



Научная статья
УДК | 616.24-008.8-057 + 616.1/.9]-07-036.8
<https://doi.org/10.24884/1609-2201-2025-104-2-39-47>

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ХРОНИЧЕСКАЯ ОБСТРУКТИВНАЯ БОЛЕЗНЬ ЛЕГКИХ И КОМОРБИДНОСТЬ: ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ

С. А. БАБАНОВ¹, М. Ю. ВОСТРОКНУТОВА²,
И. Н. ВАСИНА², А. С. БАБАНОВ¹, М. С. АРТЕМЬЕВА¹

¹Самарский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Самара, Россия

²Самарская городская больница №5, Россия, Самара

Поступила в редакцию 16.04.2025; одобрена после рецензирования 19.05.2025; принята к публикации 25.06.2025

Резюме

Введение. Оценка клинических данных, функциональных особенностей и иммунопатогенеза профессиональной хронической обструктивной болезни легких (ПХОБЛ) при ее изолированном и коморбидном течении открывает новые возможности в оценке развития, прогнозирования особенностей течения и персонализированного подхода к фармакотерапии ПХОБЛ, а также в разработке индивидуальной стратегии ее первичной и вторичной профилактики.

Цель исследования – определение клинико-функциональных особенностей и иммунологических маркеров риска развития ПХОБЛ при ее изолированном течении и сочетании с артериальной гипертензией (АГ).

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 235 больных: 1-я группа (n=60) (контроль) – здоровые добровольцы; 2-я группа (n=35) – ПХОБЛ первой степени тяжести; 3-я группа (n=50) – ПХОБЛ второй степени тяжести; 4-я группа (n=40) – сочетание ПХОБЛ второй степени тяжести и (АГ); 5-я группа (n=50) – изолированное течение АГ. Оценку функции внешнего дыхания проводили на компьютерном спирографе «Care Fusion» компании MicroLab UK (Великобритания). Определение уровней цитокинов ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-10, ИЛ-17, MCP-1, FGF 2, TGF- β в сыворотке крови проводилось методом твердофазного иммуноферментного анализа с применением наборов и реагентов (ООО «Протеиновый контур», «Вектор-Бест», «Диатекс-Э», «ДИА-плюс», «Pharmacia diagnostika»). Для исследования содержания в сыворотке крови фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) использовали метод твердофазного иммуноферментного анализа «сэндвич»-типа при помощи набора реагентов фирмы «eBioscience». Подсчет результатов оптической плотности производился с помощью многоканального спектрофотометра «Dunattech MR 5000» (США), длина волны – 450 нанометров. Оценивались спирометрические и иммунологические данные групп по однофакторному дисперсионному анализу с межгрупповыми сравнениями по критерию Даннетта в виде среднего и стандартного отклонения (M \pm SD).

Результаты. Впервые установлены особенности клинических, функциональных и иммунологических проявлений при ПХОБЛ разной степени тяжести при ее изолированном течении и сочетании с артериальной гипертензией.

Ограничения исследования. Исследование имеет региональные (Самарская область) и профессиональные (по детализации условий труда в изучаемых группах сравнения) ограничения.

Заключение. Выявленные клинические, функциональные и иммунологические особенности ПХОБЛ при ее изолированном течении в зависимости от степени тяжести и сочетанном коморбидном течении с артериальной гипертензией могут оптимизировать подход к ранней диагностике, прогнозированию, профилактике и фармакотерапии ПХОБЛ.

Ключевые слова: профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких, артериальная гипертензия, коморбидное течение, спирография, особенности иммунопатогенеза, диагностика, прогнозирование

Для цитирования: Бабанов С. А., Вострокнута М. Ю., Васина И. Н., Бабанов А. С., Артемьева М. С. Профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких и коморбидность: вопросы диагностики, прогностические критерии. *Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости.* 2025;104(2):39–47. <https://doi.org/10.24884/1609-2201-2025-104-2-39-47>.

* **Автор для переписки:** Сергей Анатольевич Бабанов, Самарский государственный медицинский университет, 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, 89. E-mail: s.a.babanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1667-737X>.

Research article

OCCUPATIONAL CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE AND COMORBIDITY: DIAGNOSTIC ISSUES, PROGNOSTIC CRITERIA

SERGEY A. BABANOV¹, MARINA YU. VOSTROKNUTOVA²,
IRINA N. VASINA², ANDREY S. BABANOV¹, MARIA S.
ARTEMYEVA¹

¹Samara State Medical University of the Ministry of Health
of the Russian Federation, Russia, Samara

²Samara City Hospital No.5, Russia, Samara

The article was submitted 16.04.2025; approved after reviewing 19.05.2025; accepted for publication 25.06.2025

Summary

Introduction. Evaluation of clinical data, functional characteristics and immunopathogenesis of occupational chronic obstructive pulmonary disease (OCPD) in its isolated and comorbid course opens up new possibilities in assessing the development, predicting the course features and a personalized approach to pharmacotherapy of OCPD, as well as in developing an individual strategy for its primary and secondary prevention.

The aim of the study was to determine the clinical and functional characteristics and immunological markers of the risk of developing COPD in its isolated course and in combination with arterial hypertension (AH).

© CC Коллектив авторов, 2025

Materials and methods. The study involved 235 patients: Group 1 (n=60) (control) — healthy volunteers; Group 2 (n=35) — COPD of the first degree of severity; Group 3 (n=50) — COPD of the second degree of severity; Group 4 (n=40) — a combination of COPD of the second degree of severity and (AH); Group 5 (n=50) — isolated course of AH. The function of external respiration was assessed using a computer spirograph "Care Fusion" by MicroLab UK (Great Britain). Determination of the levels of cytokines IL-4, IL-6, IL-8, IL-10, IL-17, MCP-1, FGF 2, TGF- β in the blood serum was carried out by the method of solid-phase enzyme immunoassay using kits and reagents (ООО "Proteinovy Kontur", "Vektor-Best", "Diateks-E", "DIA-plus", "Pharmacia diagnostika"). To study the content of vascular endothelial growth factor (VEGF) in the blood serum, the method of solid-phase enzyme immunoassay of the "sandwich" type was used using a reagent kit from the company "eBioscience". Calculation of the optical density results was performed using a multichannel spectrophotometer "Dynatech MR 5000" (USA), wavelength — 450 nanometers. Spirometry and immunological data of the groups were assessed using one-way analysis of variance with intergroup comparisons using Dunnett's test in the form of mean and standard deviation ($M \pm SD$).

Results. For the first time, the features of clinical, functional and immunological manifestations of OCPLD of varying severity were established in its isolated course and in combination with arterial hypertension.

Study limitations. The study has regional (Samara region) and professional (according to the details of working conditions in the studied comparison groups) limitations.

Conclusion. The revealed clinical, functional and immunological features of OCPLD in its isolated course depending on the severity and in combined comorbid course with arterial hypertension can optimize the approach to early diagnosis, prognosis, prevention and pharmacotherapy of OCPLD.

Keywords: occupational chronic obstructive pulmonary disease, arterial hypertension, comorbid course, spirometry, features of immunopathogenesis, diagnostics, prognosis

For citation: Babanov S. A., Vostroknutova M. Yu., Vasina I. N., Babanov A. S., Artemyeva M. S. Occupational chronic obstructive pulmonary disease and comorbidity: diagnostic issues, prognostic criteria. *New St. Petersburg Medical Records*. 2025;104(2):39–47. <https://doi.org/10.24884/1609-2201-2025-104-2-39-47>.

* **Corresponding author:** Sergey A. Babanov, Samara State Medical University, 89, Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia. E-mail: s.a.babanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1667-737X>.

Согласно 7 разделу федеральных клинических рекомендаций «Хроническая обструктивная болезнь легких» [утверждены Ассоциацией врачей и специалистов медицины труда, Москва, 2024] — профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких (ПХОБЛ) — заболевание, характеризующееся персистирующими респираторными симптомами и ограничением воздушного потока, обусловленными патологией воздухопроводящих путей и/или альвеол, которые вызваны аномальной воспалительной реакцией легочной ткани на воздействие повреждающих частиц или газов производственной среды [1].

Этиологическим фактором профессиональной ХОБЛ может быть любой компонент промышленного аэрозоля, повреждающий клетки дыхательных путей и легочной паренхимы, присутствующий на рабочем месте в течение длительного периода времени. Для развития профессионального заболевания имеют значение химический состав, физические, биологические свойства аэрозоля, концентрация химических веществ и пыли в воздухе рабочей зоны. Этиологическими факторами развития ПХОБЛ являются высокодисперсные сварочные аэрозоли (диоксид азота, диоксид серы, озон, марганец, шестивалентный хром и другие его компоненты), пыль кварцсодержащая, токсичный газ, масляный туман, органическая пыль (пыль птицефабрик и свиноферм, зерновая, хлопковая и др.), угольная пыль, металлическая пыль и пары металлов, диизоцианаты, продукты горения при пожарах, индий, выхлопные газы дизельных двигателей (полициклические ароматические углеводороды, монооксид углерода и другие их компоненты), кадмий, ванадий [2–5]. Потенциально опасными производствами для развития ПХОБЛ считаются: литейное производство, горнорудная, горнодобывающая, угледобывающая, металлургическая, машиностроительная, строительная, цементная, текстильная промышленность, сельское хозяйство и др. Пульмоногенными факторами являются различные виды минеральной и органической пыли, с образованием которой связаны многие производствен-

ные процессы в различных отраслях промышленности и сельском хозяйстве. ПХОБЛ может быть диагностирована среди шахтеров, машиностроителей, рабочих зернового производства: мукомолов, зернодробильщиков, работников элеваторов, каменотесов, работников ткацких фабрик, золотоискателей, работающих в горнодобывающей и горнорудной промышленности [6–10].

Прогноз при ПХОБЛ прежде всего определяется состоянием дыхательной системы. Но в случае прогрессирующего течения заболевания — наличием дыхательной недостаточности, хронического легочного сердца, а также снижением трудоспособности, инвалидизацией и преждевременной смертностью работников, подверженных воздействию промышленных аэрозолей химической и фиброгенной природы [11–14]. Все вышеизложенное и определяет актуальность оценки функции внешнего дыхания при ПХОБЛ и ее коморбидных состояниях.

Цель исследования

Целью исследования является определение клинико-функциональных особенностей и иммунологических маркеров риска развития ПХОБЛ при ее изолированном течении и сочетании с артериальной гипертензией.

Материал и методы

Исследование проводилось на базе кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации профессора Косарева Владислава Васильевича ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» (СамГМУ) Минздрава России и отделения профпатологии ГБУЗ СО «Самарская городская больница № 5». В исследовании приняли участие 235 больных: 1-я группа (n=60) (контроль) — здоровые добровольцы; 2-я группа (n=35) — ПХОБЛ первой степени тяжести; 3-я группа (n=50) — ПХОБЛ второй степени тяжести; 4-я группа (n=40) — сочетание ПХОБЛ второй степени тяжести и АГ; 5-я группа (n=50) — изолированное течение АГ.

В группы обследованных вошли работники учреждений здравоохранения, предприятий нефтегазовой, металлургической, парфюмерной, пищевой промышленности, строительной и сельскохозяйственной сферы. Диагноз устанавливался в соответствии с перечнем профессиональных заболеваний, утвержденным Приказом №417н.МЗ и СРРФ от 27 апреля 2012 г. «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний» и федеральными клиническими рекомендациями «Хроническая обструктивная болезнь легких» (Москва, 2024), критериями GOLD (2024), диагноз АГ устанавливался в соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями «Артериальная гипертензия у взрослых» (Москва, 2024). Больные артериальной гипертензией были представлены больными эссенциальной АГ I-II степеней, риск 2-3 по критериям ВНОК (2010), ЕОК (2013), нерегулярно принимающими антигипертензивные средства из группы антагонистов кальция дигидропиридиновой группы, не достигающими целевых уровней АД в возрасте от 35 до 65 лет, мужской и женский пол.

Одышка оценивалась по модифицированному опроснику Британского медицинского исследовательского совета для оценки тяжести одышки (mMRC). Также всем больным проводился тест 6-минутной ходьбы (ТШХ), выраженность кашля оценивалась по визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

Изучение функции легких проводили на компьютерном спирографе «Care Fusion» компании MicroLab UK (Великобритания) с определением скоростных показателей форсированного выдоха: ФЖЕЛ, ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ, ПСВ, а также — ВДС (вязкостное дыхательное сопротивление) [15].

волны — 450 нанометров [16–21]. Оценивались спирометрические и иммунологические данные групп по однофакторному дисперсионному анализу с межгрупповыми сравнениями по критерию Даннетта.

Проводимое исследование было одобрено комитетом по биоэтике при ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. Исследование выполнено в рамках комплексной темы кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Косарева В.В. ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России «Проблемы полиморбидности, диагностика, прогнозирование и профилактика профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний у работников при изолированном сочетанном воздействии факторов производственной среды и трудового процесса» (регистрационный номер 124053000016-4, дата постановки на учет 30.05.2024 г.).

Результаты и их обсуждение

Группы больных с изолированным течением первой степени тяжести ПХОБЛ, второй степени тяжести ПХОБЛ и с сочетанным течением второй степени тяжести ПХОБЛ и АГ были отнесены к новым категориям АВЕ согласно пересмотру документа GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) в 2023 г. (табл. 1).

При первой степени ПХОБЛ к категории А относится 15 (43%) больных, к категории В — 10 (29%) больных, к категории Е — 10 (29%) больных. При второй степени ПХОБЛ к категории А относится 7 (14%)

Таблица 1

Распределение обследованных лиц по категориям ПХОБЛ

Table 1

Distribution of examined individuals by COPD categories

		ПХОБЛ I (n=35)		ПХОБЛ II (n=50)		ПХОБЛ II+АГ (n=40)	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
	A	15	43%	7	14%	3	8%
	B	10	29%	21	42%	10	25%
	E	10	29%	22	44%	27	68%

Определение уровней цитокинов ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-10, ИЛ-17, MCP-1, FGF 2, TGF- β в сыворотке крови проводилось методом твердофазного иммуноферментного анализа с применением наборов и реагентов (ООО «Протеиновый контур», «Вектор-Бест», «Диатекс-Э», «ДИА-плюс», «Pharmacia diagnostika»). Для исследования содержания в сыворотке крови фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) использовали метод твердофазного иммуноферментного анализа «сэндвич»-типа при помощи набора реагентов фирмы «eBioscience». Подсчет результатов оптической плотности производился с помощью многоканального спектрофотометра «Dynatech MR 5000» (США), длина

больных, к категории В — 21 (42%) больных, к категории Е — 22 (44%) больных. При сочетанном течении второй степени ПХОБЛ с АГ к категории А относится 3 (8%) больных, к категории В — 10 (25%) больных, к категории Е — 27 (68%) больных. В группе больных с первой степенью ПХОБЛ преобладает категория А. В группе больных со второй степенью ПХОБЛ преобладает категория В и Е в соотношении 42% и 44%. В группе больных с сочетанным течением второй степени ПХОБЛ с АГ преобладает категория Е.

Анализируя модифицированный опросник Британского медицинского исследовательского совета для оценки тяжести одышки (mMRC) у больных с

первой степени тяжести ПХОБЛ и больных контрольной группы, достоверных различий между ними не выявлено ($p=1,000$). Однако у больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ данный показатель достоверно превышен относительно группы контроля ($p<0,001$) и группы с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p=0,001$). При оценке mMRC в группе сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ также наблюдается достоверное увеличение данного показателя по сравнению с контрольной группой ($p<0,001$) и по сравнению с группой больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$). Но при этом по сравнению со второй степенью тяжести ПХОБЛ достоверные различия не обнаружены ($p=0,215$). Отсутствуют достоверные различия по исследуемому показателю и между группами с изолированным течением АГ и контрольной ($p=0,528$). При сочетанном течении второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ mMRC значительно превышена по сравнению с изолированным течением АГ ($p<0,001$).

При анализе теста 6-минутной ходьбы (ТШХ) между группами контроля и с первой степенью тяжести ПХОБЛ достоверных различий не выявлено ($p=0,977$). У больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ данный показатель достоверно снижен относительно группы контроля ($p<0,001$). Обращает на себя внимание, что между группами пациентов с первой и второй степенью тяжести ПХОБЛ отсутствуют достоверные различия по показателю ТШХ ($p=0,671$). ТШХ у пациентов с сочетанным течением ПХОБЛ второй степени тяжести и АГ достоверно снижен по отношению к группе контроля ($p<0,001$), а также к группе больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$) и со второй степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$). У пациентов с АГ рассматриваемый показатель достоверно снижен по сравнению с группой контроля ($p=0,005$) но при этом, имеет достоверно более высокие значения, чем в группе сочетанного течения ПХОБЛ второй степени тяжести с АГ ($p<0,001$).

Выраженность кашля по ВАШ у больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ имеет достоверно более высокие значения, чем в группе контроля ($p<0,001$), но при этом достоверно более низкие значения, чем у больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ ($p=0,003$). У больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ данный показатель также достоверно превышен относительно группы контроля ($p<0,001$). У пациентов с сочетанным течением второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ выраженность кашля по ВАШ имеет достоверно более высокие значения по сравнению с группой контроля ($p<0,001$) и по сравнению с больными с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$), а по сравнению с больными со второй степенью тяжести ПХОБЛ не имеет достоверных различий ($p=0,546$). У пациентов с АГ исследуемый показатель достоверно увеличен по сравнению с контрольной группой ($p<0,001$) и достоверно снижен по сравнению с группой сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ ($p<0,001$).

При оценке ФЖЕЛ у больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ было обнаружено его достоверное снижение, чем у лиц контрольной группы ($p<0,001$). Также этот показатель снижен у больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ относительно группы контроля ($p<0,001$). В то же время, в группе больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ FVC имеет достоверно более низкие значения, чем в группе больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$). В группе сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ данный показатель имеет достоверно более низкие значения, чем в группе контроля ($p<0,001$), в группах изолированного течения ПХОБЛ первой степени ($p<0,001$) и второй степени тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$). Уровень ФЖЕЛ у больных с АГ достоверно снижен по сравнению с контрольной группой ($p<0,001$), но имеет достоверно более высокие значения по сравнению с группой сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ ($p<0,001$).

При анализе ОФВ1 в группах больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ и второй степенью тяжести ПХОБЛ было выявлено его достоверное снижение в каждой группе по сравнению с группой контроля ($p<0,001$). В то же время, в группе со второй степенью тяжести ПХОБЛ ОФВ1 имеет достоверно более низкие значения, чем в группе с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$). Достоверно более низкие показатели ОФВ1 выявлены и в группе сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ по сравнению с группой контроля ($p<0,001$), с группой ПХОБЛ первой степени ($p<0,001$) и с группой ПХОБЛ второй степени тяжести ($p<0,001$). Уровень исследуемого показателя у больных с АГ значимо снижен по сравнению с контрольной группой ($p<0,001$), но имеет достоверно более высокие значения по сравнению с группой сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ ($p<0,001$).

У группы больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ ОФВ1 \ ФЖЕЛ значимо снижен, чем у лиц контрольной группы ($p<0,001$). Также этот показатель снижен у больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ относительно группы контроля ($p<0,001$). В то же время, в группе со второй степенью тяжести ПХОБЛ ОФВ1 \ ФЖЕЛ имеет достоверно более низкие значения, чем в группе с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$). В группе сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ данный показатель имеет достоверно более низкие значения, чем в группе контроля ($p<0,001$), также в группах изолированного течения ПХОБЛ первой степени тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$) и второй степени тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$). Содержание ОФВ1 \ ФЖЕЛ у больных с АГ достоверно снижено по сравнению с контрольной группой ($p<0,001$), но имеет достоверно более высокие значения по сравнению с группой сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ сочетанной с АГ ($p<0,001$).

Исследуя ПСВ у больных с ПХОБЛ первой степени тяжести, было обнаружено ее достоверное снижение по сравнению с лицами контрольной группы ($p<0,001$). Также этот показатель снижен у больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ относительно группы контроля

($p < 0,001$). Однако в группе больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ ПСВ имеет достоверно более низкие значения, чем в группе больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$). В группе сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ данный показатель имеет достоверно более низкие значения, чем в группе контроля ($p < 0,001$), в группах изолированного течения ПХОБЛ первой степени ($p < 0,001$) и второй степени тяжести ($p < 0,001$). ПСВ у больных с АГ достоверно снижена по сравнению с контрольной группой ($p < 0,001$), но имеет достоверно более высокие значения по сравнению с группой ПХОБЛ второй степени тяжести в сочетании с АГ ($p < 0,001$).

Уровень ВДС, определяемого импульсной осцилометрией, у больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ достоверно превышает значения контрольной группы ($p < 0,001$). Также увеличен данный показатель у больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ относительно группы контроля ($p < 0,001$). В то же время у больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ значение ВДС оказалось достоверно выше, чем у больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$). В группе больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ при ее сочетании с АГ данный показатель имеет достоверно более высокие значения, чем в группе контроля ($p < 0,001$), в груп-

пах изолированного течения ПХОБЛ первой ($p < 0,001$) и второй степени тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$). Нельзя не отметить, что у больных с сочетанным течением второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ уровень ВДС достоверно увеличен по сравнению с изолированной АГ ($p < 0,001$). Однако между группой больных с изолированной АГ и группой контроля по исследуемому показателю достоверных различий не выявлено ($p = 0,637$).

В группе с первой степенью тяжести ПХОБЛ концентрация ИЛ-4 значимо выше относительно группы контроля ($p < 0,001$). У больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ уровень ИЛ-4 также оказался достоверно более высоким, чем в контрольной группе ($p < 0,001$), но значимо сниженным по сравнению с группой с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$). Содержание ИЛ-4 в группе сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ оказалось достоверно более высоким, чем в группе контроля ($p < 0,001$), но достоверно более низким, чем в группе с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$) и второй степенью тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$). У пациентов с АГ уровень ИЛ-4 достоверно увеличен по сравнению с контрольной группой ($p < 0,001$), но при этом имеет достоверно более низкие значения по сравнению с группой сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ ($p < 0,001$) (табл. 2).

Таблица 2

Сравнения групп с изолированным течением ПХОБЛ и ее сочетании с АГ по однофакторному дисперсионному анализу с межгрупповыми сравнениями по критерию Даннетта в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$) по показателям цитокинового профиля

Table 2

Comparisons of groups with isolated COPD and its combination with hypertension using one-way analysis of variance with intergroup comparisons using Dunnett's test in the form of mean and standard deviation ($M \pm SD$) for cytokine profile indicators

Группы сравнения	Интерлейкин (ИЛ-4) ($M \pm SD$)	Интерлейкин (ИЛ-6) ($M \pm SD$)	Интерлейкин (ИЛ-8) ($M \pm SD$)	Интерлейкин (ИЛ-10) ($M \pm SD$)	Интерлейкин (ИЛ-17) ($M \pm SD$)
Контроль	28,67±2,72	2,95±0,37	17,12±3,22	17,98±2,46	45,18±5,35
ПХОБЛ I	81,14±12,47	8,63±0,81	24,77±4,19	16,94±2,07	69,17±3,33
ПХОБЛ II	68,00±3,50	12,40±1,63	72,16±7,58	18,60±1,21	128,24±8,89
ПХОБЛ II+АГ	58,00±2,60	18,75±1,13	92,15±4,84	24,73±2,34	168,28±11,32
АГ	34,14±5,33	3,56±1,57	26,50±1,68	18,00±1,18	52,90±3,75
p К-ПХОБЛ I	<0,001	<0,001	<0,001	0,261	<0,001
p К-ПХОБЛ II	<0,001	<0,001	<0,001	0,603	<0,001
p К-ПХОБЛ II+АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p К-АГ	<0,001	0,087	<0,001	1,000	<0,001
p ПХОБЛ I-ПХОБЛ II	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001
p ПХОБЛ I-ПХОБЛ II+АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p ПХОБЛ I-АГ	<0,001	<0,001	0,220	0,083	<0,001
p ПХОБЛ II-ПХОБЛ II+АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p ПХОБЛ II-АГ	<0,001	<0,001	<0,001	0,127	<0,001
p ПХОБЛ II+АГ — АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Концентрация ИЛ-6 в группе больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ достоверно выше, чем у лиц контрольной группы ($p < 0,001$). Также достоверно увеличен уровень ИЛ-6 в группе со второй степенью тяжести ПХОБЛ по сравнению с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$), а также с группой контроля ($p < 0,001$). А сочетание второй степени тяжести ПХОБЛ и АГ продемонстрировало достоверно более высокие значения ИЛ-6 по сравнению с лицами контрольной группы ($p < 0,001$), больными с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$) и больными с изолированной второй степенью тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$). При оценке уровня ИЛ-6 у пациентов с АГ по сравнению с группой контроля значимой достоверности различий не выявлено ($p = 0,087$), однако по сравнению с сочетанным течением АГ и второй степени тяжести ПХОБЛ данный показатель достоверно снижен ($p < 0,001$).

При исследовании концентрации ИЛ-8 и ИЛ-17 у больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ было обнаружено, что данный показатель достоверно увеличен относительно лиц контрольной группы ($p < 0,001$). У пациентов со второй степенью тяжести ПХОБЛ концентрация ИЛ-8 и ИЛ-17 достоверно превышала как показатели контрольной группы ($p < 0,001$), так и показатели группы с первой степенью тяжести ПХОБЛ

($p < 0,001$). Достоверно более высокие показатели ИЛ-8 и ИЛ-17 выявлены в группе сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ по сравнению с группой контроля ($p < 0,001$), с группой первой степени тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$) и с группой второй степени тяжести ПХОБЛ изолированного течения ($p < 0,001$). Содержание ИЛ-8 и ИЛ-17 у больных с АГ достоверно увеличено по сравнению с контрольной группой ($p < 0,001$), но имеет достоверно более низкие значения по сравнению с группой сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ ($p < 0,001$).

Анализ концентраций ИЛ-10 у больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ и у лиц группы контроля достоверности различий не выявил ($p = 0,261$). Также не обнаружено достоверности различий по уровню ИЛ-10 при сравнении больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ с группой контроля ($p = 0,603$), но по сравнению с группой больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ данный показатель достоверно увеличен ($p < 0,001$). При исследовании уровня ИЛ-10 достоверно более высокие показатели выявлены в группе сочетанного течения второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ по сравнению с группой контроля ($p < 0,001$), а также с группой первой степени тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$) и с группой второй степени тяжести ПХОБЛ ($p < 0,001$). Содержание ИЛ-10

Таблица 3

Сравнения групп с изолированным течением ПХОБЛ и ее сочетании с АГ по однофакторному дисперсионному анализу с межгрупповыми сравнениями по критерию Даннетта в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$) по показателям цитокинового профиля

Table 3

Comparisons of groups with isolated COPD and its combination with hypertension using one-way analysis of variance with intergroup comparisons using Dunnett's test in the form of mean and standard deviation ($M \pm SD$) for cytokine profile indicators

Группы сравнения	Моноцитарный хемотаксический протеин-1 (MCP-1) ($M \pm SD$)	Факторы роста фибробластов (FGF 2) ($M \pm SD$)	Фактор роста эндотелия сосудов А (VEGF А) ($M \pm SD$)	Трансформирующий фактор роста (TGF-b) ($M \pm SD$)
Контроль	132,15±7,18	152,93±12,02	146,13±7,00	28,62±4,19
ПХОБЛ I	286,57±18,60	308,66±10,78	342,17±30,22	34,23±2,73
ПХОБЛ II	408,72±43,19	588,30±25,43	762,18±17,81	39,66±2,84
ПХОБЛ II+АГ	618,35±37,48	812,65±8,31	842,15±7,59	51,80±2,72
АГ	184,12±8,97	262,36±18,76	586,14±27,31	36,56±2,75
p К-ПХОБЛ I	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p К-ПХОБЛ II	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p К-ПХОБЛ II+АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p К-АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p ПХОБЛ I-ПХОБЛ II	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p ПХОБЛ I-ПХОБЛ II+АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p ПХОБЛ I-АГ	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
p ПХОБЛ II-ПХОБЛ II+АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p ПХОБЛ II-АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p ПХОБЛ II+АГ – АГ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

у больных с АГ не показало достоверных различий по сравнению с группой контроля ($p=1,000$). Однако в группе больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ при ее сочетанном течении с АГ выявлены достоверно более высокие значения данного показателя по сравнению с больными с изолированным течением АГ ($p<0,001$).

При сравнении больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ с группой контроля по цитокиновым показателям MCP-1, FGF2, VEGFA и TGF- β было обнаружено их достоверное увеличение ($p<0,001$). У больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ данные показатели также имеют достоверно более высокие значения по сравнению с контрольной группой ($p<0,001$) и с группой больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$). Аналогично MCP-1, FGF2, VEGFA и TGF- β достоверно увеличены при сочетанном течении второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ по сравнению с группой контроля ($p<0,001$), с группой больных с первой степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$), с группой больных со второй степенью тяжести ПХОБЛ ($p<0,001$), а также с группой больных с изолированным течением АГ ($p<0,001$). У лиц с АГ исследуемые показатели MCP-1, FGF2, VEGFA и TGF- β демонстрирует достоверно более высокие значения по сравнению с контрольной группой ($p<0,001$) (табл. 3).

Обсуждение. Таким образом, клинико-функциональными особенностями течения профессиональной хронической обструктивной болезни легких в сочетании с артериальной гипертензией являются достоверно более низкие значения показателей спирометрии у пациентов с сочетанным течением второй степени тяжести ПХОБЛ с АГ относительно больных с изолированным течением ПХОБЛ. На основании анализа показателей функции внешнего дыхания и цитокинового профиля, ПХОБЛ в сочетании с АГ может рассматриваться как отдельный фенотип заболевания. Таким образом, характер изменений исследуемых показателей при ПХОБЛ в сочетании с АГ отличается от такового при изолированном течении каждого из заболеваний и способствует, с одной стороны, формированию выраженного сосудистого компонента ПХОБЛ: тяжелой легочной гипертензии, которая во многом определяет клинико-функциональные особенности заболевания, с другой — тяжелому и неблагоприятному течению АГ: формированию неблагоприятного профиля суточного ритма АД, раннему и тяжелому ремоделированию сердца и сосудов, высокой частоте сердечно-сосудистых событий [8, 9, 20, 21].

Заключение. При оценке данных спирометрии при ПХОБЛ и ее сочетанном течении с АГ наиболее информативным и диагностически значимым является снижение таких показателей форсированного выдоха как ФЖЕЛ, ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ и ПСВ, изменения которых позволяют диагностировать признаки необратимой бронхиальной обструкции и прогнозировать течение профессиональной хронической обструктивной

болезни легких при ее изолированном течении в зависимости от степени тяжести заболевания, а также при ее сочетанном течении с артериальной гипертензией.

При диспансерном наблюдении за лицами, работающими в контакте с промышленными аэрозолями химической и фиброгенной природы, необходимо контролировать динамику показателей функции внешнего дыхания и импульсной осциллометрии не реже 1 раза в 6 месяцев. Это позволит улучшить диагностику обструктивных нарушений у работников в производствах потенциально опасных по формированию профессиональной хронической обструктивной болезни легких, оцениваемых по показателям ФЖЕЛ, ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ, ПСВ, а также Rfo (вязкостное дыхательное сопротивление), а также прогнозировать течение заболевания при его изолированном течении и при его коморбидном сочетанном течении с артериальной гипертензией.

По нашему мнению, исходя из полученных результатов исследования, необходимо включить в программу углубленных периодических медицинских осмотров лиц, работающих в контакте с промышленными аэрозолями химической и фиброгенной природы, потенциально опасными по формированию профессиональной хронической обструктивной болезни легких комплексное иммунологическое обследование с определением концентраций ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-10, ИЛ-17, MCP-1, VEGF, FGF 2, TGF- β в сыворотке крови. Также углубленное иммунологическое обследование необходимо включить в программу обследования больных ПХОБЛ при ее изолированном и сочетанном течении с АГ в пульмонологических центрах и центрах профпатологии федерального и регионального уровней.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Compliance with ethical principles

The study was approved by the local ethics committee of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Samara State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation.

Согласие пациентов

Каждый участник исследования дал информированное добровольное письменное согласие на участие в исследовании и публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме.

Patient consent

Each participant in the study gave informed voluntary written consent to participate in the study and publish personal medical information in anonymized form.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Funding

The study had no sponsorship.

Список источников

1. Федеральные клинические рекомендации «Хроническая обструктивная болезнь легких». М., 2024. 120 с.
2. Бейгель Е. А., Катаманова Е. В., Шаяхметов С. Ф. и др. Влияние длительного воздействия промышленных аэрозолей на функциональное состояние бронхолегочной системы у работников алюминиевого производства // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95, № 12. С. 1160–1163.
3. Бухтияров И. В. Профессиональная патология: национальное руководство / (2-е издание, переработанное и дополненное). М.: Гэотар-медиа, 2024. 904 с.
4. 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. Т. 21, № 5. С. 22–6.
5. Шпагина Л. А., Котова О. С., Сараскина Л. Е. и др. Особенности клеточно-молекулярных механизмов профессиональной хронической обструктивной болезни легких // Сибирское медицинское обозрение. 2018. Т. 2. С. 37–45.
6. Шпагина Л. А., Котова О. С., Шпагин И. С. и др. Профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких: фенотипические характеристики // Медицина труда и промышленная экология. 2017. Т. 3. С. 47–53.
7. Косарев В. В., Жестков А. В., Бабанов С. А. и др. Иммунопатогенетические особенности профессионального бронхита // Медицина труда и промышленная экология. 2012. Т. 9. С. 22–27.
8. Бабанов С. А. Функциональные особенности внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы при воздействии фиброгенных аэрозолей // Медицина труда и промышленная экология. 2007. Т. 7. С. 6–14.
9. Стрижаков Л. А., Бабанов С. А., Будащ Д. С. и др. Иммунологические особенности и прогнозирование при современных формах профессиональных заболеваний легких // Медицина труда и промышленная экология. 2020. Т. 60, № 2. С. 81–88.
10. Стрижаков Л. А., Бабанов С. А., Лебедева М. В. и др. Артериальная гипертензия на рабочем месте: факторы риска и популяционное значение // Терапевтический архив. 2018. Т. 90, № 9. С. 138–143.
11. Стрижаков Л. А., Бабанов С. А., Борисова Д. К. и др. Профессиональные и производственно-обусловленные поражения сердечно-сосудистой системы: проблемы каузации // Врач. 2020. Т. 31, № 12. С. 5–11.
12. Лашина Е. Л. Результаты мониторинга ранних признаков профессиональной хронической обструктивной болезни легких с применением системы поддержки принятия решений врача-профпатолога // Медицина труда и промышленная экология. 2019. Т. 59, № 9. С. 675–676.
13. Бабанов С. А., Будащ Д. С. Состояние гуморального иммунитета при хроническом пылевом бронхите и пневмокозиозах от воздействия различных видов фиброгенной пыли // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2016. Т. 3, № 39. С. 23–34.
14. Федотов В. Д., Шония М. Л., Белоушко Н. И. Клинико-прогностические аспекты взаимоотношений хронической обструктивной болезни легких профессиональной этиологии и хронического необструктивного бронхита // Медицина труда и промышленная экология. 2020. Т. 60, № 1. С. 53–58.
15. Профессиональные заболевания органов дыхания. Национальное руководство / под ред. Н. Ф. Измерова, А. Г. Чучалина. М.: Гэотар-медиа, 2015. 792 с.
16. Аникина Е. В., Цыганкова А. Р. Клеточные маркеры хронической обструктивной болезни легких от воздействия аэрозолей, содержащих наночастицы // Медицина труда и промышленная экология. 2020. Т. 60, № 11. С. 723–726.
17. Ерихова С., Паначева Л. Хроническая обструктивная болезнь легких в сочетании с артериальной гипертензией в условиях экспозиции к промышленным аэрозолям // Врач. 2018. Т. 29, № 2. С. 35–38.
18. Николенко О. Ю., Ластков Д. О. Нарушения гуморального звена аутоиммунитета при хронической обструктивной болезни легких у горнорабочих угольных шахт // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2020. Т. 1, № 17. С. 66–73.
19. Cosío B. G., Soriano J. B., López-Campos J. L. et al. Distribution and outcomes of a phenotype-based approach to guide COPD management: results from the CHAIN cohort // PLoS One. 2016. Vol. 11, № 9. P. e0160770.
20. Miravittle M., Barrecheguren M., Román-Rodríguez M. Frequency and characteristics of different clinical phenotypes of chronic obstructive pulmonary disease // Int. J. Tuberc. Lung. Dis. 2015. Vol. 19, № 8. P. 992–998.
21. Шпагин И. С., Котова О. С., Поспелова Т. И. и др. Хроническая обструктивная болезнь легких в сочетании с эссенциальной артериальной гипертензией: клиничко-функциональные и молекулярно-генетические особенности // Вестник современной клинической медицины. 2016. Т. 9, № 4. С. 56–65.

References

1. Federal clinical guidelines “Chronic obstructive pulmonary disease”. Moscow, 2024. 120 p. (In Russ.).
2. Beygel E. A., Katamanova E. V., Shayakhmetov S. F. et al. The effect of long-term exposure to industrial aerosols on the functional state of the bronchopulmonary system in aluminum production workers. *Hygiene and Sanitation*. 2016;95(12):1160–1163. (In Russ.).
3. Bukhtiyarov I. V. Occupational pathology: national guidelines / (2nd edition, revised and supplemented). Moscow, Geotar-media, 2024, p. 904. (In Russ.).
4. Vasilyeva O. S., Kravchenko N. Yu. Chronic obstructive pulmonary disease as an occupational disease: risk factors and the problem of medical and social rehabilitation of patients. *Russian Medical Journal*. 2015;21(5):22–6. (In Russ.).
5. Shpagina L. A., Kotova O. S., Saraskina L. E. et al. Features of cellular and molecular mechanisms of occupational chronic obstructive pulmonary disease. *Siberian Medical Review*. 2018;2:37–45. (In Russ.).
6. Shpagina L. A., Kotova O. S., Shpagin I. S. et al. Occupational chronic obstructive pulmonary disease: phenotypic characteristics. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2017;3:47–53. (In Russ.).
7. Kosarev V. V., Zhestkov A. V., Babanov S. A. et al. Immunopathogenetic features of occupational bronchitis. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2012;9:22–27. (In Russ.).
8. Babanov S. A. Functional features of external respiration and cardiovascular system under the influence of fibrogenic aerosols. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2007;7:6–14. (In Russ.).
9. Strizhakov L. A., Babanov S. A., Budash D. S. et al. Immunological features and prognosis in modern forms of occupational lung diseases. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2020;60(2):81–88. (In Russ.).
10. Strizhakov L. A., Babanov S. A., Lebedeva M. V. et al. Arterial hypertension in the workplace: risk factors and population significance. *Therapeutic archive*. 2018;90(9):138–143. (In Russ.).
11. Strizhakov L. A., Babanov S. A., Borisova D. K. et al. Professional and work-related cardiovascular disorders: causation issues. *Doctor*. 2020;31(12):5–11. (In Russ.).
12. Lashina E. L. Results of monitoring early signs of professional chronic obstructive pulmonary disease using a decision support system for an occupational pathologist. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2019;59(9):675–676. (In Russ.).
13. Babanov S. A., Budash D. S. The state of humoral immunity in chronic dust bronchitis and pneumoconiosis from exposure to various types of fibrogenic dust. *News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences*. 2016;3(39):23–34. (In Russ.).

14. Fedotov V. D., Shonia M. L., Belousko N. I. Clinical and prognostic aspects of the relationship between chronic obstructive pulmonary disease of professional etiology and chronic non-obstructive bronchitis. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2020;60(1):53–58. (In Russ.).
15. Occupational respiratory diseases. National guidelines / eds by N. F. Izmerov, A. G. Chuchalin. Moscow: Geotar-media, 2015. 792 p. (In Russ.).
16. Anikina E. V., Tsygankova A. R. Cellular markers of chronic obstructive pulmonary disease from exposure to aerosols containing nanoparticles. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2020;60(11):723–726. (In Russ.).
17. Erichova S., Panacheva L. Chronic obstructive pulmonary disease in combination with arterial hypertension under conditions of exposure to industrial aerosols. *Doctor*. 2018;29(2):35–38. (In Russ.).
18. Nikolenko O. Yu., Lastkov D. O. Disorders of the humoral link of autoimmunity in chronic obstructive pulmonary disease in coal miners. *Human health, theory and methodology of physical education and sports*. 2020;1(17):66–73. (In Russ.).
19. Cosio B. G., Soriano J. B., López-Campos J. L. et al. Distribution and outcomes of a phenotype-based approach to guide COPD management: results from the CHAIN cohort. *PLoS One*. 2016;11(9):e0160770.
20. Miravittle M., Barrecheguren M., Román-Rodríguez M. Frequency and characteristics of different clinical phenotypes of chronic obstructive pulmonary disease. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2015;19(8):992–998.
21. Shpagin I. S., Kotova O. S., Pospelova T. I. et al. Chronic obstructive pulmonary disease combined with essential arterial hypertension: clinical, functional and molecular genetic features. *Bulletin of modern clinical medicine*. 2016;9(4):56–65. (In Russ.).

Информация об авторах

Бабанов Сергей Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации профессора В. В. Косарева, Самарский государственный медицинский университет (Самара, Россия), s.a.babanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1667-737X>; **Вострокнутова Марина Юрьевна**, заведующий отделением — врач-профпатолог, Самарская городская больница №5 (Самара, Россия), vostroknutovamarina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6427-8170>, SCOPUS Author ID: 57221911742; **Васина Ирина Николаевна**, врач-профпатолог, Самарская городская больница №5 (Самара, Россия), shchepotevai@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-1125-0171>; **Бабанов Андрей Сергеевич**, студент 202 группы Института клинической медицины, Самарский государственный медицинский университет (Самара, Россия), babanovgg@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-5053-9790>; **Артемьева Мария Сергеевна**, ассистент кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации профессора В. В. Косарева, Самарский государственный медицинский университет (Самара, Россия), artemeva.mr@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-1603-8226>.

Information about authors

Sergey A. Babanov, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Occupational Diseases and Clinical Pharmacology named after the Honored Scientist of the Russian Federation, Professor V. V. Kosarev, Samara State Medical University (Samara, Russia), s.a.babanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1667-737X>; **Marina Yu. Vostoknutova**, Head of Department — Occupational Pathologist, Samara City Hospital No. 5 (Samara, Russia), vostroknutovamarina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6427-8170>, SCOPUS Author ID: 57221911742; **Irina N. Vasina**, Occupational Pathologist, Samara City Hospital No. 5 (Samara, Russia), shchepotevai@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-1125-0171>; **Andrey S. Babanov**, student of the 202nd group at the Institute of Clinical Medicine, Samara State Medical University (Samara, Russia), babanovgg@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-5053-9790>; **Maria S. Artemyeva**, Assistant Professor of the Department of Occupational Diseases and Clinical Pharmacology named after Honored Scientist of the Russian Federation Professor V.V. Kosarev, Samara State Medical University (Samara, Russia), artemeva.mr@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-1603-8226>