КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

С. М. Ерихова*, Л. А. Шпагина, Л. А. Паначева

Новосибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация

Цель исследования: изучить клиничко-функциональные особенности и показатели газового состава крови у работников, имеющих хроническую обструктивную болезнь легких, экспонированных к воздействию промышленных аэрозолей.

Материал и методы. Обследовано 132 пациента с диагнозом «хроническая обструктивная болезнь легких, I стадия, категория С»; из них 68 работали в условиях воздействия промышленных аэрозолей токсико-химического действия и 64 человека имели хроническую обструктивную болезнь легких (группа сравнения включала пациентов, которые никогда не работали в условиях промышленных аэрозолей). Пациенты обеих групп разделены на 2 подгруппы: 1-я — длительность экспозиции к промышленным аэрозолям не превышала 10 лет, 2-я — длительность экспозиции к промышленным аэрозолям была свыше 10 лет. Спирография проведена на аппарате Care Fusion UK 232 Ltd. Содержание монооксида углерода (CO) в выдыхаемом воздухе определялось с помощью газоанализатора Smoke check CareFusion. Определение сатурации крови проводилось методом пульсоксиметрии. Парциальное давление углекислого газа ($p\text{CO}_2$) и кислорода ($p\text{O}_2$) в венозной крови исследовано методом Аструп.

Результаты. Большинство курящих выявлено в группе длительно экспонированных к промышленным аэрозолям. Наиболее низкие показатели объема форсированного выдоха за 1 с, жизненной емкости легких и индекса Тиффно наблюдались среди лиц, экспонированных к промышленным аэрозолям, что статистически значимо отличалось ($p < 0,05$) от параметров группы сравнения. Наиболее высокие значения CO и $p\text{CO}_2$, а также наименьшее $p\text{O}_2$ оказались в группах пациентов с хронической обструктивной болезнью легких в сочетании с экспозицией к промышленным аэрозолям и у курильщиков.

Заключение. Выявлена высокая частота и длительность курения среди работников, экспонированных к промышленным аэрозолям. Выраженные нарушения бронхообструкции обнаружены у лиц, экспонированных к промышленным аэрозолям. По мере увеличения длительности производственного контакта с промышленными аэрозолями у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких формируются более серьезные нарушения газообмена.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь легких, поллютанты, промышленное предприятие, функция внешнего дыхания, одышка

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Для цитирования: Ерихова С. М., Шпагина Л. А., Паначева Л. А. Клиничко-функциональные особенности хронической обструктивной болезни легких в условиях воздействия промышленных аэрозолей. Сибирский медицинский журнал. 2017; 32(4): 47–52. DOI: 10.29001/2073-8552-2017-32-4-47-52

CLINICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE IN CONDITIONS OF EXPOSURE TO INDUSTRIAL AEROSOLS

S. M. Erikhova*, L. A. Shpagina, L. A. Panacheva

Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

The aim is to study the clinical and functional characteristics and indicators of blood gas composition in workers with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) exposed to the effects of industrial aerosols (IA).

Material and Methods. The study included 132 patients with a diagnosis of COPD, stage I, category C; 68 were working in conditions of exposure to IA toxico-chemical action, and 64 people had COPD (comparison group which never worked in conditions of exposure to IA). Patients in both groups were divided into 2 subgroups: subgroup 1 — the duration of exposure to IA did not exceed 10 years, 2 — more than 10 years. Spirography was carried out on the device Care Fusion UK 232 Ltd. carbon monoxide (CO) content in exhaled air was determined using gas analyzer CareFusion Smoke check. Determination of blood oxygen saturation was carried out using pulse oximetry method. The content of the partial pressure of carbon dioxide ($p\text{CO}_2$) and oxygen ($p\text{O}_2$) in the venous blood were studied by Astrup method.

Results. Most smokers were identified in the group exposed to long-term IA. The lowest values of forced expiratory volume in one second, vital capacity and Tiffeneau index were observed among persons exposed to IA differed significantly ($p < 0.05$) from the control group. The highest values of CO and $p\text{CO}_2$, and $p\text{O}_2$ were lowest in the group of patients with COPD in the combination of IA and in smokers.

Conclusion. The high frequency and long duration of smoking was found out among the workers exposed to IA. Fluid violations of wheeze were detected in individuals exposed to IA. As duration of the production contact with IA increasing, more serious violations of gas exchange are formed in patients with COPD.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, pollutants, industrial enterprise, function of external respiration, dyspnea

Conflict of interest: the authors do not declare a conflict of interest

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned

For citation: Erikhova S. M., Shpagina L. A., Panacheva L. A. Clinical and Functional Characteristics of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Conditions of Exposure to Industrial Aerosols. Siberian Medical Journal. 2017; 32(4): 47–52. DOI: 10.29001/2073-8552-2017-32-4-47-52

Введение

Современные клинико-эпидемиологические исследования свидетельствуют о высокой частоте встречаемости хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) среди различных групп населения [1]. Согласно результатам популяционного эпидемиологического исследования, проведенного в 12 регионах Российской Федерации (РФ), которое включало 7164 человека, распространенность ХОБЛ среди лиц, имеющих респираторные симптомы, составляет 21,8%, а в общей популяции — 15,3% [2–4]. Основными причинами высокой распространенности заболевания среди населения являются курение табака, загрязненность воздуха, воздействие промышленных аэрозолей (ПА). В механизмах развития ХОБЛ обсуждается роль гипоксемии, оксидативного стресса, системного воспаления, связанного с дисбалансом про- и противовоспалительных цитокинов, а также нейрогуморальных нарушений [5, 6].

По данным мониторинга условий и охраны труда в РФ [7], удельный вес работников, занятых на вредном и (или) опасном производстве, в 2015 г. в целом по РФ составил 39,1%. Наиболее высокий удельный вес занятых на этих видах производства зарегистрирован в промышленности (49,2%). На патологию респираторного тракта, вызванную загрязнением воздушной среды производственными и бытовыми поллютантами, аллергенами и токсическими веществами, приходится 17–63%. Связь между длительной экспозицией к ПА, независимо от фактора курения, и развитием бронхиальной обструкции считается доказанным фактом [8–10]. В то же время сочетанное влияние промышленных поллютантов и курения способствует более быстрому формированию необратимых изменений в респираторном тракте, приводящему к его ремоделированию и последующей инвалидизации

пациентов [11]. До настоящего времени недостаточно изучены клинико-функциональные особенности ХОБЛ и параметры газообмена среди работающих в условиях высокого профессионального риска.

Цель исследования: изучить клинико-функциональные особенности и показатели газового состава крови у работников, имеющих ХОБЛ, экспонированных к воздействию ПА.

Материал и методы

Обследовано 132 пациента с диагнозом «ХОБЛ, I стадия, категория С». Из них 68 человек работали на промышленном предприятии в условиях воздействия ПА токсико-химического действия (основная группа), 64 пациента с ХОБЛ не имели производственного контакта с ПА (группа сравнения). В зависимости от длительности производственного стажа лица обеих групп разделены на 2 подгруппы: 1-я — длительность работы до 10 лет, 2-я — свыше 10 лет. Возраст пациентов сравниваемых групп у малостажированных (до 10 лет) работников составил $35,6 \pm 3,4$ и $34,0 \pm 3,1$ года; у высокостажированных (более 10 лет) — $43,4 \pm 3,9$ и $44,2 \pm 4,1$ года. Стаж работы в основной группе был равен $6,2 \pm 1,2$ и $17,8 \pm 4,3$ года, в группе сравнения — $6,5 \pm 1,4$ и $18,2 \pm 4,6$ года соответственно.

Пациенты первых двух групп были экспонированы к различным токсико-химическим ПА согласно приложению 1 Приказа № 302н от 12.04.2011 [12].

Диагноз ХОБЛ установлен на основании критериев Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease — Глобальной стратегии диагностики, лечения и профилактики ХОБЛ (GOLD, 2016): соотношение показателей объема форсированного выдоха за 1 с (ОФВ1) и форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) $< 0,7$. Для типирова-

ния ХОБЛ использованы методы анкетирования mMRC (Шкала Медицинского исследовательского совета) и САТ (COPD Assessment Test) [13].

Исследование среднего давления в легочной артерии (СДЛА) и легочного сосудистого сопротивления (ЛСС) [14] проведено методом доплерэхокардиографии на ультразвуковом сканере Mindray DC-7 (Китай).

Спирография проведена на микропроцессорном спирографе СМП-21/01-Р-Д. Для исследования обратимости обструкции использовалась проба с сальбутамолом (400 мг). Содержание монооксида углерода (СО) в выдыхаемом воздухе определялось с помощью смеклайзера, газоанализатора Smoke check CareFusion (производитель — Micro Medical, Великобритания). Определение уровня сатурации проводилось методом отраженной пульсоксиметрии. Содержание парциального давления углекислого газа ($p\text{CO}_2$) и парциального давления кислорода ($p\text{O}_2$) в венозной крови исследовано методом Аструпа на аппарате микроАструп. С целью оценки фактора курения проводилось анкетирование больных.

Статистический анализ полученных результатов выполнен с использованием статистического пакета STATISTICA 9.0. Нулевую гипотезу отклоняли при $p < 0,05$. Соответствие данных нормальному распределению определено методом Колмогорова–Смирнова. Во всех случаях распределение признаков соответствовало закону нормального распределения. Для сравнения количественных признаков использовали t-критерий Стьюдента. Различия между исследуемыми группами по номинальным переменным определяли с помощью критерия χ^2 , если общее количество наблюдений было не менее 50, ожидаемое число каждого варианта значений не менее 5. Средняя и стандартная ошибка средней ($M \pm m$) вычислены для количественных переменных, для качественных переменных определены их доли. Определены медиана (Me) и интерквартильный размах в формате Me [LQ; UQ].

Текст информированного согласия пациентов утвержден локальным этическим комитетом Новосибирского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации. У всех пациентов получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Результаты и обсуждение

Согласно критериям mMRC у высокостажированных рабочих, имеющих ХОБЛ и экспозицию к ПА, выявлена более выраженная степень одышки по сравнению с показателями группы сравнения (2,11 [2,03; 2,19] против 1,72 [1,64; 1,8]; $\chi^2=5,324$). По критериям анкеты САТ среди работающих в условиях воздействия ПА свыше 10 лет обнаружены более значимые клинические проявления ХОБЛ, что соответствовало высокому уровню баллов в сопоставлении с группой сравнения (14,21 [14,12; 14,3] против 10,21 [10,13; 10,29]; $\chi^2=4,786$). В группах малостажированных работников различия практически отсутствовали. Почти у всех рабочих наблюдался сухой кашель, и лишь в 12,5% случаев (в группе с высоким стажем) он был с наличием слизистой мокроты. В то же время при ХОБЛ в группе сравнения типичным являлся влажный кашель с преобладанием слизисто-гнойной мокроты. Средние значения СДЛА и ЛСС оказались наиболее высокими среди пациентов с ХОБЛ, имевших длительный контакт с ПА ($31,31 \pm 2,05$ мм рт. ст. и $256,63 \pm 22,02$ дин/с/см⁻⁵), что статистически значимо отличалось от аналогичных параметров группы сравнения ($p < 0,05$).

Кроме того, у 86,1% малостажированных рабочих наблюдался синдром раздражения верхних дыхательных путей, у 87,5% высокостажированных пациентов — признаки субатрофического ринофарингита.

Важное значение для прогноза заболевания имеют сведения о частоте обострений ХОБЛ, которые способствуют ухудшению функции внешнего дыхания (ФВД) и газообмена, прогрессированию дыхательной недостаточности, а также существенному снижению качества жизни пациентов [15]. Исследования выявили, что у высокостажированных рабочих, экспонированных к ПА, частота однократных обострений заболевания в течение года не превышала 21,9%. В группе сравнения их частота при стаже работы до 10 лет была 11,8%, а свыше 10 лет — 33,3%; при более длительном стаже частота обострений увеличивалась до двух раз у 20,0% больных. У пациентов с ХОБЛ, работающих в условиях воздействия ПА, госпитализаций в стационар не наблюдалось, тогда как в группах сравнения их частота составляла 23,5 и 46,7% соответственно (при стаже работы до 10 и более 10 лет), табл. 1 и 2.

Таблица 1

Оценка результатов анкетирования по шкалам mMRC и САТ

Жалобы	ХОБЛ и ПА		ХОБЛ курильщиков (группа сравнения)		χ^2
	Стаж до 10 лет (n=36)	Стаж свыше 10 лет (n=32)	Стаж до 10 лет (n=34)	Стаж свыше 10 лет (n=30)	
	1	2	3	4	
Одышка (mMRC), количество баллов	0,85 [0,78; 0,92]	2,11 [2,03; 2,19]	0,72 [0,66; 0,78]	1,72 [1,64; 1,8]	5,324
САТ, количество баллов	5,02 [4,96; 5,08]	14,21 [14,12; 14,3]	6,72 [6,66; 6,78]	10,21 [10,13; 10,29]	4,786

Примечание: Me [LQ; UQ] — медиана и интерквартильный размах показателя в выборке.

Таблица 2

Характеристика клинических проявлений ХОБЛ у пациентов, экспонированных к ПА

Жалобы	ХОБЛ и ПА		ХОБЛ курильщиков (группа сравнения)	
	Стаж до 10 лет (n=36)	Стаж свыше 10 лет (n=32)	Стаж до 10 лет (n=34)	Стаж свыше 10 лет (n=30)
	1	2	3	4
Характер мокроты:				
– слизистая	–	4 (12,5%)	12 (35,3%)	13 (43,3%)
– слизисто-гнойная	–	–	22 (64,7%)	17 (56,7%)
СДЛА, мм рт. ст.	18,52±1,15	31,31±2,05*	23,11±1,03	27,32±1,06
ЛСС, дин/с/см ⁻⁵ (норма 100–300)	169,34±6,32	256,63±22,02*	140,52±4,41	149,22±4,51
Частота обострений в год:				
– 0–1 раз	2 (5,6%)	7 (21,9%)	4 (11,8%)	10 (33,3%)
– ≥1–2	–	–	–	6 (20,0%)
Частота госпитализаций в год	–	–	8 (23,5%)	14 (46,7%)

Примечание: * — $p < 0,05$ — значения величин, статистически значимо отличающиеся от показателей группы 4.

Численность курящих работников, экспонированных к ПА, составила 33,3 и 34,4%. Длительность курения среди малостажированных пациентов, экспонированных к ПА, составила 16,7±4,9 года, что статистически значимо отличалось от значений группы сравнения ($p < 0,05$), тогда как в группах высокостажированных пациентов этот показатель соответствовал 10,4±4,6 года

у работающих на предприятии и 14,0±2,9 года — в районе сравнения. Наиболее высокий индекс курильщика (количество ежедневно выкуриваемых сигарет, умноженное на 12 мес.) оказался в группе работников с ХОБЛ, подверженных ПА в течение 10 лет (185,14±16,01), что также превышало значение показателей в группе сравнения ($p < 0,05$), табл. 3.

Таблица 3

Частота и длительность курения среди пациентов с ХОБЛ, экспонированных к ПА

Показатели	ХОБЛ и ПА		ХОБЛ курильщиков (группа сравнения)	
	Стаж до 10 лет (n=36)	Стаж свыше 10 лет (n=32)	Стаж до 10 лет (n=34)	Стаж свыше 10 лет (n=30)
	1	2	3	4
Численность курящих	12 (33,3%)	11 (34,4%)	34 (100,0%)	30 (100,0%)
Длительность курения, годы	16,7±4,9*	10,4±4,6	8,3±2,9	14,0±2,9
Индекс курильщика	185,14±16,01*	166,29±19,21	178,41±16,21	156,00±8,76

Примечание: * — $p < 0,05$ — значения величин, статистически значимо отличающиеся от показателей группы 3.

В целом наиболее низкие показатели ФВД выявлены среди работников с ХОБЛ, длительно экспонированных к ПА, что статистически значимо отличалось от группы малостажированных рабочих ($p < 0,05$) и от параметров длительно курящих больных группы сравнения ($p < 0,01$). С увеличением производственного стажа значения ОФВ1

снижались в большей степени по сравнению с ЖЕЛ и индексом Тиффно, что указывает на прогрессирование бронхообструктивного синдрома. Длительная экспозиция к ПА, так же как и продолжительный стаж курения в группе сравнения, определяли и более низкие значения индекса Тиффно (табл. 4).

Таблица 4

Показатели спирографии среди пациентов с ХОБЛ, экспонированных к ПА

Показатели	ХОБЛ и ПА		ХОБЛ курильщиков (группа сравнения)	
	Стаж до 10 лет (n=36)	Стаж свыше 10 лет (n=32)	Стаж до 10 лет (n=34)	Стаж свыше 10 лет (n=30)
	1	2	3	4
ОФВ1 без бронхолитика, л	2,33±0,04	2,07±0,02*, **	2,28±0,04	2,23±0,03
ОФВ1 после бронхолитика, л	2,39±0,03	2,19±0,02*, **	2,49±0,04	2,39±0,03
ЖЕЛ без бронхолитика, л	2,98±0,01	2,85±0,03	2,98±0,04	2,90±0,06
ЖЕЛ после бронхолитика, л	3,11±0,04	3,01±0,02*	3,10±0,03	3,05±0,04
ОФВ1/ЖЕЛ без бронхолитика, %	73,80±4,18	70,24±3,10*, **	75,53±5,21	73,25±3,22
ОФВ1/ЖЕЛ после бронхолитика, %	78,20±5,33	72,24±3,34*, **	76,00±4,61	75,87±4,41

Примечание: * — $p < 0,05$ — значения величин, статистически значимо отличающиеся от показателей группы 1; ** — $p < 0,01$ — значения величин, статистически значимо отличающиеся от показателей группы 4.

Важное значение имеет исследование показателей сатурации и газового состава крови среди пациентов, имеющих ХОБЛ, особенно подверженных высокому профессиональному риску. Так, сатурация венозной крови у работников вредного производства была несколько ниже относительно значений группы сравнения и снижалась по мере увеличения длительности экспозиции к ПА ($97,47 \pm 3,11$ и $97,27 \pm 2,20\%$). Особых изменений в кислотности крови по данным рН не найдено, за исключением некоторой тенденции к ацидозу в группе лиц со стажем работы свыше 10 лет ($7,35 \pm 0,04$). Наиболее высокое содержание монооксида углерода в выдыхаемом воз-

духе обнаружено в группах работающих с ПА ($8,23 \pm 0,06$ и $9,86 \pm 0,04$ ppm), что статистически значимо отличалось от значений групп сравнения ($p < 0,05$). Содержание парциального давления углекислого газа венозной крови также было статистически значимо повышено среди работников вредного производства ($p < 0,05$) и возрастало по мере увеличения длительности экспозиции с $55,92 \pm 2,68$ до $58,35 \pm 1,51$ мм рт. ст. У этих же пациентов наблюдались наиболее низкие значения парциального давления кислорода, снижающиеся по мере увеличения длительности экспозиции к ПА с $34,07 \pm 0,44$ до $32,53 \pm 0,34$ мм рт. ст. (табл. 5).

Таблица 5

Показатели сатурации и газов венозной крови среди пациентов с ХОБЛ, экспонированных к ПА

Показатели	ХОБЛ и ПА		ХОБЛ курильщиков (группа сравнения)	
	Стаж до 10 лет (n=36)	Стаж свыше 10 лет (n=32)	Стаж до 10 лет (n=34)	Стаж свыше 10 лет (n=30)
	1	2	3	4
Сатурация, %	$97,47 \pm 3,11$	$97,27 \pm 2,20$	$97,90 \pm 2,24$	$97,80 \pm 2,44$
СО в выдыхаемом воздухе, ppm	$8,23 \pm 0,06^*$	$9,86 \pm 0,04^*$	$6,37 \pm 0,04$	$7,12 \pm 0,03$
рН венозной крови	$7,41 \pm 0,04$	$7,35 \pm 0,04$	$7,38 \pm 0,03$	$7,36 \pm 0,03$
рСО ₂ венозной крови, мм рт. ст.	$55,92 \pm 2,68^*$	$58,35 \pm 1,51^*$	$40,07 \pm 1,11$	$52,73 \pm 1,41$
рО ₂ венозной крови, мм рт. ст.	$34,07 \pm 0,44^*$	$32,53 \pm 0,34^*$	$37,67 \pm 0,91$	$35,81 \pm 0,31$

Примечание: * — $p < 0,05$ — значения величин, статистически значимо отличающиеся от показателей групп 3 и 4.

Выводы

1. У рабочих с ХОБЛ в условиях воздействия профессионального риска наблюдаются: высокая частота синдрома раздражения верхних дыхательных путей (86,1%) и субатрофических процессов респираторного тракта (87,5%), более высокая степень одышки (mMRC — 2,11 [2,03; 2,19], $\chi^2=5,324$; SAT — 14,21 [14,12; 14,3], $\chi^2=4,786$), низкие показатели ФВД, легочная гипертензия и повышение ЛСС.

2. В условиях высокого профессионального риска ХОБЛ характеризуется наличием более выраженных бронхообструктивных нарушений и низкой частотой обострений заболевания.

3. Нарушение газообмена у рабочих с ХОБЛ, имеющих контакт с производственными вредностями, характеризуется высоким содержанием монооксида углерода в выдыхаемом воздухе, высоким уровнем парциального давления углекислого газа и низким уровнем парциального давления кислорода венозной крови.

Литература / References

- Akwe J., Fair N. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: An Overview of Epidemiology, Pathophysiology, Diagnosis, Staging and Management. *International Journal of Clinical and Experimental Medical Sciences*. 2016;2 (2):13-25.
- 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 [Chuchalin A.G., Avdeev S.N., Aysanov Z.R., Belevskiy A.S., Lesh-

- chenko I.V., Meshcheryakova N.N., Ovcharenko S.I., Shmelev E.I. Russian Respiratory Society. Federal Clinical Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Pulmonology*. 2014;3:15-54] (In Russ).
- WHO World Health Organization Website. Chronic obstructive pulmonary disease. Available at: <http://www.who.int/respiratory/copd/en/> 2017.
- Хроническая обструктивная болезнь легких. Клинические рекомендации. Под ред. акад. РАМН А.Г. Чучалина. М.; 2016:69 [Chronic obstructive pulmonary disease. Clinical recommendations. Ed. acad. RAMS A.G. Chuchalin. Moscow; 2016:69] (In Russ).
- Díez J.M., Morgan J.C., García R.J. The association between COPD and heart failure risk: a review. *International Journal of COPD*. 2013;8:305-312.
- Зельтер П.М., Устинов М.С., Капишников А.В. Структурно-функциональное фенотипирование хронической обструктивной болезни легких. *Терапевт*. 2014;7:50-54 [Zel'ter P.M., Ustinov M.S., Kapishnikov A.V. Structurally functional phenotyping of chronic obstructive pulmonary disease. *Therapist*. 2014;7:50-54] (In Russ).
- Мониторинг условий и охраны труда в Российской Федерации в 2015 году. М.; 2016:34 [Monitoring of labor conditions and safety in the Russian Federation in 2015. Moscow; 2016:34] (In Russ).
- Васильева О.С., Гусаков А.А., Гущина Е.Е., Кравченко Н.Ю. Хроническая обструктивная болезнь легких от воздействия производственных аэрозолей. *Пульмонология*. 2013;3:49-55 [Vasilyeva O.S., Gusakov A.A., Gushchina E.E., Kravchenko N.Yu. Chronic obstructive pulmonary disease from exposure to industrial aerosols. *Pulmonology*. 2013;3:49-55] (In Russ).
- Caillaud D., Lemoigne F., Carré P., Escamilla R., Chanez P., Burgel P., Court-Fortune I., Jebrak G., Pinet C., Perez T., Brinchault G., Paillasseur J., Roche N. Association between occupational exposure and the clinical characteristics of COPD. *BMC Public Health*. 2012;12:302-306.

10. Kraim-Leleu M., Lesage F.X., Drame M., Lebarry F., Deschamps F. Occupational Risk Factors for COPD: A Case-Control Study. *PLoS One*. 2016;11(8): 23-37.
11. Шилов В.В., Сюрин С.А. Влияние курения и производственных аэрополлютантов на респираторное здоровье работников никелевой промышленности. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015;11:40-44 [Shilov V.V., Syurin S.A. Effect of smoking and industrial aerosols on the respiratory health of workers in the nickel industry. *Occupational Health and Industrial Ecology*. 2015;11:40-44] (In Russ).
12. Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (в ред. Приказа Минздрава России от 15.05.2013 № 296н) — URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=law;n=149116> (21.10.2017) [Order of the Ministry of Healthcare and Social Development of Russia of 12 April 2011 No. 302n "On approval of lists of harmful and (or) dangerous production factors and work, in the performance of which mandatory preliminary and periodic medical examinations (examinations) are conducted, and the procedure for compulsory preliminary and periodic medical inspections (surveys) of workers engaged in heavy work and work with harmful and (or) dangerous working conditions" (Edition of the Order of the Ministry of Health of Russia of 15.05.2013 No 296n). Available from: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=law;n=149116>] (In Russ).
13. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (GOLD): Updated; 2016:80.
14. Бакшеев В.И., Коломоец Н.М., Турсунова Г.Ф. Клиническое значение методик эхокардиографического исследования правых отделов сердца. *Клиническая медицина*. 2006;10:16-23 [Baksheev V.I., Kolomoets N.M., Tursunova G.F. Clinical significance of the methods of echocardiographic study of the right heart. *Clinical medicine*. 2006;10:16-23] (In Russ).
15. Авдеев С.Н. Значение обострений для пациентов с ХОБЛ. *Эффективная фармакотерапия*. 2014;2:36-41 [Avdeev S.N. The significance of exacerbations for patients with COPD. *Effective pharmacotherapy*. 2014;2:36-41] (In Russ).

Поступила 09.11.2017
Received November 09.2017

Сведения об авторах

Ерихова Светлана Михайловна*, очный аспирант 3-го года обучения кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации педиатрического факультета Новосибирского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Адрес: 630099, Российская Федерация, г. Новосибирск, Красный проспект, 52.

E-mail: ksm9987@yandex.ru.

Шпагина Любовь Анатольевна, д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой госпитальной терапии и медицинской реабилитации педиатрического факультета Новосибирского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, главный врач ГБУЗ НСО «Городская клиническая больница № 2».

Адрес: 630051, Российская Федерация, г. Новосибирск, ул. Ползунова, 21.

E-mail: mkb-2@yandex.ru.

Паначева Людмила Алексеевна, д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации педиатрического факультета Новосибирского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Адрес: 630099, Российская Федерация, г. Новосибирск, Красный проспект, 52.

E-mail: lap232@yandex.ru.

Information about the authors

Erikhova Svetlana M.*, Intramural Postgraduate Student of the 3rd year of Education, the Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, Pediatric Faculty, Novosibirsk State Medical University.

Address: 52, Krasnyj Prospekt, Novosibirsk, 630091, Russian Federation.

E-mail: ksm9987@yandex.ru.

Shpagina Lyubov A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, Pediatric Faculty, Novosibirsk State Medical University, Chief Doctor of Municipal Clinical Hospital No. 2.

Address: 21, Polzunova st., Novosibirsk, 630051, Russian Federation.

E-mail: lashpagina@gmail.com.

Panacheva Lyudmila A., Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, Pediatric Faculty, Novosibirsk State Medical University.

Address: 52, Krasnyj Prospekt, Novosibirsk, 630091, Russian Federation.

E-mail: lap232@yandex.ru.