

«общее здоровье», «психическое здоровье».

#### Выводы

1. Профессиональные заболевания органов дыхания оказывают негативное воздействие на физический и психосоциальный статус пациентов.

2. Степень этого воздействия определяется интенсивностью курения, продолжительностью заболевания, и степенью изменений показателей функции внешнего дыхания;

3. Исследование качества жизни является важным показателем контроля над течением заболевания, дополняющим данные мониторинга функционального статуса пациентов профессиональными заболеваниями органов дыхания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Качество жизни больных хронической обструктивной болезнью легких в России: результаты многоцентрового популяционного исследования «ИКАР-ХОБЛ» [Текст] / А.Г. Чучалин, А.С. Белевский, Б.А. Черняк,

Я.Г. Алексеева, И.Н. Трофименко, А.С. Зайцева // Пульмонология. – 2005. – № 1. – С. 93 - 102.

2. Новик А.А. Исследование качества жизни в медицине [Текст] / А.А. Новик, Т.И. Ионова, П. Кайд. - М.: Готтар. 2001. – С. 122.

3. Curtis J.R. The assessment of health status among patients with COPD [Text] / J.R. Curtis, D.L. Patrick // Eur. Respir. J. – 2003. – Vol.21. – P. 36 - 45.

4. Jones P.W. Quality of life changes in COPD patients treatment with salmeterol [Text] / P.W. Jones, T.K. Bosh // Am. J. Respir. Crit. Care Mtd. – 1997. – Vol. 155. – P. 1283 - 1289.

5. Quality of Life. Medical Encyclopedia. – Chicago, the World Book, 1995: 744/

6. Quality of life measuring with a generic instrument (Short Form-36) improves following pulmonary rehabilitation in patients with COPD [Text] / F.M. Bouncri, B.L. Bucher-Bartelson, K.A. Glenn, B.J. Make // Ccst. – 2001. Vol. 119. – P. 77 - 84.

7. The WHOQOL Group. What Quality of Life? World health Forum, 1996. – Vol. 17, №4: 354 - 356.

**Н.А. Рослая, Н.В. Уланова, О.Ф. Рослый**

### КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПНЕВМОКОНИОЗА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЫЛИ КАМЕННОГО УГЛЯ И ЗОЛЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

ФГУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий Роспотребнадзора»,  
отдел профпатологии и физиотерапии

**Резюме.** Анализ опубликованной по данной проблеме научной литературы показывает, что труд работников тепловых электростанций сопровождается запыленностью воздуха рабочей зоны пылью каменного угля и золы в сочетании условиями. Показана возможность развития у них профессиональных заболеваний органов дыхания. В тоже время в известных нам публикациях отсутствует описание развернутой картины клинических проявлений пылевых заболеваний легких, особенностей течения патологии у работников тепловых электростанций, работающих на каменном угле. В связи с этим очевидна необходимость углубленного изучения функционального состояния легочной и сердечно-сосудистой систем работников тепловых электростанций.

**Ключевые слова:** пневмокониоз, пыль каменного угля, работники тепловых электростанций

В настоящее время Россия занимает пятое место в мире по добыче угля. Потребление его составляет 243,2 миллиона тонн в год [16]. При этом около 57% от общего объема добываемого угля используется в топливно-энергетической промышленности. В связи с этим актуальным является изучение вопросов медицины труда данной отрасли индустрии [20].

По результатам периодических медицинских осмотров, у работников тепловых электростанций (ТЭС) отмечается рост заболеваний органов дыхания, в том числе профессионального характера [21]. Наиболее часто патология органов дыхания выявляется у работников следующих специальностей: оперативно-

го персонала котлотурбинных цехов, эксплуатационного персонала электрического цеха, электрослесарей, осуществляющих ремонт и обслуживание автоматизированных систем управления котлотурбинных цехов, машинистов котлов котельного отделения, изоляровщиков, лаборантов химического анализа. Согласно статистическим данным, заболевание формируется при стаже от 15 до 20 лет.

При изучении профессиональной патологии, развивающейся у работников тепловых электростанций необходимо учитывать воздействие на организм человека множества производственных факторов как химического, так и физического происхождения [17]. Из физических факторов наиболее часто встречаются: шум, неблагоприятный микроклимат, физическое перенапряжение, электромагнитное излучение, общая вибрация, естественные радионуклиды. К химическим агентам, кроме аэрозолей каменного угля и золы, относят пыль волокнистых фракций изоляровочных материалов, изготавливаемых на основе асбеста, стекловаты, минеральной ваты, базальтовых волокон, фенолформальдегидные смолы, бенз(а)пирена, металлы, их оксиды и др. [12].

Пыль каменного угля, добываемого на Экибастузском угольном бассейне и используемого Рефтинской и Верхнетагильской генерирующих региональных электростанций, содержит двуокись кремния от 5% до 10%. В составе угля так же присутствует более 70 химических элементов, влияние которых на организм человека необходимо рассматривать в свете исследований проблемы токсических воздействий

малой интенсивности [25].

Научно доказано, что примеси металлов стимулируют активность фибробластов посредством цитотоксического воздействия на макрофаги, подавляя их регуляторную функцию [6]. В тоже время обнаруживается ослабление специфической фиброгенности кварца в присутствии металлических примесей (предположительно – в результате химической блокады силанольных групп либо изменения электронной структуры поверхностного слоя частицы диоксида кремния) [11].

Сложность изучения данной проблемы заключается в токсикологическом антагонизме действия, свойственного многим металлам, проявляющемся, в том числе, и в весьма сложном взаимном влиянии на цитотоксичность и фиброгенность. Л.И. Антошиной и соавт. установлено, что цитотоксичность кварцосодержащей угольной пыли усиливается примесью никеля, а добавление цинка, известного как его токсикологического антагониста, снижает ее [2].

Для оценки риска развития профессиональных заболеваний при действии фиброгенной пыли у работников ТЭС, проводился расчет сменных и суммарных экспозиционных доз аэрозоля, и сравнение с допустимой дозой при соблюдении гигиенических нормативов. Суммарная экспозиционная пороговая доза пыли для стажа работы в 25 лет, была определена в 240 000 мг. Исследователи показали, что стаж работы для основных профессий составляет 25 лет, время смены – 12 часов, количество смен в год – 160, объем дыхания рабочего в течение смены –  $1\text{ м}^3/\text{ч}$ . Работники выполняют операции, относящиеся к III классу 1-й степени. Для рабочих ТЭС со стажем работы 25 лет допустимые сменные и суммарные дозы твердых частиц составляют 16 и 96000 мг соответственно. Таким образом, критический стаж работы, в течение которого будет набрана суммарная допустимая доза, для мотористов топливоподдачи, составляет всего 2 года. Вероятность развития пылевой патологии легких в данной профессии при стаже 25 лет составляет свыше 50%. Для рабочих остальных профессий ТЭС ситуация более благополучная: вероятность развития профзаболеваний находится в пределах 11%, критический стаж работы составляет 13,6 – 19,2 года [17].

Научные и статистические данные сообщают об уменьшении количества случаев тяжелых форм пневмокозиозов [16]. Но вместе с тем подчеркивается, что границы и связи данной патологии расширились в сторону системных поражений. Особенностью легочной патологии, вызываемой низкими концентрациями пыли и сложными смесями химических элементов, является неспецифический, интермиттирующий характер ее течения [8].

К клиническим симптомам пневмокозиозов от воздействия многокомпонентной пыли относят наличие медленно нарастающей одышки, как правило, смешанного характера, сухой кашель, колющие боли в межлопаточной области. При перкуссии грудной клетки определяется коробочный звук, преимущественно в базальных отделах, ослабленное везикулярное дыхание [15]. Динамическое наблюдение за больными показало доброкачественный характер течения забо-

левания, протекающего без длительного снижения трудоспособности [24].

При исследовании функциями внешнего дыхания у рабочих с начальными проявлениями антракосиликоза было выявлено достоверное снижение легочных объемов и бронхиальной проходимости [19]. Проведение бронходилатационной пробы показало, что бронхиальная обструкция при пневмокозиозах определяется как обратимым, так и необратимым компонентами. Функциональные нарушения нарастают за счет присоединения сопутствующего бронхита и эмфиземы легких [3].

При исследовании давления крови в сосудах малого круга кровообращения рядом авторов обнаружено повышение среднего давления в легочной артерии [23]. Данное состояние обусловлено ремоделирующим процессом в легочных сосудах как проявление системного эффекта хронического воспалительного процесса, приводящего к повышению сопротивления в сосудах малого круга кровообращения. По мере нарастания нарушений функции внешнего дыхания присоединяется гипертензионный механизм альвеолярной гипоксии. Определяется увеличение размеров левого предсердия за счет сброса в него крови по артерио-венозным шунтам уже при начальном повышении давления в малом круге кровообращения [18].

Вопросы лучевой диагностики пневмокозиозов до настоящего времени остаются достаточно актуальными, несмотря на многочисленные научные исследования. Рентгенодиагностика данной патологии занимает ведущее место среди других методов прижизненного распознавания пневмокозиозов [5]. Необходимость совершенствования лучевой диагностики определяется выраженным полиформизмом рентгенологических проявлений пневмокозиозов на современном этапе. В последние годы в практику интенсивно внедряется компьютерная томография легких высокого разрешения [9]. Применение данного метода позволяет улучшить рентгенодиагностику наиболее сложных форм пневмокозиозов, получить дополнительную информацию при внутригрудной аденопатии. Но соответствие рентгенологической картины легких и компьютерной томографии обнаруживается лишь на поздних стадиях течения пневмокозиоза [4]. Согласно результатам компьютерной томографии у лиц, страдающих пневмокозиозом, определяются округлые узелковые образования, размером от 0,5 до 10 мм в диаметре, расположенные преимущественно центральнобулярно и субплеврально в верхних и задних отделах легких. Для полного и рационального использования компьютерной томографии в профпатологии требуется дальнейшее накопление сведений о семiotике различных форм пневмокозиозов.

Описания изменений иммунитета при воздействии пыли каменного угля достаточно противоречивы. В ряде статей указано, что при неосложненном пневмокозиозе существенных изменений в количественном соотношении субпопуляций лимфоцитов крови и иммуноглобулинов основных классов не обнаружено [1]. Другие авторы описывают дисбаланс во всех звеньях иммунитета, развитие вторичной имму-

нологической недостаточности в виде повышение уровня Т-киллеров (CD8), натуральных киллеров (CD16), активированных HLA-DR лимфоцитов, снижение количества Т-хелперов (CD4), В-лимфоцитов (CD72), соотношения CD4/CD8 [10]. В качестве критериев прогрессирования интерстициального фиброза предлагается использовать снижение концентрации фибронектина плазмы, свидетельствующее об усилении коллагенообразования в легочной ткани, снижение уровня Т-киллеров (CD8), В-лимфоцитов (CD72) [14].

Сложный состав производственной пыли и, в частности, наличие примесей металлов-сенситизаторов обуславливает повышение концентрации общего иммуноглобулина Е (Ig E) у 39-41% больных, что приводит к истощению иммунных механизмов за счет ограничения синтеза иммуноглобулинов других классов [10, 15].

Таким образом, вопрос изучения особенностей течения пневмокозиозов, сформировавшихся под воздействием пыли каменного угля и золы актуален в связи с ростом использования угля как наиболее дешевого топлива на тепловых электростанциях России. Анализ опубликованной по данной проблеме научной литературы показывает, что труд работников тепловых электростанций сопровождается запыленностью воздуха рабочей зоны пылью каменного угля и золы в сочетании с другими вредными производственными факторами. Показана возможность развития у них профессиональных заболеваний органов дыхания. В тоже время в известных нам публикациях отсутствует описание развернутой картины клинических проявлений пылевых заболеваний легких, особенностей течения патологии у работников тепловых электростанций, работающих на каменном угле. В связи с этим очевидна необходимость углубленного изучения функционального состояния легочной и сердечно-сосудистой систем работников тепловых электростанций. Данные исследования позволят уточнить критерии отбора в группу риска по пылевой патологии и своевременно проводить профилактические медицинские, гигиенические и социальные мероприятия в отношении развития профессиональной патологии органов дыхания у работников тепловых электростанций. Подробное изучение клиники пневмокозиоза от воздействия пыли каменного угля и золы позволит решить вопрос ранней диагностики, адекватных объемов обследования и лечения.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алексеева О.Г. Иммунология профессиональных хронических бронхолегочных заболеваний. - М.: Медицина, 1987. - 224с.
- Антошина Л.И., Павловска Н.А., Устюшин Б.В., Крючкова Е.И. Изменения биохимических, цитохимических, иммунологических показателей при действии низких уровней никеля на организм человека // Медицина труда и пром. экология. - 2001. - №4. - С.36-39.
- Ахметжанова Б.Т., Байманова А.М. Сравнительный анализ функции внешнего дыхания у горнорабочих с антракосиликозом и силикозом // Медицина труда и промышленная экология. - 2001. - №12. - С.12-16.
- Басанец А.В. Компьютерная томография высокого разрешения для диагностики ранних стадий пневмокозиоза от воздействия угольной пыли // Медицина труда и пром. экология. - 2007. - №4. - С.22-30.
- Бурмистрова Т.Б. Современные аспекты лучевой диагностики пневмокозиозов // Медицина труда: Реализация Глобального плана действий по здоровью работающих на 2008-2017 гг.: Материалы Всероссийской конференции. - М.:МГИУ, 2008. - С.57-59.
- Величковский Б.Т., Троицкая Н.А., Ельничных Л.Н. К вопросу о механизмах фиброгенного действия углеродсодержащих углей // Гигиена труда и профзаболевания. - 1979. - №5. - С.1-5.
- Власов В.П. Лучевая диагностика заболеваний органов грудной клетки. - М.: Вилар, 2008. - с.305-320.
- Горблянский Ю.Ю., Пихтушанская И.Н., Степанова О.В., Васильева О.С. Современные особенности течения профессиональных заболеваний органов дыхания / Материалы III Всероссийского съезда врачей-профпатологов. - Новосибирск: ООО «Югус-Принт, 2008. - С.45-54.
- Интерстициальные заболевания легких: руководство для врачей / Под редакцией Ильковича М.М., Кокосова А.Н. - Санкт-Петербург: Нордмедиздат, 2005. - С.375-386.
- Измеров Н.Ф., Дуева Л.А., Милюшников В.В. Иммунологические аспекты современных форм пневмокозиозов // Медицина труда и пром. экология. - 2000. - №6. - С.1-6.
- Кашнельсон Б.А., Алексеева О.Г., Привалова Л.И., Ползик Е.В. Пневмокозиозы: патогенез и биологическая профилактика. - Екатеринбург: УрО РАН, 1995. - 328с.
- Кашанский С.В., Широков О.В. Условия труда и состояние здоровья рабочих изолировщиков, контактирующих с искусственными минеральными волокнами на предприятиях энергетического комплекса Уральского региона / Сборник научных трудов, посвященных 75-летию организации ЕМНЦ ПОЗРПП. - Екатеринбург: ЕМНЦ ПОЗРПП, 2004. - С.327-332.
- Литовская А.В., Егоров И.В. Состояние иммунной системы работающих в условиях влияния биологических, химических и физических факторов // Медицина труда и пром. экология. - 2000. - №2. - С.8-11.
- Малюткина Н.Н., Долгушева О.В., Пермякова Н.В., Родионов С.Ю. Иммунологические нарушения при профессиональной пылевой патологии / Вестник Уральской медицинской академической науки. - 2005. - №2. - С.96-101.
- Монасенкова А.М. Пневмокозиозы / Болезни органов дыхания: Руководство для врачей. - М.: Медицина, 1990. - Т.4. - С.269 - 334.
- Мишук Е.С. Основные тенденции развития энергетики в России // Академия энергетики. - 2006. - №14. - С.3-5.
- Панаиотти Е.А., Суржигов Д.В., Олещенко А.М., Кислицына В.В. О комплексной оценке факторов риска на тепловых электростанциях юга Кузбасса // Медицина труда и пром. экология. - 2001. - № 7. - С.22 - 25.
- Разумов В.В., Шацких Н.А., Зинченко В.А. Увеличение левого предсердия на начальном этапе повышения легочного давления как проявление артерио-венозного легочного шунтирования / Материалы II Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». - Иркутск, 2003. - С.168-170.
- Семенов В.А., Одинцова О.В., Кузьмичева Е.Н., Федосеева Н.Н., Кошинова И.Н., Соловьев В.В. Комплексное исследование системы внешнего дыхания и пути профилактики заболеваний легких у шахтеров Кузбасса / Материалы II Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». - Иркутск, 2003. - С.253-254.
- Устюшин Б.В. Гигиенические проблемы управления здоровьем человека в территориально-промышленных комплексах / Сборник научных трудов, посвященных

- 75-летию организации ЕМНЦ ПОЗРПП. - Екатеринбург : ЕМНЦ ПОЗРПП, 2004. - С.280-281.
21. Уланова Н.В. Оценка состояния здоровья работников тепловых электростанций / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Роль государства и бизнеса в охране здоровья населения промышленных городов. - Екатеринбург, 2006. - С. 163-164.
  22. Хамазбаев З.И., Джангозата Д.М., Байманова А.М., Жуманбекова Б.К. Изменения некоторых биохимических показателей у шахтеров при длительном воздействии угольнопородной пыли // Медицина труда и пром. экология. - 1994. - №8. - С.12-14.
  23. Шацких Н.А., Разумов В.В., Зинченко В.А., Шавцова Г.М., Ройзен Л.А., Павлова Н.И., Пинтова Г.А., Федосеева Н.В., Горячева О.В., Шусинович Л.П. О ремоделировании легочных сосудов как первичном механизме повышения давления в легочной артерии при пылевой патологии органов дыхания // Материалы II Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». - Иркутск, 2003. - С.165-166.
  24. Шмелев Е.И. Дифференциальная диагностика интерстициальных болезней легких // Consilium medicum. - 2003. - Т.5, №4. - С.179-180.
  25. Frank E. Speizer Occupational and Environmental Lung Diseases: An Overview// Environmental Health Perspectives. - V. 108. - Supplement 4. August 2000. - 778p.
  26. Pearson D.J., Menthech M.S., Elliot J.A. et al. Serologic changes in pneumoconiosis and progressive massive fibrosis of coal workers // Amer. Rev. Respir. Disease. - 1981. - V.124. - P.696-699.
  27. Uragoda CG. Clinical and radiographic study of activated carbon workers // Thorax. - 1989.- V. 44. - P.303-304. [Abstract]
  28. Wu X., Zhang Q. The effect of zine on the alveolar macrophage citotoxicity due to Ni-coal dust // Ghin. Med. J. - 1990. -V.103. - № 9. - P.754-758.