

Использование математического анализа для прогнозирования риска развития пылевой патологии

Бугаева И.В. к.м.н., Отдел профпатологии и физиотерапии ФГУН "Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий" Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

Будкар Л.Н. д.м.н., Отдел профпатологии и физиотерапии ФГУН "Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий" Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

Терешина Л.Г. д.м.н. Отдел профпатологии и физиотерапии ФГУН "Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий" Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

Use of mathematical analysis to predict the risk of dust disease

Bugaeva I.V., Budkar L.N., Tereshina L.G.

Резюме

Проведен сравнительный анализ сроков появления первых рентгенологических признаков пылевой патологии (подозрения), установления окончательного диагноза, а также развития дыхательной недостаточности при ряде профессиональных заболеваний. Наиболее агрессивной представляется силикозоопасная пыль, а также условия труда при развитии токсико-пылевого бронхита. Наибольшая длительность пылевого стажа наблюдается при формировании пылевого бронхита от воздействия пыли хризотил-асбеста (43 года), а также асбестоза и пневмоконоиоза от воздействия смешанной пыли (33-34 года)

Ключевые слова: Силикоз, асбестоз, пылевой бронхит, риск пылевой патологии

Resume

A comparative analysis of period of the first X-ray signs of dust pathology (suspicion), establishing a definitive diagnosis, as well as the development of respiratory failure at a number of occupational diseases was conducted. The silica dust is the most aggressive for the development of toxic-dust bronchitis, as well as working conditions. The maximum duration of experience of the dust observed to the formation of dust bronchitis from exposure to chrysotile asbestos dust (43 years) and asbestosis and pneumoconiosis from exposure to mixed dust (33-34 years).

Keywords: Silicosis, asbestosis, dust bronchitis, the risk of dust disease

Несмотря на постоянное совершенствование производственных технологий, способов защиты, вопросы сохранения здоровья, улучшения качества и увеличения продолжительности жизни человека в современных условиях производства нельзя считать решенными. Техногенное нарушение экологии как среды обитания, так и производства, неуклонно приводит к росту числа общих, а также производственно обусловленных и профессиональных заболеваний [1,2]. При этом в структуре вновь выявленной патологии заболевания органов дыхания занимают ведущее место. Вопросам развития пылевой патологии посвящены многоплановые исследования [3,4], но своевременность и эффективность проведения профилактических, лечебных мероприятий на сегодняшний день

не перестает быть актуальной.

В данной работе представлены результаты анализа сроков формирования диагностических признаков пылевой патологии и развития дыхательной недостаточности в зависимости от длительности стажа для ряда профессиональных заболеваний: силикоза (когорты 223 пациента), асбестоза (277 человек), пылевого бронхита от воздействия пыли хризотил-асбеста (277 наблюдаемых), токсико-пылевого бронхита (234 работника), пневмоконоиоза от воздействия смешанной пыли (337 пациентов).

Целью данной работы была оценка динамики развития профессиональной патологии на протяжении пылевого стажа у лиц, подвергавшихся воздействию производственной пыли, для определения оптимальных сроков проведения профилактических и лечебных мероприятий.

По данным историй болезни пациентов, наблюдавшихся в клинике ЕМНЦ на протяжении ряда лет (от 7 до 45 лет), рассчитывались следующие характеристики: вероятность не иметь профессионального заболевания и риск развития пылевой патологии легких (пакет прикладных программ SPSS, версия 11.0

Ответственный за ведение переписки -

Людмила Николаевна Будкарь,
620014, г.Екатеринбург, ул.Попова, 30;
раб. тел. +7 (343) 371-87-22,
факс (343) 371-87-40;
e-mail ludanb@ymrc.ru

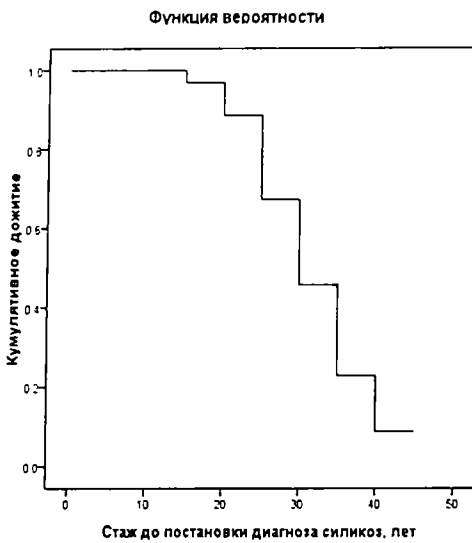


Рис 1. Динамика функции вероятности не иметь диагноза силикоз у наблюдаемых пациентов.

[5.6].

Результаты исследований

Анализ вероятности отсутствия первых рентгенологических признаков подозрения на пылевую патологию у лиц, контактирующих с пылью кремния, показал, что она прогрессивно уменьшается на протяжении контакта с вредным фактором. Срединное время развития подозрения на силикоз (то есть стаж работы в упомянутых условиях труда, при котором прогнозируется развитие подозрения на профессиональное заболевание у половины наблюдаемых), составляет 26,54 лет. Наибольшее количество случаев установления подозрения на силикоз приходится на период от 15 до 25 лет вредного стажа. Первые случаи подозрения на профессиональную патологию регистрируются в течение первых 5 лет стажа. Вероятность не иметь признаков подозрения на профпатологию на уровне 90% сохраняется на протяжении первых 10 лет вредного стажа. Риск появления первых признаков подозрения на пылевую патологию за этот период составляет не более 2%. Максимальный риск развития подозрения на силикоз составляет $13,33 \pm 2,62\%$ к 30 годам контакта с пылью.

В результате оценки вероятности отсутствия окончательного диагноза силикоз у лиц, контактирующих с пылью кремния, установлено, что кумулятивная вероятность прогрессивно уменьшается на протяжении контакта с вредным фактором. Так, через 15 лет работы в условиях воздействия силикозоопасной пыли кумулятивная вероятность не иметь диагноза силикоз составила $88,56 \pm 0,42\%$, через 25 лет –

$45,73 \pm 1,23\%$, через 35 лет – $6,79 \pm 2,84\%$ и к максимально наблюдаемому сроку контакта (40 лет) – $6,79 \pm 2,84\%$ [Рисунок 1]. Срединная длительность стажа работы в условиях воздействия пыли кремния (то есть стажа работы в указанных условиях труда, при котором прогнозируется развитие профессионального заболевания у половины наблюдаемых), составила 29,01 года. Риск развития силикоза неуклонно возрастал и достиг максимального значения $17,78 \pm 4,60\%$ к 35 годам контакта с неблагоприятным производственным фактором К 40 годам стажа работы в условиях воздействия кремнийсодержащей пыли риск развития силикоза равнялся нулю, что, возможно, связано с тем, что всем работникам данной когорты, у которых могло развиваться профессиональное заболевание, диагноз этого заболевания уже был установлен. При анализе сроков развития дыхательной недостаточности (ДН) у лиц, контактирующих с пылью кремния, получены следующие закономерности. Срединный вредный стаж, при котором появляются признаки дыхательной недостаточности у 50% наблюдаемых пациентов, равен 29,11 лет. Первые случаи развития ДН приходятся на период 10-летнего стажа в контакте с пылью. Вероятность не получить ДН у 88-100% пациентов сохраняется на протяжении 15 лет экспозиции к пыли, при этом риск развития ДН не превышает 2%. Максимальное количество случаев постановки диагноза ДН зарегистрировано в период 20-25-летнего стажа. Максимальный риск развития ДН приходится на 35-летний вредный стаж и составляет $16,30 \pm 4,49\%$ в данной когорте пациентов.

Срединный вредный стаж до получения инвалидности половиной из наблюдаемых пациентов составляет более 40 лет. Первые случаи инвалидизации приходятся на период 5-летнего стажа. Вероятность не получить инвалидности на уровне 95-100% сохраняется в течение первых 15 лет контакта с пылью. Максимальное количество случаев получения инвалидности относится к периоду 20-25 летнего стажа. Максимальный риск $3,49 \pm 0,8\%$ наблюдается к 25 годам стажа.

Резюмируя, можно сказать следующее:

- срединное время развития подозрения на силикоз (то есть стаж работы в упомянутых условиях труда, при котором прогнозируется развитие подозрения на профессиональное заболевание у половины наблюдаемых), составляет 26,54 лет,
- максимальная длительность пылевого стажа, при которой вероятность не иметь профессиональной патологии сохраняется более 90%, составляет 10 лет. Срединное время длительности вредного стажа, при котором прогнозируется пятидесятипроцентная вероятность развития силикоза, составляет 29 лет. Срединное время появления дыхательной недостаточности – 29,11 лет, получения инвалидности – более 40 лет;
- наибольшее число случаев появления профессиональной патологии органов дыхания от воздей-

Таблица 1. Основные характеристики развития пылевой патологии

Характеристики	Силикоз	Асбестоз	Пневмококциоз (смешанная пыль)	ППБ (хризотил- асбест)	ПТПБ
Средний стаж до подозрения, лет	26,54	28,9	29,77	28,9	-
Средний стаж до окончательного диагноза, лет	29,01	34,43	32,76	42,71	29,23
Средний стаж до ДН, лет	29,11	34,60	33,24	42,66	28,84
Средний стаж до инвалидизации, лет	> 40	> 45	> 40	> 45	37,91

Таблица 2. Основные характеристики пылевой патологии

Характеристики	Силикоз	Асбестоз	Пневмококциоз (смешанная пыль)	ППБ (хризотил- асбест)	ПТПБ
Первые случаи подозрения, лет	5	5	5	5	
Макс. кол-во наблюдений подозрения, лет	15-25	20-30	20-25	20-30	
Первые случаи забол., лет	10	10	5	5	10
Макс. кол-во наблюдений забол., лет	20-25	25-30	20-25	30-35	15-25
Первые случаи ДН, лет	10	10	5	5	10
Макс. кол-во наблюдений ДН, лет	20-25	25-30	20-25	30-35	20-25

ствия пыли кремния приходится на период 15-20 - летнего вредного стажа.

Аналогичный анализ в качестве примера был проведен для других нозологических форм пылевой патологии: асбестоза, пылевого бронхита от пыли хризотил-асбеста, пневмококциоза от воздействия смешанной пыли, профессионального токсико-пылевого бронхит (ПТПБ).

В сводных Таблицах 1 и 2 приводятся основные характеристики, полученные в результате анализа сроков возникновения профессиональных заболеваний.

Для пылевого бронхита от пыли хризотил-асбеста сроки появления признаков подозрения совпадают с таковыми для асбестоза, так как на этапе первых рентгенологических признаков подозрения нельзя сказать, в какую патологию трансформируются изменения в легких: асбестоз, профессиональный пылевой бронхит (ППБ) или отсутствие профессионального заболевания.

Таким образом, признаки подозрения у 50% наблюдаемых пациентов развиваются в течение следующей длительности контакта с неблагоприятным производственным фактором: асбестоз – 28,9 лет, силикоз 26,54 лет, пневмококциоз от воздействия смешанной пыли – 29,77 лет, пылевой бронхит от воз-

действия пыли хризотил-асбеста – 28,9 лет. То есть, признаки подозрения у 50% наблюдаемых пациентов возникают раньше всего при воздействии пыли кремния – в период 27 лет вредного стажа. Также как и наибольшее количество наблюдений признаков подозрения раньше всего регистрируется для лиц, контактирующих с силикозоопасной пылью в период от 15 до 25 лет.

Первые случаи возникновения подозрения на пылевую патологию наблюдаются в течение первых 5 лет пылевой экспозиции для всех пылевых заболеваний (Таблица 2). Окончательные диагностические признаки раньше всего формируются при развитии силикоза и токсико-пылевого бронхита (29 лет). Наибольшее количество случаев постановки диагноза ПТПБ отмечено при вредном стаже – 15-25 лет, то есть при меньшем стаже, чем при других пылевых заболеваниях. Максимально длительный средний пылевой стаж наблюдался до постановки диагноза пылевого бронхита от пыли хризотил-асбеста и составил 42,7 года. Продолжительность пылевой экспозиции до постановки диагноза асбестоз и пневмококциоз от воздействия смешанной пыли у 50% пациентов составила 33-34 года. Аналогичные закономерности наблюдались при развитии дыхательной недостаточности при пылевых заболеваниях.

Таким образом, наиболее неблагоприятными факторами можно считать силикозоопасную пыль, а также условия труда на тех производствах, где наблюдаются случаи развития токсико-пылевого бронхита.

Выводы

1. Учитывая, что при пылевой патологии первые признаки подозрения на патологические изменения в легких наблюдаются уже при 5-летнем стаже профилактические и лечебные мероприятия для работников пылевых производств рекомендуется начинать с 5-летнего вредного стажа.

2. Окончательные диагностические признаки ранше всего формируются при развитии силикоза и токсико-пылевого бронхита (29 лет). Максимально длительный

срединный пылевой стаж отмечен до постановки диагноза пылевого бронхита от пыли хризотил-асбеста и составил 42,7 года. До постановки диагноза асбестоз и пневмокопоз от воздействия смешанной пыли у 50% пациентов данной когорты наблюдается достаточная продолжительность пылевой экспозиции – 33-34 года.

3. Так как первые случаи формирования окончательных диагностических признаков профессионального пылевого заболевания наблюдаются в период 10 лет стажа, а массовая постановка диагноза в период 15-20 лет, желательны рекомендовать рассмотрение вопроса о законодательном ограничении стажа работы в условиях воздействия производственной пыли 10-15 годами с дальнейшим переводом работника на другие производства. ■

Литература:

1. Величковский Б.Т. Экологическая пульмонология (роль свободнорадикальных процессов). Екатеринбург, 2003.
2. Милишников В.В. Критерии диагностики и решение экспертных вопросов при профессиональном бронхите. Мед. труда и пром. экология 2004; 1: 16 – 21.
3. Кацнельсон Б.А., Алексеев О.Г., Привалова Л.И., Ползник Е.В. Пневмокопозы: патогенез и биологическая профилактика. Екатеринбург: УрО РАН, 1995.
4. Измеров Н.Ф. Хризотилловый асбест: российский опыт в медицине труда. Безопасность и здоровье при производстве и использовании асбеста и других волокнистых материалов: сб. докладов и выступлений Международной конференции, Асбест, июнь3-7, Асбест, 2002. С.13 - 18.
5. Buhl A., Zofel P. SPPS: Methoden fur die Markt-und Meinungsforschung. Munchen, 2000.
6. Бююль А. SPPS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. Пер. с нем. СПб.: ООО «ДиасофтЮП». 2002.