

УДК 629.782.519.711

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ У РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕДОБЫЧИ

© 2012 Д.М. Шляпников, Е.М. Власова, П.З. Шур, В.Б. Алексеев

Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления
рисками здоровью населения, г. Пермь

Поступила в редакцию 09.10.2012

Представлены данные по оценке профессионального риска нарушений здоровья работников нефтедобывающего предприятия. В комплексе производственных факторов преобладают: шум, тяжесть труда, неблагоприятные параметры микроклимата, нефть и ее компоненты. Обследованные с учетом воздействия производственных факторов были разделены на группы. При анализе данных использовали методологию оценки профессионального риска. Показатели относительного риска и этиологической доли свидетельствуют о производственной обусловленности заболеваний системы кровообращения.

Ключевые слова: *нефтедобывающая промышленность, производственно обусловленные заболевания, профессиональный риск*

Доля трудоспособного населения неуклонно уменьшается, что требует неотложных мероприятий по сохранению их здоровья. В Трудовой кодекс Российской Федерации в 2011 г. введено понятие «профессиональный риск». Профессиональный риск – это не только прогнозирование вероятности частоты возникновения, но и тяжести неблагоприятных реакций со стороны организма работника на воздействие факторов производственной среды и трудового процесса. Воздействие производственных факторов на работающих может проявляться уменьшением продолжительности жизни, особенно в трудоспособном возрасте, ранним старением, увеличением смертности, чем определяется актуальность оценки профессионального риска для определенных производств. Определение профессионального риска у работающих позволяет прогнозировать формирование определенных заболеваний, обусловленных условиями труда и своевременно проводить целенаправленные профилактические мероприятия [1].

Шляпников Дмитрий Михайлович, заведующий лабораторией анализа профессиональных рисков. E-mail: shlyapnikov@fcrisk.ru

Власова Елена Михайловна, кандидат медицинских наук, руководитель центра медицины труда и профпатологии. E-mail: vlasovsem@fcrisk.ru

Шур Павел Залманович, доктор медицинских наук, заведующий отделом проблем анализа риска для здоровья. E-mail: shur@fcrisk.ru

Алексеев Вадим Борисович, доктор медицинских наук, заместитель директора по организационно-методической работе. E-mail: vadim@fcrisk.ru

В современном нефтедобывающем производстве сохраняются факторы, вызывающие развитие производственно обусловленных заболеваний с умеренными и выраженными проявлениями как следствие неблагоприятных условий труда и поздней диагностики. Это ведет к раннему снижению профессиональной трудоспособности, а также потере трудоспособности молодого контингента. Исключение из производственной среды неблагоприятных факторов невозможно даже в условиях внедрения передовых технологий, использования современного оборудования.

Цель работы: изучение априорного и апостериорного профессионального риска для здоровья с определением количественных показателей относительного риска и степени производственной обусловленности заболеваний работников предприятия нефтедобычи.

Материалы и методы. Проведено обследование 390 работников предприятия нефтедобычи. В соответствии с целью работы были выделены подразделения с идентичным набором вредных производственных факторов – цеха добычи нефти и газа 295 человек, из которых 56 женщин (19%) и 239 мужчин (81%) (подгруппа I – 158 чел. (26 женщин и 132 мужчины, средний возраст – $39,4 \pm 1,1$ лет, средний стаж – $11,8 \pm 0,5$ лет) с режимом работы: неделя работы с последующим отдыхом продолжительностью одна неделя и подгруппа II – 137 чел. (30 женщин и 107 мужчин, средний возраст – $39,0 \pm 1,5$ лет, средний стаж – $14,8 \pm 1,2$ лет), со сменным режимом работы по скользящему графику). Группу

сравнения составили инженерно-технические работники (95 человек: 22,9% женщины, 77,1% мужчины). В основном контингенте обследованных лица со стажем от 1 до 5 лет составили 28,1%, от 5,1 до 10 лет – 16,6%, от 10,1 до 20 лет – 32,5% и более 20 лет – 22,7%.

Для расчета профессионального риска в соответствии с методологиями использованы уровень фактора, длительность его воздействия и показатели состояния здоровья работников. При этом учтены усугубляющее влияние таких факторов, как комплексность воздействия факторов производственной среды и трудового процесса, особенность режимов труда и отдыха, продолжительность рабочей смены. Проведено общеклиническое, биохимическое и иммунологическое обследование. Лабораторное диагностическое обследование выполнено в соответствии с обязательным соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации 1975 г. с дополнениями 1983 г. Все работающие осмотрены врачами-специалистами. Анализ структуры и степени профессионального риска оценивались в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Для оценки связи условий труда с состоянием здоровья работающих использовались эпидемиологические методы исследования, включающие расчет отношения шансов (OR), относительного риска (RR) и этиологической доли ответов, обусловленной воздействием фактора профессионального риска (EF). Для оценки достоверности

полученных данных использовался 95%-й доверительный интервал (CI). Различия полученных результатов считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Воздействие производственных факторов на работников непосредственно связанных со сбором продукции скважин и предварительной подготовки нефти носит интермиттирующий характер. Работники подвергаются воздействию углеводородов, дигидросульфида (сероводорода) и различных реагентов, относящихся к 2-4 классу опасности. В целом по уровню химического фактора условия труда соответствовали классу 2-3.3 с учетом наиболее высокой степени вредности. Уровень воздействующего производственного шума превышал предельно допустимый уровень (ПДУ) в пределах классов условий труда 3.1-3.2. Такие показатели напряженности трудового процесса как обслуживание взрывопожароопасных объектов, риск для собственной жизни, степень ответственности за безопасность других людей и законченный результат, значимость ошибки, а также сменность работ, включающая ночную смену, относятся к классу 3.1. Общая оценка напряженности трудового процесса характеризуется классом 2 (табл. 1). Согласно Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке риска для здоровья работников. Организационно методические основы, принципы и критерии» профессиональный риск работников классифицируется от малого (умеренного) риска до среднего (существенного) и высокого (непереносимого) риска.

Таблица 1. Оценка условий труда работников основных профессий в цехах добычи нефти и газа (по результатам аттестации рабочих мест)

Профессии	Класс условий труда по интенсивности воздействия факторов				
	химический	вибрация общая	шум (l экв.)	тяжесть труда	напряженность труда
оператор по добыче нефти и газа (занятый обходом скважин)	3.1-3.2	-	-	3.1-3.2	2
оператор по добыче нефти и газа (на откачке)	3.1	2	3.1	2	2
машинист насосной станции по закачке рабочего агента в пласт	3.3	2	3.2	2	2
оператор товарный	3.3	2	3.1	2-3.1	2
оператор обезвоживающей и обессоливающей установки	3.1	2	2	2	2

Оценка степени причинно-следственных связи нарушений здоровья с работой (в соответствии с Р 2.2.1766-03, по данным эпидемиологических исследований) показала, что риск заболеваний системы кровообращения выше в группе наблюдения, чем в группе сравнения (RR=1,5, CI=1,07-2,11), то есть заболевания

системы кровообращения встречаются в 1,5 раза чаще у работников, непосредственно связанных со сбором продукции скважин и предварительной подготовки нефти. Этиологическая доля составила 33,46%, что оценивается как средняя степень профессиональной обусловленности. В классе заболеваний системы кровообращения

артериальная гипертензия (АГ) у основного контингента встречается чаще, чем в группе сравнения ($RR=1,65$, $CI=1,18-2,3$; $EF=39,3$), при этом обращает внимание повышение уровня адренокортикотропного гормона относительно физиологической нормы более, чем у 1/3 работников в группе наблюдения и достоверно выше его значений в группе сравнения, что указывает на напряженность обменных процессов и повышенную стрессорность у работающего контингента.

Наблюдается увеличение количества работающих с выявленными нарушениями со стороны костно-мышечной системы в группах наблюдения (37,6% и 34,8%, соответственно), однако достоверных различий не выявлено ($p=0,3$). Тем не менее, следует отметить, что среди дегенеративных заболеваний позвоночника в группе наблюдения преобладает дорсопатия поясничного отдела с признаками дегенерации межпозвоночных дисков (20,54%), в группе сравнения – дорсопатия шейного отдела с признаками дегенерации межпозвоночных дисков (13,68%).

Доказано, что лишь ограниченное число профессиональных вредностей может оказать непосредственное повреждающее действие на нервно-мышечный аппарат сердца, сосудов и регулирующих центров. При этом допускается как прямое влияние производственных факторов на состояние сосудов и сердца, так и опосредованное – через изменения нейрогуморальной регуляции и влияние медиаторов на метаболические процессы [2]. Одним из механизмов, лежащих в основе сердечно-сосудистых заболеваний, является эндотелиальная дисфункция [3]. Среди факторов развития эндотелиальной дисфункции выделяется повышение уровня продуктов перекисного окисления липидов. Результаты оценки биохимических показателей, характеризующих активность окислительных процессов в организме, свидетельствуют об активизации перекисного окисления липидов (ПОЛ) клеточных мембран и, как результат, о накоплении продуктов окисления, содержание которых превышает физиологические нормы у работников основных профессий в обеих подгруппах. Активация процессов ПОЛ более выражена у работников подгруппы I. При этом начальный этап процесса окисления у работников в этой подгруппе протекает менее интенсивно. Средний уровень гидроперекиси липидов (первичного продукта, образующегося в результате ПОЛ) в сыворотке крови обследованных работающих подгруппы I достоверно, в 1,6 раза, ($p<0,05$) ниже среднего уровня этого показателя в подгруппе II, а уровень конечного метаболита ПОЛ – малонового диальдегида в плазме крови (МДА) достоверно ($p<0,05$) выше в 1,12 раза.

Средний уровень оксида азота у работающих в подгруппе I достоверно ($p<0,05$), ниже

среднего уровня у работающих в подгруппе II. Избыточная продукция оксида азота, вероятно, возникает в результате активности индуцибельной NO-синтазы (iNOS) в гладких мышцах сосудов и макрофагов [4]. Индукция iNOS на ранних стадиях гипертензии имеет компенсаторное значение, ограничивающее подъем артериального давления (АД), но в дальнейшем синтезируемый в избытке оксид азота подавляет активность эндотелиальной NO-синтазы (eNOS) и повреждает клетки сосудов. Результатом этих процессов становится прогрессирующее снижение продукции эндотелиального оксида азота и эндотелий-зависимого расслабления сосудов, которое играет большую роль в повышении АД. В свою очередь повышенное АД нарушает эндотелийзависимую вазодилатацию и таким образом замыкает «порочный круг» [5].

Одним из первых и наиболее важных механизмов участия стресса в развитии сердечно-сосудистой патологии является нарушение обмена липидов, вызванного чрезмерным усилением первоначально адаптивного липотропного эффекта стресс-реакции [2]. По результатам анализа липидного профиля установлено отклонение от физиологических норм содержания общего холестерина, холестерина ЛПВП и холестерина ЛПНП в сыворотке крови работающих. Более выражено нарушение липидного обмена у работников подгруппы II. Об этом свидетельствует достоверное ($p<0,05$) повышенный уровень общего холестерина у работников подгруппы II по сравнению с данным показателем у работников подгруппы I и группы сравнения. У работников основного контингента показатель индекса атерогенности превышает нормативное значение, а среднее значение в подгруппе I достоверно ($p=0,006$) ниже, чем в подгруппе II. Средние концентрации холестерина ЛПНП в сыворотке крови в подгруппе II достоверно выше ($p<0,05$), чем в группе сравнения. Липопротеиды низкой плотности (ЛПНП) являются атерогенными (способствующие развитию атеросклероза) и вносят вклад в преобладание заболеваний системы кровообращения у работников подгруппы II.

Указанные выше отклонения, преобладающие у работников подгруппы II, указывают на большую распространенность заболеваний системы кровообращения у работников данной подгруппы. Расчеты относительного риска и этиологической доли вклада факторов рабочей среды в развитие патологии показали среднюю производственную обусловленность заболеваний системы кровообращения у работников подгруппы II ($RR=1,53$, $CI=1,0-2,34$, $EF=34,76\%$).

Выводы: проведенные исследования подтвердили наличие профессионального риска у работников нефтедобычи, при этом одно из

ведущих мест занимает артериальная гипертензия. Средняя степень профессиональной обусловленности по результатам эпидемиологического анализа позволяет считать данную патологию производственно обусловленной. Полученные данные позволяют утверждать, что воздействие производственных факторов способствует нарушению нейрогуморальных механизмов регуляции, влияет на метаболические процессы, что не только провоцирует развитие заболеваний, но и усугубляет их течение. При этом достоверные нарушения обмена липидов и окислительных процессов в организме, различные в подгруппах работников с отличающимся режимом труда, но одинаковым набором и уровнем воздействия производственных факторов, требует дальнейшего изучения. Для сохранения здоровья работников, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов, и профилактики производственно обусловленных заболеваний необходимо проведение комплексных мероприятий: создание банков данных по условиям труда и их влиянию на здоровье работников, обучение работодателей и работников основам

медицины труда, активизация деятельности лечебно-профилактических учреждений по выявлению производственно обусловленных заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Профессиональный риск для здоровья работников: Руководство / под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. – М.: Тривант, 2003. 448 с.
2. Измеров, Н.Ф. Условия труда как фактор риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы // Вестник РАМН. 2003. № 12. С. 38-41.
3. Манухина, Е.Б. Роль оксида азота и кислородных свободных радикалов в патогенезе артериальной гипертензии / Е.Б. Манухина, Н.П. Лямина, П.В. Долотовская // Кардиология. 2002. №11. С. 73-84.
4. Clozel, M. Endotelial dysfunction and subendotelial monocyte macrophages in hypertension Effect of angiotensin converting enzyme inhibition / M. Clozel, H. Kuhk, F. Hefti, H.R. Baumgartner // Hypertension. 1991. N 18. P. 132-141.
5. Lescher, T.F. The endothelium in hypertension: bystander, target or mediator? // J. Hypertens. 1994. V.12 (Suppl. 10). P. S105-S116.

ASSESSMENT THE OCCUPATIONAL RISK OF HEALTH VIOLATIONS AT EMPLOYEES OF OIL PRODUCTION ENTERPRISES

© 2012 D.M. Shlyapnikov, E.M. Vlasova, P.Z. Shur, V.B. Alekseev

Federal Scientific Center of Medical-preventive Technologies of Management Risks to the Population Health, Perm

Are submitted the data according to occupational risk of health violations at employees of the oil production enterprise. In a complex of production factors prevail: noise, severity of labour, adverse parameters of microclimate, oil and its components. Surveyed taking into account influence of production factors were divided into groups. In the analysis of data used methodology of assessment the occupational risk. Indicators of relative risk and etiologic part testify to production conditionality of diseases of blood circulation system.

Key words: *oil production industry, production caused diseases, occupational risk*

Dmitriy Shlyapnikov, Head of the Laboratory of Occupational Risks Analysis. E-mail: shlyapnikov@fcrisk.ru

Elena Vlasova, Candidate of Medicine, Head of the Center of Occupational Medicine and Occupational Pathology. E-mail: vlasovsem@fcrisk.ru

Pavel Shur, Doctor of Medicine, Chief of the Risk Analysis Problems Department. E-mail: shur@fcrisk.ru
Vadim Alekseev, Doctor of Medicine, Deputy Director on Organization and Methodology Work. E-mail: vadim@fcrisk.ru