

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

УДК 616.12-008.331.1-053.7-085-037:575.1

3.1.18 Внутренние болезни

DOI: 10.37903/vsgma.2025.1.8 EDN: EKKFDT

ТРАНСФОРМАЦИЯ ТЕЧЕНИЯ ПУЛЬМОНАЛЬНОГО И ГИПЕРТЕНЗИВНОГО СИНДРОМОВ ПРИ СОЧЕТАННОЙ КАРДИО-РЕСПИРАТОРНОЙ ПАТОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ У ГОРНОРАБОЧИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

© Мухин И.В., Сочилин А.В., Кошелева Е.Н.

Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького, Россия, 283003, Донецкая Народная Республика, Донецк, пр. Ильича, 16

Резюме

Цель. Проанализировать трансформацию пульмонального и гипертензивного синдромов при сочетанной кардио-респираторной патологии у горнорабочих угольных шахт в процессе реабилитационных мероприятий.

Методика. В исследование включено 73 гипертензивных пациента (все мужчины) пылевой хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ). Пациенты группы 1 (n=38) получали только базовый реабилитационный кардио-респираторный комплекс, а представители группы 2 (n=35) дополнительно 15-ти дневные сеансы интервальной нормобарической гипокситерапии (ИНБГТ).

Результаты. Трансформация течения пульмонального синдрома у гипертензивных больных пылевой ХОБЛ на фоне кардио-респираторной реабилитации с использованием 15-ти дневных сеансов гипокситерапии по сравнению со стандартной программой, характеризовалось дополнительным уменьшением частоты сухого и влажного кашля, смешанной одышки, сухих свистящих хрипов, скоростных и диффузионных показателей. Видоизменение течения гипертензивного синдрома в группе с ИНБГТ характеризовалось уменьшением частоты цефалгии, кардиалгии, умеренно выраженной трикуспидальной и пульмональной регургитации, легочной гипертензии, более интенсивным понижением среднесуточного давления крови.

Заключение. Включение 15-дневных сеансов ИНБГТ как компонента комплексной пульмокардиореабилитации в сравнении с традиционным комплексом позволяет не только уменьшить клинические проявления респираторного и гипертензивного синдромов, но и улучшить бронхиальную проходимость и диффузионную способность легких.

Ключевые слова: трансформация, пульмональный и гипертензивный синдромы, пылевая ХОБЛ, реабилитация

TRANSFORMATION OF THE COURSE OF PULMONARY AND HYPERTENSIVE SYNDROMES IN COMBINED CARDIORESPIRATORY PATHOLOGY DURING THE REHABILITATION PROCESS IN COAL MINERS

Mukhin I.V., Sochilin A.V., Kosheleva E.N.

Donetsk State Medical University named after M. Gorky, DPR, Ilyich Ave., 16, 83003, Donetsk, Russia

Abstract

Objective. To analyze the transformation of pulmonary and hypertensive syndromes in combined cardiorespiratory pathology in coal miners during rehabilitation activities.

Methods. The study included 73 hypertensive patients (all men) with dusty chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Patients of group 1 (n=38) received only a basic rehabilitation

cardiorespiratory complex, and representatives of group 2 (n=35) additionally 15-day sessions of interval normobaric hypoxic therapy (INBHT).

Results. Transformation of the course of pulmonary syndrome in hypertensive patients with dust COPD against the background of cardiorespiratory rehabilitation using 15-day sessions of hypoxic therapy compared to the standard program was characterized by an additional decrease in the frequency of dry and wet cough, mixed dyspnea, dry wheezing, velocity and diffusion indices of the lungs. Modification of the course of hypertensive syndrome in the group with INBGT was characterized by a decrease in the frequency of cephalgia, cardialgia, moderate tricuspid and pulmonary regurgitation, pulmonary hypertension, a more intense decrease in average daily blood pressure.

Conclusion. The inclusion of 15-day sessions of INBGT as a component of complex cardiac rehabilitation in comparison with the traditional complex allows not only to reduce the clinical manifestations of respiratory and hypertensive syndromes, but also to improve bronchial patency and the diffusion capacity of the lungs.

Keywords: transformation, pulmonary and hypertensive syndromes, dust COPD, rehabilitation

Введение

Кардио-респираторная коморбидность является доминирующей патологией у горнорабочих угольных шахт Донбасса. Наибольшую опасность для развития и прогрессирования пылевой ХОБЛ представляет ископаемая пыль углей, отличающаяся высокой цитотоксичностью и фиброгенностью [1, 16, 17]. Уровень профессиональной заболеваемости респираторного аппарата у работников угольной промышленности в несколько раз выше, чем у представителей других отраслей промышленности [2, 8, 18]. Воздействие промышленной пыли часто усугубляется другими особенностями: нагревающим микроклиматом, тяжелым физическим трудом, возрастом, курением, заболеванием верхних дыхательных путей, респираторными вирусными инфекциями, генетической предрасположенностью [3, 19]. Синдромическое течение артериальной гипертензии (АГ) и пылевой хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) является доминирующей сочетанной патологией у горнорабочих угольных шахт [5, 9, 12]. Тесная взаимосвязь и взаимозависимость двух заболеваний демонстрируют неизменный негативное следствие такого взаимодействия [7, 10, 13, 15].

В реабилитационных программах последних лет стали чаще использовать интервальную нормобарическую гипокситерапию (ИНБГТ), обладающую комплексом синергичных кардио-респираторных механизмов [4, 6, 11, 14].

Цель исследования – проанализировать влияние двух реабилитационных программ (традиционной и традиционной с ИНБГТ) на динамику респираторного и гипертензивного синдромов у гипертензивных больных пылевой ХОБЛ.

Методика

В исследование включено 73 гипертензивных пациента (все мужчины) пылевой ХОБЛ. Критериями включения в исследование были АГ 1-2 стадии и 1-3 степени, пылевая ХОБЛ 2-3 стадии в периоде затихающего обострения и начинаящейся ремиссии. Методом случайной выборки больные были распределены в 2 сопоставимые группы наблюдения, статистически однородные по полу (все мужчины), возрасту ($t=0,29$, $p=0,61$), длительности и тяжести ХОБЛ ($t=0,77$, $p=0,18$ и $\chi^2=0,39$, $p=0,30$ соответственно), стадии ($\chi^2=0,28$, $p=0,61$) и степени АГ ($\chi^2=0,20$, $p=0,67$).

Пациенты группы 1 (n=38) получали только базовый реабилитационный кардио-респираторный комплекс, а представители группы 2 (n=35) дополнительно 15-ти дневные сеансы ИНБГТ. Группа контроля включала 40 практически здоровых мужчин аналогичного возраста ($48,9\pm0,17$ лет).

Исследование функции респираторного аппарата проводили при помощи пульмонологического комплекса «Master Lab Pro», «Jaeger», Германия. Для оценивания состояния бронхиальной проходимости определяли объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ1) и аэродинамическое сопротивление дыхательных путей (Rtot). Для изучения диффузионной способности легких (diffusing capacity or transfer factor of the lung for carbon monoxide, DLCO) использовали метод одиночного вдоха.

Суточное мониторирование артериального давления (АД) проводили при помощи кардиомонитора «Кардиотехника» – 04-АД-3(М), «Incart», Россия.

Для проведения сеансов ИНБГТ использовали гипоксикатор «Био-Нова 204AF» (научно-техническое объединение «Био-Нова», Россия).

Базовая реабилитационная программа, применяемая у представителей обоих групп, включала комплекс индивидуально подобранных воздействий. Так, при гиперадренергическом синдроме проводили стресс-лимитирующий комплекс – электросон или магнитотерапию. Седативное воздействие достигали проведением электрофореза растворов транквилизаторов на задне-шейную и «воротниковую» область [14]. При гиперкинетическом и тахикардиальном синдроме дополнительно выполняли ежедневный электрофорез с сульфатом магния на межлопаточную область с плотностью гальванического тока до 0,05 мА/см² и экспозицией 20 минут №10.

В случае преобладания депрессивного синдрома использовали стресс-активизирующие факторы – синусные модульные токи, диадинамические токи, франклинизацию, дарсонвализацию.

На начальных этапах формирования АГ, при превалировании дизсомнии и невротического синдрома назначали электросон по глазнично-сосцевидной методике [4], с частотой от 5 до 20 Гц в начале и до 60-80 Гц в конце курса, пороговой силой тока, экспозицией от 20 до 40 минут ежедневно или через день, на курс 15-20 процедур. При цефалическом синдроме использовали лобно-сосцевидную или лобно-затылочную методику с индивидуально подбираемой силой тока (в среднем 0,4-1,2 мА), при частоте 150-200 Гц до уровня пороговой (к концу курса 800-1000 Гц), длительностью импульсов 0,15-0,2 мс, экспозицией от 15 до 60 минут, 10-12 процедур, ежедневно или через день.

Использовали лечебную гимнастику, занятия на тренажерах, дозированную ходьбу, массаж грудной клетки [4]. Лечебную гимнастику проводили групповым способом в положениях сидя и стоя, начиная с крупных и средних мышечных групп, темп медленный или средний, их отношение к дыхательным движениям – 3:1, число повторений 4-6 раз. Также выполняли массаж головы, шеи, воротниковой и предсердечной области, грудного отдела позвоночника.

Рефлексотерапию проводили при использовании точек воздействия C7, V15, VB20, VB21, VB38, F2, F3, F14, MC6, MC7, E36, RP6, TR5, TR20.

Воздействие двух реабилитационных программ оценивали исходно и через 15 дней от момента их старта.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы «Statistica 6.0». Проверку на нормальность распределения проводили при помощи метода Шапиро-Вилка. В виду установленного нормального типа распределения, для сравнения аналогичных цифровых показателей использовали критерий Стьюдента для зависимых/не зависимых выборок. Сравнение качественных показателей проводили при помощи критерия χ^2 (Хи-квадрат). За уровень значимости (р) принимали величину $<0,05$. Табличные данные представлены в процентном виде, либо в виде $M\pm m$, где M – среднее значение, а m – ошибка среднего значения.

Результаты исследования и их обсуждение

Трансформация течения пульмонального синдрома представлены в таблице 1, из которой следует, что доминирующим вариантом кашля был продуктивный вариант, который встречался у 56,4 и 56,1% больных 1-ой и 2-ой групп. Непродуктивный кашель имел место у 43,6 и 43,4% случаев соответственно. Среди вариантов одышки преобладал смешанный тип с затруднением вдоха и выдоха (у 81,8 и 81,1% соответственно) и экспираторный (у 14,5 и 15,1% соответственно). При аусcultации легких свистящие хрипы выслушивались у 43,6 и 41,5% больных соответственно.

При изучении клинических проявлений в динамике оказалось, что регресс частоты преимущественно сухого кашля в группах наблюдения составил -10,9 и -20,8% соответственно ($p<0,05$), а различия между группами на 2-м этапе наблюдения равнялись 9,9% ($p<0,05$).

Регресс частоты влажного кашля в группах составил -14,6 и 20,3% соответственно ($p<0,05$), а различия между группами на 2-м этапе исследования равнялись 5,7% ($p<0,05$). Частота экспираторной одышки в группе 1 осталась без изменений ($p>0,05$), в то время, как в группе 2 – она достоверно выросла на 11,3% ($p<0,05$) по сравнению с исходной, что объясняется изменением смешанного характера одышки на экспираторный. Это подтверждается и достоверным снижением частоты смешанной одышки в группах – 1,8% ($p>0,05$) и 11,3% ($p<0,05$) соответственно. Различия

между группами на этапе 2 равнялись 10,2% ($p<0,05$). Сухие свистящие хрипы на выдохе являются одним из проявлений обструкции респираторных путей, вызванные густой бронхиальной мокротой и неэффективным дренажем бронхиального дерева. Уменьшение количества сухих свистящих хрипов связано с торможением как продукции, так и с улучшением бронхиальной эвакуации в группах наблюдения – 10,9 ($p<0,05$) и 17,0% ($p<0,05$) соответственно. Различия на 2-м этапе между группами равнялись 8,2% ($p<0,05$), что свидетельствует в пользу доминирования реабилитационного режима №2.

Таблица 1. Трансформация течения пульмонального синдрома в процессе реабилитационных мероприятий у гипертензивных больных пылевой ХОБЛ

Клинические проявления	Этапы	Группы больных		Здоровые (n=40)
		1-я (n=38)	2-я (n=35)	
Доминирующий сухой кашель	I	24(43,6%)	23(43,4%)	-
	II	18(32,7%) ³	12(22,6%) ²³	
Доминирующий влажный кашель	I	31(56,4%)	30(56,1%)	-
	II	23(41,8%) ³	19(35,8%) ²³	
Экспираторная одышка	I	8(14,5%)	8(15,1%)	-
	II	8(14,5%)	14(26,4%) ²³	
Смешанная одышка	I	45(81,8%)	43(81,1%)	-
	II	44(80,0%)	37(69,8%) ²³	
Сухие свистящие хрипы	I	24(43,6%)	22(41,5%)	-
	II	18(32,7%) ³	13(24,5%) ²³	
ОФВ1, л	I	2,23±0,03 ¹	2,24±0,02 ¹	2,77±0,03
	II	2,33±0,02 ¹³	2,45±0,01 ¹²³	
Rtot, мм рт.ст./л/сек	I	34,14±2,17 ¹	34,70±2,28 ¹	15,73±2,11
	II	29,82±2,80 ¹³	25,40±1,40 ¹²³	
DLCO, мл/мин/мм рт.ст	I	17,20±0,12 ¹	17,11±0,30 ¹	26,50±1,20
	II	20,17±0,56 ¹³	23,06±0,70 ¹²³	

Примечания (здесь и в табл.2): 1. этапы: I – исходно и II – через 15 дней; 2. ¹ – различия между аналогичными показателями у больных и здоровых статистически достоверны; ² – различия между аналогичными показателями у больных 1-й и 2-й групп статистически достоверны; ³ – различия между этапами обследования статистически достоверны.

Исходные величины ОФВ1 у больных статистически значимо ($p<0,05$) были ниже, чем в контроле у здоровых. Сужение дыхательных путей приводит к падению скорости воздушного потока из-за возросшего аэродинамического бронхиального сопротивления, что функционально проявляется уменьшением скоростных параметров форсированного выдоха. Снижение ОФВ1 в группах больных на 0,54 и 0,53 л по отношению к контролю указывает на присутствие бронхобструктивного синдрома. Более значимое снижение аэродинамического сопротивления (Rtot) в группе 2 позволяет считать, что ИНБГТ как компонент реабилитации более эффективен в отношении механизмов, противодействующих обструкции бронхиального дерева.

В группах больных исходные величины диффузии способности легких (DLCO) достоверно ($p<0,05$) снижены относительно здоровых, что указывает на нарушение процессов легочной диффузии газов.

Анализ динамики клинических проявлений гипертензивного синдрома показал (табл. 2), что реверсия симптома головной боли в группах больных в процессе реабилитации равнялась – 3,6 и 7,6% соответственно ($p<0,05$). Частота головной боли в группе 1 не изменилась, а в группе 2 полностью нивелировалась 0 против 5,7%.

Кардиалгические проявления редуцировали в группах больных на 1,8 и 1,7% соответственно ($p>0,05$). Умеренная трикуспидальная регургитация наряду с пульмональной является отражением степени перегрузки правых отделов сердца за счет нарушения легочной циркуляции крови, что является следствием как возросшего давления крови в системе легочной артерии, так и процессов, бронхо- и пневмофиброза [2].

Таблица 2. Трансформация течения гипертензивного синдрома в процессе реабилитационных мероприятий у гипертензивных больных пылевой ХОБЛ

Клинические проявления	Этапы	Группы больных		Здоровые (n=40)
		1-я (n=38)	2-я (n=35)	
Цефалгия	I	13(23,6%)	13(24,5%)	-
	II	11(20,0%) ³	9(16,9%) ²³	
Кардиалгии	I	16(29,1%)	16(30,2%)	-
	II	15(27,3%)	15(28,3%)	
Умеренная трикуспидальная регургитация	I	8(14,5%)	7(13,2%)	-
	II	6(10,9%) ³	3(5,6%) ²³	
Умеренная пульмональная регургитация	I	8(14,5%)	7(13,2%)	-
	II	5(9,1%) ³	4(7,5%) ³	
Легочная гипертензия	I	12(21,8%)	11(20,7%)	-
	II	11(20,0%)	8(15,1%) ²³	
Среднесуточное систолическое АД, М±т, мм рт.ст.	I	155,1±2,8 ¹	156,0±2,5 ¹	122,5±1,3
	II	144,3±2,2 ¹³	135,2±2,0 ¹²³	

Умеренная пульмональная регургитация у 14,5 и 13,2% больных соответственно ($p>0,05$) является следствием процессов формирования легочной гипертензии, перегрузки правого желудочка и относительной недостаточности клапанного аппарата. Важным моментом является влияние 15-ти дневного лечения на величину среднего систолического давления в легочной артерии. С одной стороны, это говорит об обратимости процессов легочной циркуляции в условия легочной гипертензии. С другой стороны, регрессия данного показателя в группах -1,8 и -5,6, ($p<0,05$) указывает на воздействие прерывистой гипоксии как на преднагрузку правых отделов сердца, так и непосредственно на состояние тонуса ветвей самой легочной артерии.

Различия величины среднесуточного систолического давления в группах наблюдения составили 10,8 и 20,8 мм рт.ст. ($p<0,05$), что является отражением системной артериодилатации, индуцированной прерывистым характером гипоксии в процессе проведения сеансов ИНБГТ.

Выводы

1. Трансформация течения пульмонального синдрома у гипертензивных больных пылевой ХОБЛ в процессе кардио-респираторной реабилитации с использованием 15-ти дневных сеансов гипокситерапии по сравнению со стандартной программой, характеризовалось дополнительным уменьшением частоты сухого и влажного кашля, смешанной одышки, сухих свистящих хрипов, скоростных и диффузионных показателей легких.
2. Видоизменение течения гипертензивного синдрома в группе с ИНБГТ характеризовалось уменьшением частоты цефалгии, кардиалгии, умеренно выраженной трикуспидальной и пульмональной регургитации, легочной гипертензии и более интенсивным снижением среднесуточного систолического давления крови.
3. Включение 15-дневных сеансов ИНБГТ как компонента комплексной пульмокардиореабилитации в сравнении с традиционным комплексом позволяет не только уменьшить клинические проявления респираторного и гипертензивного синдромов, но и улучшить бронхиальную проходимость и диффузионную способность легких.

Литература (references)

1. Адилов У.Х. Профессиональная заболеваемость работников, занятых на открытом и подземном способах добычи угля // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2019. – №10. – С. 50-57. [Adilov U.H. International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2019. – N10. – P. 50-57. (in Russian)]

2. Бабанов С.А. Будаш Д.С. Доказательность, профессиональные риски и биологические маркеры при профессиональных заболеваниях легких // Медицина труда и экология человека. – 2018. – №1. – С. 34-43. [Babanov S.A. Budash D.S. *Medicina truda i ekologiya cheloveka. Occupational medicine and human ecology.* – 2018. – N1. – P. 34-43. (in Russian)]
3. Березовская А.В., Фомин А.И. Факторы опасности здоровью шахтеров и меры противодействия этим рискам // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – №5(131). – С. 1-8. [Berezovskaya A.V., Fomin A.I. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. International Scientific Research Journal.* – 2023. – N5(131). – P. 1-8. (in Russian)]
4. Борукаев А.М., Борукаев И.Х. Реабилитация больных хроническим обструктивным заболеванием легких с применением интервальной нормобарической гипокситерапии и энтеральной оксигенотерапии // Врач-аспирант. – 2016. – №2. – С. 30-36. [Borukaev A.M., Borukaev I.H. *Vrach-aspirant. Postgraduate doctor.* – 2016. – N2. – P. 30-36. (in Russian)]
5. Будневский А.В., Малыш Е.Ю. Клинико-патогенетические взаимосвязи сердечно-сосудистых заболеваний и хронической обструктивной болезни легких // Кардиология. – 2017. – №4. – С. 89–93. [Budnevsky A.V., Malysh E.Y. *Kardiologiya. Cardiology.* – 2017. – N4. – P. 89-93. (in Russian)]
6. Игнатенко Г.А., Контовский Е.А., Дубовик А.В. и соавт. Применение интервальной нормобарической гипокситерапии у больных с кардио-пульмональной патологией // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2018. – №4. – С. 22-25. [Ignatenko G.A., Kotovsky E.A., Dubovik A.V. et al. *Vestnik gigieny i epidemiologii. Bulletin of Hygiene and Epidemiology.* – 2018. – N4. – P. 22-25. (in Russian)]
7. Игнатенко Г.А., Мухин И.В., Сочилин А.В., Гольченко В.М. Влияние комплексной кардиореспираторной восстановительной терапии на эффективность реабилитации и качество жизни у гипертензивных больных хронической обструктивной болезнью легких пылевой этиологии // Вестник волгоградского государственного медицинского университета. – 2023. – №3. – С. 86-93. [Ignatenko G.A., Mukhin I.V., Sochilin A.V., Golchenko V.M. *Vestnik volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. Bulletin of the Volgograd State Medical University.* – 2023. – N3. – P. 86-93. (in Russian)]
8. Курманов А.М., Бекмагамбетов А.Б., Едильбаева Л.И., Сабидуллина А.Е. Анализ международного опыта по оценке профессионального риска на объектах горнодобывающей отрасли // Горный журнал Казахстана. – 2024. – №7. – С. 61-65. [Kurmanov A.M., Bekmagambetov A.B., Edilbaeva L.I., Abdullina A.E. *Gornij zhurnal Kazakhstan. Mining Journal of Kazakhstan.* – 2024. – N7. – P. 61-65. (in Russian)]
9. Танченко О.А., Нарышкина С.В. Коморбидность при хронической обструктивной болезни легких // Амурский медицинский журнал. – 2016. – №1(13). – С. 87-93. [Tanchenko O.A., Naryshkina S.V. *Amurskij medicinskij zhurnal. Amur Medical Journal.* – 2016. – N1(13). – P. 87-93. (in Russian)]
10. Филимонов С.Н., Панев Н.И., Коротенко О.Ю. и др. Распространенность соматической патологии у работников угольных шахт с профессиональными заболеваниями органов дыхания // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – №59 (6). – С. 381-384. [Filimonov S.N., Panov N.I., Korotenko O.Yu. i dr. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya. Occupational medicine and industrial ecology.* – 2019. – N59(6). – P. 381-384. (in Russian)]
11. Цыганова Т.Н., Прокопов А.Ф. Научные основы использования метода гипо-гиперокситерапии в практике митохондриальной медицины // Физиотерапевт. – 2016. – №3. – С. 15-22. [Tsyganova T.N., Prokopov A.F. *Fizioterapevt. Physiotherapist.* – 2016. – N3. – P. 15-22. (in Russian)]
12. Чазова И.Е. Лазарева Н.В., Ощепкова Е.В. Артериальная гипертония и хроническая обструктивная болезнь легких: клиническая характеристика и эффективность лечения (по данным Национального регистра артериальной гипертонии) // Терапевтический архив. – 2019. – №91(3). – С. 4-10. [Chazova I.E. Lazareva N.V., Oshchepkova E.V. *Terapevticheskij arhiv. Therapeutic Archive.* – 2019. – N91(3). – P. 4-10. (in Russian)]
13. Шаповалова Т.Г., Рябова А.Ю., Пластинина Е.С. и др. Хроническая обструктивная болезнь легких у пациентов кардиологического профиля: проблемы диагностики и лечения // Вестник современной клинической медицины. – 2016. – №1. – С. 79-83. [Shapovalova T.G., Ryabova A.Yu., Plastinina E.S. i dr. *Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny. Bulletin of modern Clinical Medicine.* – 2016. – N1. – P. 79-83. (in Russian)]
14. Эргешова Л.А. Физическая реабилитация больных ХОБЛ // Вестник современной клинической медицины. – 2014. – №4. – С. 46-49. [Ergeshova L.A. *Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny. Bulletin of modern Clinical medicine.* – 2014. – N4. – P. 46-49. (in Russian)]
15. Alif S.M., Dharmage S.C., Bowatte G. et al. Occupational exposure and risk of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis // Expert Review of Respiratory Medicine. – 2016. – N10(8). – P.861-872.
16. Go L.H., Krefft S.D., Cohen R.A., Rose C.S. Lung disease and coal mining: what pulmonologists need to know // Current Opinion in Pulmonary Medicine. – 2016. – N22(2). – P. 170-178.

17. Go L.H., Cohen R.A. Coal Workers' Pneumoconiosis and Other Mining-Related Lung Disease: New Manifestations of Illness in an Age-Old Occupation // Clinics in Chest Medicine. – 2020. – N41(4). – P. 687-696.
18. Liu Z., Pan H., Liu B. et al. Environmental and occupational risk factors for COPD and its prevalence among miners worldwide: a Mendelian randomization and meta-analysis study // Environmental Science and Pollution Research. – 2023. – N30(43). – P. 97545-97561.
19. Reynolds C.J., MacNeill S.J., Williams J. et al. Chronic obstructive pulmonary disease in Welsh slate miners // Occupational medicine. – 2017. – N67(1). – P. 20-25.

Информация об авторах

Мухин Игорь Витальевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней №4 ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького» Минздрава России. E-mail: zambezi29@mail.ru

Сочилин Артем Викторович – ассистент кафедры внутренних болезней №4 ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького» Минздрава России. E-mail: xapekb@yandex.ru

Кошелева Елена Николаевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней №4 ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького» Минздрава России. E-mail: Елена Николаевна Кошелева doc.ekosheleva@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 02.02.2025

Принята к печати 20.03.2025