

УДК 622.87:616-055.1:616.699

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ РЕПРОДУКТИВНОМУ ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ С ВРЕДНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА

Терегулов Б.Ф.<sup>1</sup>, Мамырбаев А.А.<sup>2</sup>, Терегулова З.С.<sup>1</sup>, Таирова Э.И.<sup>3</sup>, Кудашева А.Р.<sup>1</sup>,  
Хусаинова А.Х.<sup>1</sup>

1-ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» МЗ РФ,  
Уфа, Россия

2-«Западно-Казахстанский государственный медицинский университет имени Марата  
Оспанова», Актобе, Республика Казахстан

3-ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат», Учалы, Россия

*Изучены показатели фертильности мужчин-работников с вредными условиями труда в горнодобывающей промышленности. Установлено влияние комплекса неблагоприятных факторов на формирование их репродуктивного здоровья. Предложены меры по комплексной защите от репротоксичных металлов.*

**Ключевые слова:** репродуктивное здоровье, мужчины горнодобывающих производств, минимизация рисков

**Для цитирования:** Терегулов Б.Ф., Мамырбаев А.А., Терегулова З.С., Таирова Э.И., Кудашева А.Р., Хусаинова А.Х. Мероприятия по минимизации рисков репродуктивному здоровью работников с вредными условиями труда. Медицина труда и экология человека. 2019; 1:36-42

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10006>

## MEASURES TO MINIMIZE RISKS TO REPRODUCTIVE HEALTH OF MALE WORKERS WITH HARMFUL WORKING CONDITIONS

Teregulov B. F.<sup>1</sup>, Mamyrbayev A.A.<sup>2</sup>, Teregulova Z. S.<sup>1</sup>, Tairova E.I.<sup>3</sup>, Kudasheva A. R.<sup>1</sup>,  
Husainova A.H.<sup>1</sup>

1-FGBOU VO "Bashkir State Medical University" MZ RF, Ufa, Russia

2-"West Kazakhstan State Medical University named after Marat Ospanov",  
Aktobe, Republic of Kazakhstan

3-OJSC "Uchaly mining and processing plant", Uchaly, Russia

**Summary:** We have studied the indicators of male fertility among workers with hazardous working conditions in the mining industry. The impact of a complex of adverse factors on their reproductive health promotion has been established. We have proposed measures for the integrated protection against reprotoxicant metals.

**Keywords:** reproductive health, males of mining industries, risk minimization

**For quotation:** Teregulov B. F., Mamyrbayev A.A., Teregulova Z. S., Tairova E.I., Kudasheva A. R., Husainova A.H. Measures to minimize risks to reproductive health of male workers with harmful working conditions. Occupational health and human ecology. 2019; 1:36-42.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10006>

### **Введение.**

Во всем мире наблюдается снижение фертильности и нарушение показателей репродуктивного здоровья (РЗ) населения, являющегося важнейшим медико-социальным показателем. Воспроизводство населения – функция обоих полов, и эта функция должна охраняться в равной мере как для женщин, так и для мужчин. Особо следует подчеркнуть, что проблемы мужского РЗ, в частности мужское бесплодие, в последние годы принимают глобальный характер [1, 3]. Исторически РЗ женщин уделялось больше внимания, при отсутствии цельной системы охраны его у мужчин. Установлено, что организм мужчин менее приспосабливается к экстремальным ситуациям и резким колебаниям состояния внешней среды, в т.ч. производственной [2,7].

В связи с этим профилактика нарушения РЗ и минимизация рисков у работающих во вредных условиях труда является приоритетной проблемой здравоохранения и медицины труда в частности. Установлено повреждающее действие профессиональных факторов промышленного и сельскохозяйственного производства на различные органы и системы организма женщины и мужчины, связь показателей гинекологической и андрологической заболеваемости, осложнений беременности и родов, состояния здоровья новорожденных и детей первых лет жизни с условиями труда их родителей [4,7].

В России и странах Западной Европы принят ряд показателей, которые, по данным наблюдений на людях и в эксперименте, используют для оценки степени повреждающего эффекта неблагоприятного влияния факторов (преимущественно химического генеза) на репродукцию; в странах ЕС принят термин «репродуктивная токсичность» [2, 9].

Репродуктивный токсикант - химический, физический или биологический агент, оказывающий вредное воздействие на половую и детородную функцию половозрелых мужчин или женщин [1, 2]. Репродуктивная токсичность - вредное действие на мужскую и женскую половую функцию и плодовитость, а также токсическое действие на развитие потомства. Выделяют две группы эффектов: токсичность для репродукции - изменения мужской и женской репродуктивной системы, неблагоприятное влияние на становление половой зрелости, продукцию и транспорт гамет, репродуктивный цикл, сексуальное поведение, плодовитость, роды, преждевременное репродуктивное старение, а также изменение других функций организма, определяющих целостность репродуктивной системы; токсичность для развития - включает любой эффект, который нарушает нормальное развитие плода как до, так и после рождения и который обусловлен воздействием на любого из родителей до зачатия или воздействием на развивающееся потомство в пренатальный или постнатальный период времени.

«Репродуктивная токсичность» осуществляется через действие на репродуктивную способность, т. е. на мужскую и женскую фертильность (на либидо, сексуальное поведение, сперматогенез и овогенез с индукцией мутаций, которые могут проявляться в последующих поколениях, репродуктивный цикл, гормональную активность и др.), и действие на развивающийся организм, т.е. от момента зачатия до и после рождения (спонтанные аборты, структурные аномалии, нарушение роста и функциональная недостаточность).

У мужчин токсичные металлы (ТМ) повышают проницаемость гематотестикулярного барьера (собственная оболочка семенных канальцев, цитоплазма клеток Сертоли, стенка сосудов, белочная оболочка), проникают внутрь семенника и канальцев, в результате иммунных реакций под влиянием цитотоксических антисеменниковых антител и неспецифического изменения среды, окружающей развивающиеся половые клетки, приводят к гибели клеток сперматогенного эпителия. Накопление химических веществ в

эпидидимисе, семенных пузырьках и предстательной железе приводит к гибели сперматозоидов. Снижается количество и качество эякулята, повреждаются зрелые сперматозоиды, что приводит к нарушению оплодотворения и бесплодию [2, 5, 8].

#### **Цель исследования.**

Разработка и обоснование мер защиты от неблагоприятного воздействия токсичных элементов, влияющих на репродуктивное здоровье мужчин в условиях производств горнодобывающей промышленности.

#### **Материалы и методы.**

Исследуемые нами полиметаллоэкспонированные геохимические провинции расположены на территории Южного Урала Российской Федерации (ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат» (УГОК), ООО «Башмедь»), хромитовая геохимическая провинция – в Западном Казахстане (АО ТНК «Казхром», Донской ГОК и др.). На этих территориях, в результате более чем полувековой деятельности предприятий сформировались устойчивые специфические биогеохимические провинции, являющиеся типичным примером полиэлементного загрязнения объектов окружающей среды. Выбросы и твердые отходы предприятий приносят дополнительную ксенобиальную нагрузку на природно-обусловленные территории [3, 5, 8].

Учитывая доказанную репротоксичность ТМ (кадмий, хром, свинец, медь), персистирующих в окружающей среде, в том числе в производственной, и их ксенобиотический профиль, нами по единому протоколу проводилось комплексное изучение репродуктивного здоровья 142 мужчин в возрасте от 34 до 50 лет. Обследованные нами контингенты мужчин испытывали двойную ксенобиальную нагрузку, как на территории проживания, так и в производственных условиях [3, 4, 5].

Изучение показателей фертильности осуществлено на самооценке репродуктивного здоровья шахтеров, а также на основе сперматологического исследования по общепринятому методу исследования по критериям (ВОЗ, 2010).

**Результаты исследования.** Формирование репродуктивного здоровья человека начинается задолго до его рождения и зависит от множества эндогенных и экзогенных факторов риска.

Эндогенные факторы:

- наследственные;
- состояние соматического здоровья родителей;
- состояние здоровья матери во время беременности;
- репродуктивное здоровье матери и отца;
- детский анамнез и период становления репродуктивной функции родителей и др.

Экзогенные факторы:

- факторы окружающей среды;
- факторы условий труда;
- социально-экономические условия проживания.

Субъективные данные и анализ репродуктивного анамнеза обследованных мужчин свидетельствуют о значительной частоте нарушений, т.е. о дисфункции репродуктивных органов и об астенизации (табл. 1).

**Таблица 1**

**Результаты самооценки репродуктивного статуса работниками (%)**

По данным анкетного опроса преобладали жалобы на хроническую усталость,

Жалобы	Работники, %
Хроническая усталость	
Дискомфорт и боли в промежности, дизурия	
Снижение количества половых актов	
Эректильная дисфункция	
Снижение либидо	
Отсутствие детей в браке (более 1 года)	

дискомфорт в промежности и боли в тазовой области. Более того, 60% из них отмечали снижение количество половых актов, связанных преимущественно с 3-сменным графиком работы и усталостью. Об отсутствии детей в браке, связанном с невозможностью зачатия, отметили почти 7,0% опрошенных, т.е. это были инфертильные браки. Обращает на себя внимание то, что у каждого пятого обследованного мужчины, по данным опроса, констатирована эректильная дисфункция.

Известно, что плодovitость семьи зависит в равной мере от репродуктивного потенциала как женщины, так и мужчины. Бесплодие (инфертильность) – это неспособность семейной пары к зачатию в течение 12 месяцев регулярной половой жизни без применения средств контрацепции.

Таблица 2

**Результаты исследования семенной жидкости у рабочих**

Показатели спермограммы	Частота нарушений, %
Норма	33,6
Астенозооспермия	28,5
Олигозооспермия 1-й степени	15,7
Олигозооспермия 2-й степени	15,7
Олигозооспермия 3-й степени	5,5
<b>ВСЕГО</b>	<b>100,0</b>

Результаты исследования семенной жидкости у рабочих горнодобывающих предприятий подземного рудника представлены в таблице 2. Относительно

удовлетворительные показатели спермограммы установлены лишь у каждого третьего шахтера, умеренные нарушения – у 44,2%, грубые нарушения сперматогенеза в виде 2-й и 3-й степеней олигозооспермии у каждого пятого шахтера (21,3%).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о репротоксичном действии факторов техногенно-трансформированной геохимической провинции и условий труда. Полученные данные диктуют необходимость комплексного системного подхода по минимизации репродуктивных рисков у мужчин, подвергающихся воздействию репротоксичных элементов.

В связи с невозможностью в современных условиях горно-рудного техногенеза влиять на объекты окружающей среды, очищать их от экотоксикантов, следует проводить меры по минимизации их негативного влияния на организм работающих. Разработанная нами схема предусматривает многофакторные защитные меры, которые представлены в таблице 3.

**Таблица 3**

**Система мер по паллиативной защите и минимизации репродуктивных рисков у шахтеров**

№	Меры
1.	Индивидуальное и массовое использование продуктов питания, обогащенных биологически активными веществами антитоксического, детоксикационного, элиминационного действия Обеспечение работников, контактирующих с репротоксикантами, лечебным профилактическим питанием
2.	Непрерывное адресное эколого-психологическое обучение (развитие культа здоровья, навыков экологической безопасности)
3.	Целевое обучение шахтеров приемам выведения токсичных элементов, воздействующих как в условиях производства, так и проживания
4.	Наблюдение врачами-специалистами (урологом-репродуктологом)
5.	Лечение в условиях санатория-профилактория с использованием лекарственных средств растительного происхождения, способствующих улучшению репродуктивной функции (афродизиаки, фиточаи и др.), грязевых аппликаций тазовой области, аппаратно-программного комплекса «КАП-ЭЛМ-01 Андро-Гин»

#### **Обсуждение результатов.**

Одной из важных демографических тенденций в последние годы стало ухудшение показателей репродуктивного здоровья населения, особенно мужчин. Обследованные нами работники испытывают двойную ксенобиальную нагрузку репротоксичных элементов. Многочисленные исследования демонстрируют особо вредное воздействие неблагоприятных производственных факторов, а также токсичных элементов: хром, медь, никель и др., длительный контакт с которыми может нарушать репродуктивные функции [2, 4, 8]. Наши исследования подтверждают данный тезис. Одним из наиболее информативных критериев репродуктивной функции, как известно, является

сперматологическая картина. Нарушения показателей спермограммы, по результатам проведенных исследований, обнаружены у большинства шахтеров.

Современная медицина предлагает большой набор медикаментозного и немедикаментозного методов лечения. Однако результаты лечения не всегда удовлетворительны. Это связано с тем, что патогенные факторы, вызывающие мужскую фертильность неоднозначны и неодинаковы, а в наших условиях этиопатогенетическое лечение должно предусматривать элиминацию токсичных металлов, которые воздействуют в условиях производства.

#### **Список литературы:**

1. Измеров Н. Ф., Сивочалова О. В. Репродуктивное здоровье: факторы риска и профилактика. Профилактика нарушений репродуктивного здоровья от профессиональных и экологических факторов риска. Материалы Международного конгресса; 2004; Волгоград.
2. Мамырбаев А. А. Токсикология хрома и его соединений, монография. Актобе; 2012.
3. Мамырбаев А. А., Засорин Б. В., Сатыбалдиева У. А. Характеристика условий труда на Актюбинском заводе ферросплавов. Гигиена труда и медицинская экология 2010; №1:51-56.
4. Терегулова З. С., Терегулов Б. Ф., Алтынбаева А. И., Тимашева Р. З., Таирова Э.И. Ксенобиальная нагрузка у жителей техногенно-трансформированной провинции и риски нарушения их здоровья. Сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов научно-исследовательских организаций Роспотребнадзора. Уфа; 2013.
5. Павлов В. Н., Терегулова З. С., Таирова Э. И., Терегулов Б. Ф. Оценка репродуктивного здоровья и обоснование оздоровительных мероприятий у рабочих Учалинского горно-обогатительного комбината. Пособие для врачей Уфа; 2005.
6. Производственные вредности и репродуктивная функция. Краткие заметки. Хроника ВОЗ 2006; 40 (№ 4): 731-733.
7. Гайнуллина М. К., Сивочалова О. В., Бакиров А. Б., редакторы. Профессиональный риск репродуктивных нарушений у работников нефтехимических производств. Уфа-Москва; 2016.
8. Павлов В. Н., Терегулова З. С., Мамырбаев А. А. Риски репродуктивному здоровью мужчин, занятых на предприятиях горно-рудной промышленности. Учебное пособие. Уфа -Актобе; 2015.
9. Сивочалова О.В., Фесенко М.А. Критерии оценки профессионального риска репродуктивного здоровья. Профессия и здоровье. Материалы IV Всероссийского конгресса. М.; 2005.
10. Skinner M.K. et al. Epigenetic transgenerational actions of endocrine disruptors and male fertility. Science 2005 Jun 3; 308 (5727): 1466-9.

#### **References:**

1. Izmerov N.F., Sivochalova A.V. Reproductive health: risk factors and prevention. Prevention of reproductive health disorders from occupational and environmental risk factors. Materials of the International Congress; 2004; Volgograd.
2. Mamyrbayev A.A. Toxicology of chromium and its compounds. Monograph. Aktobe; 2012
3. Mamyrbayev A. A. Zasorin B. V., Satybaldieva U. A. Characteristics of working conditions at Aktobe Ferroalloy Plant. Occupational Health and Medical Ecology 2010; No. 1: 51-56.

4. Teregulova Z.S., Teregulov B.F., Altynbayeva A.I., Timasheva R.Z., Tairova E.I. Xenobial loads among the population of the technogenic transformed province and their health risks. Proceedings of All-Russian Conf. of young scientists and researchers Ufa; 2013.
5. Pavlov V.N., Teregulova Z.S., Tairova E.I., Teregulov B.F. Reproductive health assessment and justification of health-improving measures for workers of the Uchalinsky ore processing enterprise. A manual for doctors. Ufa; 2005.
6. Occupational hazards and reproductive function. Brief notes. WHO Chronicle 2006; 40 (No. 4): 731-733.
7. Gainullina M.K., Sivochalova O.V., Bakirov A.B., editors. Occupational risk of reproductive disorders in petrochemical workers. Ufa-Moscow; 2016
8. Pavlov V.N., Teregulova Z.S., Mamyrbaev A.A. The risks for reproductive health of men of the mining industry. A methodological guide. Ufa-Aktobe; 2015
9. Sivochalova O.V, Fesenko M.A. Criteria for assessing occupational risk of reproductive health. Occupation and health. Proceedings of the IV All-Russian Congress. М .; 2005.
10. Skinner M.K. et al. Epigenetic transgenerational actions of endocrine disruptors and male fertility. Science 2005 Jun 3; 308 (5727): 1466-9.

Поступила/Received: 12.02.2019

Принята в печать/Accepted: 21.02.2019