

<https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-3-63-70>

# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ ЛЕГОЧНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ И ОЖИРЕНИЕМ

Е. С. Овсянников\*, А. В. Будневский, Я. С. Шкатова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия

## Аннотация

**Цель:** оценить эффективность программы легочной реабилитации у больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) в сочетании с ожирением.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие две группы пациентов, сопоставимые по ряду социально-демографических показателей: 1-ю группу составили 44 больных ХОБЛ и ожирением (23 мужчины, 21 женщина; средний возраст —  $57,47 \pm 0,76$  года, средний индекс массы тела (ИМТ) —  $34,1 \pm 1,24$  кг/м<sup>2</sup>), которые получали только стандартное медикаментозное лечение ХОБЛ; 2-ю группу — 44 больных (22 мужчины, 22 женщины; средний возраст —  $56,07 \pm 0,83$  года, средний ИМТ —  $33,4 \pm 1,62$  кг/м<sup>2</sup>), которым на фоне стандартного медикаментозного лечения ХОБЛ проводилась легочная реабилитация, включавшая групповое обучение больных ХОБЛ с рекомендациями по отказу от курения, дозированную физическую нагрузку, диетические рекомендации. На начальном этапе исследования и спустя 12 месяцев проводилась оценка выраженности симптомов ХОБЛ с применением визуальной аналоговой шкалы, частоты обострения и госпитализаций, спирометрических параметров, качества жизни с помощью опросника SF-36.

**Результаты.** Через 12 месяцев от начала исследования у больных второй группы наблюдалось достоверное снижение числа обострений ХОБЛ, госпитализаций по поводу обострения ХОБЛ, уменьшение выраженности одышки, кашля, продукции мокроты, улучшение ряда параметров опросника SF-36. При этом не отмечалось достоверной положительной динамики спирометрических показателей.

**Заключение.** Включение в стандартную схему лечения больных ХОБЛ и ожирением программ легочной реабилитации способствует оптимизации лечебно-профилактического процесса, положительной динамике в отношении выраженности основных клинических симптомов ХОБЛ, а также уменьшению их влияния на состояние здоровья пациентов, повышению качества жизни.

**Ключевые слова:** хроническая обструктивная болезнь легких, ожирение, легочная реабилитация

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Благодарности:** Работа, по результатам которой написана статья, выполнена в рамках гранта Президента РФ для поддержки ведущих научных школ РФ (НШ 4994.2018.7).

**Для цитирования:** Овсянников Е. С., Будневский А. В., Шкатова Я. С. Оценка эффективности программы легочной реабилитации у больных хронической обструктивной болезнью легких и ожирением. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2019; 26(3): 63–70. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-3-63-70>

Поступила 08.04.2019

Принята после доработки 29.04.2019

Опубликована 26.06.2019

# EFFECTIVENESS OF THE PULMONARY REHABILITATION PROGRAMME IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE AND OBESITY

Evgeny S. Ovsyannikov\*, Andrey V. Budnevsky, Yanina S. Shkatova

Voronezh State Medical University,  
Studencheskaya str., 10, Voronezh, 394036, Russia

## Abstract

**Aim.** To evaluate the effectiveness of pulmonary rehabilitation programme in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and obesity.

**Materials and methods.** The study included two groups of patients. The first group consisted of 44 patients with COPD and obesity (23 men and 21 women; median age — 57.47±0.76 years; average body mass index (BMI) — 34.1±1.24 kg/m<sup>2</sup>) who were receiving only standard medical treatment for COPD. The second group consisted of 44 patients (22 men, 22 women; median age — 56.07±0.83 years, average BMI — 33.4±1.62 kg/m<sup>2</sup>) who were undergoing pulmonary rehabilitation along with the standard medical treatment for COPD. Pulmonary rehabilitation programme involved group training of COPD patients including dietary recommendations, graduated exercise, as well as recommendations on smoking cessation. At the initial stage and 12 months after the study, the severity of COPD symptoms was assessed using a visual analogue scale, the frequency of exacerbations and hospitalisations, spirometry parameters, as well as quality of life data obtained via the SF-36 questionnaire.

**Results.** At 12 months into the study, patients from the second group showed a significant decrease in the number of COPD exacerbations and related hospitalisations; a decrease in the shortness of breath, cough, sputum production; as well as an improvement of the SF-36 questionnaire with respect to a number of points. At the same time, spirometry parameters did not improve significantly.

**Conclusion.** Inclusion of pulmonary rehabilitation programmes in the standard treatment of patients with COPD and obesity contributes to providing higher efficacy of medical treatment, decreasing the load of main COPD clinical symptoms, as well as to reducing their impact on the patients' health status and improving life quality.

**Keywords:** chronic obstructive pulmonary disease, obesity, pulmonary rehabilitation

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgements:** This research was carried out under the grant of the President of the Russian Federation aimed at supporting leading scientific schools (NSh 4994.2018.7).

**For citation:** Ovsyannikov E.S., Budnevsky A.V., Shkatova Ya.S. Effectiveness of the Pulmonary Rehabilitation Programme in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Obesity. *Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik*. 2019; 26(3): 63–70. (In Russ., English abstract). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-3-63-70>

Submitted 08.04.2019

Revised 29.04.2019

Published 26.06.2019

## Введение

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является распространенным заболеванием во всем мире и характеризуется прогрессирующим необратимым ограничением воздушного потока [1, 2]. Экономическое и социальное бремя ХОБЛ значительно и постоянно увеличивается. Ожидается, что к 2030 году ХОБЛ выйдет на седьмое место среди причин инвалидизации и на четвертое среди причин смерти [3]. Ежедневные симптомы ХОБЛ, такие как прогрессирующая одышка, кашель с образованием мокроты, обуславливают тяжесть состояния пациента, приводят к ограничению активности и в конечном счете к неспособности пациентов работать и заботиться о себе [4, 5]. В появление выраженной одышки у пациентов с ХОБЛ вносят вклад несколько факторов: дисфункция периферических мышц [6], динамическая гиперинфляция [7], а у некоторых пациентов — увеличение жировой массы [8]. На некоторые из этих факторов можно оказывать воздействие в процессе физических тренировок, включенных в качестве основного компонента в программы легочной реабилитации (ЛР).

ЛР определяется как комплекс лечебных мероприятий, основанных на тщательной оценке состояния пациента с последующей индивидуальной программой реабилитации, включающей физические тренировки, обучение пациента, изменение поведения, направленные на улучшение физического и психологического состояния больных с хроническими респираторными заболеваниями и содействующие долгосрочному ведению здорового образа жизни [9]. ЛР является неотъемлемой частью лечения ХОБЛ, способствует уменьшению одышки, усталости, повышению толерантности к физической нагрузке и качества жизни, связанного со здоровьем, снижению частоты госпитализации и смертности у больных ХОБЛ [1, 10].

Кроме того, ЛР была предложена в качестве важного компонента в комплексном лечении пациентов с ожирением [11]. Тем не менее применение тренировок при ожирении сопряжено с рядом трудностей, учитывая связанные с ним патофизиологические изменения в функции дыхания.

В зависимости от индекса массы тела (ИМТ) выделяют больных с дефицитом массы тела (менее 18,5 кг/м<sup>2</sup>), с нормальным весом (18,5–24,9 кг/м<sup>2</sup>), избыточным весом (25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup>), ожирение I степени (30,0–34,9 кг/м<sup>2</sup>), ожирением II степени (35,0–39,9) или с ожирением III степени (более 40 кг/м<sup>2</sup>) [12]. Показано, что среди широкого спектра патологических эффектов ожи-

рение оказывает выраженное влияние на дыхательную функцию [12]. Кроме того, известно, что ожирение, даже при отсутствии основного респираторного заболевания, вызывает усиление одышки, которая еще больше усиливается во время физических упражнений [13]. Однако влияют ли эти патофизиологические изменения функции дыхания и симптомы (главным образом одышка) на выполнение упражнений в процессе ЛР и на ее эффективность у больных ХОБЛ в сочетании с ожирением, требует уточнения.

**Целью** исследования было оценить эффективность программы легочной реабилитации у больных ХОБЛ в сочетании с ожирением.

## Материалы и методы

В исследование были включены 88 больных ХОБЛ и ожирением. Диагноз ХОБЛ был установлен в соответствии с глобальной стратегией лечения и профилактики ХОБЛ (GOLD, 2018 г.) с учетом симптомов заболевания, анамнеза, оценки функции внешнего дыхания (спирометрия в стандартном режиме с пробой с сальбутамолом 400 мкг). Наличие ожирения устанавливалось в соответствии с антропометрическими данными — по уровню индекса массы тела (ИМТ): 30 кг/м<sup>2</sup> и более.

Критериями исключения в исследование были: 1) участие пациента в любом интервенционном исследовании, 2) ХОБЛ в стадии обострения, 3) заболевания легких помимо ХОБЛ, 4) острая или декомпенсированная хроническая кардиологическая патология (острый коронарный синдром, хроническая сердечная недостаточность IIa стадии и выше (по классификации Н.Д. Стражеско и В.Х. Василенко), хроническая почечная, печеночная недостаточность.

Научно-исследовательская работа одобрена на заседании этического комитета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, протокол № 1 от 21.02.2018. От всех пациентов получено информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Пациенты были разделены на две группы. В первую группу вошли 44 больных ХОБЛ (23 мужчины, 21 женщина; средний возраст 57,47 ± 0,76 года, средний ИМТ 34,1 ± 1,24 кг/м<sup>2</sup>), которые получали только стандартное медикаментозное лечение ХОБЛ в соответствии со степенью тяжести и клинической группой (GOLD, 2018 г.); во 2-ю группу — 44 больных (22 мужчины, 22 женщины; средний возраст 56,07 ± 0,83 года, средний ИМТ 33,4 ± 1,62 кг/м<sup>2</sup>), которым на фоне стандартного медикаментозного лечения ХОБЛ проводилась ЛР.

Программа легочной реабилитации (ПЛР) с учетом принципов глобальной стратегии лечения и профилактики ХОБЛ (GOLD) включала семинарские занятия с больными ХОБЛ о сути заболевания, необходимости отказа от курения, коррекции питания, правилах пользования небулайзером в домашних условиях, дозированными ингаляторами. Далее проводился 8-недельный курс физических тренировок. При этом особое внимание уделялось дыхательным упражнениям, на начальном этапе под контролем исследователя с оценкой параметров гемодинамики, сатурации кислорода с целью обеспечения безопасности и выявления адекватной переносимости. Затем больным рекомендовалось продолжить занятия самостоятельно в домашних условиях [14].

Для оценки выраженности кашля, продукции мокроты, одышки использовалась визуальная аналоговая шкала (ВАШ) от 0 до 10, где 0 — отсутствие симптома, 10 — максимальная выраженность симптома.

Исследование показателей функции внешнего дыхания проводили с помощью спирометра «Диамант-С» (ЗАО «Диамант», Россия). Из определяемых параметров учитывали значения ОФВ<sub>1</sub>, ФЖЕЛ, индекса Тиффно, выраженные в процентах от должного.

Качество жизни (КЖ) пациентов оценивалось с помощью неспецифического опросника SF-36.

Все исследования проводили на начальном этапе и через 12 месяцев.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета программ Statistica 8.0. Нормальность распределения данных в выборках оценивалась с помощью критерия Шапиро — Уилка. Количественные данные (при нормальном распределении) представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  — выборочное среднее,  $\sigma$  — среднеквадратическое отклонение. Сравнение количественных показателей проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) для несвязанных совокупностей и с помощью

однофакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями для сравнения связанных совокупностей. Результаты считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Через 12 месяцев у больных 2-й группы наблюдалась статистически значимая динамика ряда клинических и инструментальных показателей, КЖ. При этом в 1-й группе достоверных изменений исследуемых показателей выявлено не было.

В отличие от больных 1-й группы, во 2-й группе через 12 месяцев достоверно снизилось число обострений ХОБЛ и госпитализаций по поводу обострения ХОБЛ ( $p = 0,0000$  и  $p = 0,0014$  соответственно) (табл. 1).

При анализе показателей спирометрии через 12 месяцев между 1-й и 2-й группами достоверных различий не выявлено ( $p > 0,05$ ) (табл. 3).

В таблице 2 представлена динамика степени выраженности основных клинических симптомов ХОБЛ у больных в исследуемых группах. У пациентов с ХОБЛ и ожирением на фоне проведения ЛР отмечалась значимая положительная динамика субъективной оценки степени выраженности основных клинических симптомов: одышки, кашля, мокроты ( $p = 0,001$ ;  $p = 0,003$ ;  $p = 0,0001$  соответственно). В 1-й группе динамика этих показателей была статистически незначимой ( $p > 0,05$ ).

По результатам опросника SF-36 через 12 месяцев наблюдались статистически значимые различия между 1-й и 2-й группами. Так, ПЛР у пациентов с ХОБЛ и ожирением способствовала статистически значимому улучшению некоторых показателей КЖ: на 14,22 балла по шкале «физическая активность» ( $p = 0,001$ ), на 15,81 балла по шкале «роль эмоциональных проблем в ограничении жизнедеятельности» ( $p = 0,0001$ ). Динамика других шкал опросника SF-36 в обеих группах, а также указанных показателей у больных в группе 1 была статистически незначимой ( $p > 0,05$ ).

**Таблица 1.** Динамика числа обострений ХОБЛ, госпитализаций за год по поводу обострения ХОБЛ в исследуемых группах

**Table 1.** Dynamics of COPD exacerbations and related hospitalisations per year in the studied groups

Показатель	1-я группа (n = 44)		2-я группа (n = 44)	
	исходно	через 12 мес.	исходно	через 12 мес.
Обострения	2,42 ± 0,13	2,71 ± 0,08	2,48 ± 0,14	1,32 ± 0,06*
Госпитализации	2,06 ± 0,09	2,51 ± 0,14	2,03 ± 0,08	1,59 ± 0,11*

**Примечание:** здесь и далее данные представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  — выборочное среднее,  $\sigma$  — среднеквадратическое отклонение; \* —  $p < 0,05$ .

**Note:** henceforth data are presented as  $M \pm \sigma$ , where  $M$  — sample mean,  $\sigma$  — standard deviation; \* —  $p < 0,05$ .

Таблица 2. Динамика выраженности симптомов ХОБЛ у больных в исследуемых группах  
Table 2. Dynamics of COPD symptom load in the studied groups

Показатель	1-я группа (n = 44)		2-я группа (n = 44)	
	исходно	через 12 мес.	исходно	через 12 мес.
Одышка	5,86 ± 0,16	6,11 ± 0,14	5,77 ± 0,16	3,97 ± 0,12*
Кашель	5,96 ± 0,18	5,60 ± 0,13	5,93 ± 0,11	3,82 ± 0,13*
Мокрота	3,64 ± 0,12	3,71 ± 0,15	3,84 ± 0,15	2,20 ± 0,08*

Примечание: \* —  $p < 0,05$ .

Note: \* —  $p < 0,05$ .

Таблица 3. Динамика показателей спирометрии у больных в исследуемых группах  
Table 3. Dynamics of spirometry indicators in patients from the studied groups

Показатель	1-я группа (n = 44)		2-я группа (n = 44)	
	исходно	через 12 мес.	исходно	через 12 мес.
ОФВ <sub>1</sub> , % от должного	58,57 ± 1,16	56,50 ± 1,94	59,44 ± 1,32	59,62 ± 1,47
Прирост ОФВ <sub>1</sub> после бронхолитической пробы, мл	60,25 ± 1,47	61,54 ± 1,73	61,28 ± 1,51	62,27 ± 1,39
ФЖЕЛ, % от должного	66,10 ± 1,78	65,74 ± 1,17	67,75 ± 1,38	69,16 ± 1,62
Индекс Тиффно, % от должного значения	59,18 ± 1,27	58,48 ± 1,16	59,48 ± 1,41	57,13 ± 1,22

Примечание: \* —  $p < 0,05$ .

Note: \* —  $p < 0,05$ .

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о положительном влиянии ПЛР на течение ХОБЛ у больных с ожирением. Включение ПЛР в схему лечения привело к достоверному снижению числа обострений ХОБЛ, госпитализаций, уменьшению выраженности клинических симптомов ХОБЛ и улучшению КЖ больных ХОБЛ в сочетании с ожирением. Однако статистически значимой динамики спирометрических показателей не отмечалось.

В ряде исследований было показано, что ЛР у больных ХОБЛ улучшает важные физиологические и клинические параметры, такие как толерантность к физической нагрузке и качество жизни, связанное со здоровьем, приводит к снижению выраженности одышки [11, 15]. По этой причине, с учетом результатов контролируемых исследований и метаанализов, ЛР была рекомендована как существенный компонент лечебной программы у больных ХОБЛ [1, 11]. Интересно, что низкая масса тела и потеря мышечной массы достоверно оказывают негативное влияние на прогноз у больных ХОБЛ [16]. В противоположность этому, имеются только ограниченные сведения о возможном влиянии ожирения на эффективность ЛР у пациентов с ХОБЛ, несмотря на довольно высокую встречаемость этой патологии у данного контингента больных. В ретроспективном исследовании влияние ожирения на исход ЛР оценивалось у 261 больного ХОБЛ [17]. За исключением только более низких базовых значений пройденного расстояния в тесте шестиминутной ходьбы (ТШХ) у пациентов

с ожирением по сравнению с пациентами с ХОБЛ без ожирения, обе группы продемонстрировали сравнимые улучшения в ТШХ по окончании амбулаторной программы ЛР. В другом исследовании, где приняли участие пациенты с ХОБЛ и избыточной массой тела, было показано, что индекс массы тела (ИМТ) более 25 кг/м<sup>2</sup> является независимым показателем эффективности реабилитации, по крайней мере, с точки зрения улучшения результатов ТШХ [18]. Наиболее вероятное объяснение этого основано на том факте, что у пациентов с ХОБЛ и избыточной массой тела имело место более выраженное ухудшение физического состояния и, следовательно, больший реабилитационный потенциал по сравнению с пациентами с нормальным весом. На основании этих данных можно предположить, что ожирение само по себе не оказывает отрицательного влияния на эффект ЛР у пациентов с ХОБЛ, более того, по результатам одного из исследований авторы сделали вывод, что ЛР должна быть рекомендована больным ХОБЛ и ожирением [19].

### Закключение

Включение в стандартную схему лечения больных ХОБЛ и ожирением программ легочной реабилитации способствует оптимизации лечебно-профилактического процесса, уменьшению выраженности симптомов ХОБЛ, таких как одышка, кашель, продукция мокроты, а также снижению частоты и тяжести обострений ХОБЛ, повышению качества жизни пациентов.

## Список литературы

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of COPD*. Available from: [https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2017/11/GOLD-2018-v6.0-FINAL-revised-20-Nov\\_WMS.pdf](https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2017/11/GOLD-2018-v6.0-FINAL-revised-20-Nov_WMS.pdf). Accessed 20 January 2019.
2. Айсанов З.Р., Авдеев С.Н., Архипов В.В., Белевский А.С., Лещенко И.В., Овчаренко С.И., Шмелев Е.И., Чучалин А.Г. Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких: алгоритм принятия клинических решений. *Пульмонология*. 2017; 27(1): 13–20. DOI: 10.18093/0869-0189-2017-27-1-13-20
3. Golpe R., Suárez-Valor M., Martín-Robles I., Sanjuán-López P., Cano-Jiménez E., Castro-Añón O., Pérez de Llano L.A. Mortality in COPD patients according to clinical phenotypes. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2018; 1(13): 1433–1439. DOI: 10.2147/copd.s159834
4. Miravittles M., Ribera A. Understanding the impact of symptoms on the burden of COPD. *Respir. Res.* 2017; 18(1): 67. DOI: 10.1186/s12931-017-0548-3
5. Чучалин А.Г., Авдеев С.Н., Айсанов З.Р., Белевский А.С., Лещенко И.В., Мещерякова Н.Н., Овчаренко С.И., Шмелев Е.И. Российское респираторное общество. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких. *Пульмонология*. 2014;(3): 15–54. DOI: 10.18093/0869-0189-2014-0-3-15-54
6. Mathur S., Brooks D., Carvalho C.R. Structural alterations of skeletal muscle in copd. *Front. Physiol.* 2014; 5: 104. DOI: 10.3389/fphys.2014.00104
7. Gagnon P., Guenette J.A., Langer D., Laviolette L., Mainguy V., Maltais F., Ribeiro F., Saey D. Pathogenesis of hyperinflation in chronic obstructive pulmonary disease. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2014; 9: 187–201. DOI: 10.2147/COPD.S38934.
8. Gologanu D., Ionita D., Gartonea T., Stanescu C., Bogdan M.A. Body composition in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Maedica (Buchur)*. 2014; 9(1): 25–32.
9. McCarthy B., Casey D., Devane D., Murphy K., Murphy E., Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2015; 2: CD003793. DOI: 10.1002/14651858.cd003793.pub3
10. Aisanov Z., Avdeev S., Arkhipov V., Belevskiy A., Chuchalin A., Leshchenko I., Ovcharenko S., Shmelev E., Miravittles M. Russian guidelines for the management of COPD: algorithm of pharmacologic treatment. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2018; 13: 183–187. DOI: 10.2147/copd.s153770
11. Schroff P., Hitchcock J., Schumann C., Wells J.M., Dransfield M.T., Bhatt S.P. Pulmonary rehabilitation improves outcomes in chronic obstructive pulmonary disease independent of disease burden. *Ann. Am. Thorac. Soc.* 2017; 14(1): 26–32. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201607-551OC
12. Melo L.C., Silva M.A., Calles A.C. Obesity and lung function: a systematic review. *Einstein (Sao Paulo)*. 2014; 2(1): 120–125. DOI: 10.1590/s1679-45082014rw2691
13. Dixon A.E., Peters U. The effect of obesity on lung function. *Expert. Rev. Respir. Med.* 2018; 12(9): 755–767. DOI: 10.1080/17476348.2018.1506331
14. Будневский А.В., Чернов А.В., Исаева Я.В., Малыш Е.Ю. Клиническая эффективность применения комплексной программы легочной реабилитации у больных хронической обструктивной болезнью легких в сочетании с метаболическим синдромом. *Пульмонология*. 2015; 25(4): 447–455. DOI: 10.18093/0869-0189-2015-25-4-447-455
15. Holland A.E., Mahal A., Hill C.J., Lee A.L., Burge A.T., Cox N.S., Moore R., Nicolson C., O'Halloran P., Laham A., Gillies R., McDonald C.F. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. *Thorax*. 2017; 72(1): 57–65. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-208514
16. Bisca G.W., Camillo C.A., Cavalheri V., Pitta F., Osadnik C.R. Peripheral muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: novel approaches and recent advances. *Expert. Rev. Respir. Med.* 2017; 11(5): 413–423. DOI: 10.1080/17476348.2017.1317598
17. Sava F., Laviolette L., Bernard S., Breton M.J., Bourbeau J., Maltais F. The impact of obesity on walking and cycling performance and response to pulmonary rehabilitation in COPD. *BMC Pulm. Med.* 2010; 10: 55. DOI: 10.1186/1471-2466-10-55
18. Vagaggini B., Costa F., Antonelli S., De Simone C., De Cusatis G., Martino F., Santerini S., Paggiaro P. Clinical predictors of the efficacy of a pulmonary rehabilitation programme in patients with COPD. *Respir. Med.* 2009; 103(8): 1224–1230. DOI: 10.1016/j.rmed.2009.01.023
19. Wouters E.F.M., Wouters B.B.R. E.F., Augustin I.M.L., Houben-Wilke S., Vanfleteren L.E.G. W., Franssen F.M.E. Personalised pulmonary rehabilitation in COPD. *Eur. Respir. Rev.* 2018; 27(147): 170125. DOI: 10.1183/16000617.0125-2017

## References

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of COPD*. Available from: [https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2017/11/GOLD-2018-v6.0-FINAL-revised-20-Nov\\_WMS.pdf](https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2017/11/GOLD-2018-v6.0-FINAL-revised-20-Nov_WMS.pdf). Accessed 20 January 2019.
2. Aisanov Z. R., Avdeev S. N., Arkhipov V. V., Belevskiy A. S., Leshchenko I. V., Ovcharenko S. I., Shmelev E. I., Chuchalin A. G. National clinical guidelines on diagnosis and treatment of chronic obstructive pulmonary disease: a clinical decision-making algorithm. *Russian Pulmonology*. 2017; 27(1): 13–20 (In Russ., English abstract). DOI: 10.18093/0869-0189-2017-27-1-13-20
3. Golpe R., Suárez-Valor M., Martín-Robles I., Sanjuán-López P., Cano-Jiménez E., Castro-Añón O., Pérez de Llano L. A. Mortality in COPD patients according to clinical phenotypes. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2018; 1(13): 1433–1439. DOI: 10.2147/copd.s159834
4. Miravittles M., Ribera A. Understanding the impact of symptoms on the burden of COPD. *Respir. Res.* 2017; 18(1): 67. DOI: 10.1186/s12931-017-0548-3
5. Chuchalin A. G., Avdeev S. N., Aisanov Z. R., Belevskiy A. S., Leshchenko I. V., Meshcheryakova N. N., Ovcharenko S. I., Shmelev E. I. Russian respiratory society. Federal guidelines on diagnosis and treatment of chronic obstructive pulmonary disease. *Russian Pulmonology*. 2014;(3): 15–54 (In Russ.) DOI: 10.18093/0869-0189-2014-0-3-15-54
6. Mathur S., Brooks D., Carvalho C. R. Structural alterations of skeletal muscle in copd. *Front. Physiol.* 2014; 5: 104. DOI: 10.3389/fphys.2014.00104
7. Gagnon P., Guenette J. A., Langer D., Laviolette L., Mainguy V., Maltais F., Ribeiro F., Saey D. Pathogenesis of hyperinflation in chronic obstructive pulmonary disease. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2014; 9: 187–201. DOI: 10.2147/COPD.S38934.
8. Gologanu D., Ionita D., Gartonea T., Stanescu C., Bogdan M. A. Body composition in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Maedica (Buchar)*. 2014; 9(1): 25–32.
9. McCarthy B., Casey D., Devane D., Murphy K., Murphy E., Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2015; 2: CD003793. DOI: 10.1002/14651858.cd003793.pub3
10. Aisanov Z., Avdeev S., Arkhipov V., Belevskiy A., Chuchalin A., Leshchenko I., Ovcharenko S., Shmelev E., Miravittles M. Russian guidelines for the management of COPD: algorithm of pharmacologic treatment. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2018; 13: 183–187. DOI: 10.2147/copd.s153770
11. Schroff P., Hitchcock J., Schumann C., Wells J. M., Dransfield M. T., Bhatt S. P. Pulmonary rehabilitation improves outcomes in chronic obstructive pulmonary disease independent of disease burden. *Ann. Am. Thorac. Soc.* 2017; 14(1): 26–32. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201607-551OC
12. Melo L. C., Silva M. A., Calles A. C. Obesity and lung function: a systematic review. *Einstein (Sao Paulo)*. 2014; 2(1): 120–125. DOI: 10.1590/s1679-45082014rw2691
13. Dixon A. E., Peters U. The effect of obesity on lung function. *Expert. Rev. Respir. Med.* 2018; 12(9): 755–767. DOI: 10.1080/17476348.2018.1506331
14. Budnevskiy A. V., Chernov A. V., Isaeva Y. V., Malyshev E. Y. Clinical efficacy of pulmonary rehabilitation program in patients with chronic obstructive pulmonary disease and metabolic syndrome. *Russian Pulmonology*. 2015; 25(4): 447–455 (In Russ.) DOI: 10.18093/0869-0189-2015-25-4-447-455
15. Holland A. E., Mahal A., Hill C. J., Lee A. L., Burge A. T., Cox N. S., Moore R., Nicolson C., O'Halloran P., Lahham A., Gillies R., McDonald C. F. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. *Thorax*. 2017; 72(1): 57–65. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-208514
16. Bisca G. W., Camillo C. A., Cavalheri V., Pitta F., Osadnik C. R. Peripheral muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: novel approaches and recent advances. *Expert. Rev. Respir. Med.* 2017; 11(5): 413–423. DOI: 10.1080/17476348.2017.1317598
17. Sava F., Laviolette L., Bernard S., Breton M. J., Bourbeau J., Maltais F. The impact of obesity on walking and cycling performance and response to pulmonary rehabilitation in COPD. *BMC Pulm. Med.* 2010; 10: 55. DOI: 10.1186/1471-2466-10-55
18. Vagaggini B., Costa F., Antonelli S., De Simone C., De Cusatis G., Martino F., Santerini S., Paggiaro P. Clinical predictors of the efficacy of a pulmonary rehabilitation programme in patients with COPD. *Respir. Med.* 2009; 103(8): 1224–1230. DOI: 10.1016/j.rmed.2009.01.023
19. Wouters E. F. M., Wouters B. B. R. E. F., Augustin I. M. L., Houben-Wilke S., Vanfleteren L. E. G. W., Franssen F. M. E. Personalised pulmonary rehabilitation in COPD. *Eur. Respir. Rev.* 2018; 27(147): 170125. DOI: 10.1183/16000617.0125-2017

## Сведения об авторах / Information about the authors

---

**Овсянников Евгений Сергеевич\*** — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры факультетской терапии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Контактная информация: e-mail: [ovses@yandex.ru](mailto:ovses@yandex.ru), тел.: +7 (910) 340-52-81;

ул. бульвар Победы, 1–58, г. Воронеж, 394077, Россия.

**Будневский Андрей Валериевич** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Шкатова Янина Сергеевна** — аспирант кафедры факультетской терапии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Evgeny S. Ovsyannikov\*** — Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department for Intermediate Level Therapy, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko.

Contact information: e-mail: [ovses@yandex.ru](mailto:ovses@yandex.ru), tel.: +7 (910) 340–52–81;

Bulvar Pobedy, 1–58, Voronezh, 394077, Russia.

**Andrey V. Budnevsky** — Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of Department for Intermediate Level Therapy, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko.

**Yanina S. Shkatova** — Postgraduate Researcher, Department for Intermediate Level Therapy, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko.

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author