установить, какие изменения появились именно после НКВИ.

Заключение

Проведённое исследование клинко-функциональных параметров у пациентов с ХОБЛ профессионального и непрофессионального генеза с учётом наличия в анамнезе перенесённой новой коронавирусной инфекции продемонстрировало, что у лиц, имеющих сочетание ПХОБЛ с перенесённой COVID-19, имеется достоверно более выраженная симптоматика, а именно кашель, выделение мокроты, одышка, утомляемость, нарушение сна, затруднение дыхания, ограничение физической активности. Также у этой группы пациентов при анализе степени выраженности одышки установлены достоверно более высокие баллы по данным шкалы Борга, что указывает на снижение толерантности к физическим нагрузкам.

Литература

(п.п. 2, 5, 7–12, 14, 18–22 см. References)

1. Шпагина Л.А., Котова О.С., Шпагин И.С., Кузнецова Г.В., Камнева Н.В. Качество жизни больных профессиональной хронической обструктивной болезнью лёгких в зависимости от ее фенотипа. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2019; (3): 24–32. <https://doi.org/10.31549/2542-1174-2019-3-24-32> <https://elibrary.ru/wyrwuw>
3. Васильева О.С., Кравченко Н.Ю. Хроническая обструктивная болезнь легких как профессиональное заболевание: факторы риска и проблема медико-социальной реабилитации больных. *Российский медицинский журнал*. 2015; 21(5): 22–6. <https://elibrary.ru/uixakn>
4. Бейгель Е.А., Катаманова Е.В., Шаяхметов С.Ф., Ушакова О.В., Павленко Н.А., Кукс А.Н. и др. Влияние длительного воздействия промышленных аэрозолей на клинко-функциональные показатели бронхолегочной системы у работников алюминиевого производства. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(12): 1160–3. <https://elibrary.ru/xqzqr>
6. Малевиц Р.М., Сумная Д.Б. «Состояние после COVID-19» Long-COVID. В кн.: *Инновации в науке и практике: Сборник научных статей по материалам XII Международной научно-практической конференции. Часть 3*. Уфа: Вестник науки; 2023: 21–6. <https://elibrary.ru/ngpeyo>
13. Чучалин А.Г., Белевский А.С., Черняк Б.А., Алексеева Я.Г., Трофименко И.Н., Зайцева А.С. Качество жизни больных обструктивной болезнью легких в России: результаты многоцентрового исследования «ИКАР-ХОБЛ». *Пульмонология*. 2005; (1): 93–102. <https://elibrary.ru/hrxzwz>
15. Трофименко И.Н. Факторы риска бронхиальной гиперреактивности при хронической обструктивной болезни легких. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2013; 121(6): 85–8. <https://elibrary.ru/riyuqj>
16. Чучалин А.Г., ред. *Респираторная медицина: руководство в 3 т. 2-е изд.* М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017.
17. Чучалин А.Г., ред. *Пульмонология. Клинические рекомендации*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.

References

1. Shpagina L.A., Kotova O.S., Shpagin I.S., Kuznetsova G.V., Kamneva N.V. Quality of life in occupational chronic obstructive pulmonary disease patients with different disease phenotype. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2019; (3): 24–32. <https://doi.org/10.31549/2542-1174-2019-3-24-32> <https://elibrary.ru/wyrwuw> (in Russian)
2. Murgia N., Gambelunghe A. Occupational COPD – the most under-recognized occupational lung disease? *Respirology*. 2022; 27(6): 399–410. <https://doi.org/10.1111/resp.14272>
3. Vasilyeva O.S., Kravchenko N.Yu. The chronic obstructive disease of lungs as occupational illness: risk factors and problem of medical social rehabilitation of patients. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal*. 2015; 21(5): 22–6. <https://elibrary.ru/uixakn> (in Russian)
4. Beygel E.A., Katamanova E.V., Shayakhmetov S.F., Ushakova O.V., Pavlenko N.A., Kuks A.N., et al. The impact of the long-term exposure of industrial aerosols on clinical and functional indices of the broncho-pulmonary system in aluminum smelter workers. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2016; 95(12): 1160–3. <https://elibrary.ru/xqzqr> (in Russian)
5. Lee C.T., Wang P.H., Cheng S.L. Long-term effects of COVID-19 on chronic obstructive pulmonary disease. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2025; 20: 2539–48. <https://doi.org/10.2147/COPD.S523149>
6. Malevich R.M., Sumnaya D.B. “Post-COVID-19 condition” (Long-COVID). In: *Innovations in Science and Practice: Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference, Part 3*. Ufa: Vestnik Nauki; 2023: 21–6. <https://elibrary.ru/ngpeyo> (in Russian)
7. Ashour L. Roles of the ACE/Ang II/AT1R pathway, cytokine release, and alteration of tight junctions in COVID-19 pathogenesis. *Tissue Barriers*. 2023; 11(2): 2090792. <https://doi.org/10.1080/21688370.2022.2090792>
8. Prüfer F., Kautzky A., Unger A., Matko Š., Fischer M.J., Zwick R.H., et al. Post-COVID rehabilitation outcomes: a comparative cohort study. *Arch. Rehabil. Res. Clin. Transl.* 2025; 7(4): 100516. <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2025.100516>
9. Cares-Marambio K., Montenegro-Jiménez Y., Torres-Castro R., Vera-Urbe R., Torralba Y., Alsina-Restoy X., et al. Prevalence of potential respiratory symptoms in survivors of hospital admission after coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. *Chron. Respir. Dis.* 2021; 18: 14799731211002240. <https://doi.org/10.1177/14799731211002240>
10. Jin H., Lu L., Fan H. Global trends and research hotspots in long COVID: A bibliometric analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022; 19: 3742. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063742>
11. Callard F., Perego E. How and why patients made Long Covid. *Soc. Sci. Med.* 2021; 268: 113426. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113426>
12. Hall J.P., Kurth N.K., McCorkell L., Goddard K.S. Long COVID among people with preexisting disabilities. *Am. J. Public Health*. 2024; 114(11): 1261–4. <https://doi.org/10.2105/ajph.2024.307794>
13. Chuchalin A.G., Belevsky A.S., Chernyak B.A., Alekseeva Ya.G., Trofimenko I.N., Zaitseva A.S. Quality of life in chronic obstructive pulmonary disease patients in Russia: results of “IKAR-COPD” multi-center population study. *Pul'monologiya*. 2005; (1): 93–102. <https://elibrary.ru/hrxzwz> (in Russian)
14. Jones P.W., Harding G., Berry P., Wiklund I., Chen W.H., Kline Leidy N. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur. Respir. J.* 2009; 34(3): 648–54. <https://doi.org/10.1183/09031936.00102509>
15. Trofimenko I.N. Risk factors of bronchial hyperreactivity in chronic obstructive pulmonary disease. *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk)*. 2013; 121(6): 85–8. <https://elibrary.ru/riyuqj> (in Russian)
16. Chuchalin A.G., ed. *Respiratory Medicine: A Manual [Rspiratornaya meditsina: rukovodstvo]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. (in Russian)
17. Chuchalin A.G., ed. *Pulmonology. Clinical Recommendations [Pul'monologiya. Klinicheskie rekomendatsii]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. (in Russian)
18. Milačić N., Milačić B., Dunjić O., Milojković M. Validity of cat and MMRC – dyspnea score in evaluation of COPD severity. *Acta Medica Medianae*. 2015; 54: 66–70.
19. Miller M.R., Hankinson J., Brusasco V., Burgos F., Casaburi R., Coates A., et al. Standardisation of spirometry. *Eur. Respir. J.* 2005; 26(2): 319–38. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>
20. Ware J., Snow K., Kosinski M., Gandek B. *SF36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide*. The Health Institute, New England Medical Center; 1993.
21. Uruma Y., Manabe T., Fujikura Y., Iikura M., Hojo K. Effect of asthma, COPD, and ACO on COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2022; 17(11): e0276774. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276774>
22. Cai M., Xie Y., Topol E.J., Al-Aly Z. Three-year outcomes of post-acute sequelae of COVID-19. *Nat. Med.* 2024; 30(6): 1564–73. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-02987-8>

Сведения об авторах

Мараев Максим Дмитриевич, аспирант ФГБНУ ВСИМЭИ, 665827, Ангарск, Россия. E-mail: maraev-98@mail.ru

Катаманова Елена Владимировна, доктор мед. наук, профессор, главный врач клиники ФГБНУ ВСИМЭИ, 665827, Ангарск, Россия. E-mail: katamanova_e_v@mail.ru

Бейгель Елена Александровна, канд. мед. наук, доцент, зам. главного врача по медицинской части, врач аллерголог-иммунолог клиники ФГБНУ ВСИМЭИ, 665827, Ангартск, Россия. E-mail: elena-abramatec@rambler.ru

Information about the authors

Maksim D. Maraev, Postgraduate student East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, 665827, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0006-5180-8327> E-mail: maraev-98@mail.ru

Elena V. Katamanova, DSc (Medicine), Professor, Chief Physician, East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, 665827, Russian Federation; Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Irkutsk, 664049, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-9072-2781> E-mail: katamanova_e_v@mail.ru

Elena A. Beygel, PhD, (Medicine), deputy Chief Physician, allergologist-immunologist, East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, 665827, Russian Federation; Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Irkutsk, 664049, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-1434-1853> E-mail: elena-abramatec@rambler.ru