

УДК 613.62

О.Ю. Коротенко, Н.И. Панев, В.В. Захаренков

## МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ЛЕГОЧНОГО СЕРДЦА У РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (Новокузнецк)

При обследовании 452 шахтеров в возрасте 40–55 лет (средний возраст –  $50,9 \pm 0,2$  года) с хронической обструктивной болезнью легких хроническое легочное сердце выявлено у 289 (63,9 %). С помощью метода Байеса, основанного на определении прогностических коэффициентов, нами создан способ прогнозирования вероятности развития хронического легочного сердца (ХЛС) у шахтеров с хронической обструктивной болезнью легких по наличию дыхательной недостаточности, сопутствующих ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии, группам крови АВО, MN и P, некоторым структурно-функциональным показателям сердца (индекс массы миокарда левого желудочка, индекс относительной толщины стенок левого желудочка, индекс сферичности левого желудочка и среднего давления в легочной артерии). Использование генетических маркеров в виде групп крови по системам АВО, MN и P позволяет более детально оценить генетическую предрасположенность к заболеванию. Путем увеличения количества анализируемых факторов, напрямую влияющих на развитие ХЛС и выбор дополнительных маркеров, мы повысили точность прогнозирования развития данного осложнения. Все признаки сводятся в общую прогностическую таблицу. Работа с таблицей состоит в сложении всех прогностических коэффициентов с учетом знака; при значении итоговой суммы +6 баллов и больше прогнозируется предрасположенность к развитию хронического легочного сердца для конкретного рабочего, при сумме меньше –6 баллов – устойчивость к ее возникновению, при промежуточных значениях прогноз не определен.

Главное преимущество метода состоит в том, что при оценке состояния здоровья шахтеров, имеющих хроническую обструктивную болезнь легких, можно быстро и с незначительными материальными затратами (при однократном обследовании в амбулаторно-поликлинических условиях) выделить группу лиц с высоким риском развития хронического легочного сердца с целью своевременного проведения профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** хроническая обструктивная болезнь легких, профилактика осложнений, хроническое легочное сердце

## METHOD FOR THE PREDICTION OF THE DEVELOPMENT OF CHRONIC PULMONARY HEART IN COAL WORKERS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

O.Yu. Korotenko, N.I. Panev, V.V. Zakharenkov

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases SB RAMS, Novokuznetsk

452 miners at the age of 40–55 years (average age is  $50,9 \pm 0,2$  years) with chronic obstructive pulmonary disease were studied. Chronic pulmonary heart was detected in 289 patients (63,9 %). Using Bayes' method based on the determination of prognostic factors we have elaborated the technique for the prediction of the development of chronic pulmonary heart in miners with chronic obstructive pulmonary disease. The technique is based on the presence of respiratory insufficiency, associated ischemic heart disease and arterial hypertension, blood groups by ABO, MN, and P systems, some structural and functional indicators of heart (a myocardium mass index of aortic ventricle heart, an index of relative thickness of walls of aortic ventricle heart, an index of sphericity of aortic ventricle heart and an average pressure in a pulmonary artery). The use of genetic markers of blood groups by ABO, MN, and P systems allows more detailed estimate genetic predisposition to disease. By increasing the number of analyzed factors influencing the development of chronic pulmonary heart and using of additional markers, we have more accurate prediction of this complication. All figures are reduced in the general prognostic table. The work with the table is the following, it is necessary to sum up all the prognostic coefficients taking into account a sign. At the value of total amount of +6 points or more predisposition to development of chronic pulmonary heart for a worker is more predicted, at the sum less than –6 points we predict the resistance to development of chronic pulmonary heart, at intermediate values the forecast is not defined. The main advantage of the technique is speed and minor material costs. So, while conducting a single assessment of the health of miners with chronic obstructive pulmonary disease in outpatient and polyclinic conditions it is simply to select a group of persons at high risk of developing chronic pulmonary heart for timely preventive actions.

**Key words:** chronic obstructive pulmonary disease, prevention of complications, chronic pulmonary heart

В Российской Федерации самые высокие уровни показателей профессиональной заболеваемости регистрируются среди работающих в угольной и металлургической отраслях промышленности, которые в г. Новокузнецке являются градообразующими [5]. В свою очередь пылевые заболевания легких продолжают занимать ведущее место в структуре профессиональной заболеваемости

шахтеров. Распределение больных с пылевой патологией легких по возрасту показывает, что основной контингент больных (58,1 %) находится в средней возрастной группе 40–49 лет, т.е. в относительно «молодом» трудоспособном возрасте [1]. В эксперименте доказано, что при длительном воздействии угольно-породной пыли происходят выраженные компенсаторно-приспособительные

процессы, а также глубокое повреждение и гибель клеток – кардиомиоцитов [8]. Одной из основных причин снижения качества жизни, утраты трудоспособности и преждевременной смерти больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких является развитие декомпенсированного хронического лёгочного сердца [3].

Следовательно, актуальным остается вопрос своевременной профилактики инвалидизации данной категории больных на основании прогнозирования риска развития ХЛС с учетом наличия сопутствующих ишемической болезни сердца (ИБС) и артериальной гипертензии (АГ), генетической предрасположенности и структурно-функциональных изменений сердца.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработать систему прогнозирования ХЛС у шахтеров с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) с учетом наличия и степени дыхательной недостаточности (ДН), наличия сопутствующих ИБС и АГ, генетических маркеров и структурно-функциональных изменений сердца.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами была изучена частота развития ХЛС у 452 больных хроническим профессиональным пылевым обструктивным бронхитом (в соответствии с новым перечнем профессиональных заболеваний – приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 417н от 27.04.2012 г. – диагноз «хронический профессиональный пылевой обструктивный бронхит» переименован в ХОБЛ), поступавших в клинику ФГБУ «НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН г. Новокузнецка, в возрасте 40–55 лет, средний возраст –  $50,9 \pm 0,2$  года. ХЛС было выявлено у 289 шахтеров с ХОБЛ (63,9 %). У всех обследуемых оценивалось структурно-функциональное состояние сердца методом эхокардиографии на системе «ALOKA SSD5500» (Япония) по методике Американской ассоциации эхокардиографии с использованием секторального датчика 2,5 МГц. Исследование функции внешнего дыхания (ФВД) для определения наличия и степени дыхательной недостаточности (ДН) проводилось на спирографе «SPIROVIT» SP-1 фирмы SCHILLER (Швеция). Маркеры групп крови системы ABO, MN и P определялись методом агглютинации с цоликлонами на плоскости.

При разработке прогностической системы нами применялся метод Байеса для независимых признаков с последовательным анализом Вальда, заключающийся в определении прогностических коэффициентов (ПК) по формуле  $ПК = 10 \lg (P_1 / P_2)$ , где  $P_1$  – частота (в процентах) изучаемого признака у рабочих, имеющих ХЛС;  $P_2$  – его частота у рабочих без ХЛС с последующей коррекцией с помощью поправочного коэффициента.

Прогностический коэффициент (ПК) с положительным значением предсказывает увеличение вероятности возникновения ХЛС у обследуемого, с отрицательным – уменьшение. При этом инфор-

мативность ПК возрастает с увеличением его абсолютного значения. Значимые признаки сводятся в общую прогностическую таблицу. Работа с таблицей состоит в сложении всех ПК с учетом знака. При значении итоговой суммы +6 баллов и больше – прогнозируется предрасположенность к развитию ХЛС; при сумме меньше –6 баллов – устойчивость к ее возникновению; при промежуточных значениях прогноз не определен.

Обследование пациентов соответствовало этическим стандартам биоэтического комитета ФГБУ «НИИ КППЗ» СО РАМН, разработанным в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ № 266 от 19.06.2003 г. Все обследованные лица дали информированное согласие на участие в исследовании.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С помощью метода Байеса нами создан способ прогнозирования вероятности развития ХЛС у шахтеров с ХОБЛ по наличию ДН, сопутствующих ИБС и АГ, группам крови ABO, MN и P, некоторым структурно-функциональным показателям сердца – индекса массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ), индекса относительной толщины стенок левого желудочка (ИОТС ЛЖ), индекса сферичности левого желудочка (ИС ЛЖ) и среднего давления в легочной артерии (СрДЛА) [10] (табл. 1). Использование генетических маркеров в виде групп крови по системам ABO, MN и P позволяет более детально оценить генетическую предрасположенность к заболеванию [4, 6].

Наибольшим прогностическим значением в оценке риска возникновения ХЛС обладают следующие показатели: наличие ИБС (ПК = +7 баллов), увеличенный ИММЛЖ (ПК = +6 баллов), наличие АГ (ПК = +5 баллов), увеличенный ИС ЛЖ (ПК = +3 балла), наличие ДН (ПК = +2 балла), увеличенный ИОТС ЛЖ (ПК = +2 балла), легочная гипертензия (ПК = +2 балла). С устойчивостью к развитию ХЛС у шахтеров с ХОБЛ ассоциированы: отсутствие ДН (ПК = –4 балла), отсутствие ИБС (ПК = –1 балл) и АГ (ПК = –1 балла), группа крови В (III) (ПК по –2 балла), нормальное значение ИС ЛЖ (ПК = –3 балла), отсутствие повышения СрДЛА (ПК = –1 балл).

Главное преимущество метода состоит в том, что при оценке состояния здоровья шахтеров, имеющих ХОБЛ, можно быстро и с незначительными материальными затратами выделить группу лиц с высоким риском развития ХЛС с целью своевременного проведения профилактических мероприятий.

Приводим примеры использования данной прогностической системы в практике работы профпульмонологического отделения клиники ФГБУ «НИИ КППЗ» СО РАМН:

*1. Горнорабочий К., 52 лет, работает проходчиком 29 лет, с 2012 г. установлена ХОБЛ с ДН 1-й степени. В 2005 году установлен диагноз артериальной*

Таблица прогнозирования вероятности развития ХЛС у шахтеров с ХОБЛ

№	Фактор	Значение	P <sub>1</sub> (%)	P <sub>2</sub> (%)	ПК
1.	Дыхательная недостаточность	Нет	23,8 %	56,3 %	-4
		Есть	76,2 %	43,7 %	2
2.	ИБС	Нет	73,4 %	94,1 %	-1
		Есть	26,6 %	5,9 %	7
3.	Артериальная гипертония	Нет	56,9 %	87,5	-1
		Есть	43,1%	12,5	5
4.	Группа крови (ABO)	0 (I)	30,4 %	31,3 %	0
		A (II)	38,4 %	31,3 %	1
		B (III)	21,6 %	31,3 %	-2
		AB (IV)	9,5 %	6,3 %	2
5.	Группа крови (MN)	MM	59,5 %	60 %	0
		MN	26,8 %	33,3 %	-1
		NN	13,6 %	6,7 %	3
6.	Группа крови (P)	P+	62,8 %	50 %	1
		P-	37,1 %	50 %	-1
7.	Индекс массы миокарда левого желудочка	До 125 г/м <sup>2</sup>	68,8 %	92,3 %	-1
		Больше 125 г/м <sup>2</sup>	31,2 %	7,7 %	6
8.	Среднее давление в легочной артерии	До 20 мм рт. ст.	55,8 %	69,2 %	-1
		Больше 20 мм рт. ст.	44,2 %	30,8 %	2
9.	Индекс сферичности левого желудочка	До 0,6	38,6 %	68,7 %	-3
		Больше 0,6	61,4 %	31,3 %	3
10.	Индекс относительной толщины стенок левого желудочка	До 45 %	77,6 %	85,7 %	0
		Больше 45 %	22,4 %	14,3 %	2

гипертензии, а в 2011 г. – стенокардии напряжения II функционального класса, подтвержденный нагрузочными пробами.

При обследовании выявлены группа крови по различным системам: АВ (IV), MN, P+, повышенный ИММЛЖ до 138 г/м<sup>2</sup>, ИОТС ЛЖ до 49 %, ИС ЛЖ был менее 0,6, СрДЛА повышено до 25–26 мм рт. ст.

Сумма ПК, согласно последовательности, приведенной в таблице, равна +2 + 7 + 5 + 2 – 1 + 1 + 6 + 2 – 3 + 2 = +23 балла, поэтому для данного шахтера имеет место высокий риск развития ХЛС, что и подтверждено при стационарном обследовании – толщина передней стенки правого желудочка 6 мм, т.е. превышала допустимую норму в 5 мм.

2. Горнорабочий очистного забоя Ю., 52 года, подземный стаж 24 года, ХОБЛ с ДН 1 степени с 2012 г., данных об ИБС и АГ при обследовании, включая велоэргометрию, не выявлено.

При обследовании выявлено: группа крови по различным системам В (III), MM, P-, нормальный ИММЛЖ – 108 г/м<sup>2</sup>, ИОТС ЛЖ – 35,7 %, ИС ЛЖ был менее 0,6–0,56, СрДЛА – 14 мм рт. ст.

Сумма ПК равна +2 – 1 – 1 – 2 + 0 – 1 – 1 – 1 – 3 + 0 = –8 баллов, следовательно, риск развития ХЛС для данного шахтера низкий. При обследовании толщина передней стенки правого желудочка – 4 мм.

Ранее описаны несколько методов для прогнозирования развития ХЛС (использование пробы Вальсальвы для диагностики начальных проявлений лёгочной гипертензии при формировании ХЛС [2]; способ прогнозирования дыхательной и сердечной недостаточности у больных хроническими бронхолёгочными заболеваниями с использованием системы интегральных клинических факторов [7]; способ прогнозирования ХЛС, основанный на определении объема форсированного выдоха за 1 секунду, систолического давления в легочной артерии и отношения максимальных скоростей кровотока через трикуспидальный клапан в диастолу, согласно величине, вычисленной по оригинальной математической формуле, включающей измеренные и вычисленные параметры [9]). Путем увеличения количества анализируемых факторов, напрямую влияющих на развитие ХЛС и выбор дополнительных маркеров, мы повысили точность прогнозирования развития данного осложнения. Шахтерам, у которых выявлен повышенный риск возникновения ХЛС, необходимо проводить адекватную терапию и реабилитацию.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, при однократном обследовании шахтеров с ХОБЛ в амбулаторно-поликлинических

условиях можно выявить лиц с повышенным риском развития ХЛС с помощью рекомендуемых маркеров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ажиметова Г.Н., Карабалин С.А., Исмаилова А.А., Кройтор Ю.А. Анализ заболеваемости пневмокониозами у работников угольных шахт на основе автоматизированной базы данных // Мед. труда и пром. экология. – 2008. – № 2. – С. 42–44.

2. Аманбекова А.У. Диагностика транзиторной легочной гипертензии у больных хроническим пылевым бронхитом // Актуальные вопросы охраны здоровья работающего населения: Матер. Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посв. 50-летию Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК. – Караганда, 2008. – С. 235.

3. Батыралиев Т.А., Махмутходжаев С.А., Патарая С.А., Першуков И.В. и др. Легочная гипертензия и правожелудочковая недостаточность. Часть IV. Хронические заболевания легких // Кардиология. – 2006. – № 5. – С. 77–88.

4. Гафаров Н.И., Захаренков В.В., Панёв Н.И., Бурдейн А.В. и др. Хронический профессиональный бронхит у работников угледобывающих предприятий Кузбасса: роль эндогенных факторов // Мед. труда и пром. экология. – 2010. – № 3. – С. 37–40.

5. Захаренков В.В., Виблая И.В., Морозова О.А., Олещенко А.М. К вопросу о продолжительности жизни

больных силикозом (на примере г. Новокузнецка) // Бюл. Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. – 2012. – № 6. – С. 31–33.

6. Захаренков В.В., Гафаров Н.И., Панев Н.И., Кучер А.Н. и др. Распределение биохимических и молекулярно-генетических маркеров генов у работников угледобывающих предприятий Кузбасса, больных хроническим пылевым бронхитом // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 1. – С. 93–97.

7. Игнатъев В.А. Принципы системного подхода при изучении формирования и эволюции дыхательной и сердечной недостаточности у больных хроническими бронхолегочными заболеваниями // Гериатрические аспекты клинической пульмонологии. – Л., 1990. – С. 103–107.

8. Михайлова Н.Н., Бугаева М.С., Бондарев О.И. Влияние вдыхания угольно-породной пыли на морфологические изменения сердечной мышцы (экспериментальные исследования) // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 5, Ч. 2. – С. 112–114.

9. Пат. 2246899 РФ. Способ диагностики хронического легочного сердца / Колосов В.П., Тюрикова Т.И., Нарышкина С.В.; опубл. 27.02. 2005.

10. Пат. 2441579 РФ. Способ прогнозирования хронического легочного сердца у больных хроническим профессиональным пылевым бронхитом / Коротенко О.Ю., Панев Н.И., Захаренков В.В., Гафаров Н.И., Лузина Ф.А.; опубл. 10.02. 2012.

#### Сведения об авторах

**Коротенко Ольга Юрьевна** – кандидат медицинских наук, заведующая кабинетом ультразвуковой диагностики, врач функциональной диагностики ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; e-mail: olgakorotenko@yandex.ru)

**Панев Николай Иванович** – кандидат медицинских наук, руководитель отдела медицины труда, ученый секретарь ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 79-69-81; e-mail: panevni@gmail.com)

**Захаренков Василий Васильевич** – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, директор ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 79-69-87; факс: 8 (3843) 79-66-69; e-mail: zacharenkov@nvkz.kuzbass.net)