

ется фактором, способствующим возникновению репродуктивных нарушений.

Имеет место воздействие комплекса вредных факторов производственной среды, что ухудшает ситуацию в связи с комбинированным действием репродуктивнотоксических веществ на здоровье работающих. Отклонения гормонального статуса регистрируются у лиц, работающих в контакте с шумом, вибрацией, химическими веществами, в т.ч. со смазочно-охлаждающими жидкостями. Воздействие канцерогенных и репродуктивноопасных факторов производственной среды на гормональную систему изменяет уровни гормонов, ответственных за репродуктивную функцию организма. Работники, находящиеся под воздействием вышеперечисленных факторов, нуждаются в проведении профилактических и оздоровительных мероприятий, направленных на устранение или минимизацию неблагоприятного воздействия.

Нарушения репродуктивного здоровья мужчин, занятых на канцерогеноопасном производстве, становятся серьезной проблемой.

Поэтому необходим комплексный подход к решению проблем репродуктивной сферы, не только охрана материнства и детства, но и отцовства. Постоянный мониторинг групп риска, раннее их выявление и применение средств биопрофилактики позволяют значительно снизить вероятность возникновения репродуктивных нарушений.

### Литература

1. Артамонова В. Г., Швалев О. В., Чередник А. Н., Кускова Л. В. и др. Состояние репродуктивной функции мужчин, работающих в условиях воздействия физических факторов. Профилактика нарушений репродуктивного здоровья от профессиональных и экологических факторов риска: Матер. Междунар. конгресса. Волгоград, 2004; 48-50.
2. Шекаева Т. А. Влияние вибрации и шума на генеративную функцию в эксперименте. Гигиена и санитария. 1990; 9: 16-18.
3. Быков В. Л. Сперматогенез у мужчин в конце XX века. Проблемы репродукции. 2000; 1: 6-13.
4. Pajarinen J., Laippala P., Penttila A., Karhunen P.J. Incidence of disorders of spermatogenesis in middle aged Finnish men, 1981-91: two necropsy series. Br. Med J 1997; 314: 13-18.
5. Saegusa A. Japanese media fuel fears of endocrine disrupters. Nature. 1998; 393: 613.

## Медико-гигиеническая оценка канцерогенной опасности на предприятиях машиностроительной отрасли

Д. В. Лопушов, И. Д. Ситдикова, М. К. Иванова, Л. А. Балабанова, О. Н. Севастьянова, Л. А. Ахтямова

Кафедра гигиены, медицины труда с курсом медицинской экологии ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет», г. Казань  
Кафедра гигиены, экологии человека, военной гигиены, ГОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» Росздрава, г. Ижевск

### Резюме

Целью исследования явилась оценка профессиональной канцерогенной опасности на предприятиях машиностроительной отрасли. Полученные данные свидетельствуют об интенсивном загрязнении воздуха рабочей зоны предприятий машиностроительной отрасли бенз(а)пиреном.

Лопушов Дмитрий Владимирович — аспирант кафедры гигиены и медицины труда ГОУ ВПО Казанский гос. медицинский университет;

Ситдикова Ирина Дмитриевна — д. м. н., профессор кафедры гигиены и медицины труда ГОУ ВПО Казанский гос. медицинский университет;

Иванова Марина Константиновна — к. м. н., старший преподаватель кафедры гигиены, экологии человека, военной гигиены ГОУ ВПО Ижевская государственная медицинская академия.

Балабанова Любовь Александровна — вед. специалист кафедры гигиены и медицины труда ГОУ ВПО Казанский гос. медицинский университет;

Севастьянова Ольга Николаевна — аспирант кафедры гигиены и медицины труда ГОУ ВПО Казанский государственный медицинский университет;

Ахтямова Лейла Ауфаровна — вед. специалист кафедры гигиены и медицины труда ГОУ ВПО Казанский гос. медицинский университет.

В статье приводятся результаты идентификации метаболита бенз(а)пирена — 7,8-дигидроксипирена (7,8-ДГП) в моче с использованием спектрально-флуоресцентного анализа.

Разработанный метод идентификации метаболита бенз(а)пирена — 7,8-дигидроксипирена в качестве биомаркера может использоваться для оценки производственной экспозиции к бенз(а)пирену.

**Ключевые слова:** канцерогеноопасное производство, содержание бенз(а)пирена, биомаркер бенз(а)пирена, профилактика онкопатологии.

Оценка роли профессии в развитии злокачественных новообразований является актуальной проблемой, так как прогресс в научно-технической сфере нередко несет с собой и отрицательное воздействие на организм человека, в частности увеличение онкологического риска [1].

В ходе технологического процесса изготовления продукции на предприятиях машиностроения работники подвергаются воздействию бенз(а)пирена.

В соответствии с Перечнем веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека, бенз(а)пирен относится к веществам с доказанной для человека канцерогенностью [2].

В литейных цехах машиностроительного производства источником бенз(а)пирена являются процессы сжигания природного газа или каменугольных продуктов (угля, кокса). В резинотехническом цехе источником образования бенз(а)пирена являются диеновые углеводороды или изопрен (в зависимости от вида получаемой продукции).

Для целей эффективной профилактики злокачественных новообразований необходимо применение специфичных показателей. В настоящий момент при проведении обследований состояния здоровья трудящихся и населения принято устанавливать диагноз онкопатологии на основании рентгенологических данных, УЗИ, компьютерной томографии и др., которые позволяют выявить уже развившуюся болезнь. Поэтому для целей первичной гигиенической профилактики онкопатологии эти методы мало пригодны. На наш взгляд, поиск методов ранней диагностики предпатологических состояний для целей медицинской профилактики – перспективный путь повышения эффективности и действенности управления риском [4].

В Российской Федерации разработка и использование новых биомаркеров канцерогенного риска только начинается, исключительно в научно-исследовательских целях.

В литературе есть указания на разработанный метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) для определения 5-бензилмеркаптуровой кислоты в моче человека, которая является метаболитом бензола и толуола [5].

Один из наиболее активных метаболитов бенз(а)пирена – 7,8 дигидроксипирен (7,8-ДГП).

Цель проведенного исследования заключалась в оценке содержания бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны машиностроительных предприятий, а также апробация метода индикации маркерных метаболитов бенз(а)пирена у работников, имеющих производственный контакт с бенз(а)пиреном в условиях канцерогеноопасного производства, и изучение индивидуальных уровней его экскреции.

Исследования проводились на промышленных предприятиях машиностроительной отрасли Республики Татарстан, признанных канцерогеноопасными.

Определение бенз(а)пирена проводилось по методике М 02-14-2002 [6]. Для идентификации бенз(а)пирена применяли систему ВЭЖХ.

Для определения метаболитов бенз(а)пирена использовалась методика, предложенная НИИ онкологии (г. С-Петербург). Методика соответствовала этическим стандартам Комитета по экспериментам на человеке. Анализ результатов исследования проведен с использованием методов вариационной статистики и применением компьютерных программ Microsoft Excel.

Методика определения метаболитов бенз(а)пирена включала в себя 2 этапа: сбор и обработку проб мочи, спектрально-флуоресцентный анализ метаболитов бенз(а)пирена.

Идентификацию метаболитов бенз(а)пирена и количественное определение производили с помощью квазилинейчатого спектра, наблюдаемого в октане (эффект Шпольского). Для избирательного возбуждения свечения определяемого вещества использовано монохроматическое излучение соответствующей спектральной области, выделяемое с помощью монохроматора спектрофлуориметра «Флюорат-Панорама».

В результате проведения исследования воздуха рабочей зоны на содержание бенз(а)пирена были получены следующие результаты. Высокой была загрязненность воздуха рабочей зоны литейного цеха: стержневого участка, плавильного участка, цеха изготовления резинотехнических изделий (участок вулканизации резины), где концентрации бенз(а)пирена составили 0,00016, 0,00017, 0,00019 мг/м<sup>3</sup> соответственно, ПДК бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны – 0,00015 мг/м<sup>3</sup>.

Процент проб с повышенным содержанием бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны составил 48%.

Работники, среди которых проводилась идентификация метаболитов бенз(а)пирена, были разделены на 3 группы, имеющие производственный контакт с бенз(а)пиреном, в зависимости от профессии.

При определении метаболитов бенз(а)пирена в моче работников предприятия выявлены следующие результаты: в первой профессиональной группе (работники литейного и кузнечно прессового цехов) средний уровень 7,8-ДГП составил  $1,8 \pm 0,11$  мкг/кг, во второй профессиональной группе (работники механического и механосборочного цехов) средний уровень 7,8-ДГП составил  $1,28 \pm 0,71$  мкг/кг, в третьей профессиональной группе (работники резинотехнического цеха) средний уровень 7,8-ДГП  $1,4 \pm 0,32$  мкг/кг.

Таким образом, в приведенных профессиональных группах отмечается превышение допустимой концентрации метаболита бенз(а)пирена (по опытным данным у группы лиц, не имеющих производственного контакта с бенз(а)пиреном, средний уровень 7,8-ДГП составил 0,02 мкг/кг), что в сочетании с повышенным содержанием БП в воздухе рабочей зоны цехов, в которых работают обследованные профессиональные группы, является неблагоприятным признаком.

Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии факторов производственной среды повышенного содержания бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны на развитие онкологической заболеваемости рабочих, занятых на предприятиях машиностроительной отрасли. Наиболее действенным и радикальным путем профилактики профессионально обусловленной онкологической заболеваемости работников является разработка мероприятий технологического характера, позволяющих удалить канцерогеноопасное вещество из производственной среды. Необходимо включение в план производственного лабораторного контроля исследований воздуха рабочей зоны на содержание бенз(а)пирена.

Разработанный метод идентификации метаболита бенз(а)пирена 7,8-дигидроксипирена

в моче в качестве биомаркера может использоваться для оценки производственной экспозиции к бенз(а)пирену.

Примененные нами подходы к выявлению лиц, имеющих повышенный профессиональный риск развития онкопатологии, целесообразно использовать для повышения эффективности мер первичной и вторичной профилактики профессионального рака.

## Литература

1. Александров А. П. Беспалов В. Г. Доклиническое и клин. изучение средств химиопроф. рака. Эскулап. 1997; 25.
2. Гигиенические нормативы ГН 1.1.725-98 - Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека - (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 23 декабря 1998 г. N 32).
3. Заридзе Д. Г. Приоритетные направления противораковой борьбы Д. Г. Заридзе, Т. Х. Мень. Росс. онкол. журнал. 2001; 38: 1066-1073.
4. Кобляков В. А. Индукторы цитохрома P450 как промоторы канцерогенеза. Биохимия. 1998; 8: 1043-1048.
5. Савочкина И. В., Лихачев А. Я. Теоретические основы и возможные пути прогнозирования индивидуальной чувствительности к канцерогенному действию полициклических ароматических углеводородов. Вопросы онкологии. 1989; 4: 407-415.
6. Методика выполнения измерений массовой концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе и в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием анализатора жидкости «Флюорат-Панорама». М02-14-2002.

## Диоксины и онкопатология

Л. М. Карамова, Г. Р. Башарова

Отдел охраны здоровья работающих ФГУН «Уф НИИ медицины труда и экологии человека Роспотребнадзора», г. Уфа. Кафедра поликлинической медицины ИПО, ГОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет Росздрава». г. Уфа.

### Резюме

*Цель настоящей работы — изучить онкологическую смертность в когорте рабочих, экспонированных хлоракногенными дозами диоксинов и определить степень их производственного риска. Исследование проведено в закрытой когорте рабочих, в 1965-67 гг., подвергавшихся воздействию хлоракногенных доз диоксинов в производстве гербицида 2,4,5-трихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4,5-Т). Когорта находится под динамическим наблюдением по настоящее время. Ретро- и проспективно ведется комплексное изучение состояния здоровья и медико-биологических последствий отравления диоксинами, включая показатели смертности, в т.ч. онкологической. Уровень смертности, рассчитанный на сумму человеко-лет наблюдения, превышает «ожидаемый» в 2,7 раза. В основном это рак желудка и пищевода (50%), рак бронхов (28,5%), рак крови (14,3%) и рак почек (7,2%). Клинически они проявлялись в среднем через 15,5 лет после экспозиции. Средний возраст умерших от злокачественных новообразований — 50,7±5,2 года. Избыточное число онкосмертей составляет 3,4% по отношению к контролю — населению РФ (2,0‰). Относительный риск — 2,7, что соответствует этиологической доле 62,9% и определяет высокую степень обусловленности воздействия диоксинов. Таким образом, экспозиция высокими дозами диоксинов обуславливает более высокую и более раннюю смертность от онкологических заболеваний.*

**Ключевые слова:** диоксины, рак, смертность, степень обусловленности.