

С.З.Батын<sup>1</sup>, А.В.Черняк<sup>1</sup>, Ж.К.Науменко<sup>1</sup>, Г.В.Неклюдова<sup>1</sup>, Е.А.Ермакова<sup>2</sup>, А.Г.Чучалин<sup>1</sup>

## Мобильная кардиореспираторная и метаболическая лаборатория

1 – ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России: 105077, Москва, ул. 11-я Парковая, 32 корп. 4;

2 – ГБОУ ОУ ДПО "Российская медицинская академия последилового образования": 123995, Москва, ул. Баррикадная, 2 / 1

*S.Z.Batyn, A.V.Chernyak, Zh.K.Naumenko, G.V.Neklyudova, E.A.Yermakova, A.G.Chuchalin*

## Mobile cardiorespiratory and metabolic laboratory

### Summary

In the framework of the mobile cardiorespiratory and metabolic laboratory (MCRML) project, we investigated health status of workers of a factory in Ekaterinburg. This was a prospective cross-sectional study starting with screening lung function testing (spirometry before and after inhalation of 400  $\mu\text{g}$  of salbutamol). Then, workers with  $\text{FEV}_1 / \text{FVC} < 0.7$  were selected for an extended investigation in the MCRML. In total, 799 workers aged 22 to 76 years underwent screening investigations. Bronchial obstruction was found in 69 (8.6 %) of the patients (49 males and 20 females).

The aim of this on-site study was to detect risk factors of chronic respiratory diseases and early diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in workers of various ages and occupations. Postbronchodilator  $\text{FEV}_1 / \text{FVC} < 0.7$  was found in 40 workers (5 %). Of them, 36 (4.5 %) were diagnosed with COPD according to symptoms, medical history, physical and spirometric examinations. We concluded that obligatory yearly spirometric examination with assessment of bronchodilator response in population of employable age could facilitate early diagnosis of COPD. Implementation of mobile cardiorespiratory laboratories could decrease risk of COPD and other diseases with social burden in population of employable age.

**Key words:** mobile cardiorespiratory and metabolic laboratory, screening, chronic obstructive pulmonary disease, spirometry, smoking tobacco.

### Резюме

В рамках программы проекта "Мобильная кардиореспираторная и метаболическая лаборатория" (МКРМЛ) был проведен аудит здоровья работников Уральского электромеханического завода – УЭМЗ (Екатеринбург). Дизайн проспективного одномоментного несравнительного исследования был основан на проведении первичного скрининга – исследовании функции внешнего дыхания (спирометрия) у всех сотрудников завода, по результатам которого для проведения углубленного обследования по программе МКРМЛ отбирались люди, имеющие значения отношения показателей объема форсированного выдоха за 1-ю секунду и форсированной жизненной емкости легких  $\text{ОФВ}_1 / \text{ФЖЕЛ} < 0,70$ . Всего первичный скрининг прошли 799 человек в возрасте от 22,0–76,0 года. При проведении спирометрии с бронходилатационным тестом (БДТ) через 15 мин после ингаляции 400 мкг сальбутамола бронхиальная обструкция различной степени выраженности выявлена у 69 (8,6 %) человек (49 мужчин и 20 женщин). Целью данного исследования было выявление факторов риска хронических неинфекционных заболеваний (ХНЗ) и ранняя диагностика хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) у работников УЭМЗ. Постбронходилатационное отношение  $\text{ОФВ}_1 / \text{ФЖЕЛ} < 0,7$  выявлено у 40 (5 %) человек, из них у 36 (4,5 %) на основании анамнеза, жалоб, клинических данных и данных спирометрического исследования был выставлен предварительный диагноз ХОБЛ. Исследование показало, что проведение обязательной ежегодной спирометрии с проведением БДТ у населения трудоспособного возраста позволяет выявить ХОБЛ на ранних стадиях. Распространение и внедрение в клиническую практику подобных мобильных лабораторий позволит объективно оценить распространенность и степень никотиновой зависимости в конкретной группе пациентов, аргументировано и грамотно помочь в борьбе с никотиновой зависимостью, снизить риск развития как ХОБЛ, так и других социально значимых ХНЗ у населения трудоспособного возраста.

**Ключевые слова:** мобильная кардиореспираторная и метаболическая лаборатория, скрининг, хроническая обструктивная болезнь легких, спирометрия, табакокурение.

Современная стратегия Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) направлена на первичную, вторичную и третичную профилактику хронических неинфекционных заболеваний (ХНЗ): сердечно-сосудистых, онкологических, хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), сахарного диабета 2-го типа. Согласно эпидемиологическим данным ВОЗ, на долю этой группы заболеваний приходится высокая смертность: ежегодно свыше 30 млн человек умирают от ХНЗ. Научный прогноз говорит о дальнейшем росте числа ХНЗ во всем мире [1].

ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России (НИИ пульмонологии) является коллабораторным центром ВОЗ. В НИИ пульмонологии за последние

20 лет накоплен значительный опыт применения мобильной диагностической лаборатории. Первая лаборатория, созданная акад. РАМН А.Г.Чучалиным, в настоящее время находится и работает на базе детского санатория Самары, в нее поступают дети с бронхолегочными заболеваниями. За этот период удалось не только повысить уровень диагностики и лечения, но и достичь значительного увеличения уровня контроля над бронхиальной астмой у детей, а при последующем наблюдении – и у взрослых пациентов.

Развитие современной науки и техники позволило вывести диагностические возможности лаборатории на новый, более высокий уровень, который реа-

лизуется в течение последних 2 лет в виде мобильной кардиореспираторной и метаболической лаборатории (МКРМЛ). При создании данной лаборатории исходили из рекомендаций ВОЗ и Министерства здравоохранения Российской Федерации. Будучи универсальной, лаборатория предназначена для диагностики и мониторинга легочных, сердечно-сосудистых, эндокринных заболеваний и нарушений обмена веществ. МКРМЛ работает в нескольких направлениях: скрининг факторов риска развития ХНЗ, их ранняя диагностика, а также мониторинг и оценка качества жизни больных ХНЗ.

МКРМЛ является уникальным образцом диагностической лаборатории и имеет ряд преимуществ: экономия времени (время проведения всех обследований и выдача заключения не превышает 25–30 мин на 1 человека) и материальных затрат, мобильность (возможность проведения исследования на рабочем месте), качество обследования. Лаборатория оснащена современным высокотехнологичным оборудованием с высоким уровнем чувствительности и специфичности полученных результатов. Вся документация ведется, хранится и представляется в электронном виде.

Таким образом, МКРМЛ является наиболее эффективным инструментом для осуществления первичной, вторичной и третичной профилактики ХНЗ [2].

В нашей стране отмечается высокая распространенность ХОБЛ среди работников промышленных предприятий [3, 4], однако до сих пор нет достоверных данных о ее истинной распространенности. Это может быть связано с отсутствием ранней диагностики ХОБЛ: как правило, пациенты с ХОБЛ обращаются в различные лечебные учреждения на поздних стадиях заболевания.

В рамках программы проекта МКРМЛ был проведен аудит здоровья работающего контингента Уральского электромеханического завода – УЭМЗ (Екатеринбург).

Дизайн проспективного одномоментного несравнительного исследования был основан на проведении первичного скрининга – спирометрии (исследовании функции внешнего дыхания – ФВД) у всех сотрудников завода.

Для проведения углубленного обследования по программе МКРМЛ по результатам спирометрии были отобраны люди, у которых значение отношения объема форсированного выдоха за 1-ю секунду к форсированной жизненной емкости легких ( $ОФВ_1 / ФЖЕЛ$ )  $< 0,7$ .

Первичный скрининг прошли 799 человек (возраст – от 22 до 76 лет). Из них для дальнейшего обследования по программе проекта МКРМЛ, включающей обследование сердечно-сосудистой, респираторной и эндокринной систем, были отобраны 69 (8,6 %) человек (49 мужчин и 20 женщин).

Целью данного исследования на производстве было выявление факторов риска развития ХНЗ и ранняя диагностика ХОБЛ у трудящегося населения разных возрастных и профессиональных групп, а также повышение доступности высокотехнологичной медицинской помощи.

## Материалы и методы

Все обследуемые заполняли брошюру пациента, включающую валидизированные опросники. У каждого из них проводилось измерение роста, массы тела (с определением индекса массы тела – ИМТ), окружности талии и бедер, осуществлялось исследование ФВД на спирометре *Microlab (CareFusion, Великобритания)* с проведением бронходилатационного теста с сальбутамолом 400 мкг, определение уровня окиси углерода в выдыхаемом воздухе ( $СО_{ВВ}$ ) с помощью газоанализатора *Micro CO (Care Fusion, Великобритания)*, пульсоксиметрия (пульсоксиметр *Sat 800, Bitmos-GmbH, Германия*). Исследование артериальной ригидности и эндотелиальной дисфункции (ЭД) осуществлялось с помощью регистрации цифровой пульсовой волны прибором *Pulse Trace PCA (MicroMedical, Великобритания)* посредством высокочувствительного фотоплетизмографического датчика. Прибор *PulseTrace PCA* вычислял 2 индекса: индекс ригидности (*SI*) и индекс отражения (*RI*). *SI* рассчитывался как отношение показателя роста к показателю времени распространения пульсовой волны от нижней части тела до пальца руки; *RI* – как отношение амплитуды диастолического пика к амплитуде систолического пика пульса (%). Регистрация изменений формы кривой пульсовой волны на фоне эндотелий-зависимого стимула обеспечивал способ оценки эндотелиальной функции. В настоящем исследовании использовалась проба с сальбутамолом – эндотелий-зависимым вазодилататором, который вводился ингаляционно в дозе 400 мкг посредством спейсера. Для оценки эндотелиальной функции измерения проводили исходно, через 5, 10 и 15 мин после ингаляции с расчетом средних показателей  $RI$  ( $\Delta RI < slb$ ) = значение среднего *RI* до приема сальбутамола – значение среднего *RI* после приема сальбутамола. Измерялся уровень глюкозы в крови.

Все данные представлены как  $M \pm SD$  (среднее арифметическое и стандартное отклонение). Различия считались статистически достоверными при  $p < 0,05$ . Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием пакета прикладных программ *Statistica 7.0 for Windows*.

## Результаты и обсуждение

Из 799 человек после проведения спирометрии с БДТ (через 15 мин после ингаляции 400 мкг сальбутамола) бронхиальная обструкция различной степени выраженности была выявлена у 69 (8,6 %) человек (49 мужчин и 20 женщин). Из них 31 – активные курильщики табака, 11 – экс-курильщики, наличие вредных производственных факторов отметили 38 человек. При анализе результатов ФВД постбронходилатационное отношение  $ОФВ_1 / ФЖЕЛ < 0,7$  было выявлено у 40 (5 %) человек, из них у 36 (4,5 %) на основании анамнеза, жалоб, клинических данных и данных спирометрического исследования был выставлен предварительный диагноз ХОБЛ (в соответствии

с критериям GOLD 2011) [5]. У 6 из них выявлена обратимая обструкция (положительный БДТ с салбутамолом 400 мкг). Средний возраст больных ХОБЛ (31 мужчина и 5 женщин) составил  $54,36 \pm 11,09$  года (табл. 1). Курильщиками табака являлись 27 человек, из них активными курильщиками были 18 (50 %), экс-курильщиками – 9 (25 %) человек (табл. 2). Средний стаж курения составил  $30,56 \pm 18,31$  пачко-лет. Наличие вредных производственных факторов на работе (пыль, термические, химические раздражители) отметили 22 (61 %) человека. Таким образом, распространенность ХОБЛ у работников завода составила 4,5 % с достоверным преобладанием среди больных лиц мужского пола ( $p < 0,001$ ). Полученные результаты подтверждают значимое воздействие табакокурения на ХОБЛ. Для ранней диагностики ХОБЛ необходимо ежегодное проведение спирометрии с БДТ (400 мкг  $\beta_2$ -агониста короткого действия) при профилактических осмотрах у населения трудоспособного возраста, что позволит снизить риск развития заболевания, его тяжесть, раннюю инвалидизацию и смертность.

Анкетный скрининг (брошюра пациента) включал оценку жалоб, одышки по mMRC, САТ-тест, определение уровня тревоги, наличия признаков остеопороза (анкета FRAX). Больные ХОБЛ имели следующие жалобы со стороны респираторной системы: кашель ( $n = 28$ ), одышку ( $n = 8$ ), продукцию мокроты ( $n = 19$ ). Было отмечено, что пациенты обычно недооценивают симптомы болезни или привыкли к своим ощущениям, считая нормальным, что все курильщики кашляют или откашливают мокроту по утрам. Как правило, с такими симптомами работающие люди, тем более курящие, к врачу не обращаются. Наличие чувства тревоги отметили 10 больных ХОБЛ.

**Таблица 1**  
Демографические и функциональные показатели больных ХОБЛ

Параметры	$M \pm SD$	Диапазон
Возраст, годы	$54,36 \pm 11,09$	31–72
Пол, мужчины / женщины	31 / 5	
ИМТ, кг / м <sup>2</sup>	$28,31 \pm 6,30$	20–49
Стаж курения, пачко–лет	$30,56 \pm 18,31$	10–68
СО <sub>вв</sub> , ррт	$24,1 \pm 7,3$	11–37
ОФВ <sub>1</sub> , %долж. (после теста с бронхолитиком)	$82,18 \pm 15,57$	45–101
ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ, % (после теста с бронхолитиком)	$62,64 \pm 6,40$	46–69
МОС <sub>75</sub> , %долж.	$45,80 \pm 15,27$	15–68
МОС <sub>50</sub> , %долж.	$34,04 \pm 12,74$	12–68
МОС <sub>25</sub> , %долж.	$29,52 \pm 9,08$	14–47
СОС <sub>25–75</sub> , %долж.	$33,64 \pm 10,82$	14–56
SpO <sub>2</sub> , %	$96,09 \pm 1,64$	90–98
mMRC, баллы	$1,25 \pm 0,46$	1–2

Примечание: МОС<sub>25–75</sub> – максимальная объемная скорость выдоха на уровне 25–75 % форсированной жизненной емкости легких; СОС<sub>25–75</sub> – средняя скорость воздушного потока между 25 и 75 % ФЖЕЛ (средняя объемная скорость середины выдоха); SpO<sub>2</sub> – процентное содержание оксигемоглобина в артериальной крови; mMRC – Модифицированная шкала одышки (Modified Medical Research Council).

**Таблица 2**

**Характеристика больных ХОБЛ и основные параметры**

Параметры	n (%)
Активные курильщики табака	18 (50)
Экс-курильщики	9 (25)
Наличие вредных профессиональных факторов	22 (61)
ИМТ > 30 кг / м <sup>2</sup>	12 (33)
Гипергликемия > 5,5 ммоль / л	7 (19)
СО <sub>вв</sub> > 5 ррт	21 (58)
СОНб > 0,8 %	21 (58)
Повышение САД > 139, ДАД > 89 мм рт. ст.	22 (61)
Повышение SI, м / с	7 (19)
ЭД ΔRI (slb)	16 (44)

Примечание: САД – систолическое, ДАД – диастолическое артериальное давление, ИМТ – индекс массы тела.

Для оценки степени тяжести одышки у пациентов использовалась mMRC: на легкую степень одышки указали 6 человек, на среднетяжелую – 2. Средняя сумма баллов САТ-теста составила  $7,6 \pm 3,8$ , что соответствует диапазону от незначительного до умеренного влияния ХОБЛ на жизнь пациента на момент обследования (рис. 1).

Известно, что распространенность ХОБЛ увеличивается с возрастом: в данном исследовании в возрастной категории до 40 лет ХОБЛ выявлена у 4 человек, в возрасте 40–50 лет – у 7, 51–60 лет – у 15 человек (рис. 2); т. к. в обследовании принимали участие работающие люди, то в категории лиц старше 61 года ХОБЛ диагностирована только у 10 человек, что связано, по-видимому, с небольшим числом работающих на предприятии лиц старше 61 года.

Классификация степени тяжести ограничения скорости воздушного потока при ХОБЛ, основанная на постбронходилатационном ОФВ<sub>1</sub> (GOLD, 2011) [5],

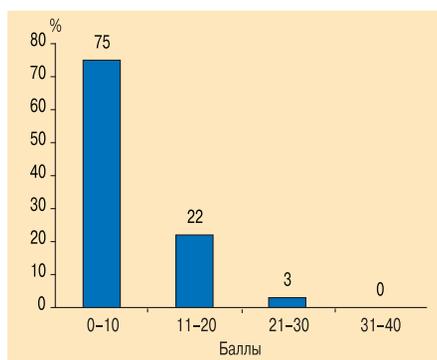


Рис. 1. САТ-тест у больных ХОБЛ

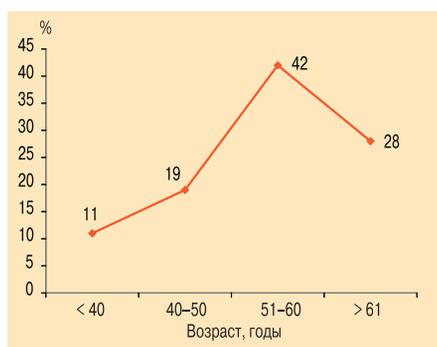


Рис. 2. Распространенность ХОБЛ в разных возрастных группах

позволила выявить, что у обследованных лиц преобладает легкая и средняя степень тяжести ХОБЛ (64 % и 33 % соответственно), табл. 3. Обращает на себя внимание, что в анамнезе у 7 человек был зафиксирован хронический бронхит, однако диагноз ХОБЛ у 100 % обследованных был выставлен впервые, что свидетельствует, прежде всего, о недостаточной диагностике ХОБЛ. Это может быть связано как с недооценкой самими пациентами значимости клинических симптомов (кашель, продукция мокроты, одышка, хрипы в груди), так и с отсутствием обязательной спирометрии при прохождении профилактических медицинских осмотров. Отсутствие грамотного подхода к таким пациентам приводит к тому, что люди продолжают курить и не получают специфической помощи и терапии. Необходимо подчеркнуть, что если ранее спирометрия использовалась в качестве метода, подтверждающего наличие ХОБЛ, то в рекомендациях GOLD (2011) указывается, что проведение спирометрии необходимо для установления достоверного диагноза ХОБЛ [5].

Среди больных ХОБЛ была выявлена высокая распространенность табакокурения, что нашло отражение при измерении уровня  $CO_{\text{ВВ}}$ . У 21 человека с ХОБЛ (из них 17 – курильщики, 2 – экс-курильщики и 2 некурящие лица) было отмечено значительное повышение уровня  $CO_{\text{ВВ}}$  и карбоксигемоглобина (СОНб), табл. 4. Средние значения  $CO_{\text{ВВ}}$  у курящих больных ХОБЛ составили  $24,1 \pm 7,3$  ppm (11–37 ppm). У некурящих лиц уровень  $CO_{\text{ВВ}}$  –  $3,0 \pm 1,8$  ppm, что достоверно ниже, чем у активных курильщиков ( $p < 0,001$ ). При анализе результатов оценки степени никотиновой зависимости при помощи опросника Фагерстрема средняя сумма баллов у обследованных лиц составила  $4,3 \pm 1,8$  (1–7 баллов), что соответствует средней степени никотиновой зависимости. Следовательно, при активной организации и внедрении антитабачных программ, направленных как на профилактику распространения табакокурения, так и на лечение никотиновой зависимости, можно снизить вклад этого значимого и агрессивного фактора риска в развитие как ХОБЛ, так и сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

Как известно, риск развития ССЗ повышается с увеличением возраста; часто ХОБЛ сочетается с ишемической болезнью легких и артериальной гипертензией (АГ). В рамках программы обследования

**Таблица 3**  
**Классификация степени тяжести ограничения скорости воздушного потока при ХОБЛ (основанная на постбронходилатационном ОФВ<sub>1</sub>)**

У пациентов с ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ < 0,7		
п (%)	стадия ХОБЛ по GOLD	результат спирометрии
23 (64 %)	I	ОФВ <sub>1</sub> ≥ 80 %долж.
12 (33 %)	II	50 % ≤ ОФВ <sub>1</sub> < 80 %долж.
1 (3 %)	III	30 % ≤ ОФВ <sub>1</sub> < 50 %долж.
–	IV	ОФВ <sub>1</sub> < 30 %долж.

**Таблица 4**  
**Уровень  $CO_{\text{ВВ}}$  у больных ХОБЛ**

CO, ppm	СОНб, %	п (%)
0–5	0,0–0,8	15 (42)
6–10	1,0–1,6	3 (8)
11–72	1,8–12	18 (50)
> 72	> 12	–

проекта МКРМЛ проводится исследование индекса ригидности сосудов и оценка эндотелиальной функции. В большинстве случаев ригидность крупных артерий является одним из важных предикторов ССЗ [6–8], а также может быть системным проявлением при ХОБЛ. Доказано, что ЭД может иметь прогностическое значение [9]. Нарушение свойств эндотелия рассматривается как основной механизм развития АГ. ЭД характеризуется сдвигом в работе эндотелия в сторону уменьшения вазодилатации, провоспалительного состояния и протромботических свойств. Так, в данном исследовании ЭД выявлена у 16 обследованных лиц с ХОБЛ, что может свидетельствовать о наличии сердечно-сосудистого риска и требует проведения первичной и вторичной профилактики у данной когорты лиц [10].

Диагностика метаболического синдрома проводилась с учетом рекомендаций Комитета экспертов Всероссийского научного общества кардиологов (2009) [11]. Метаболический синдром был выявлен у 22 пациентов с ХОБЛ, из них ИМТ > 30 кг / м<sup>2</sup> имели 12 человек; у 10 больных ХОБЛ проводилось исследование основного обмена методом непрямой калориметрии, у 8 из них были выявлены выраженные изменения жирового состава тела; 22 больных ХОБЛ страдают АГ, у 7 из них было выявлено повышение индекса ригидности сосудов, что может свидетельствовать о недостаточной терапии АГ. Гипергликемия натощак > 5,5 ммоль / л отмечена у 7 больных ХОБЛ, из них 3 страдают сахарным диабетом 2-го типа, остальным необходимо дальнейшее наблюдение и обследование.

## Заключение

Наиболее агрессивным и значимым фактором риска развития ХОБЛ является, прежде всего, табакокурение, длительность и интенсивность курения (пачко–лет), а также воздействие производственных вредностей. Распространенность ХОБЛ у работников завода составила 4,5 %, при этом диагноз у 100 % обследованных был установлен впервые. Таким образом, у лиц трудоспособного возраста гиподиагностика ХОБЛ связана с несколькими причинами: во-первых, с недооценкой клинических симптомов самими пациентами, что приводит к несвоевременному обращению за медицинской помощью; во-вторых, несмотря на ежегодные профилактические осмотры у лиц, работающих на производстве, проблеме ХОБЛ уделяется мало внимания в связи с отсутствием обязательного исследования ФВД у лиц с повышенным риском развития ХОБЛ. Таким образом,

включение в профилактические осмотры спирометрии с проведением БДТ (400 мкг  $\beta_2$ -агониста короткого действия), внедрение антитабачных программ, направленных как на лечение никотиновой зависимости, так и на предупреждение распространения курения, позволят в дальнейшем снизить риск развития ХОБЛ и ее осложнений.

Распространение и внедрение в практику подобных мобильных лабораторий позволит расширить круг обследуемых людей и сократить время обследования каждого пациента, обеспечить удобство и комфортность обследования, своевременно выявить ХОБЛ и сердечно-сосудистую патологию, эндокринные заболевания, грамотно оценить состояние лиц, страдающих никотиновой зависимостью, и при необходимости назначить лечение с учетом современных рекомендаций и требований.

Коллектив авторов выражает благодарность главному пульмонологу Екатеринбурга и Свердловской области *И.В.Лещенко*, администрации УЭМЗ, фармацевтической компании "Новартис" за помощь в организации выездного обследования работников УЭМЗ.

## Литература

1. Чучалин А.Г. Профилактика и контроль хронических неинфекционных заболеваний. Пульмонология 2009; 1: 5–10.
2. Батын С.З., Черняк А.В., Неклюдова Г.В. и др. Мобильная кардио-респираторная и метаболическая лаборатория (Пульмомобиль). Пульмонология 2012, 3: 63–67.
3. Сукманская Е.О., Осипова Д.М. Распространенность и эффективность лечения ХОБЛ на промышленном предприятии. Атмосфера. Пульмонология и аллергология 2003; 1: 30–32.
4. Терещенко Ю.А., Канн И.Н. Распространенность ХОБЛ среди работников горно-химического комбината и эффективность лечебно-профилактических мероприятий. Атмосфера. Пульмонология и аллергология 2003; 2: 37–39.
5. Глобальная инициатива по хронической обструктивной болезни легких. Пересмотр 2011 г. [http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD\\_Report2011\\_Russian.pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report2011_Russian.pdf)
6. Asmar R., Rudchini A., Blacher J. et al. Pulse pressure and aortic pulse wave are markers of cardiovascular risk in hypertensive. Am. J. Hypertens. 2001; 14 (3): 91–97.
7. Blacher J., Guerin A.P., Pannier B. et al. Impact of aortic stiffness an survival in end-stage renal disease. Circulation 1999; 99: 2434–2439.
8. Laurent S., Boutouyrie P., Asmar R. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. Hypertension 2001; 37: 1236–1241.
9. Pepin C.J. Clinical implications of endothelial dysfunction. Clin. Carliol. 1998; 21 (11): 795–799.
10. Макарова М.А., Авдеев С.Н. Артериальная ригидность и эндотелиальная дисфункция у больных хронической обструктивной болезнью легких. Пульмонология 2011; 4: 109–117.
11. Рекомендации экспертов всероссийского научного общества кардиологов по диагностике и лечению метаболического синдрома (2-й пересмотр). <http://profmedforum.ru>

## Информация об авторах

*Батын Санжита Зоригтуевна* – к. м. н., старший научный сотрудник, зав. организационно-методической группой ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: sanjita@rambler.ru  
*Черняк Александр Владимирович* – к. м. н., зав. лабораторией функциональных и ультразвуковых методов исследования ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: achi2000@mail.ru  
*Науменко Жанна Константиновна* – к. м. н., старший научный сотрудник лаборатории функциональных и ультразвуковых методов исследования ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: naumenko\_janna@mail.ru  
*Неклюдова Галина Васильевна* – д. м. н., ведущий научный сотрудник лаборатории функциональных и ультразвуковых методов исследования ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: nekludova\_gala@mail.ru  
*Ермакова Екатерина Александровна* – аспирант ГБОУ ДПО Российской академии последипломного образования кафедра эндокринологии и диабетологии, e-mail: ermkat@mail.ru  
*Чучалин Александр Григорьевич* – акад. РАМН, проф., директор ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-52-64; e-mail: pulmo\_fmba@mail.ru

Поступила 06.09.13  
© Коллектив авторов, 2013  
УДК 616.12/24-008.9-074