

Г.В. Куренкова, Е.П. Лемешевская

**ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ,
ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ТОННЕЛИ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ****ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации (Иркутск)**

Представлен анализ результатов углубленных медицинских осмотров работников, обслуживающих Байкальский и Северо-Муйский тоннели Восточно-Сибирской железной дороги. Здоровье изученных коллективов оценено как неудовлетворительное, что, вероятно, связано с воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов: высоких влажности и подвижности воздуха, низких положительных температур воздуха, отсутствием естественного освещения, повышенными уровнями шума и вибрации, химическими веществами, пылью, тяжестью трудового процесса, гипогеомагнитным полем, радоном. Количество практически здоровых лиц незначительно. В структуре накопленной заболеваемости у работников двух тоннелей значимых различий не установлено. В обеих группах зарегистрированы болезни органов дыхания с преобладанием хронических бронхитов, некоторые инфекционные и паразитарные болезни представленные, в основном, микозами ногтей и стоп и болезни глаза (более половины случаев – нарушения рефракции и аккомодации). Показано, что большее число случаев заболеваний органов дыхания в группе работников Северо-Муйского тоннеля обусловлены более высокой (в 2,5 раза) объемной активностью радона в воздухе рабочей зоны, а также наличием участков с высоким (более 2) коэффициентом ослабления геомагнитного поля. Неполноценный световой климат может явиться причиной изменения не только функционального состояния отдельных органов и систем, но и неблагоприятно сказывается на зрительном анализаторе. Наличие дренажных вод и влажности воздуха способствуют распространению грибковых заболеваний кожи и ее придатков. В сохранении здоровья работников, обслуживающих железнодорожные тоннели, необходимо делать акцент на регулярных медицинских обследованиях с целью раннего выявления, лечения и предупреждения развития заболеваний, а также на индивидуальное и групповое оздоровление работников, находящихся под воздействием неблагоприятных для здоровья производственных факторов. Обоснованы основные профилактические направления сохранения здоровья работников железнодорожных тоннелей с помощью индивидуальных санитарно-гигиенических и медико-профилактических мер, отказа от вредных привычек, рационализации питания, поддержания физиологической антиоксидантной системы и иммунобиологических реакций организма.

Ключевые слова: железнодорожные тоннели, условия труда, углубленные медицинские осмотры, профилактика

**PRESERVATION OF HEALTH PROBLEMS IN WORKERS SERVICING RAILWAY TUNNELS
OF EASTERN SIBERIA**

G.V. Kurenkova, E.P. Lemeshevskaya

Irkutsk State Medical University, Irkutsk

The analysis of the results of medical examinations of workers in Baikal and North-Muya Tunnels East-Siberian Railway. Health studied groups rated as unsatisfactory, which is associated with an the influence of unfavorable factors of production complex: high humidity and air mobility, low positive air temperatures, the lack of natural light, noise and vibration, chemicals, dust, severity of the labor process, hypogeomagnetic field, radon. The number of healthy individuals is insignificant. It is established that the structure of the accumulated incidence among workers of two tunnels significant differences were found. In both groups, registered respiratory disease with prevalence of chronic bronchitis, infectious and parasitic diseases represented mainly fungal infections of nails and feet, and diseases of the eye (more than half of the cases - violation of refraction and accommodation). It is shown that a greater number of cases of respiratory disease in a group of workers of the North Muya tunnel due to the higher (2.5 times) volume activity of radon in the air of the working area, and the availability of sites with high (greater than 2) attenuation geo-magnetic field. Defective light climate can cause changes not only in the functional condition of individual organs and systems, but also adversely affects the visual analyzer. The presence of drainage water and humidity favor the spread of fungal diseases of the skin and its appendages. In the preservation of health workers serving the railway tunnels, it is necessary to focus on the regular medical examinations for early detection, treatment, and prevention of diseases, as well as individual and group recreation workers who are exposed to adverse health effects of production factors. Substantiated basic preventative health maintenance workers of railway tunnels through individual sanitation and health preventive measures, avoiding harmful habits, rationalization of supply, the maintenance of the physiological antioxidant and immune-system reactions.

Key words: railway tunnels, working conditions, medical examinations, prevention

Вопросы охраны и укрепления здоровья работающего населения – одна из важнейших проблем медицины труда и здравоохранения. Центральное место в обширной системе лечебно-профилактических мероприятий занимает профилактика профессиональной и производственно-обусловленной патологии, структура и уровни которой находятся в

прямой зависимости от вредных и неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса. Следует учесть, что вредные факторы труда не только могут являться причиной формирования профессиональных заболеваний, но и могут быть патогенетическим механизмом развития и прогрессирования общих заболеваний, не относящихся к

категории профессиональных. В современных условиях отмечаются значительное утяжеление первично выявленной патологии, преобладание выраженных, тяжелых форм хронических заболеваний, требующих длительного пребывания на больничном листе [9].

По данным Росстата, в 2011 г. каждый третий работник основных отраслей, в том числе на транспорте, трудился в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям. Одним из существенных факторов, определяющих состояние здоровья работающих на объектах обслуживания железнодорожного транспорта, является состояние производственной среды [8].

Эксплуатационная деятельность железнодорожного транспорта в сложных геологических и климатических условиях Восточной Сибири невозможна без тоннелей. Поддержание железнодорожных тоннелей в рабочем состоянии является сложной задачей в связи с технологическими особенностями обслуживания железной дороги, местом расположения (высокого горья, суровый климат), высоким износом сооружений. При гигиенической оценке условий труда работников, обслуживающих железнодорожные тоннели, выявлен комплекс неблагоприятных производственных факторов: высокие влажность и подвижность воздуха, низкие положительные температуры воздуха, отсутствие естественного освещения, повышенные уровни шума и вибрации, химические вещества, пыль, тяжесть трудового процесса, гипогеомагнитное поле. Особую гигиеническую настороженность вызывает наличие радона в зоне дыхания работников Байкальского и Северо-Муйского тоннелей. Перечисленные вредные факторы способны оказывать отрицательное воздействие на организм работающих.

Обширная отечественная и зарубежная литература в основном посвящена вопросам гигиены труда и состояния здоровья лиц, работающих в подземных условиях угольной и горнодобывающей промышленности. Реже встречаются исследования, проведенные в тоннелях метрополитена [11, 13]. Имеются единичные работы по изучению состояния здоровья работников, обслуживающих Северо-Муйский тоннель: были изучены биохимические показатели крови [4], дана оценка состояния костной ткани [3], нами проведен углубленный анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности [5]. Исследования состояния здоровья работников Байкальского тоннеля ранее не проводились. Указанное обусловило актуальность настоящего исследования.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить состояние здоровья работников, обслуживающих железнодорожные тоннели, по результатам углубленных медицинских осмотров для разработки профилактических мероприятий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ углубленных медицинских осмотров за 2 года (2010–2011 гг.) работников, обслуживающих Байкальский (80 чел.) и Северо-Муйский (51 чел.) тоннели Восточно-Сибирской железной дороги. Математико-статистическую обработку данных

проводили с использованием прикладного пакета программ Microsoft Excel. Информационной основой исследований явились компьютерные базы данных, созданные авторами. Статистическая обработка результатов включала определение средних показателей, среднего квадратичного отклонения, ошибки репрезентативности. Ошибка (m) для показателя выявленных случаев заболеваний рассчитывалась по формуле (1):

$$m = 10 \times \sqrt{C/n} \quad (1),$$

где C – число выявленных нозологических форм, n – число обследованных;

для показателя лиц имевших заболевания – по формуле (2):

$$m = \sqrt{P \times q/n} \quad (2),$$

где P – показатель частоты лиц имевших заболевания.

Для попарного сравнения количественных показателей с целью установления достоверности использовали критерий Стьюдента-Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$ [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам, проведенных нами ранее гигиенических исследований в Байкальском (БТ) и Северо-Муйском (СМТ) тоннелях, установлено, что работники, осуществляя деятельность в условиях отсутствия естественного освещения, подвергаются воздействию шума (БТ – $84,6 \pm 1,4$ дБА, СМТ – $85,2 \pm 1,3$ дБА), вибрации локальной (БТ – $132,7 \pm 0,9$ дБ, СМТ – $132,7 \pm 0,3$ дБ), общей (БТ – $114,3 \pm 1,2$ дБ, СМТ – $112,7 \pm 0,9$ дБ), пыли (БТ – $9,4 \pm 0,4$ мг/м³, СМТ – $11,1 \pm 0,9$ мг/м³), низких положительных температур в холодный и теплый периоды года (БТ – $6,2 \pm 0,40$ °С, СМТ – $8,5 \pm 0,42$ °С), высоких относительной влажности (БТ – $75,6 \pm 1,85$ %, СМТ – $80,2 \pm 0,88$ %), скорости движения воздуха (БТ – $0,73 \pm 0,142$ м/с, СМТ – $1,03 \pm 0,096$ м/с), тяжести трудового процесса. Различия параметров производственной среды проявляются наличием в СМТ гипогеомагнитного поля (ослабление до 3,2 раза) и высоких значений эквивалентной равновесной объемной активности радона (до 13300 Бк/м³), в БТ – отсутствием ослабления геомагнитного поля и более низких значений эквивалентной равновесной объемной активности радона (до 5650 Бк/м³).

Распределение обследованных лиц по стажевым группам показало, что основную долю работников БТ составили лица, имеющие стаж в подземных условиях от 5 до 9 лет – 35,0 % (до 5 лет – 25,0 %, 10–14 лет – 17,5 %, свыше 15 лет – 22,5 %). Среди работников СМТ основную долю также составили лица со стажем работы от 5 до 9 лет – 43,1 % (до 5 лет – 19,6 %, 10–14 лет – 11,8 %, свыше 15 лет – 25,5 %). Средний стаж во вредных условиях труда работников БТ составил $9,4 \pm 0,07$, работников СМТ – $10,5 \pm 0,14$ года. Наиболее многочисленная возрастная группа среди работников БТ – 30 % – от 30 до 39 лет (20–29 лет – 16,3 %, 40–49 лет – 26,2 %, 50 лет и более – 27,5 %), среди работников СМТ – 31,4 % – от 40 до 49 лет (20–29 лет – 13,7 %, 30–39 лет – 25,5 %, 50 лет и более – 29,4 %).

Проведенный анализ результатов углубленных медицинских осмотров позволил установить, что количество практически здоровых лиц в БТ и СМТ незначительно (табл. 1). Количество лиц, имевших 3 и более заболеваний, как в группе БТ, так и в группе СМТ, статистически значимо отличалось от количества практически здоровых и лиц, имевших менее трех заболеваний. Достоверных различий по указанным показателям между работниками БТ и СМТ не выявлено.

В структуре заболеваний, выявленных у работников БТ, преобладали болезни глаза и его придаточного аппарата – 20 %, что составило $51,3 \pm 8,0$ случая на 100 осмотренных (табл. 2). Наибольший удельный вес в этом классе заболеваний имели нарушения рефракции и аккомодации (56 %), а также болезни сосудистой оболочки и сетчатки (24 %). Второе место – 16 % – принадлежало классу некоторых инфекционных и паразитарных болезней ($41,3 \pm 7,2$ случая на 100 осмотренных), представленных, в основном, микозами ногтей и стоп (61 %). На третьем месте – 12 % – болезни органов дыхания ($30,0 \pm 6,1$ случая на 100 осмотренных) с преобладанием хронических бронхитов (50 %).

У работников, обслуживающих СМТ, структура накопленной заболеваемости по классам и нозологическим формам идентична. Вместе с тем, болезни органов дыхания составили 23 % (встречаемость в 1,9 раза чаще, чем в БТ), некоторые инфекционные и паразитарные болезни и болезни глаза и его придаточного аппарата – по 18 %.

Следует отметить статистически значимые различия ($p < 0,05$) в уровнях болезней органов дыхания. Установленные факты согласуются с данными, приводимыми рядом авторов [10, 14, 15] о влиянии радона и дочерних продуктов его распада на нарушения обменных процессов и повышение частоты заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой, мочеполовой систем. Основная часть радона поглощается и выделяется из организма через органы дыхания. Продукты распада радона оседают в легочной ткани, и высокие концентрации радиоактивных элементов могут вызвать повреждение ткани легкого. Надо полагать, при наличии сходных параметров производственной среды в двух тоннелях, большее число случаев заболеваний органов дыхания в группе работников СМТ обусловлены более высокой (в 2,5

Таблица 1
Результаты углубленных медицинских осмотров работников Байкальского и Северо-Муйского тоннелей за 2010–2011 гг.

Показатель (на 100 осмотренных)	Тоннель	
	Байкальский (n = 80)	Северо-Муйский (n = 51)
Выявлено заболеваний	$252,5 \pm 15,9$	$247,1 \pm 15,7$
Практически здоровы	$18,8 \pm 4,4$	$7,8 \pm 3,8$
Количество лиц, имевших 1 заболевание	$11,3 \pm 3,5$	$25,5 \pm 6,7$
Количество лиц, имевших 2 заболевания	$11,3 \pm 3,5$	$19,6 \pm 5,6$
Количество лиц, имевших 3 и более заболеваний	$58,8 \pm 5,5^*$	$47,1 \pm 7,0^*$

Примечание: * – статистически значимые ($p < 0,05$) различия внутри осматриваемой группы.

Таблица 2
Уровни заболеваемости по результатам углубленных медицинских осмотров работников Байкальского и Северо-Муйского тоннелей за 2010–2011 гг. (случаев на 100 осмотренных)

Наименование классов болезней (по МКБ-10)	Тоннель	
	Байкальский (n = 80)	Северо-Муйский (n = 51)
Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	$41,3 \pm 7,2$	$49,0 \pm 9,8$
Новообразования	$20,0 \pm 5,0$	$11,8 \pm 4,8$
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	$25,0 \pm 5,6$	$19,6 \pm 6,2$
Болезни нервной системы	$10,0 \pm 3,5$	–
Болезни глаза и его придаточного аппарата	$51,3 \pm 8,0$	$45,1 \pm 9,4$
Болезни уха и сосцевидного отростка	$7,5 \pm 3,1$	$9,8 \pm 4,4$
Болезни системы кровообращения	$23,8 \pm 5,4$	$11,8 \pm 4,8$
Болезни органов дыхания	$30,0 \pm 6,1$	$56,9 \pm 10,6^*$
Болезни органов пищеварения	$12,5 \pm 4,0$	$7,8 \pm 3,9$
Болезни кожи и подкожной клетчатки	$11,3 \pm 3,7$	$13,7 \pm 5,2$
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	$16,3 \pm 4,5$	$21,6 \pm 6,5$
Болезни мочеполовой системы	$10,0 \pm 3,5$	$5,9 \pm 3,4$

Примечание: * – статистически значимые ($p < 0,05$) различия между группами.

раза) объемной активностью радона в воздухе рабочей зоны, а также наличием участков с высоким (более 2) коэффициентом ослабления геомагнитного поля. Длительное пребывание в гипогеомагнитных условиях приводит к изменениям чувствительности организма к другим внешним воздействиям у человека, снижению работоспособности, ослаблению иммунитета, нарушению деятельности жизнеобеспечивающих систем [1, 12].

Безусловно, свой вклад в заболевания органов дыхания как в БТ, так и в СМТ, вносит курение (более 80 % работающих курят). В исследованиях Н. Bergman и О. Axelsson (1983) показано, что при наличии табачного дыма в воздухе концентрация радона в легких может увеличиваться почти в два раза.

Заболеемость микозами кожи и ее придатков в настоящее время принимает эпидемический характер [2]. В то же время, высокой заболеемости микозами может способствовать высокая влажность воздуха в тоннелях и наличие дренажных вод. В процессе выполнения трудовой деятельности специальная обувь работников намокает, до следующей рабочей смены не достаточно просыхает, не дезинфицируется.

Выявленные нарушения в состоянии зрительного анализатора у подземных работников тоннелей, вероятно, связаны с работой в условиях отсутствия естественного освещения. Неполноценный световой климат может явиться причиной изменения не только функционального состояния отдельных органов и систем, но и ряда развития патологических нарушений, среди которых особое место занимают аномалии рефракции [1].

Обращает на себя внимание, что в динамике наблюдений регистрировались заболевания класса новообразований, причем они были представлены в большинстве случаев меланоформными невусами и новообразованиями кожи туловища. Такие заболевания, возможно, обусловлены комплексным влиянием неблагоприятных факторов производственной среды тоннелей на работников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Здоровье коллективов, обслуживающих Байкальский и Северо-Муйский железнодорожные тоннели Восточной Сибири, по приведенным выше данным, следует расценивать как неудовлетворительное. Существенное влияние на заболеемость работников тоннелей оказывают такие неблагоприятные производственные факторы как высокая концентрация радона и ослабленное геомагнитное поле, способствующие развитию заболеваний органов дыхания; отсутствие естественного освещения, неблагоприятно сказывающееся на состоянии зрительного анализатора; наличие дренажных вод и влажности воздуха, способствующие распространению грибковых поражений кожи и ее придатков.

Безусловно, решение проблемы сохранения работоспособности и здоровья человека через улучшение условий труда в Байкальском и Северо-Муйском тоннелях, маловероятно в силу специфики сооружений.

Мы согласны с мнением И.С. Николаева [7] о том, что в подобных случаях целесообразным является использование комплексных индивидуальных программ, направленных на сохранение, укрепление здоровья, адаптацию и восстановление исходного состояния организма.

Из приведенных выше сведений следует, что в сохранении здоровья работников, обслуживающих железнодорожные тоннели, необходимо делать акцент на немаловажном направлении профилактики – регулярных медицинских обследований с целью раннего выявления, лечения и предупреждения развития заболеваний, а также на индивидуальное и групповое оздоровление работников, находящихся под воздействием неблагоприятных для здоровья производственных факторов. Нам представляется, что после проведенных углубленных медицинских осмотров должно быть организовано диспансерное наблюдение за лицами, имеющими несколько заболеваний (вероятно производственно обусловленных), а также стационарные обследования, что до настоящего времени не практикуется. Имеются основания полагать, что с помощью индивидуальных санитарно-гигиенических и медико-профилактических мер, отказа от вредных привычек, рационализации питания, поддержания физиологической антиоксидантной системы и иммунобиологических реакций организма можно усилить защитные свойства организма, снизить общую заболеемость работников железнодорожных тоннелей и создать предпосылки для сохранения работоспособности трудящихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов. Медико-биологические аспекты. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – С. 104–107, 132.
2. Иванова Ю.А. Поверхностные микозы населения Алтайского края, выявленные при проведении активных медицинских профилактических осмотров // Проблемы медицинской микологии. – 2012. – Т. 14, № 2. – С. 30–33.
3. Козинцев И.Н., Катаманова Е.В., Лахман О.Л., Бахтина А.М. Состояние минеральной плотности костной ткани у рабочих, обслуживающих Северо-Муйский тоннель // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2012. – № 1. – С. 37–39.
4. Кудаева И.В., Маснабиева Л.Б., Бударина Л.А. О возможности использования кремнеземных микрокластеров флаваногов для коррекции показателей оксидативного стресса и показателей обмена холестерина у лиц, контактирующих с радоном // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2008. – № 5 (63). – С. 53–57.
5. Куренкова Г.В., Борейко А.Н., Лемешевская Е.П., Семенищева Е.А. Влияние условий труда на заболеемость подземных рабочих железнодорожного тоннеля // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 8. – С. 119–122.
6. Малета Ю.С., Тарасов В.В. Математические методы статистического анализа в биологии и медицине. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 167 с.

7. Николаев И.С. Характеристика технологий сохранения и укрепления здоровья населения // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН, 2012. – № 1. – С. 37–39.
8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2011 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – С. 251–286.
9. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – С. 27–28.
10. Тихонов М.Н. Радон: источники, дозы и нерешенные вопросы // Санитарный врач. – 2009. – № 12. – С. 34–42.
11. Хунашвили Н.Г., Кверенчиладзе Р.Г., Цимакурдзе М.П., Бакрадзе Л.Ш. и др. Клинико-гигиенические параллели при исследовании условий труда и состояния здоровья работников Тбилисского метрополитена // Аллергология и иммунология. – 2010. – Т. 11, № 2. – С. 135–137.
12. Черных А.М., Борисейко А.Н., Ковальчук М.Л. Экранирование геомагнитного поля в жилых зданиях // Гигиена и санитария. – 2009. – № 5. – С. 69–71.
13. Шаропуто В.М., Щетинин А.Н., Фомичева М.Л. Физиолого-гигиенические основы первичной профилактики у сотрудников подземного железнодорожного транспорта Западной Сибири // Гигиена и санитария. – 2003. – № 4. – С. 27–28.
14. Madas B.G., Balásházy I. Mutation induction by inhaled radon progeny modeled at the tissue level // Radiat Environ Biophys. – 2011. – N 50 (4). – P. 70.
15. Nie J.H., Chen Z.H., Liu X., Wu Y.W. et al. Oxidative damage in various tissues of rats exposed to radon // J. Toxicol. Environ. Health A. – 2012. – N 75 (12). – P. 9.

Сведения об авторах

Лемешевская Елизавета Петровна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой гигиены труда и гигиены питания ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (660022, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1; тел.: 8 (3952) 24-38-25, факс: 8 (3952) 24-38-25; e-mail: administrator@ismu.bailkal.ru)

Куренкова Галина Владимировна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены труда и гигиены питания ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (660022, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1; тел.: 8 (3952) 24-38-25, факс: 8 (3952) 24-38-25; e-mail: administrator@ismu.bailkal.ru)