

УДК 613.6:625.712.35:616.23/.24-073

**КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГИИ  
ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ТОННЕЛЬНЫХ РАБОЧИХ****<sup>1</sup>Катаманова Е.В., <sup>1,2</sup>Абраматец Е.А., <sup>1</sup>Кодинец И.Н., <sup>1,2</sup>Лахман О.Л., <sup>1</sup>Павленко Н.А.**<sup>1</sup>ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН, Ангарск,  
e-mail: [aniimt\\_clinic@mail.ru](mailto:aniimt_clinic@mail.ru);<sup>2</sup>ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования»  
Минздрава России, Иркутск

Проведен анализ клинико-функциональных показателей 87 рабочих Северомуйского тоннеля, подвергнувшихся воздействию радона (обладающего, в том числе, и тропностью к дыхательной системе). Структура заболеваемости органов дыхания среди работников, обслуживающих тоннель включала хронический субатрофический фарингит – 3,4%; хронический гипертрофический ринит – 4,6%; хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ) – 10 человек (11,4%); хронический простой бронхит – 12 человек (13,7%). По степени тяжести заболевания (с учетом спирометрических показателей) выявлено следующее распределение: легкое течение хронического неструктурного бронхита установлено у 9 человек (75%) и среднетяжелое у 3 обследованных (25%). В группе с ХОБЛ легкое течение заболевания диагностировано у 6 человек (60%), среднетяжелое у 3 (30%) и у одного работника зафиксированы изменения по данным спирометрии, соответствующие тяжелой степени.

**Ключевые слова:** хроническая обструктивная болезнь легких, тоннельный рабочий, хронический бронхит, производственно-обусловленная заболеваемость

**CLINICAL FEATURES RESPIRATORY DISEASES HAVE TUNNEL WORKERS****<sup>1</sup>Katamanova E.V., <sup>1,2</sup>Abramatec E.A., <sup>1</sup>Kodinets I.N., <sup>1,2</sup>Lakhman O.L., <sup>1</sup>Pavlenko N.A.**<sup>1</sup>East-siberian scientific centre of human ecology, Siberian Department of Russian Academy of Medical  
Sciences, Angarsk, e-mail: [aniimt\\_clinic@mail.ru](mailto:aniimt_clinic@mail.ru);<sup>2</sup>Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, the Ministry of Health of Russia, Irkutsk

We have clinical and functional working 87 Severomusk-tunnel exposed to radon (which has, in particular, and affinity for the respiratory system). Structure of respiratory diseases among workers serving tunnel include chronic pharyngitis subatrophic – 3.4%; chronic hypertrophic rhinitis – 4.6%; chronic obstructive pulmonary disease (COPD) – 10 persons (11.4%); chronic simple bronchitis – 12 people (13.7%). Severity of the disease (taking into account spirometry) revealed the following distribution: easy for chronic obstructive bronchitis found in 9 people (75%) and moderate in 3 patients (25%). In the group with COPD lung disease course was diagnosed in 6 (60%), moderate in 3 (30%) and one employee recorded changes in spirometry data corresponding to severe.

**Keywords:** chronic obstructive pulmonary disease, tunnel worker, chronic bronchitis, production and due to the incidence of radon

Профессиональные и производственно обусловленные заболевания имеют значительные медицинские, социальные и экономические последствия, связанные с длительным высоко затратным лечением, продолжительной временной нетрудоспособностью пострадавших, высоким уровнем инвалидности, значительными компенсационными выплатами. Доля работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, значительно увеличилась за 90-е годы прошлого столетия и продолжает расти и в настоящее время. В России за 2004-2009 гг. этот показатель возрос на 13,5% [3]. Одновременно с этим растет количество заболеваний, связанных с воздействием физических факторов у горнорабочих, работников транспорта и связи [6]. В зарубежной и отечественной литературе имеются работы, посвященные изучению условий труда и их влиянию на здоровье работников занятых в подземных

сооружениях: угольных и рудных шахтах, метрополитенах [4]. Встречаются единичные публикации об условиях труда рабочих, занятых в подземных условиях эксплуатации железнодорожных тоннелей, в частности Северомуйского железнодорожного тоннеля Восточно-Сибирской железной дороги, который представляет собой уникальное подземное сооружение, не имеющих аналогов за рубежом [5]. Уникальность тоннеля связана не только с 15-ти километровой длиной тоннеля, делающая тоннель самым протяженным в Российской Федерации, но и с техническими и горно-геологическими особенностями. Установлено, что работники, осуществляющие эксплуатацию данного тоннеля, подвергаются воздействию сочетания производственных факторов: высокие значения активностей радона (обладающего, в том числе, и тропностью к дыхательной системе), низкая положительная тем-

пература воздуха, высокая относительная влажность и скорость движения воздуха, являющиеся триггерами в формировании бронхо-легочной патологии. Помимо этого установлено воздействие высоких уровней шума, гипогеомагнитного поля и тяжелого труда и напряженного трудового процесса [5,8]. По данным заболеваемости с временной утратой трудоспособности установлено, что ее уровни в группе подземных рабочих Северомуйского тоннеля высокие, и ведущие места занимали болезни органов дыхания, костно-мышечной системы, болезни уха и сосцевидного отростка. Однако в литературе отсутствуют сведения, касающиеся оценки влияния условий труда на состояние здоровья данных работников и особенностей реагирования основных функциональных систем организма и клинические характеристики заболеваний. **Целью** исследования являлось изучение клинико-функциональных нарушений со стороны органов дыхания у тоннельных рабочих.

### Материалы и методы исследования

В условиях стационара клиники ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН, обследовано 87 рабочих мужского пола Северомуйского тоннеля, средний возраст которых составил  $38,9 \pm 3,5$  лет. По структуре профессиональной принадлежности из числа обследованных – 39,6% составляют тоннельные рабочие, 21,3% – слесари-электрики, 12,0% – электромонтеры, 5,0% – электромеханики, 4,0% – машинисты автомоторисы, подземные горнорабочие – 4,0%, обходчики пути и искусственных сооружений – 4,2%, слесари-ремонтники – 3,2%, слесари ремонтники искусственных сооружений – 3,4%, аккумуляторщики – 1,1%, электрогазосварщики – 1,1%, машинисты электровоза – 1,1%.

Вторая группа состояла из 30 здоровых лиц, не испытывающих воздействие профессиональных факторов. Средний возраст составил  $41,2 \pm 1,2$  лет.

Всем обследованным проводилась спирометрия на аппарате «Shiller Spirovit 1», Швейцария. Анализировались следующие показатели: объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) и индекс ОФВ1/ФЖЕЛ (индекс Тиффно). Основным критерием хронической обструкции, являлось постбронходилататорное снижение отношения ОФВ1/ФЖЕЛ менее 70% от должной величины (лёгкое течение ХОБЛ). Степень тяжести ограничения скорости воздушного потока при ХОБЛ оценивалась по классификации GOLD: 1 легкая –  $ОФВ1 \geq 80\%$  от должного; 2 средней тяжести –  $50\% \leq ОФВ1 < 80\%$  от должного; 3 тяжелая –  $30\% \leq ОФВ1 < 50\%$  от должного; 4 крайне тяжелая –  $ОФВ1 < 30\%$  от должного.

Сбор анамнеза курения проводили в соответствии с требованиями протокола проекта НАРПЕЕ. Регулярным курильщиком считался обследуемый, выкуривавший хотя бы одну сигарету/папиросу в день, периодически курящим – выкуривавший ме-

нее одной сигареты/папиросы в день, бывшим курильщиком – обследуемый, который отказался от курения в течение 12 месяцев на момент обследования, некурящим – никогда не куривший. В зависимости от статуса курения все респонденты распределены по группам: 1 – «курильщики», 2 – «периодически курящие», 2 – «экс-курильщики»; 3 – «некурящие». Расчет индекса курящего человека (ИКЧ) проводился по формуле:  $ИКЧ \text{ (пачка/лет (п/л))} = (\text{число сигарет, выкуриваемых в день} \times \text{количество лет курения}) / 20$ . В зависимости от значения ИКЧ респонденты были распределены на группы: 1 –  $ИКЧ < 10$  п/л, 2 –  $ИКЧ 10-24$  п/л, 3 –  $ИКЧ \geq 25$  п/л.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы «Statistica 6.0». После анализа соответствия изучаемых показателей закону о нормальном распределении (тест Шапиро-Уилка), сравнение групп осуществляли с помощью теста Вилкоксона для попарного сравнения связанных выборок. Результаты исследования представлены в виде медианы (Med), верхнего ( $Q_{25}$ ) и нижнего ( $Q_{75}$ ) квартилей. Статистически значимыми считались различия при  $p < 0,05$ .

Обследование пациентов соответствовало этическим стандартам в соответствии с Хельсинской декларацией всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ №266 от 19.06.2003 г.

### Результаты исследования и их обсуждение

Структура заболеваемости органов дыхания среди работников, обслуживающих тоннель включала хронический субатрофический фарингит – 3,4%; хронический гипертрофический ринит – 4,6%; хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ) – 10 человек (11,4%); хронический простой бронхит – 12 человек (13,7%). Известно, что распространенность ХОБЛ в общей популяции составляет около 1% и увеличивается с возрастом, достигая 10% среди людей 40 лет и старше [7]. В соответствии с прогнозом экспертов ВОЗ к 2020 г. ХОБЛ станет третьей среди ведущих причин заболеваемости и смертности в мире [8]. Учитывая высокую социальную значимость ХОБЛ, очень важно выявлять данное заболевание на ранних этапах формирования патологии, особенно в группах риска, к которым относятся работники Северомуйского тоннеля, со своевременным назначением современной бронхолитической терапии.

При проведении спирометрии в целом по группе, средние показатели функции внешнего дыхания статистически не отличались от таковых в группе сравнения (табл. 1).

Таблица 1

Показатели функции внешнего дыхания у работников Северомуйского тоннеля, Med (Q25-Q75)

Показатели, %	Основная группа (n=87)	Контрольная группа (n=30)	p
ЖЕЛ	86,0(72,0-98,0)	100,8(90,0-112,0)	>0,05
ФЖЕЛ	90,3(83,0-97,0)	104,0(92,0-114,5)	>0,05
ОФВ <sub>1</sub>	88,7(77,0-103,0)	99,0(83,5-110,0)	>0,05
Индекс Тиффно	80,7(73,5-89,0)	85,4(72,0-89,6)	>0,05
МОС <sub>25</sub>	93,4(87,5-102,0)	97,2(87,0-112,5)	>0,05
МОС <sub>50</sub>	87,5(73,0-102,0)	107,4(89,5-118,0)	>0,05
МОС <sub>75</sub>	85,4(71,0-100,0)	84,1(65,5-100,0)	>0,05

При индивидуальном изучении показателей спирометрии отклонения от нормативных показателей были зарегистрированы у 46 человек (52,8%), из них с установленными диагнозами ХОБЛ и хронического простого бронхита – 22 человека (25,3%). 24 человека (27,5%), были отнесены в группу риска по развитию бронхо-легочной патологии. Среди обследованных с изменением параметров внешнего дыхания,

легкое снижение ЖЕЛ было зафиксировано у – 22 человек (47,8%); умеренное – у 2 человек (4,3%); значительное – у 3 (6,5%). Снижение ОФВ<sub>1</sub>: легкое – у 11 (23,9%); умеренное – у 5 (10,8%); значительное – у 2 (4,3%). Средние показатели спирометрии у работников с выявленной патологией органов дыхания статистически значимо отличались от таковых в группе сравнения (табл. 2).

Таблица 2

Показатели функции внешнего дыхания обследованных с бронхо-легочной патологией, Med (Q25-Q75)

Показатели, %	Основная группа (n=46)	Контрольная группа (n=30)	p
ЖЕЛ	79,5(67,0-80,0)	100,8(90,0-112,0)	0,000001
ФЖЕЛ	80,5(78,0-90,0)	104,0(92,0-114,5)	0,000001
ОФВ <sub>1</sub>	64,9(60,0-85,0)	99,0(83,5-110,0)	0,000004
Индекс Тиффно	62,8(56,0-79,0)	85,4(72,0-89,6)	0,03
МОС <sub>25</sub>	75,5(61,0-90,0)	97,2(87,0-112,5)	0,000006
МОС <sub>50</sub>	75,4(63,0-94,0)	107,4(89,5-118,0)	0,000001
МОС <sub>75</sub>	58,9(43,0-69,0)	84,1(65,5-100,0)	0,000001

Среди факторов риска развития ХОБЛ на сегодняшний день имеют значение такие, как: курение, производственные (пыль, низкие температуры, повышенная влажность воздуха), ожирение и артериальная гипертензия. [1]. Влияние избыточной массы тела на показатели ФВД заключается в уменьшении диаметра периферических дыхательных путей, что способствует гиперреактивности

бронхов, уменьшению легочных объемов [2]. Изучение факторов риска в группе с выявленными нарушениями функции внешнего дыхания показало наличие в группе «курильщиков» 51,4%; «периодически курящих» – 5,6%, «экс-курильщиков» – 3,7%; «некурящих» – 39,3%. Доля лиц с избыточным весом и артериальной гипертензией составила по 15,2%.

**Таблица 3**

Клиническая характеристика обследованных работников с ХОБЛ и простым бронхитом

Параметры	Группа с необструктивным бронхитом (n=12)	Группа с ХОБЛ (n=10)
Возраст, годы (M±SD)	42,7±4,3	45,1±4,5
Стаж, годы (M±SD)	8,1±1,1	11,2±1,6
Индекс курения, пачка/лет (M±SD)	13,3±3,7	15,6±4,2
Экс-курильщики, чел. (%)	2 (20,0%)	1 (8,3%)
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	23,9(20,0-25,0)	22,7(19,0-24,0)
Наличие сопутствующей артериальной гипертензии, %	40,0%	41,6%
ЖЕЛ, %	82,3(78,0-84,0)*	76,5(74,0-90,0)
ФЖЕЛ, %	81,0(78,0-92,0)	80,5(76,0-88,0)
ОФВ <sub>1</sub> , %	67,0(61,0-78,0)*	63,0(45,0-70,0)
Индекс Тиффно, %	76,2(74,0-82,0)*	59,6(56,0-68,0)
МОС <sub>25</sub> , %	82,2(80,0-105,0)*	74,5(61,0-88,0)
МОС <sub>50</sub> , %	76,0(68,0-88,0)	74,9(65,0-82,0)
МОС <sub>75</sub> , %	66,5(64,0-92,0)*	56,0(43,0-67,0)

Примечание. \* – различия статистически значимы при p<0,05.

В группе обследованных жалобы на эпизоды кашля предъявляли 28% из группы с необструктивным бронхитом и 71,4% с ХОБЛ (табл. 3). Только в группе с ХОБЛ жалобы на одышку разной степени выраженности предъявляли все работающие; 14 человек (66%) применяли короткодействующие β<sub>2</sub>-агонисты и обострение заболевания у них более 2 раз в год отмечено у 19% обследованных. По степени тяжести заболевания (с учетом спирометрических показателей) выявлено следующее распределение: легкое течение хронического необструктивного бронхита установлено у 9 человек (75%) и среднетяжелое у 3 обследованных (25%). В группе с ХОБЛ легкое течение заболевания диагностировано у 6 человек (60%), среднетяжелое у 3 (30%) и у одного работника зафиксированы изменения по данным спирометрии, соответствующие тяжелой степени.

#### Заключение

Установлено, что работники, осуществляющие эксплуатацию Северомуйского тоннеля, подвергаются воздействию сочетания производственных факторов: высокие значения активностей радона (обладающего, в том числе, и тропностью к дыхательной системе), низкая положительная тем-

пература воздуха, высокая относительная влажность и скорость движения воздуха, являющиеся триггерами в формировании бронхо-легочной патологии. Структура заболеваемости органов дыхания среди работников обслуживающих тоннель включала хронический субатрофический фарингит – 3,4%; хронический гипертрофический ринит – 4,6%; хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ) – 10 человек (11,4%); хронический простой бронхит – 12 человек (13,7%). По степени тяжести заболевания (с учетом спирометрических показателей) выявлено следующее распределение: легкое течение хронического необструктивного бронхита установлено у 9 человек (75%) и среднетяжелое у 3 обследованных (25%). В группе с ХОБЛ легкое течение заболевания диагностировано у 6 человек (60%), среднетяжелое у 3 (30%) и у одного работника зафиксированы изменения по данным спирометрии, соответствующие тяжелой степени.

Учитывая влияние радона на работников Северомуйского тоннеля и высокую распространенность патологии органов дыхания в данной группе обследованных, необходимо своевременное выявление бронхо-легочной патологии, с назначением современной базисной терапии.

**Список литературы**

1. Жестков А.В. Хроническая обструктивная болезнь легких у жителей крупного промышленного центра: эпидемиология и факторы риска / А.В. Жестков, В.В. Косарев, С.А. Бабанов // Пульмонология, 2009- №6, С.53-57.
2. Зодионченко В.С. Клинико-функциональные особенности артериальной гипертензии у больных хроническими обструктивными болезнями легких / В.С. Зодионченко, Т.В. Адашева, Е.В. Шилова и соавт. // РМЖ, 2003. – №9 – С. 535-538.
- Измеров Н.Ф. Современные аспекты сохранения и укрепления здоровья работников, занятых на предприятиях по производству алюминия / И.В. Бухтияров, Л.В. Прокопенко и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – №11. – С. 1-7.
- Куделькина Н. А. Стратегия профилактики в реформируемой системе здравоохранения железнодорожного транспорта – ключевой фактор сохранения профессионального здоровья железнодорожников: монография / Н.А. Куделькина, А.Н. Щетинин, М.Л. Фомичева – Новосибирск: Сибирский хронограф, 2003. – 414 с.
5. Куренкова Г.В. Гигиеническая оценка факторов производственной среды и трудового процесса рабочих, обслуживающих подземную часть Северомуйского тоннеля / Г.В. Куренкова, Н.И. Павлова, А.Н. Борейко, Е.П. Лемешевская // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – №2. – С. 83-85.
- Панкова В.Б. Приоритетные направления оздоровления и медицинской реабилитации железнодорожников / В.Б. Панкова, В.А. Капцов, Т.В. Ермакова, Е.А. Каменева // Гиг. и сан. 2007. – № 1. – С. 34-36.
7. Halbert R. J. Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis / R. J. Halbert, J. L. Natoli, A. Gano et al. // Eur. Respir. J. 2006. Vol. 28. P. 523–532.
8. Murray C. J. Alternative projections of mortality and disability by course 1990–2020: Global Burden of Disease Study / C. J. Murray, A. D. Lopez // Lancet. 1997. Vol. 349. P. 1498–1504.