

Оценка влияния производственных канцерогенных и репродуктивноопасных факторов на здоровье работников машиностроения

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

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 воздействия канцерогенных и репродуктивнотоксичных факторов на состоянии репродуктивного здоровья мужчин — работников машиностроительных предприятий. Работа проводилась с применением комплекса санитарно-гигиенических, санитарно-химических, статистико-математических методов исследования. Результаты исследований показали, что на предприятиях машиностроения регистрируются высокие показатели заболеваемости онкологическими заболеваниями и болезнями мочеполовой системы. Воздействие канцерогенных и репродуктивноопасных факторов приводит к превышению компенсаторных возможностей организма работающих, нарушениям состояния здоровья, в т.ч. гормонального статуса.

Ключевые слова: канцерогеноопасное производство, репродуктивное здоровье, гормоны, машиностроение, производственные факторы.

Работники машиностроительной отрасли подвергаются постоянному воздействию вредных факторов производственной среды. Многие из них являются канцерогенно- и репродуктивноопасными и проявляют свои неблагоприятные эффекты независимо от дозы и концентрации, т.е. обладают беспороговым действием. При этом действующий на организм работников машиностроительной отрасли комплекс вредных химических факторов может обладать потенцирующими эффектами [1].

К группе канцерогенных факторов химической природы относятся образующиеся в процессе производства полициклические ароматические углеводороды, аэрозоли металлов, сажа. Кроме канцерогенного действия, эти вещества способны вызывать репродуктивные нарушения, воздействуя на репродуктивную систему непосредственно (прямое токсическое влияние на дифференцирующиеся половые клетки) или опосредовано (изменяя метаболизм гормонов на уровне гипоталамуса и гипофиза, либо обладая эстрогеноподобным действием). Например, в образцах черной сажи обнаружена эстрогенная активность, сопоставимая с активностью сыворотки крови беременной женщины [2]. Присутствующие в воздухе рабочей зоны тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий и др.), нейротропные яды (фенол, толуол, бензин и др.) могут способствовать угнетению сперматогенной функции, оказывая токсическое воздействие на сперматогенные клетки, клетки Лейдига, гипоталамус, гипофиз и нарушая механизмы обратной связи в системе гипоталамус — гипофиз — яички [3]. Исследования *in vitro* показали снижение подвижности сперматозоидов при контакте с тяжелыми металлами [4, 5].

Физические факторы производственной среды машиностроительных предприятий (та-

Балабанова Любовь Александровна — вед. специалист 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;

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

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

кие как шум и вибрация) также могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье работников. Доказано, что у больных вибрационной болезнью и находящихся в контакте с вибрацией как в начальной стадии, так и в стадии умеренно выраженных проявлений, выявлено снижение уровня тестостерона, причем снижение отмечается пропорционально увеличению стажа работы [1, 2].

Классическими профессиями в машиностроении являются: слесарь, токарь, фрезеровщик, шлифовщик, электрогазосварщик, термист, сборщик-клепальщик, водитель. Нами проанализированы условия труда рабочих указанных профессий, для детального изучения выбран ряд цехов, где данные профессии являются ведущими. Это механические, сборочные, инструментальные, автотранспортные цеха. Исследования включали в себя изучение заболеваемости за десятилетний период по материалам государственной статистической отчетности, вредных химических и физических факторов производства, анкетный скрининг. Для оценки влияния профессиональных факторов на репродуктивную систему проведены исследования гормонального статуса по основным гормонам, ответственным за регуляцию репродуктивной функции (тестостерон, фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеинизирующий гормон (ЛГ)).

Проведенный анализ показал высокие показатели заболеваемости болезнями мочеполовой системы и онкологическими заболеваниями. Заболеваемость болезнями мочеполовой системы за десятилетний период выросла в 6, а онкологическими заболеваниями — в 10 раз. Также отмечен рост заболеваемости по таким нозологиям, как болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни органов пищеварения и органов дыхания.

Для оценки состояния здоровья рабочих была использована специально разработанная анкета. Проанкетированы 106 работников. Контрольную группу составили 48 работников, профессии которых не связаны с постоянными (в течение всей рабочей смены) воздействиями химических и физических факторов производственной среды.

По результатам анкетирования выявлено, что в контакте со смазочно-охлаждающими жидкостями (СОЖ) работают 68% опрошенных, 24% — в условиях загазованности, 50% респондентов — в условиях запыленности, 14% контактируют с тяжелыми металлами, 66% подвергаются воздействию шума, 40% — локальной вибрации, 14% работают в условиях перегревания, 22% — переохлаждения. Анализ ответов на вопрос по поводу оценки собственного здоровья показал, что относят себя к ча-

сто болеющим 12,2% опрошенных, 4,9% чувствуют себя абсолютно здоровыми, 82,9% отметили, что болеют редко.

При статистической обработке базы данных, полученной в результате анализа анкетной информации, выявлены достоверные влияния по следующим показателям: контакт с СОЖ ($\chi^2=168$; $p<0,00001$), вибрацией ($\chi^2=66$; $p<0,035$), шумом ($\chi^2=122$; $p<0,00001$), химическими веществами ($\chi^2=177$; $p<0,00001$), оценка здоровья ($\chi^2=175$; $p<0,00001$), обращения к врачу ($\chi^2=122,36$; $p<0,00001$).

Уровни тестостерона, ЛГ и ФСГ определялись в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа (ИФА). Отклонения от нормы уровней тестостерона в сторону снижения показателей ($5,5\pm 0,24$) отмечается у 15% обследованных, уровни лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов ($9,9\pm 2,1$ и $13,9\pm 5,1$ соответственно) повышены у 11% работников.

Среди рабочих, имеющих контакт с локальной вибрацией ($114\pm 1,7$ дБ) нарушения гормонального статуса выявлены у 21% (ЛГ — $22,0\pm 1,83$; ФСГ — $20,3\pm 0,3$; тестостерон — $6,25\pm 0,17$), причем у 5% отмечаются отклонения по двум гормонам (ЛГ и ФСГ). Среди работающих в условиях шума ($87,7\pm 4,5$ дБА), нарушения гормонального статуса выявлены у 21% (ЛГ — $16,0\pm 1,43$; ФСГ — $16,3\pm 2,2$; тестостерон — $5,4\pm 0,69$), причем у 9% отмечаются отклонения по двум гормонам (тестостерон и ЛГ, ЛГ и ФСГ). Среди контактирующих с СОЖ (средние концентрации аэрозоля масла в воздухе рабочей зоны $8,04\pm 0,32$, бенз(а)пирена (продукта распада СОЖ) — $0,003298\pm 0,02$ мг/м³) у 23% выявлены нарушения гормонального статуса (ЛГ — $11,5\pm 1,4$; ФСГ — $11,6\pm 0,96$; тестостерон — $5,52\pm 0,19$), у 3% — одновременно по ЛГ и тестостерону, у 3% — по трем гормонам.

По результатам анкетного скрининга были выделены факторы, которые непосредственно и опосредованно влияют на уровни гормонов и репродуктивную систему, и предпринята попытка установить связь между воздействием производственных факторов, гормональными и репродуктивными нарушениями. Например, выявлено, что обращаемость к врачу зависит от наличия вредных производственных факторов на рабочих местах ($r=0,48$ при $p<0,0005$), уровень тестостерона ($r=0,29$ при $p<0,04$) и ФСГ ($r=-0,38$ при $p<0,009$). Наблюдается обратная связь между химическим фактором на производстве и уровнями тестостерона ($r=-0,29$ при $p<0,05$). Присутствие на рабочих местах химического фактора влияет на уровни ЛГ ($r=0,32$ при $p<0,02$) и ФСГ ($r=0,48$ при $p<0,0007$).

Результаты исследований показали, что у мужчин, занятых в машиностроении, имеются нарушения гормонального статуса, что явля-

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 биопротекции 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.