

УДК 616.2-057(470.2)

БРОНХОЛЕГОЧНАЯ ПАТОЛОГИЯ У РАБОЧИХ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ РУДНИКОВ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

© 2008 г. С. А. Сюрин, О. А. Буракова

Научно-исследовательская лаборатория ФГУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Кировск

При открытой и подземной добыче апатит-нефелиновых руд в условиях Кольского Заполярья горнорабочие подвергаются влиянию комплекса неблагоприятных производственных факторов (вибрация, пыль, токсические химические вещества, охлаждающий микроклимат, физические перегрузки и др.), что влечет за собой существенное ухудшение состояния здоровья [5]. В структуре заболеваемости данного контингента рабочих ведущее место занимают болезни опорно-двигательного аппарата, нервной и сердечно-сосудистой систем, глаза и его придатков [2], в то время как значение профессионально обусловленной патологии бронхолегочной системы является недостаточно изученным и, вероятно, недооцененным.

Цель исследования заключалась в изучении распространенности и структуры бронхолегочных заболеваний, а также факторов риска их развития у горнорабочих, занятых в подземной и открытой добыче апатит-нефелиновых руд Кольского Заполярья.

Материалы и методы

В рамках ежегодного периодического медосмотра проведено обследование работников подземного рудника «Кировский» (227 человек) и открытого рудника «Центральный» (191 человек) ОАО «Апатит» (Мурманская область), включавшего анкетирование, осмотр пульмонолога и отоларинголога, флюорографию органов грудной клетки, исследование функции внешнего дыхания (ФВД) с определением объема форсированного выдоха за первую секунду ($ОФВ_1$), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), отношения $ОФВ_1/ФЖЕЛ$, пиковой скорости выдоха (ПСВ). Для определения обратимости бронхиальной обструкции применялась проба с 400 мкг сальбутамола [9]. Клинические данные оценивались по балльной системе: 1 балл — нет признака, 2 балла — умеренная выраженность, 3 балла — значительная выраженность признака. Хронический бронхит (ХБ) диагностировался при наличии кашля и выделения мокроты в течение трех месяцев двух последующих лет, необязательно связанных с нарушениями бронхиальной проходимости [7], и/или наличия сухих хрипов в легких. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и ее стадии диагностировались по критериям GOLD [7], а бронхиальная астма (БА) и ее стадии — по критериям GINA [8]. В тех случаях, когда имелись отдельные признаки респираторной патологии, недостаточные для установления диагноза ХБ или какого-либо другого бронхолегочного заболевания, обследованные относились к «группе риска» и их состояние определялось как предбронхит [4]. Для ХБ и ХОБЛ (ХБ/ХОБЛ) рассчитывали общие значения факторов риска, учитывая, с одной стороны, их сходство при обоих заболеваниях, а с другой — недостаточное

В структуре заболеваемости рабочих, занятых добычей апатит-нефелиновых руд, ведущее место занимают болезни опорно-двигательного аппарата, нервной и сердечно-сосудистой систем, тогда как значение патологии органов дыхания является недостаточно изученным и недооцененным. Цель исследования заключалась в изучении распространенности и структуры бронхолегочных заболеваний, а также факторов риска их развития у горнорабочих, занятых в подземной и открытой добыче апатит-нефелиновых руд Кольского Заполярья. Обследование 418 горнорабочих включало анкетирование, осмотр пульмонолога, флюорографию легких, исследование функции внешнего дыхания. Хронический бронхит (ХБ) выявляется у 14,1 % обследованных. Реже диагностируются хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и бронхиальная астма (3,1 и 1,4 % соответственно). Факторами риска формирования ХБ/ХОБЛ являются продолжительность экспозиции вредным производственным воздействиям и курение. У данного контингента рабочих хронические бронхолегочные заболевания, наряду с патологией опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, относятся к наиболее распространенным (18,6 %).

Ключевые слова: Кольское Заполярье, добыча апатит-нефелиновых руд, бронхолегочная патология.

число случаев ХОБЛ для получения статистически достоверных результатов. Для обработки данных исследования использована программа Epi Info, v. 6.04d с определением относительного риска (ОР) и его 95 % доверительного интервала (95 % ДИ), критерия χ^2 и t-критерия Стьюдента. Различия показателей считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследований

Гигиеническая оценка условий труда показала, что работы по добыче апатит-нефелиновых руд выполняются в условиях охлаждающего микроклимата при повышенной относительной влажности (до 96–98 %), что имеет важное значение в формировании бронхолегочных заболеваний [6]. В открытом руднике в холодный период года температура воздуха колебалась от 0 до –30 °С, в теплый от +5 до +20 °С. В подземном руднике температура воздуха была более стабильной, находясь в пределах +4...+8 °С в холодный и +6...+10 °С в теплый периоды года. По химическому фактору условия труда взрывника, машиниста электровоза, машиниста погрузочно-доставочной машины соответствуют 3.1 классу вредности (концентрации оксидов азота превышают ПДК в 1,34 раза). Наиболее неблагоприятные условия труда по химическому фактору имеют машинисты самоходных буровых установок «Solo» и «Simba» и бурового станка НКР-100М, а также проходчиков на ручном бурении с использованием перфораторов ПП-63, ПТ-48, лебедки скреперной ЛС-30. В воздухе рабочей зоны всех указанных профессий концентрация оксидов азота превышает ПДК до 5,32 раза, оксида углерода — до 1,45 раза (3.3 класс вредности — по оксидам азота). Условия труда проходчиков на ручном бурении, бурильщиков шпуров и машинистов буровых установок характеризовались повышенным уровнем запыленности (до 30,8 мг/м³, или в 5,1 раза выше ПДК). Энергозатраты при ведении технологических процессов составляли 145–320 ккал/час, что соответствует средней и тяжелой физической нагрузке. Тяжесть трудового процесса класса вредности степени 3.3 отмечалась у проходчиков и бурильщиков шпуров, класса вредности степени 3.2 — в остальных профессиях. По общей оценке условия труда у проходчика ручной проходки, бурильщика шпуров, машиниста буровых установок, горнорабочего оценивались как вредный класс степени 3.4, а в остальных профессиях — как 3.3 [5].

Как следует из данных табл. 1, в исследование были включены преимущественно мужчины, что отражает реальное соотношение мужчин и женщин, занятых в основных горнодобывающих профессиях. Средний возраст обследованных приближался к 40 годам, а стаж работы на рудниках превышал 10 лет. Преобладали курящие при анамнезе курения (АК) более 10 пачка/лет, что является установленным фактором риска формирования ХБ/ХОБЛ [3]. На обоих предприятиях наиболее многочисленной профессиональной группой были машинисты различ-

ных добывающих и погрузочно-доставочных машин. На руднике «Кировский» было больше рабочих, профессии которых связаны с подземной добычей руды, а на руднике «Центральный» — рабочих по ремонту и наладке оборудования.

Таблица 1

Общая характеристика обследованных работников рудников «Кировский» и «Центральный»

Показатель	Рудник «Кировский» (n=227)	Рудник «Центральный» (n=191)	P
Демографический показатель			
Пол: мужчины, чел.(%)	222 (97,8)	181 (94,8)	>0,5
женщины, чел.(%)	5 (2,2)	10 (5,2)	>0,5
Возраст, лет (M±m)	38,2±0,6	39,7±0,8	>0,1
Стаж работы, лет (M±m)	13,4±0,6	15,1±0,8	>0,1
Распространенность курения, чел.(%)	160 (70,5)	124 (64,9)	>0,2
Анамнез курения, пачка/лет (M±m)	13,7±0,7	11,8±0,9	>0,5
Основные профессиональные группы			
Машинисты добывающей и погрузочно-доставочной техники, чел.(%)	111(48,9)	115 (60,2)	<0,05
Рабочие по ремонту и наладке оборудования, чел.(%)	5 (2,2)	28 (14,7)	<0,02
Проходчики и бурильщики, чел.(%)	59 (26,0)	16 (8,4)	<0,02
Взрывники, крепильщики, горнорабочие очистного забоя и другие подземные рабочие, чел.(%)	43 (18,9)	6 (3,1)	<0,02
Другие профессии, чел.(%)	9 (4,0)	26(13,6)	<0,02
Клиническая характеристика			
Здоровые, чел.(%)	123 (54,2)	107 (56,0)	>0,5
Группа риска, чел.(%)	65 (28,6)	45 (23,6)	>0,5
Больные ХБ, чел.(%)	28 (12,3)	31 (16,2)	>0,5
Больные ХОБЛ, чел.(%)	7 (3,1)	6 (3,1)	—
Больные БА, чел.(%)	4 (1,8)	2 (1,0)	>0,5

Клинико-инструментальное обследование показало, что признаки патологии бронхолегочной системы отсутствовали у немногим более половины обследованных. У четверти работников выявлялись отдельные признаки респираторной патологии, они составили группу риска. Наиболее часто диагностируемым бронхолегочным заболеванием был ХБ. Хроническая обструктивная болезнь легких (I стадия — 4 человека, II стадия — 9 человек) выявлялась в 3–4 раза реже, чем ХБ. У 6 человек была БА легкого течения с редкими обострениями, не связанными с трудовой деятельностью. Сенсибилизация отмечалась к аллергенам бытового и/или животного происхождения.

Анализ причин, способных влиять на развитие бронхолегочных заболеваний у данного контингента горнорабочих, показал важность фактора времени экспозиции к комплексу производственных вредных воздействий. Уже в течение первых 10 лет работы ХБ развивался у 9,3 %, а ХОБЛ – у 3,1 % горнорабочих, которые по данным предварительного медицинского осмотра были признаны здоровыми. С увеличением стажа работы выявлялось уменьшение числа лиц без признаков респираторной патологии и дальнейший рост числа больных ХБ, при этом различия между группами рабочих со стажем работы до 10 лет и более 19 лет были достоверными (табл. 2). С увеличением продолжительности трудовой деятельности до 10–19 лет риск развития ХБ/ХОБЛ имел тенденцию к повышению (ОР = 1,39 при ДИ 0,80–2,43, $\chi^2 = 1,36$, $p = 0,2437$), а при стаже более 19 лет он становился достоверным (ОР = 1,80 при ДИ 1,07–3,01, $\chi^2 = 5,12$, $p = 0,0236$). На распространенность БА продолжительность экспозиции вредным факторам не сказывалась. Влияния особенностей условий труда на развитие ХБ и ХОБЛ выявить не удалось. В выделенных профессиональных группах распространенность бронхолегочных заболеваний существенно не отличалась, составляя для ХБ 11,1–15,2 % ($p > 0,5$), а для ХОБЛ 1,4–4,1 % ($p > 0,5$).

Таблица 2
Распространенность заболеваний бронхолегочной системы в зависимости от стажа работы, чел. (%)

Группа	Стаж работы		
	≤ 9 лет (n=162)	10–19 лет (n=125)	≥ 20 лет (n=131)
Здоровые	103 (63,2)	64 (51,2)	63 (48,1)*
Группа риска	34 (21,0)	38 (30,4)	38 (29,0)
Больные ХБ	15 (9,3)	19 (15,2)	25 (19,1)*
Больные ХОБЛ	5 (3,1)	3 (2,4)	5 (3,8)
Больные БА	5 (3,1)	1 (1,3)	–

Примечание. * – различия ($p < 0,05$) между группами рабочих со стажем ≤ 9 лет и ≥ 20 лет.

На формирование ХБ и ХОБЛ существенно влияло курение и его интенсивность (табл. 3). Среди некурящих число здоровых лиц было выше ($p < 0,001$), а предбронхит и ХБ диагностировались реже ($p < 0,001$), чем среди курящих. Увеличение интенсивности курения на 10 пачка/лет приводило к последовательному снижению числа рабочих без признаков бронхолегочной патологии ($p < 0,001$) и увеличению числа больных ХБ ($p < 0,001$). При АК > 20 пачка/лет только у 5 % обследованных не было проявлений респираторной патологии, а более половины имели признаки ХБ или ХОБЛ. Относительный риск развития ХБ/ХОБЛ у курящего работника по сравнению с некурящим составил 3,73 (95 % ДИ 1,84–7,55, $\chi^2 = 17,17$, $p = 0,00003$). Риск формирования ХБ/ХОБЛ нарастал по мере увеличения интенсивности курения. И если при АК ≤ 10 пачка/лет отмечалась

Таблица 3

Распространенность заболеваний бронхолегочной системы в зависимости от курения и его интенсивности, чел. (%)

Группа	Некурящие (n=134)	Курящие			
		Всего (n=284)	АК≤10 (n=158)	10<АК≤20 (n=89)	АК>20 (n=39)
Здоровые	107 (79,9)	123 (43,3) ¹	103 (65,2) ²	25 (28,1) ³	2 (5,1) ⁴
Группа риска	16 (11,9)	94 (33,1) ¹	37 (23,4) ²	37 (41,6) ³	15 (38,5) ⁴
Больные ХБ	6 (4,5)	53 (18,7) ¹	12 (7,6)	21 (23,9) ³	20 (51,3) ⁴
Больные ХОБЛ	1 (1,5)	11 (3,9)	4 (2,5)	5 (5,6)	2(5,1)
Больные БА	3 (2,2)	3 (1,1)	2 (1,3)	1 (1,1)	–

Примечание. Различия ($p < 0,05$) между группами: ¹ – некурящих и курящих; ² – некурящих и курящих при АК ≤ 10 пачка/лет; ³ – некурящих и курящих при 10 < АК ≤ 20; ⁴ – некурящих и курящих при АК > 20.

только тенденция к его повышению (ОР = 1,68, 95 % ДИ 0,74–3,80, $\chi^2 = 1,59$, $p = 0,2067$), то при 10 < АК ≤ 20 он возрастал достоверно до 4,84 (95 % ДИ 2,30–10,19, $\chi^2 = 21,95$, $p = 0,000003$) и максимальное значение имел при АК > 20 пачка/лет: ОР = 9,24 (95 % ДИ 4,47–19,09, $\chi^2 = 52,02$, $p = 0,000001$). Увеличение АК на каждые 10 пачка/лет приводило к достоверному повышению риска развития ХБ/ХОБЛ у курящих лиц. При 10 < АК ≤ 20 пачка/лет он составил 2,88 (95 % ДИ 1,64–5,07, $\chi^2 = 14,63$, $p = 0,0001$) по сравнению с АК ≤ 10 пачка/лет. При АК > 20 пачка/лет риск развития ХБ/ХОБЛ составил 5,50 (95 % ДИ 3,21–9,44, $\chi^2 = 42,14$, $p = 0,000001$) по сравнению с АК ≤ 10 пачка/лет и 1,91 (95 % ДИ 1,25–2,92, $\chi^2 = 8,23$, $p = 0,0041$) по сравнению с 10 < АК ≤ 20. На распространенность БА курение и его интенсивность не влияли.

Не установлено значения инфекционного фактора в развитии ХБ/ХОБЛ у обследованного контингента рабочих. Ранее перенесенные пневмонии и/или острые (трахео)бронхиты, а также хронические инфекционные заболевания верхних дыхательных путей не повышали риск развития ХБ/ХОБЛ (ОР = 1,09, 95 % ДИ 0,57–2,09, $\chi^2 = 0,07$, $p = 0,7962$), что подтверждает представление о ХБ/ХОБЛ как первично хронических заболеваний, развивающихся под воздействием главным образом бытовых и промышленных аэроирритантов [3].

Выраженность и частота предъявления респираторных жалоб, а также объективно определяемых клинических симптомов и изменений показателей ФВД последовательно увеличивались от группы здоровых лиц до больных ХОБЛ. У здоровых отсутствовали жалобы на одышку и затрудненное дыхание, в легких не выслушивались хрипы. У пациентов группы риска эти симптомы появлялись, а

Таблица 4

Основные клинические и функциональные показатели при различной патологии бронхолегочной системы ($M \pm m$)

Показатель	Здоровые (n=230)	Группа риска (n=110)	Больные ХБ (n=59)	Больные ХОБЛ (n=13)	Больные БА (n=6)
Кашель, ед.	1,07±0,02	1,32±0,06 ¹	1,75±0,07 ²³	1,67±0,14 ²³	1,17±0,21 ⁵
Мокрота, ед.	1,03±0,01	1,28±0,06 ¹	1,65±0,07 ²³	1,62±0,13 ²³	—
Одышка, ед.	—	1,06±0,03	1,17±0,05 ²	1,45±0,12 ²³⁴	—
Затрудненное дыхание, ед.	—	1,09±0,04	1,43±0,08 ²³	1,41±0,14 ²³	1,17±0,21
Хрипы в легких, ед.	—	1,17±0,05	1,80±0,08 ²³	1,87±0,22 ²³	1,33±0,25
ОФВ ₁ , %	105,0±1,3	102,6±2,0	95,6±2,2 ²³	73,1±3,2 ²³⁴	100,8±1,7 ⁵
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ, %	84,6±0,5	83,8±0,7	80,4±1,0 ²³	65,5±1,0 ²³⁴	82,8±1,9 ⁵
ПСВ, %	106,2±1,3	100,0±2,0 ¹	94,0±2,4 ²³	78,2±5,5 ²³⁴	103,5±8,5 ⁵

Примечание. Различия ($p < 0,05$) между: ¹ — здоровыми и группой риска; ² — здоровыми и больными ХБ/ХОБЛ; ³ — группой риска и больными ХБ/ХОБЛ; ⁴ — больными ХБ и ХОБЛ; ⁵ — больными БА и ХБ/ХОБЛ.

выраженность кашля с мокротой были выше, чем у здоровых. При ХБ и ХОБЛ отмечалось дальнейшее нарастание клинических проявлений респираторной патологии. Различие между этими двумя заболеваниями заключалось только в степени выраженности одышки при нагрузке, которая была выше при ХОБЛ, чем при ХБ. Клиническая симптоматика при БА была незначительной и занимала промежуточное положение между здоровыми и пациентами группы риска (табл. 4).

Показатели бронхиальной проходимости у здоровых лиц, при предбронхите и ХБ находились в пределах нормальных величин, но отмечалось их последовательное снижение с формированием достоверных различий между группами обследованных. Данный факт свидетельствует о постепенном развитии обструктивных нарушений, которые выходят за рамки физиологических показателей и приобретают стабильность на стадии ХОБЛ. У больных БА показатели ФВД не отличались от уровня здоровых лиц (см. табл. 4).

Для ХБ и ХОБЛ было характерным отсутствие острого начала заболевания и медленное нарастание респираторных нарушений в течение длительного времени. Умеренно выраженная клиническая симптоматика при ХБ, проявлявшаяся преимущественно кашлем и выделением мокроты, не приводила к ограничению трудоспособности рабочих. При ХОБЛ, в отличие от ХБ, наблюдалось нарастание одышки при выполнении работ, связанных с физическими нагрузками. Развивалось затруднение дыхания при контакте с irritантами в воздухе производственных помещений. Клинических проявлений выявленных случаев атопической БА легкого интермиттирующего течения в производственных условиях не отмечалось.

Распространенность бронхолегочных заболеваний у горнорабочих апатит-нефелиновых рудников многократно превышала аналогичные показатели у взрослого населения г. Кировска в 2001–2005 годах [1]. Так, распространенность ХБ составляла 2,4–3,7 ‰ (превышение в 38,1–58,8 раза), ХОБЛ — 0,3–0,5 ‰ (62,2–103,7 раза), БА — 8,7–11,0 ‰ (1,3–1,7 раза). Очевидно, столь большие

различия в сравниваемых показателях объясняются не столько неблагоприятными условиями труда при добыче апатит-нефелиновых руд, сколько уровнем диагностики бронхолегочных заболеваний в городской поликлинике (по обращаемости) и при проведении углубленных медицинских осмотров работников предприятий (активное выявление).

Выводы

У горнорабочих, занятых добычей апатит-нефелиновых руд, ХБ относится к числу наиболее распространенных заболеваний внутренних органов (14,1 % обследованных), наряду с патологией опорно-двигательного аппарата, нервной и сердечно-сосудистой систем. Значительно реже диагностируются ХОБЛ и БА (3,1 и 1,4 % обследованных соответственно). Факторами риска формирования ХБ/ХОБЛ являются продолжительность экспозиции к вредным производственным воздействиям и особенно курение.

Список литературы

1. *Здравоохранение Мурманской области в цифрах.* — Мурманск, 2006. — 60 с.
2. *Карначев И. П.* Профессиональная заболеваемость и производственный травматизм при добыче и переработке апатитнефелиновых руд / И. П. Карначев, Б. А. Скрипаль, И. И. Рочева и др. // Научные подходы к решению региональных гигиенических проблем сохранения здоровья человека : Научные труды ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана / под ред. А. И. Потапова. — Липецк, 2005. — Вып. 15. — С. 191–195.
3. *Клинические рекомендации.* Пульмонология (Хроническая обструктивная болезнь легких) / под ред. А. Г. Чучалина. — М. : GEOTAP-Медиа, 2005. — 48 с.
4. *Особенности* изучения распространенности ХНЗЛ у рабочих промышленных предприятий, подвергающихся воздействию производственной пыли : информационное письмо. — М., 1987. — 24 с.
5. *Рочева И. И.* Гигиеническая оценка условий труда и профилактика профзаболеваний на предприятиях металлургической и горнохимической промышленности Кольского Заполярья : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Рочева Ирина Ивановна. — СПб., 2002. — 18 с.
6. *Чащин В. П.* Труд и здоровье человека на Севере / В. П. Чащин, И. И. Деденко // Мурманск : Кн. изд-во, 1990. — 104 с.

7. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease : Pocket Guide to COPD Diagnosis, Management, and Prevention.* — Revised December 2006. — 26 p.

8. *Global strategy for asthma management, and prevention : NHLBI/WHO workshop report, 2002.* — NIH Publication № 02-3659.

9. *Standardization of lung function tests.* European Community for Steel and Coal : Official Statement of the European Respiratory Society // *Eur. Respir. J.* — 1993. — N 6 (Suppl. 16). — P. 1–121.

BRONCHOPULMONARY PATHOLOGY IN APATITE-NEPHELINE ORE MINERS IN KOLA HIGH NORTH

S. A. Syurin, O. A. Burakova

*Kola Research Laboratory for Occupational Health,
Russian Agency for Health and Consumer Rights,
Kirovsk, Murmansk region*

Background. Diseases of locomotorium, nervous and cardiovascular systems are the most prevalent pathology in apatite-nepheline ore miners, while significance of respiratory disorders is not well studied and seems to be underestimated. Aim of the study consisted in investigating prevalence and structure of bronchopulmonary diseases and their risk factors in apatite-nepheline ore miners in Kola High North. Material and methods. Investigation of 418 apatite-nepheline ore miners

included an interview with a standard respiratory questionnaire, examination by a chest physician, spirometry, and chest X-ray. Results. Chronic bronchitis (CB), chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma are diagnosed in 14,1 %, 3,1 % and 1,4 % of the studied miners, respectively. Duration of exposure to hazardous occupational factors and, especially, tobacco smoking happened to be the principal risk factors for developing CB/COPD. Conclusions. Chronic bronchopulmonary diseases belong to the most prevalent diseases (on a par with diseases of locomotorium, nervous and cardiovascular systems) in apatite-nepheline ore miners in Kola High North (18,6 % of the studied workers).

Key words: bronchopulmonary pathology, miners, High North.

Контактная информация:

Сюрин Сергей Алексеевич — доктор медицинских наук, зам. директора по научной и клинической работе Научно-исследовательской лаборатории ФГУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора

Адрес: 184250, Мурманская область, г. Кировск, пр. Ленина, д. 34

Тел. (815-31) 9-24-64, факс (815-31) 9-11-74

E-mail: valerych@aprec.ru

Статья поступила 01.07.2008 г.