

УДК 616.24-008.4:613.633

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПЫЛИ НА ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ

© 2012 А.В. Жестков, Н.Е. Лаврентьева, Т.А. Азовскова

Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 29.09.2012

Органическая пыль в условиях современной промышленности является фактором агрессии, оказывая на организм рабочих сенсibiliзирующее и фиброгенное действие. Влияние органических сенситизаторов приводит к адаптационной перестройке организма, снижается эффективность иммунного ответа, что ведет к развитию функциональной недостаточности и изменению фона реактивности здоровых лиц.

Ключевые слова: *профессиональные заболевания, условия труда, производственные вредности, органическая пыль*

Современная промышленность характеризуется высоким уровнем профессиональной заболеваемости. Среди нозологических форм заболеваний первое место, как по числу случаев, так и по числу дней нетрудоспособности, занимает патология органов дыхания с хроническим прогрессирующим течением, что приводит к потере профессиональной трудоспособности и инвалидизации [2, 7, 8]. Органическая пыль содержит компоненты, способные оказывать на организм сенсibiliзирующее, раздражающее и фиброгенное действие. У рабочих, контактирующих на производстве с растительной пылью, могут развиваться бронхиальная астма, хронический бронхит и экзогенный аллергический альвеолит. Формирование соответствующей клинической симптоматики зависит от дисперсности вдыхаемых частиц пыли, их антигенных свойств, интенсивности и длительности воздействия, а также от особенностей иммунного ответа организма [1, 4, 9]. Иммунная система, участвуя в поддержании гомеостаза, во многом определяет устойчивость организма к воздействию различных неблагоприятных факторов, в том числе профессиональных [5, 6]. В ответ на воздействие производственных органических сенситизаторов формируются патологические сигналы, являющиеся не только регуляторами иммунных реакций, но и ключевыми факторами, инициирующими иммунную реактивность организма [3].

**Цель работы:** изучение патологии органов дыхания у рабочих, контактирующих с органическими сенситизаторами в производственных условиях, выявление особенностей иммунного гомеостаза (показателей клеточного и гуморального

иммунитета, параметров элиминационных механизмов в процессе иммунных реакций).

**Материал исследования.** В качестве модели для изучения особенностей патологии органов дыхания были обследованы 149 человек, контактирующих с комплексом неблагоприятных факторов (ведущим из которых является органическая пыль), с использованием клинического, функционального, иммунологического и аллергологического методов. Обследованные работники были разделены на две группы в зависимости от длительности контакта с пылевым фактором в течение рабочей смены. В первой группе профессиональный контакт с органической пылью был в течение всего рабочего дня (100% рабочей смены). Обследованные лица из второй группы контактировали с сенситизаторами не более 50% рабочего времени. Нами определялись относительные и абсолютные показатели клеточных, гуморальных факторов, элиминационных механизмов в процессе иммунных реакций методами иммуноферментного анализа, радиальной иммунодиффузии, проточной лазерной цитометрии с использованием моноклональных антител. При анализе полученных результатов были использованы современные методы многомерного статистического анализа с оценкой достоверности и диагностической значимости каждого показателя иммунного гомеостаза: кластерный, дискриминантный, дескриптивный, логит-регрессионный, дисперсионный, корреляционный и факторный, рекомендуемые как адекватные методы при медико-биологических исследованиях.

**Результаты.** При анализе результатов клинического обследования рабочих, контактирующих с органической пылью, выявлена высокая распространенность патологии со стороны органов дыхания. Контактующие с сенситизаторами органической природы в 35,2% случаев предъявляли жалобы на одышку при незначительной физической нагрузке; в 22,4% – на кашель с мокротой; в 9,4% – на приступы затрудненного дыхания. Следует отметить, что частота перечисленных жалоб у обследованных работников первой группы была значительно выше, чем у лиц второй группы. Это

*Жестков Александр Викторович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей и клинической микробиологии, иммунологии и аллергологии*

*Лаврентьева Наталья Евгеньевна, кандидат медицинских наук, докторант кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии. E-mail: lavrenteva.natalia@yandex.ru*

*Азовскова Татьяна Александровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии*

может быть следствием более длительного контакта с органической пылью в течение рабочего дня. Наиболее частыми, указывающими на патологию верхних дыхательных путей, были жалобы на першение в горле (37,6% обследованных), сухость в носоглотке (36,5%), заложенность носа (35,2%), осиплость (16,4%). Жалобы на сухость носоглотки, першение в горле, осиплость, кашель встречались чаще у высокостажированных работников, что косвенно может указывать на большую вероятность возникновения атрофических изменений верхних дыхательных путей с увеличением длительности контакта с пылевым фактором.

Обследованные работники отмечали во время контакта с органическими сенсibilизаторами жалобы аллергического характера в виде слезотечения (42,3% рабочих), зуда век (18,8%), слизистых выделений из носа (28,2%). Перечисленные жалобы возникали у рабочих преимущественно в начале смены и сохранялись в течение всего рабочего дня. Прекращение аллергической симптоматики наблюдалось в период отпуска или при прерывании контакта с органической пылью в связи с каким-либо соматическим заболеванием (симптом элиминации).

В ходе клинического обследования патология верхних дыхательных путей диагностирована у 58,8%, заболевания бронхолегочной системы – у 34,1% рабочих. Среди обследованных лиц, контактирующих с органической пылью менее 5 лет, у 10,8% выявлены изменения по типу гиперреактивности слизистой (гиперемия, отек), но с увеличением стажа более 10 лет у 52,3% работающих наблюдались изменения с нарушением функции и морфологической структуры слизистой (атрофические изменения). По данным клинического обследования у 43,2% лиц из 1 группы и у 33,3% лиц 2 группы выявлен хронический обструктивный бронхит; у 27% обследованных 1 группы и у 22,2%, входящих во 2 группу – гиперреактивность бронхов. Следует отметить, что особенностью заболеваний органов дыхания у обследованных является сочетанность поражения верхних и нижних отделов дыхательной системы.

При исследовании функции внешнего дыхания у обследованных лиц установлено умеренное снижение скоростных показателей (FEV1; FEV1%VC; PEF; MEF75%VC), в то время как объемные параметры были снижены незначительно. Анализ параметров функции внешнего дыхания в комплексе с данными клинического обследования свидетельствуют о вероятности развития у рабочих, контактирующих с органической пылью бронхообструктивного синдрома.

Изменения субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови, характерные для вторичной иммунной недостаточности, возникающей при неблагоприятном воздействии органической пыли, характеризуются изменением количества и функциональной активности клеток. Нами было выявлено достоверное повышение содержания в крови лимфоцитов, экспрессирующих активационные маркеры (CD25+),

свидетельствующие об активации пролиферативных и дифференцировочных процессов в иммунокомпетентных клетках. Диагностически значимыми являются снижение содержания в крови В-лимфоцитов (CD19+ и CD21+) как одного из критериев развития сенсibilизации к экзогенным аллергенным факторам и снижение активности естественных киллеров (CD16+), что выражено у работающих в условиях производственного стресса.

Основная протективная роль в иммунном ответе у обследованных лиц принадлежит гуморальному механизму. Изменения содержания основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови у обследованных работников имеют как разнонаправленный характер (в соответствии с основными функциями антител разного типа), так и однонаправленное изменение всех трех классов по мере углубления вторичной иммунной недостаточности. Иммуноглобулины класса G являются главенствующими при вторичном иммунном ответе на длительное воздействие неблагоприятных факторов промышленной экологии. Повышение IgG у работников, контактирующих с органическими сенсibilизаторами, отражает возможные аллергические механизмы патогенеза бронхолегочных заболеваний. Воздействие органической пыли приводит к нарушению баланса иммунорегуляторных клеток, а именно к активации Т-хелперов второго типа с гиперпродукцией IgE. В норме уровень общего иммуноглобулина класса E в сыворотке крови не превышает 120 МЕ/мл. У рабочих, подвергающихся воздействию органических сенсibilизаторов в течение всего рабочего дня, относящихся к первой группе, выявлены достоверное повышение содержания общего количества лимфоцитов; клеток, экспрессирующих CD25+ маркеры; уровня общего IgE по сравнению с работниками, контактирующими с пылевым фактором 50% рабочей смены, входящими во вторую группу. Следует отметить, что у обследованных рабочих, контактирующих с органической пылью, снижена фагоцитарная активность лейкоцитов, участвующих в элиминации поступающих антигенов. Вероятно, это является следствием нарушения метаболических процессов в нейтрофилах вследствие воздействия неблагоприятных производственных факторов.

В ходе исследования также выявлено, что у обследованных лиц, имеющих наследственную предрасположенность к атопическим заболеваниям и производственный контакт с органической пылью, вероятность возникновения аллергических реакций составляет от 64,7% до 100%. Таким образом, влияние органической пыли в условиях производства приводит к адаптационной перестройке организма, снижается эффективность иммунного ответа, что ведет к развитию функциональной недостаточности и изменениям фона реактивности здоровых лиц. По результатам проведенных исследований для профессионального отбора лиц на производства, связанные с воздействием органической пыли, и для ранней диагностики признаков

нарушения бронхиальной проходимости нами рекомендуются следующие тесты (таблица 1).

**Таблица 1.** Тесты, рекомендуемые при проведении профессионального отбора на производства, связанные с воздействием органической пыли

ТЕСТЫ	
1. Клеточные факторы иммунитета	1. Лимфоциты, абс. 2. CD4+клетки, абс. 3. CD8+клетки, абс. 4. CD16+клетки, абс.
2. Гуморальные факторы иммунитета	1. IgA 2. IgG 3. IgM
3. Элиминационные механизмы в процессе иммунных реакций	1. Фагоцитарная активность лейкоцитов 2. Гемолитическая активность комплемента
4. Аллергологическое обследование	1. Общий IgE 2. ИФА-тестирование
5. Параметры ФВД	1. FEV1%VC 2. PEF 3. FEF75%VC

**Выводы:**

1. Органическая пыль в условиях производства является фактором риска развития патологии органов дыхания.

2. Воздействие органической пыли на организм рабочих приводит к изменению иммунного гомеостаза организма, которое проявляется угнетением клеточного и гуморального звеньев иммунитета, снижением показателей элиминационных механизмов в ходе иммунных реакций.

3. В связи с высоким риском развития заболеваний органов дыхания при профессиональном контакте с органической пылью, необходимо дальнейшее совершенствование системы охраны труда на аллергоопасных производствах, разработка мер

индивидуальной и коллективной защиты от воздействия факторов пылевой агрессии, повышение качества предварительных и периодических медицинских осмотров.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Актуальные вопросы профпатологии: сборник научных трудов / Под ред. з.д.н. РФ, д.м.н., профессора В.В. Косарева. – Самара: ООО «Офорт», 2009. С. 60-66.
2. Измеров, Н.Ф. Сохранение и укрепление здоровья населения трудоспособного возраста – основа социально-экономической и демографической политики Российской Федерации // Материалы IX Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» и IV Всероссийского съезда врачей-профпатологов. 2010. С. 5-10.
3. Жестков, А.В. Определение иммуногенетических маркеров при заболеваниях легких профессиональной этиологии / А.В. Жестков, А.И. Косов, Н.К. Игнатова и др. // Практическая медицина. 2007. № 4 (23). С. 13-15.
4. Жестков, А.В. Иммунологические аспекты, качество жизни и рациональная фармакотерапия профессиональной бронхиальной астмы / А.В. Жестков, Е.В. Петровская // Сборник трудов 19-го Национального конгресса по болезням органов дыхания. – М., 2009. С. 198.
5. Хаитов, Р.М. Оценка иммунного статуса человека в норме и при патологии / Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин // Иммунология. 2001. №4. С. 4-7.
6. Хаитов, Р.М. Иммунология / Р.М. Хаитов, Г.А. Игнатова, И.Г. Сидорович. – М.: Медицина, 2000. 432 с.
7. Boschetto, P. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and occupational exposures / P. Boschetto, S. Quintavalle, D. Miotto et al. // J. Occup. Med. Toxicol. 2006. N1. P. 1-6.
8. Nemery, B. Occupational asthma for the clinician // Breathe. 2004. V.1, № 1. P. 25-32.
9. Trupin, L. The occupational burden of chronic obstructive pulmonary disease / L. Trupin, G. Earnest, M. San Pedro et al. // Eur. Respir. J. 2003. V. 22. P. 462-469.

**RESEARCH OF IMPACT OF THE ORGANIC DUST ON THE RESPIRATORY ORGANS**

© 2012 A.V. Zhestkov, N.E. Lavrentyeva, T.A. Azovskova

Samara State Medical University

The organic dust in the conditions of modern industry is an aggression factor, having on an organism of workers sensibilizing and fibrogenic effect. Impact of organic sensitizator leads to adaptable reorganization of an organism, efficiency of the immune answer that leads to the development of functional insufficiency and change of reactivity background at healthy persons decreases.

Key words: *occupational diseases, working conditions, production harm, organic dust*

Alexander Zhestkov, Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Common and Clinical Microbiology, Immunology and Allergology

Natalia Lavrentyeva, Candidate of Medicine, Doctoral Candidate at the Department of Occupational Diseases and Clinical Pharmacology. E-mail: lavrenteva.natalia@yandex.ru

Tatiana Azovskova, Candidate of Medicine, Associate Professor at the Department of Occupational Diseases and Clinical Pharmacology