

РИСКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ У МУЖЧИН ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА

Мешков А.В.¹, Балабанова Л.А.², Камаев С.К.², Вахитов И.Х.³, Лучкин Г.С.³, Герасимова Л.И.⁴

¹Филиал №1 ФГБУ «3 ЦВКГ им. А.А. Вишневецкого» МО РФ, г. Красногорск, Россия, e-mail: hosp5@mail.ru,

²ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации», г. Казань, Россия, e-mail: rector@kgmu.kcn.ru,

³Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия, e-mail: public.mail@kpfu.ru,

⁴АУ Чувашии «Институт усовершенствования врачей» Минздравоохранения Чувашии, г. Чебоксары, Россия, e-mail: ipiuv@giduv.com

Проведено комплексное исследование влияния факторов производственной среды на формирование рисков репродуктивных нарушений у мужчин-работников военного типа техногенеза. Используются эпидемиологические, гигиенические, социально-гигиенические, биохимические и статистические методы исследования. При анализе концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны цехов были выявлены превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) бенз(а)пирена, аэрозолей минеральных масел, диоксида азота, эпихлоргидрина. Классы условий труда 3.1. – 3.3. составляют 57,5 %. Расчет неканцерогенных и канцерогенных рисков выявил высокий канцерогенный риск от изолированного воздействия бенз(а)пирена. Определены высокие суммарные индексы опасности для критических органов и систем от воздействия находящихся в воздухе рабочей зоны бензина, керосина, аэрозоля минеральных масел, бенз(а)пирена. Результаты исследований показали, что у мужчин трудоспособного возраста высокий риск возникновения нарушения репродуктивного здоровья.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье, репротоксиканты, производственные факторы, военный тип техногенеза.

REPRODUCTIVE DISORDERS' RISKS IN MEN OF WORKING AGE

Meshkov A.V.¹, Balabanova L.A.², Kamaev S.K.², Vahitov I.H.³, Luchkin G.S.³, Gerasimova L.I.⁴

¹Branch №1 FGBI "3 Central Military Clinical Hospital named after A.A.Vishnevskiy" Ministry of Defense of the Russian Federation, e-mail hosp5@mail.ru,

²GBEI HPE "Kazan State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation", e-mail: rector@kgmu.kcn.ru,

³Kazansky (Privolzhskiy) Federal University, Kazan, e-mail: public.mail@kpfu.ru,

⁴AI of Chuvashia "Postgraduate Doctors' Training Institute" Health Care and Social Development Ministry of Chuvashia, e-mail: ipiuv@giduv.com

The article describes multiple study on the influence of industrial factors on development of the reproductive disorders' risks in men working at military technogenesis. The following methods have been used in studying epidemiological, sanitary, social and hygienic, biochemical and statistical methods. When analyzing the concentrations of chemicals in the working area maximum allowable concentration (MAC) of benzopyrene, conventional oils aerosols, nitrogen dioxide, epichlorohydrin has been exceeded. Groups of working conditions 3.1. - 3.3. comprise 57.5%. The calculation of non-carcinogenic and carcinogenic risks revealed a high carcinogenic risk caused by isolated impact of benzopyrene. It has been defined a high total hazard index for critical organs and systems affected by gasoline, kerosene, benzopyrene, conventional oils aerosols in the working area's air. The results proved that there is a high reproductive disorders' risk for men of working age.

Keywords: reproductive health, reprotoxins, industrial factors, the type of military technogenesis.

Рост промышленного производства в мире, наряду с положительными экономическими эффектами, привел к тому, что к началу XXI в. в окружающей среде циркулировало порядка 4 млн токсичных веществ. В организм человека может попасть более 100 тыс. ксенобиотиков, более 1000 из которых обладают репродуктивнотоксичными

свойствами. Ряд зарубежных ученых приводят данные, что более 50 % генофонда жителей Европы не воспроизводится в последующих поколениях. В результате появляются новые, ранее неизвестные формы заболеваний, обусловленные влиянием факторов окружающей среды, приводящие в ряде регионов к нарастанию явлений депопуляции [3, 4, 6, 7].

Все это не могло не сказаться на репродуктивной функции мужчин. Вызывает особую тревогу тот факт, что в течение последних 50 лет концентрация сперматозоидов в эякуляте здоровых мужчин, проживающих в странах с развитой промышленностью, постоянно снижалась. Имеющиеся данные указывают на явственную тенденцию к снижению активности сперматогенной функции у мужчин, которая отмечается во всем мире. Это явление, судя по всему, служит отображением увеличивающегося воздействия на организм человека неблагоприятных факторов, встречающихся в окружающей среде, в быту и на производстве [2, 8]. Изменения сперматогенной функции у мужчин могут возникнуть в результате воздействия повреждающих факторов либо на внутриутробно развивающийся организм, либо на организм взрослого [5].

Цель исследования: оценка риска нарушений репродуктивного здоровья при воздействии факторов производственной среды.

Материал и методы исследования. Исследования проведены на промышленном объекте военного машиностроения. Изучались факторы производственной среды, канцерогенные нагрузки, канцерогенный риск, репродуктивное здоровье.

Применены эпидемиологические, гигиенические, социально-гигиенические, биохимические и статистические методы исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Работа на предприятиях военного типа техногенеза связана с воздействием ряда репродуктивно опасных производственных факторов, таких как воздействие химических веществ (тяжелые металлы, оксид углерода, бенз(а)пирен и др.) и влияние физических факторов (тепловое излучение, шум, вибрация).

Проведено комплексное исследование влияния факторов производственной среды на формирование рисков репродуктивных нарушений у мужчин-работников военного типа техногенеза.

Гигиеническая оценка производственных факторов проводилась для каждой профессиональной группы с учетом интегральной оценки условий труда и расчета рисков. В соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» были определены классы условий труда.

В случае как антенатального, так и постнатального воздействия из химических факторов особое внимание уделяется разнообразным соединениям, обладающим эстрогенными эффектами, или лигандам рецепторов андрогенов. Такие вещества, действуя на половую систему опосредованно, способны нарушить эндокринную регуляцию процессов сперматогенеза и стероидогенеза в мужском организме [9].

Имеются многочисленные исследования, показывающие взаимосвязь повышения частоты патологии репродуктивной системы у современного мужчины с поступлением в окружающую среду ксенобиотиков со свойствами эндокринных дизрупторов. К веществам с таким действием относят природные эстрогены растительного происхождения (фитоэстрогены), полихлорированные бифенилы и другие вещества, попадающие в организм с продуктами питания. Особенно отчетливо эта проблема проявляется в регионах с высокой техногенной нагрузкой [1].

Имеются исследования, показывающие, что у мужчин индуцируемая активность энзиматических систем, осуществляющих процесс детоксикации большинства поступающих в организм ксенобиотиков, выражена значительно слабее, чем у женщин. Адаптационные способности мужского организма истощаются существенно быстрее, особенно в условиях продолжительного поступления экотоксикантов.

Воздействие производственных факторов на состояние здоровья и репродуктивную функцию родителей может вызвать нарушения в формировании органов и систем у потомства, привести к генетическим сбоям, выкидышам и мертворождениям.

В связи с этим перспективным и значимым представляется изучение влияния производственных факторов на репродуктивное здоровье работающих и их гигиеническая оценка с целью дальнейшей разработки медико-профилактических мероприятий.

Для исследования использовались эпидемиологические, гигиенические, социально-гигиенические, биохимические и статистические методы.

Анкетный скрининг включал в себя перечень вопросов о социальном статусе рабочих, вредных привычках, условиях труда, состоянии здоровья и об отношении к своему здоровью.

Статистическая обработка данных проводилась с применением стандартного пакета программ с использованием параметрических и непараметрических методов статистики. Применялись методы корреляционного и регрессионного анализов.

При анализе концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны цехов были выявлены превышения ПДК бенз(а)пирена, аэрозолей минеральных масел, диоксида азота, эпихлоргидрина.

Средние концентрации оксида углерода в цехах за период наблюдения составили $5,7 \pm 1,41$ мг/м³; минеральных масел – $3,6 \pm 1,22$ мг/м³; эпихлоргидрина – $1,96 \pm 0,77$ мг/м³;

бенз(а)пирена – $0,001334 \pm 0,08$ мг/м³. В некоторых цехах выявлено превышение предельно допустимых уровней (ПДУ) шума до 29 ДбА. ПДУ локальной вибрации по эквивалентным скорректированным значениям виброскорости превышали предельно допустимые значения от 3 до 12 Дб. В автотранспортном цехе по общей вибрации эквивалентные скорректированные уровни виброскорости превышали ПДУ на 3-4 Дб. Показатели интенсивности теплового излучения превышали допустимые уровни, причем превышения напрямую зависело от фаз технологического процесса и варьировали от 1,17 ПДУ до 13,69 ПДУ. Учитывая все имеющиеся вредные факторы и их сочетания, условия труда работников военного типа техногенеза преимущественно оцениваются как вредные. Классы условий труда 3.1. – 3.3. составляют 57,5 %.

Расчет неканцерогенных и канцерогенных рисков выявил высокий канцерогенный риск от изолированного воздействия бенз(а)пирена. Определены высокие суммарные индексы опасности для критических органов и систем от воздействия находящихся в воздухе рабочей зоны бензина, аэрозоля минеральных масел, бенз(а)пирена, керосина. Критическими системами организма для развития патологии, наряду с респираторной и пищеварительной, являются центральная нервная и мочеполовая системы.

Анкетный скрининг выявил высокий процент вредных привычек. Курение и алкоголь входят в перечень факторов образа жизни, отнесенных к канцерогенным, установлено их негативное влияние на репродуктивную функцию. Алкоголь может вызвать серьёзные нарушения сперматогенеза, повреждая спермооогенные клетки и клетки Лейдига, нарушить метаболизм половых стероидов, поражая гипоталамус и гипофиз. Причем прослеживается явная связь между степенью нарушения сперматогенеза и количеством употребляемого алкоголя. При ежедневном употреблении от 80 до 160 г алкоголя и выше нормальный сперматогенез сохраняется только у 21–37 % мужчин, у 54–74 % отмечается частичное или полное нарушение сперматогенеза, у 4–9 % – синдром «только клетки Сертоли».

У курящих отмечены снижение секреции тестостерона яичком и низкая концентрация спермиев в эякуляте, их слабая подвижность и оплодотворяющая способность, снижение процента морфологически, генетически и функционально нормальных клеток.

Анкетирование показало, что 66,3 % опрошенных курят, 28,2 % злоупотребляют алкоголем (причем более 70 % из них употребляют крепкие спиртные напитки).

Условия труда работников машиностроительной отрасли можно охарактеризовать как вредные. Ежедневные воздействия комплекса неблагоприятных факторов производственной среды негативно отражаются на состоянии здоровья работников (в т.ч. репродуктивного). Превышение концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны, переохлаждение и перегревание, превышение уровней шума и вибрации требуют повышенного контроля и

мероприятий по их минимизации. Гигиенические подходы к нормированию воздействия вредных факторов на рабочих местах предполагают уменьшение неблагоприятных влияний за счет проведения технологических, санитарно-технических и медико-профилактических мероприятий.

Результаты исследований показали, что у мужчин трудоспособного возраста высокий риск возникновения нарушения репродуктивного здоровья.

Работники, находящиеся под воздействием неблагоприятных факторов, нуждаются в проведении профилактических и оздоровительных мероприятий, направленных на устранение или минимизацию неблагоприятного воздействия. Поэтому необходим комплексный подход к решению проблем репродуктивной сферы. Постоянный мониторинг групп риска, раннее их выявление и применение средств биопрофилактики позволят значительно снизить вероятность возникновения нарушения репродуктивного здоровья.

Актуальным является изучение влияния вредных факторов производственного процесса, социально-гигиенических и медико-социальных аспектов, разработка эффективных способов профилактики нарушения репродуктивного здоровья мужчин с целью совершенствования профессионального отбора работающих.

Выводы

1. Условия труда работников военного типа техногенеза преимущественно оцениваются как вредные. Классы условий труда 3.1. – 3.3. составляют 57,5 %.
2. Высоким является канцерогенный риск от изолированного воздействия бенз(а)пирена. Высоки также суммарные индексы опасности для критических органов и систем от воздействия находящихся в воздухе рабочей зоны бензина, керосина, аэрозоля минеральных масел, бенз(а)пирена.
3. Мочеполовая система является одной из критических систем организма для развития патологии у лиц, занятых на предприятиях военного типа техногенеза.

Список литературы

1. Быков В.Л. Сперматогенез у мужчин в конце XX века / В.Л. Быков // Проблемы репродукции. – 2000. – № 1. – С.6-13.
2. Галимов Ш.Н. Экополлютанты и репродуктивное здоровье мужчин: от оценки риска до профилактики нарушений / Ш.Н. Галимов, Ф.Х. Камилов [и др.] / Профилактика нарушений репродуктивного здоровья от профессиональных и экологических факторов риска: материалы Междунар. конгресса. – Волгоград, 2004. – С. 6-8.

3. Иванова С.В. Химическое загрязнение атмосферного воздуха и репродуктивное здоровье / С.В. Иванова // Теорет. основы и практ. решения проблем сан. охраны атмосф. воздуха: тез. док. – М., 2003. – С. 320-321.
4. Исследование мутагенного действия химических соединений потенциальных загрязнителей окружающей среды как один из методов комплексного экологического мониторинга территорий вблизи химически опасных промышленных объектов / Б.А. Рудой, И.П. Погорельский [и др.] // Экологический мониторинг: научный и образовательный аспекты: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Киров, 2002. – С. 80-83.
5. Китинг М. Программа действий / М. Китинг // Повестка дня на 21 век: документы конф. в Рио-де-Жанейро. – Женева, 1993. – 70 с.
6. Методика определения экологически обусловленного риска здоровью людей и степени напряженности медико-экологической ситуации / С.В. Нагорный, В.Г. Маймулов, И.Н. Малеванный [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 5. – С. 13-15.
7. A role of aryl hydrocarbon receptor in the antiandrogenic effects of polycyclic aromatic hydrocarbons in LNCaP human prostate carcinoma cells / Kizu Ryoichi, Okamura Kazumasa, Toriba Akira [et al.] // Archives of toxicology. – 2003. – Т. 77, № 6. – P. 335-343.
8. Coleman S. Tobacco: hazards to health and human reproduction / S. Coleman, P. Tiotrow, W. Rinehart // Popul. Rep. L. – 2002. – №.1. – P. 1-39.
9. Joffe V., Li Z. Male and female factors in fertility / V. Joffe, Z. Li // J Epidemiol. – 2004. – Vol. 140. – P. 921-929.
10. Pajarinen J.T., Karhunen P.J. Spermatogenic arrest and Sertoli-only syndrome-common alcohol-induced disorders of the human testis / J.T. Pajarinen, P.J. Karhunen // Int J Androl. – 2004. – Vol. 17. – P. 292-299.

Рецензенты:

Амиров Н.Х., д.м.н., профессор, профессор кафедры гигиены, медицины труда ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет», г. Казань;

Ситдикова И.Д., д.м.н., профессор, профессор кафедры биомедицинской инженерии и управления инновациями Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань.