Е.А. Вострикова, О.В. Кузнецова, И.Т. Ветлугаева, А.Н. Першин, А.С. Разумов, Я.Л. Масенко, А.В. Тихонова
Кемеровская государственная медицинская академия, г. Кемерово

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ НА БРОНХИАЛЬНУЮ ПРОХОДИМОСТЬ

Изучено влияние различных по химическим свойствам промышленных вредных веществ на бронхиальную проходимость. У работников, подвергающихся воздействию органических веществ, в 1,3–1,8 раза чаще встречаются респираторные жалобы и спирометрические признаки бронхиальной обструкции. С увеличением продолжительности стажа работы во вредных условиях возрастает частота развития бронхиальной обструкции и выраженность изменений липопероксидационного статуса.

Ключевые слова: химическое производство, бронхиальная обструкция, промышленные поллютанты.

It was investigated the influence of industrial harmful substances various on chemical properties on bronchial passableness. The respiratory complaints and spirometrical attributes of bronchial obstruction are more often meet at the workers exposed to influence of organic substances. It was established the interrelation between length of work in harmful conditions and frequency of bronchial obstruction's development.

Key words: chemical manufacture, bronchial obstruction, industrial pollutants.

Одной из приоритетных проблем медицины является охрана здоровья работающего населения, составляющего до 60 % народонаселения. Анализ состояния здоровья работающих свидетельствует о его ухудшении за последние годы. Наблюдается рост профессиональной заболеваемости как в целом по стране, так и в ведущих отраслях промышленности. Следует учесть, что вредные факторы труда не только являются основой формирования профпатологии, но и способны запускать патогенетические механизмы развития и прогрессирования общих заболеваний [1].

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является одной из ведущих причин болезненности и смертности во всем мире [2]. В большинстве проведенных эпидемиологических исследований показано, что заболеваемость и смертность при ХОБЛ продолжают увеличиваться. По прогнозам экспертов, к 2020 г. ХОБЛ как причина смертности будет занимать третье место и пятое среди всех причин нетрудоспособности [3]. По расчетным данным с использованием эпидемиологических маркеров, в России ХОБЛ страдают более 11 млн. человек [4].

Возникновение и прогрессирование ХОБЛ детерминируется рядом социальных, экологических, профессиональных, медико-биологических факторов [5]. Несмотря на общепризнанность лидирующей роли курения в патогенезе ХОБЛ, приоритетность того или иного фактора риска определяется конкретными особенностями человеческого социума. В условиях крупного индустриального центра со своими климатическими, экологическими и производственно-промышленными характеристиками, могут варьировать не только частота и распространенность факторов риска, но и их значимость в патогенезе заболевания. Среди факторов, обуславливающих риск развития этого заболевания, далеко не последнее место принадлежит раздражающим дыхательные пути парам и газам [6].

Особенностью ХОБЛ является медленное прогрессирование болезни, затрудняющее раннюю диагностику и приводящее к запоздалому лечению. Это диктует необходимость принципиально новых подходов к диагностике, лечению и профилактике заболевания. Изучение роли вредных промышленных факторов в формировании ХОБЛ наиболее актуально для научно обоснованного проведения профилактических мероприятий в отношении лиц, живущих в условиях экологической и производственной агрессии. В Кемерово, где 11 % населения заняты в химической отрасли, вопросы воздействия промышленных поллютантов на бронхолегочную систему имеют особое значение.

Согласно современному представлению о ХОБЛ, ведущее значение в генезе заболевания имеет хроническое воспаление всех легочных структур, обусловленное длительным воздействием бытовых и про-

мышленных поллютантов [3]. Важным патогенетическим фактором воспаления является нарушение баланса про- и антиоксидантных систем. Фармакологическая активность и токсическое действие многих ксенобиотиков обусловлены их метаболизмом монооксигеназами легких с образованием активных форм кислорода, инициирующих свободнорадикальное окисление липидов биологических мембран [7].

Цель работы – определение частоты клинико-инструментальных нарушений бронхиальной проходимости и изменений показателей липопероксидационного (ЛПО) статуса в зависимости от стажа работы в условиях воздействия различных по химическим свойствам промышленных вредных веществ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы 876 человек (604 мужчины и 272 женщины) в возрасте от 20 до 72 лет, работающих в различных цехах химического комбината «Азот» г. Кемерово. Оценка условий труда осуществлялась по данным производственного контроля и результатам аттестации рабочих мест [8]. Учитывая специфику производственных факторов, особенности воздействия вредных веществ на организм работающих, были сформированы две группы. В первую группу вошли 457 человек (360 мужчин и 97 женщин), подвергающихся в течение всей смены монотонному воздействию неорганических веществ, обладающих раздражающим действием (РД) на органы дыхания (аммиак, диоксиды азота и серы, хлор, аэрозоль едкого натра, метанол, диметиламин, четыреххлористый углерод, сероводород, сероуглерод, окись углерода). Во вторую группу вошли 419 человек (244 мужчины и 175 женщин), контактирующих в течение всей смены с органическими веществами (ОВ), обладающими нейро-, кардио-, нефро- и гепатотоксическим действием (капролактам, циклогексан, бензол, анилин). В обеих основных группах действие химических веществ сочетается с факторами физической природы: повышенный уровень шума, переохлаждение, электромагнитное излучение, вибрация, физическое напряжение. Средний возраст обследуемых составил 41,9 ± 0,43 лет (РД) и 40,5 ± 0,47 лет (ОВ). Продолжительность работы во вредных условиях в группе РД составила 14,7 ± 0,48 лет, в группе ОВ – 15,1 ± 0,57 лет.

Дизайн исследования представлен двумя этапами. На первом этапе проводился одномоментный скрининг, включающий анкетирование с использованием стандартизированных опросников, физикальное обследование, пикфлоуметрию (Mini-Wrigt AIR Zone), скрининговую спирометрию (Erich Iaeger Micro DL).

Бронхиальная проходимость оценивалась по показателям объема форсированного выдоха за 1 секунду ($ОФВ_1$), пиковой скорости выдоха (ПСВ), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ). За бронхиальную обструкцию принимались показатели $ОФВ_1$ и ПСВ ниже 80 % от должных величин, $ОФВ_1/ФЖЕЛ < 70$ %.

На втором этапе методом случайной выборки отобраны 206 работников, у которых проведен забор крови для определения показателей ЛПО статуса: супероксиддисмутазной (СОД) активности плазмы крови и содержания диеновых (ДК) и триеновых конъюгатов (ТК) в плазме крови. Супероксиддисмутазную активность определяли по степени блокирования восстановления нитросинего тетразолия. Содержание ДК и ТК определяли спектрофотометрически в гептановом экстракте при 232 и 278 нм.

Полученные данные обработаны с помощью программы Microsoft Excel. Сравнение частот проводилось с использованием критерия Пирсона χ^2. Используемые статистические термины: r – коэффициент линейной корреляции Пирсона, p – достигнутый уровень значимости. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мужчины, контактирующие с ОВ, чаще предъявляют жалобы на кашель и мокроту, среди них больше пациентов с $ОФВ_1 < 80$ % от должных величин (табл.). У женщин не выявлено статистически значимых различий в частоте клинико-инструментальных признаков респираторной дисфункции.

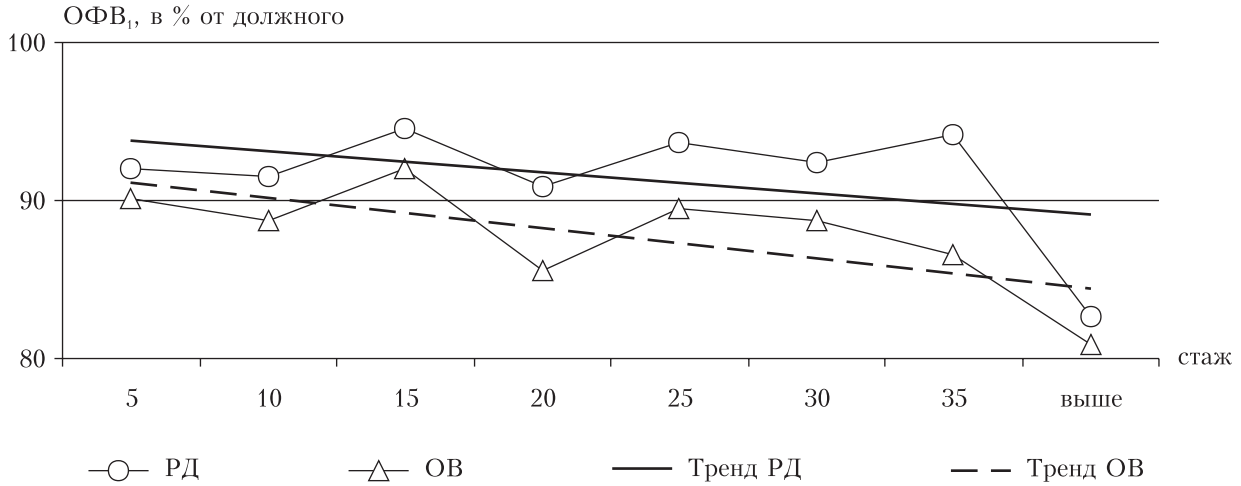
Таблица
Удельный вес лиц с клинико-инструментальными признаками нарушения респираторной функции в изучаемых группах (в %)

Симптомы		РД	ОВ	p
Мужчины	кашель	39,2	50,0	0,008
	мокрота	29,7	38,5	0,024
	одышка	13,3	16,0	> 0,05
	$ОФВ_1 < 80$ %	18,1	32,7	< 0,001
	ПСВ < 80 %	5,6	6,6	> 0,05
Женщины	кашель	23,7	21,1	> 0,05
	мокрота	15,5	16,9	> 0,05
	одышка	29,9	28,0	> 0,05
	$ОФВ_1 < 80$ %	16,5	18,2	> 0,05
	ПСВ < 80 %	5,2	5,1	> 0,05

Сравниваемые группы были сопоставимы не только по возрастно-половому составу и стажу работы во вредных условиях, но и по основным параметрам табакокурения (частоте, стажу, интенсивности), что позволило провести однофакторный регрессионный анализ влияния продолжительности химического стажа на бронхиальную проходимость. На рис. 1 представлена динамика показателей $ОФВ_1$ в зависимости от продолжительности химического стажа у работников групп РД и ОВ.

Уравнение регрессии для работников группы РД: $y = -0{,}66x + 94{,}4$; группы ОВ: $y = -0{,}98x + 92{,}1$; коэффициенты линейной корреляции в этих группах составили $r = -0{,}43$ и $-0{,}69$, соответственно. Для сравнения, корреляционная связь между интен-

Рисунок 1
Зависимость $ОФВ_1$ от химического стажа у работников изучаемых групп



сивностью курения, определяемой как произведение стажа курения на количество выкуриваемых за 1 сутки пачек, и $ОФВ_1$ у работников химического производства оказалась слабее: r = –0,39.

Связь между длительностью стажа и средними значениями ПСВ у работников групп РД и ОВ составила –0,27 и –0,11, соответственно.

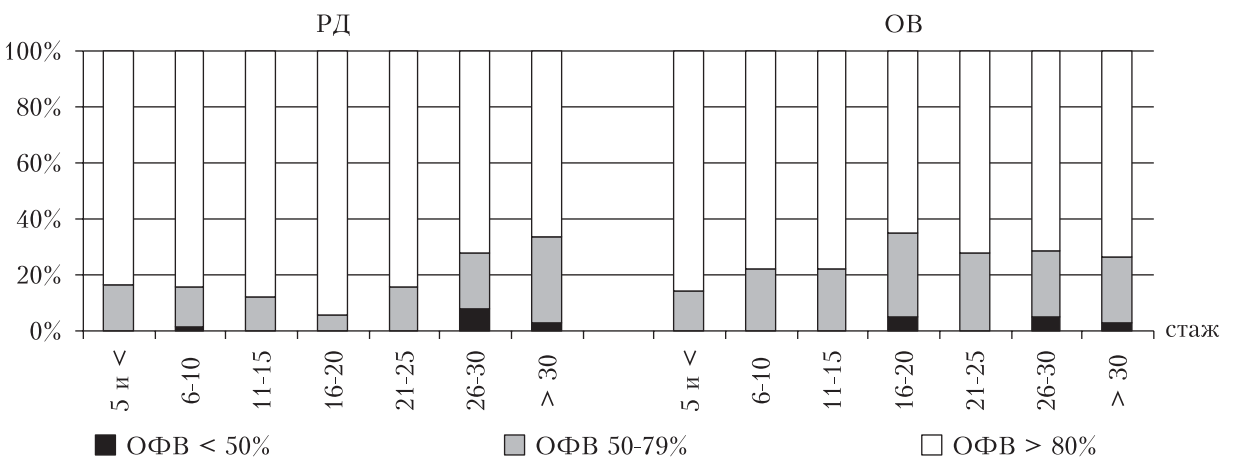
Таким образом, для работников, контактирующих с ОВ, характерна наиболее выраженная зависимость $ОФВ_1$ от химического стажа, превосходящая по силе связь между интенсивностью курения и $ОФВ_1$.

Несмотря на информативность средних величин, высокая амплитуда колебаний спирометрических показателей может нивелировать определенные тенденции. При анализе частоты бронхиальной обструкции в изучаемых группах более важным является соотношение лиц с нормальными ($ОФВ_1$ и ПСВ ≥ 80 %), сниженными ($ОФВ_1$ и ПСВ < 80 %, но ≥ 50 %) и резко сниженными показателями ($ОФВ_1$ и ПСВ < 50 %). Проведен анализ структуры состояния бронхиальной проходимости по $ОФВ_1$, т.е. соотношения лиц с нормальными и сниженными показателями, у работников групп РД и ОВ в зависимости от продолжительности химического стажа (рис. 2).

У работников группы РД в первые 10 лет стажа достаточно высок удельный вес лиц со сниженными показателями $ОФВ_1$, во втором десятилетии наступает относительно благоприятный период, что обусловлено привыканием к существующим условиям труда, после чего количество людей с бронхиальной обструкцией резко возрастает (по критерию χ^2, при стаже 26-30 и более 30 лет p = 0,034 и p = 0,009, соответственно, в сравнении с подгруппой со стажем 16-20 лет).

У работников, контактирующих с ОВ, наблюдается другая тенденция: постепенно увеличивается число лиц со сниженными показателями $ОФВ_1$, достигая максимума к 16-20 годам (p = 0,031 в сравнении с первым пятилетием), в дальнейшем различия между подгруппами не значимы.

Рисунок 2
Соотношение лиц с нормальными и сниженными значениями $ОФВ_1$ в изучаемых групп в зависимости от длительности химического стажа



Аналогичные тенденции выявлены и при анализе структуры ПСВ в зависимости от длительности химического стажа: адаптационный период у работников группы РД со стажем 11-20 лет и постоянное увеличение числа лиц со сниженными показателями в группе ОВ.

Анализ влияния продолжительности химического стажа на изменения ЛПО статуса (рис. 3) позволил выявить следующие зависимости. По мере увеличения длительности химического стажа, в крови работающих возрастает содержание продуктов липопероксидации: ДК (r = 0,55 и r = 0,60 для групп РД и ОВ, соответственно) и ТК (r = 0,64 и r = 0,62 для групп РД и ОВ). При этом супероксиддисмутазная активность в группе РД практически не меняется (r = –0,08), а в группе ОВ – снижается (r = –0,37).

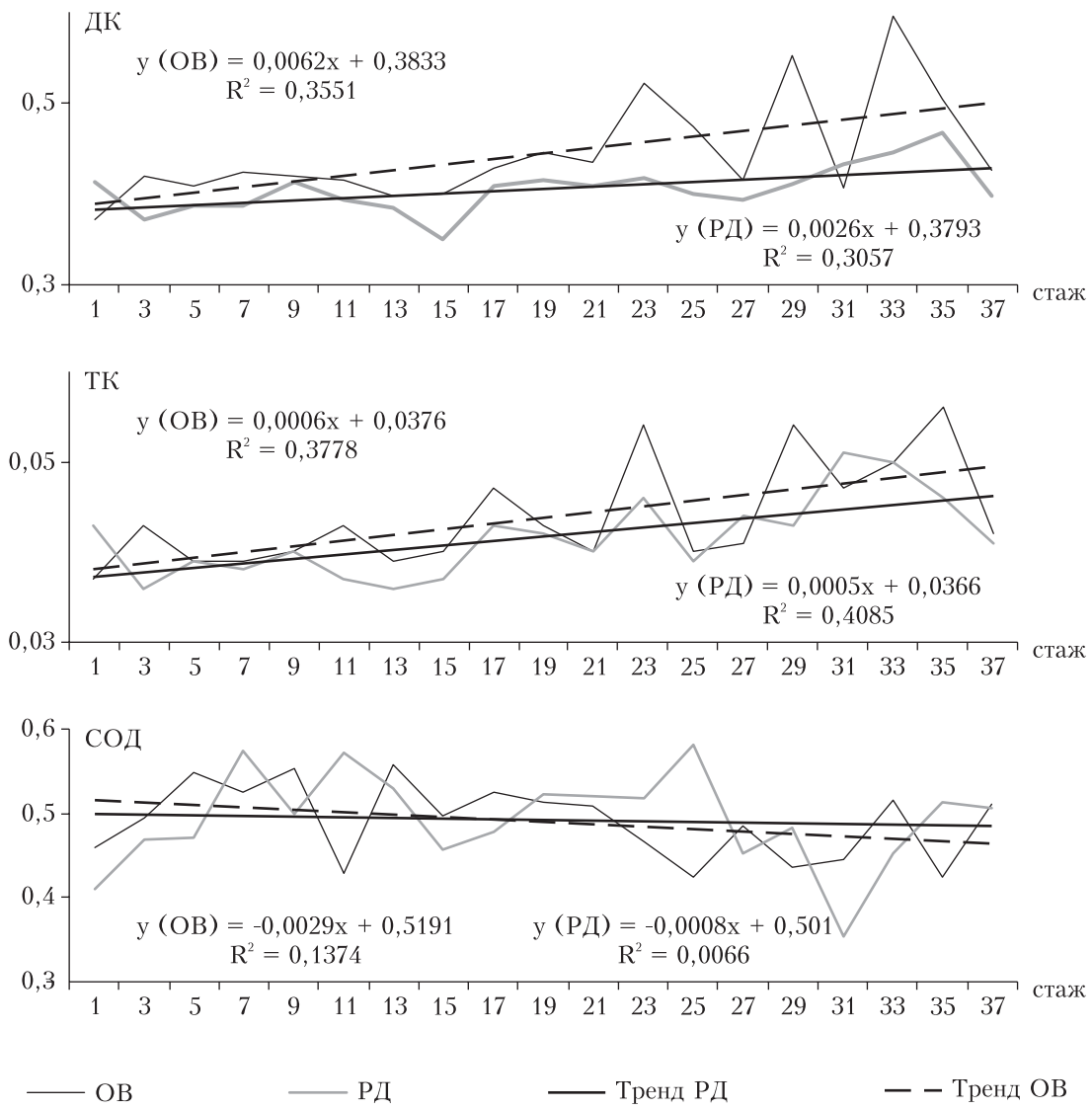
Таким образом, у работников, подвергающихся воздействию ОВ, дисбаланс про- и антиоксидантной активности наиболее выражен. Увеличение продолжительности контакта с ксенобиотиками органической природы сопряжено не только с увеличением содержания гидроперекисей липидов, но и с истощением антиоксидантного потенциала (снижение супероксиддисмутазной активности). Это позволяет заключить, что нарушения окислительного метаболизма, развивающиеся под влиянием промышленных полютантов органической природы, являются одним из патогенетических факторов формирования бронхиальной обструкции у работников химического производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Работники химического производства, подвергающиеся воздействию органических веществ, в 1,3 раза чаще предъявляют респираторные жа-

Рисунок 3

Динамика показателей ЛПС в зависимости от химического стажа у работников изучаемых групп



лобы, среди них в 1,8 раза чаще встречаются лица со сниженными показателями бронхиальной проходимости в сравнении с работниками, контактирующими с веществами раздражающего действия.

2. У работников, контактирующих с веществами раздражающего действия, в первые 10 лет стажа увеличивается удельный вес лиц со сниженными показателями $ОФВ_1$ и ПСВ, во втором десятилетии наступает относительно благоприятный период, после чего количество пациентов с бронхиальной обструкцией резко возрастает. У работников, контактирующих с органическими веществами, наблюдается постепенное увеличение числа лиц со сниженными спирометрическими показателями, достигая максимума к 16-20 годам.
3. Увеличение продолжительности производственного контакта с органическими веществами сопряжено с увеличением содержания гидроперекисей липидов и снижением супероксиддисмутазной активности. Нарушения окислительного метаболизма являются одним из значимых патогенетических факторов формирования бронхиальной обструкции у работников химического производства.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Измеров, Н.Ф. Физические факторы. Эколого-гигиеническая оценка и контроль /Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Куралесин Н.А. – М., 1999. – 275 с.
2. Хронические обструктивные болезни легких: практ. руков. для врачей. – М., 2004. – 63 с.
3. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). National Heart, Lung, and Blood Institute. – Publication 2701, April 2001.
4. Чучалин, А.Г. Клинические рекомендации по хронической обструктивной болезни легких /Чучалин А.Г. – М., 2003. – 168 с.
5. Шмелев, Е.И. Хроническая обструктивная болезнь легких: ключевые проблемы /Шмелев Е.И. //Атмосфера. Пульмонология и аллергология. – 2003. – № 2. – С. 5-9.
6. Пенкнович, Арк.А. Дозостажевая оценка риска развития хронического бронхита у работающих с раздражающими химическими веществами /Пенкнович Арк.А., Пенкнович А.А. //Мед. труда и пром. экология. – 2002. – № 2. – С. 40-42.
7. Соодаева, С.К. Оксидантные и антиоксидантные системы легких при хронических обструктивных заболеваниях /Соодаева С.К. //Хроническая обструктивная болезнь легких. – М., 1999. – С. 92-111.
8. Першин, А.Н. Гигиенические аспекты аттестации рабочих мест по условиям труда на химических производствах /Першин А.Н. //Здоровье работающего населения: Матер. XXXIX науч.-практ. конф. – Новокузнецк, 2004. – С.118-121.

II НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОНГРЕСС
«СОЦИАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ» –
Москва, 29–30 ноября 2006 г.

IV ЕЖЕГОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
«ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ОСТРОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛЕГКИХ» –
Москва, 27 сентября – 3 октября 2006 г.

I НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОНГРЕСС ТЕРАПЕВТОВ
«НОВЫЙ КУРС: КОНСОЛИДАЦИЯ УСИЛИЙ ПО ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ НАЦИИ» –
Москва, 1–3 ноября 2006 г.

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ВЫСОКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» –
Москва, 26–27 сентября 2006 г.

V РОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕДИАТРИИ И ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ» –
Москва, 24–26 октября 2006 г.

ПЛЕНУМ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОЛОПРОКТОЛОГИИ» –
Улан-Удэ, 6–8 сентября 2006 г.