



УДК 616.12–008.318.8.

Цфасман А.З.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ МЕДИЦИНА КАК НАУЧНО-ПРИКЛАДНОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ РАЗДЕЛ

НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

В настоящем номере журнала публикуется ряд статей по частным вопросам железнодорожной медицины. В связи с этим представляется целесообразным дать некоторые пояснения к тому, что представляет собой железнодорожная медицина с научных позиций.

Железнодорожная медицина как научно-прикладной раздел находится на стыке медицины труда, профпатологии и общей клиники. Она изучает специальные железнодорожно-медицинские вопросы. Понятия «железнодорожная медицина» и «железнодорожное здравоохранение» со строгих научно-прикладных позиций близкие, но не идентичные. Без специальной научно-прикладной составляющей железнодорожное здравоохранение во многом теряет свою специфику. Одновременно наработки в области научной железнодорожной медицины имеют выход на общую профпатологию и парапрофпатологию — профессионально зависимые заболевания.

С ряда позиций железнодорожная медицина входит составляющей в более крупный раздел — «транспортную медицину», в котором находятся также авиационная, морская и автодорожная медицины. Во всех этих разделах имеются как общие вопросы, в том числе научные, так и специфические для каждого.¹

¹ Появившееся в последнее время термин (наименование одной из кафедр) «Производственная медицина» не является чем то новым. Термин является излишним, так как он означает «Профессиональную патологию». (В зарубежных англоязычных справочниках обозначение *Occupation medicine* трактуется как профпатология, иногда с добавлением гигиены труда).

Основные подразделы железнодорожной медицины: клинический (и параклинический), гигиенический и физиологии труда. К ним примыкает подраздел психологический. Среди основных клинических и параклинических задач выделяются: медицинское обеспечение безопасности движения поездов; профессиональные и профессионально зависимые заболевания железнодорожников; разработка режимов труда и отдыха, сохранение здоровья и продление медицинской профпригодности работающих. В наиболее важном блоке — медицинском обеспечении безопасности движения поездов — разрабатываются такие вопросы, как повышение качества медицинского отбора и периодических медицинских освидетельствований лиц, непосредственно связанных с движением поездов, предрейсовых медосмотров машинистов и работников локомотивных бригад; лекарственные средства и безопасность движения; режимов лечения с учетом профессии. Все это с позиций надежности работающего, качества работы, снижения риска отказа (вплоть до обмороков и даже внезапной смерти).

Исторически прообраз первых научно-прикладных исследований по железнодорожной медицине можно отнести ко второй половине XIX века. Возникновение современной клинической и параклинической железнодорожной медицины как отдельного специального прикладного раздела медицинской науки и соответствующей педагогики относится к концу 80-х годов прошлого столетия, с момента создания кафедры железнодорожной медицины. Кафедра была организована во Всесоюзном институте повышения

квалификации МПС (затем РАПС) и носила клинический характер. В 2011 г. на базе железнодорожной ЦКБ 1 создан Научный клинический центр (НКЦ) с научными отделами и лабораториями. Эти структуры и кафедра работали совместно. Тематика определялась как запросами практики сегодняшнего дня, так и с учетом перспективы. НКЦ был оснащен техникой для специальных медицинских и психологических исследований, в частности смонтирована кабина-тренажер машиниста с необходимым для научных медицинских исследований программным обеспечением.

Научно-практические наработки по специальным железнодорожно-медицинским вопросам. Создан классификатор лекарственных средств, разделяющий их по степени опасности при приеме машинистами без отрыва от работы. Частично он распространяется и на лиц других железнодорожных профессий, непосредственно связанных с движением поездов и требующих постоянного большого внимания и скорости реакций. Список содержит более пятисот препаратов и сопровождается аппаратом для быстрого поиска.

Основанием для создания такого классификатора явилось то, что ранее препараты, в том числе снижающие профессионально значимые качества машиниста (подчас до степени, сравнимой с выраженным опьянением), принимались бесконтрольно. Вместе с тем, отечественные справочники такого рода отсутствовали. Экстраполяция из зарубежных справочников не могла быть произведена по целому ряду причин.

Лекарственные средства разделены на три класса опасности:

— препараты первого класса опасности не следует назначать машинистам локомотивов, а также водителям других видов транспорта и иных профессий, требующих особого внимания и скорости реакций, так как они оказывают выраженное тормозящее действие на центральную нервную систему и/или функции анализаторов (зрение, слух);

— препараты второго класса назначаются в данном случае в виде исключения, при хорошей индивидуальной переносимости, в минимальных дозах и под контролем медработника, в частности при предрейсовых медосмотрах;

— препараты третьего класса наименее опасны или вообще безопасны в данном случае и здесь в основном учитывается лишь индивидуальная непереносимость.

Данный классификатор издан в виде брошюры и выдержал уже четыре издания (переиздания связаны с коррекцией на снимаемые препараты и появление новых). В настоящее время этот список-классификатор является настольным пособием — справочником почти каждого железнодорожного врача.

Группа исследований связана с нарушениями циркадных ритмов при работах с ночными сменами. Работы с ночными сменами все более признаются вредными для здоровья (учащается ряд заболеваний — от гипертонической болезни до онкологических), возникают явления диссомнии, снижается

трудоспособность и надежность. Все это подтверждают и наши исследования у машинистов, график работ которых в данном отношении наиболее неблагоприятен, поскольку их рабочие смены начинаются в самые разные часы суток. Исследования этой серии особо актуальны в отрасли еще и тем, что помимо машинистов касаются еще и большинства других железнодорожных профессий; железные дороги это отрасль с непрерывным суточным процессом — более семидесяти процентов работающих работают по графику с ночными сменами.

Проведенные исследования по проблемам биоритмов у работающих с ночными сменами могут быть разделены по подгруппам:

— особенности суточных биоритмов при работах в ночную смену. К этой подгруппе относится изучение циркадной ритмики АД у машинистов при работах, начинающихся в разное время суток; дифференцировано у нормотоников и гипертоников. В этой же подгруппе находятся исследования по изучению влияния мелатонина на лимбико-ретикулярный комплекс;

— вопросы сна и коррекции его нарушений у машинистов и у лиц других железнодорожных профессий, работающих с ночными сменами. По результатам этих исследований выработаны «Рекомендации по сну для работающих с ночными сменами», в которых отражены установки по режимам сна, условиям сна, приему мелатонина и «классических» снотворных, борьбе с ночным храпом и апное;

— ряд других вопросов профессиональной биоритмологии.

Отдельным блоком идут вопросы профилактики пароксизмальных состояний, в частности внезапной смерти, во время работы. В центре внимания здесь опять-таки машинисты локомотивов, поскольку очевидно, что их «отказ» особенно опасен в части сохранности безаварийности движения. В начале двухтысячных нами было начато изучение случаев внезапной смерти машинистов на работе. Хотя таковая и имеет место, но статистические сопоставления показали, что встречается она у машинистов в три раза реже, чем в адекватных группах из общей популяции. Этот позитивный факт является одним из показателей эффективности работы ведомственного здравоохранения в данном вопросе. (Очевидно, что свести к нулю случаи внезапной смерти на современном этапе нереально.)

Имеются и специальные вопросы терапии, профессиональный их аспект. Часть работающих, в том числе непосредственно связанных с движением поездов и работающих с ночными сменами, железнодорожников имеет хронические заболевания, при которых требуется поддерживающая лекарственная терапия без отрыва от работы, (При этом нозологическая форма и/или стадия таковы, что профессиональные функции и надежность сохранены, и работник допускается в соответствующую профессию). Примером здесь может служить гипертоническая болезнь (артериальная гипертония). При данном

и целом ряде других заболеваний в рассматриваемой ситуации возникают особые вопросы терапии. Среди них:

— исключение препаратов, снижающих профессионально значимые функции (с учетом длительности их действия и резидуальных явлений);

— время приема препаратов (вопросы хронотерапии). В обобщенной форме: при работе ночью возможно надо менять привычный врачебный речитатив «принимайте три раза в день» на «два раза ночью» (вариантов несколько);

— применение мягких стимуляторов для повышения качества работы (грамотное использование таких стимуляторов как кофе и других кофеин содержащих напитков).

По всем этим вопросам также созданы, опубликованы и внедрены методические материалы, основанные на результатах специальных исследований.

Важной частью является область классической профпатологии. Специфика здесь сосредотачивалась на знании гигиенических вредностей и особенностей труда в ведущих железнодорожных профессиях. Санитарно-гигиенических характеристик здесь нередко бывает недостаточно.

На основании проведенных исследований, первоначально предпринятых как отраслевые, выдвинуты **пограничные** между собственно профпатологией и общей клиникой **направления**:

- профессиональная киническая фармакология;
- профессиональная биоритмология;
- профессиональная кардиология.

Научные работы в области железнодорожной медицины выходят в свет как монографическая и учебная литература. За последние тридцать лет вышло более двадцати монографий. Большая работа проводилась в части **авторско-редакторско-издательском направ-**

лении специальной железнодорожно-медицинской литературы. Особо можно отметить Энциклопедию «Железнодорожная медицина». С 2001 г. издается периодический журнал «Железнодорожная медицина и профессиональная биоритмология»,

В определенной связи с наукой находилось и педагогическое направление. Это один из эффективных путей внедрения результатов научных исследований в практику. На упомянутой выше кафедре было создано отделение усовершенствования врачей лечебного профиля по программам «железнодорожной» медицины. Создан учебник «Курс железнодорожной медицины». Обучение прошло более пяти тысяч врачей ведомственных лечебных учреждений, имеющих кроме своей базисной специальности еще и специальные железнодорожно-медицинские знания.

Вместе с тем в последние один-два года в организации и финансировании железнодорожной медицинской науки наблюдаются кризисные тенденции. Государственный тренд взят на транспортную медицину. Это подкрепляется последними слушаниями в структуре Государственной Думы по транспортной медицине в целом, но с учетом особенностей каждого вида транспорта. Встает вопрос о создании координационного Центра транспортной медицины, в котором, как предполагается, научно — прикладная составляющая будет одной из главных.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Цфасман Анатолий Захарович (Tsfasman A.Z.),

зав. каф. железнодорожной медицины Московского государственного университета путей сообщения императора Николая II, рук. Центра профпатологии и профпригодности НУЗ НКЦ ОАО «РЖД», д-р мед. наук, проф. E-mail: tsfasmana@gmail.com.

УДК 613.6.027

Чернов О.Э.¹, Алексеев С.А.², Колягин В.Я.¹

МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

¹НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», 20, Часовая ул., Москва, Россия, 125315

²Центральная дирекция здравоохранения — филиал ОАО «РЖД», Малая Грузинская ул., д. 52а, стр. 1, Москва, Россия, 123557

В работе обсуждаются специфические медицинские и психофизиологические условия, а также безопасность труда лиц водительских профессий на железнодорожном транспорте. Рассматриваются вопросы сохранения их профессиональной пригодности при различных заболеваниях и нарушениях функционального состояния психогенной этиологии.

Ключевые слова: функциональное состояние; напряженность трудового процесса; «человеческий фактор»; безопасность движения поездов; экспертиза профессиональной пригодности

Tchernov O.E.¹, Alexeyev S.A.², Kolyagin V.Ya.¹ **Medical and psychologic background for safety of occupational activity of locomotive crew members**

¹Scientific Clinical Center of JSC «Russian Railways», 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315

²Central Directorate of Health Care — a branch of JSC Russian Railways, 52a-1, str. Malaya Gruzinskaya, Moscow, Russia, 123557

The article deals with specific medical and psychophysiologic conditions and work safety for driver occupations on railway transport. The topics covered are preservation of the occupational fitness in various diseases and functional disorders of psychogenic origin.

Key words: *functional state; work hardiness; «human factor»; railway traffic safety; occupational fitness examination*

Цель исследования: обоснование современных подходов, к оценке состояния психического здоровья в процессе проведения экспертизы профпригодности и медико-психологического сопровождения машинистов локомотивов и их помощников.

Материалы и методы исследования. Нормативные документы и статистические данные по медицинскому обеспечению безопасности движения поездов, медико-психологический анализ условий и безопасности труда, врачебно-экспертная оценка требований к состоянию здоровья и профессиональной надежности работников локомотивных бригад.

Результаты исследования и их обсуждение. В последние десятилетия у нас в стране и за рубежом активно изучаются такие аспекты безопасности трудовой деятельности лиц опасных профессий, как роль «человеческого фактора», особенностей психических процессов, свойств и состояний личности, а также влияния психологического стресса, экстремальных факторов деятельности на функциональное состояние и работоспособность человека.

Это обусловлено усложнением техники и содержания профессиональных задач, условий и организации трудового процесса, относительным увеличением роли психологических причин в снижении эффективности и безопасности труда. Кроме того, увеличение опасности и ответственности работы связано с повышением экономической и социальной значимости результатов труда и последствий различных его нарушений.

В этой связи, возрастает внимание к вопросам изучения причин браков в работе и нештатных ситуаций, роли ошибочных действий человека в возникновении аварий и катастроф на производстве и транспорте [1,3,4,10].

На железнодорожном транспорте наиболее ответственными являются профессии машиниста и помощника машиниста локомотива. К работающим в данных профессиях предъявляются повышенные требования к технической подготовке, состоянию здоровья, а также к личностным особенностям (дисциплинированность, организованность, социальная терпимость при работе в составе малой диадической группы, готовность принимать оперативные решения в случае нештатной ситуации в пути следования).

Несмотря на достаточно эффективно действующую систему профессионального отбора, обучения и медицинского обеспечения, среди данного контин-

гента нередко встречаются несчастные случаи и браки в работе как следствие транзиторных, эпизодических нарушений состояния здоровья, особенно в психической сфере — синкопальных состояний, утомления, снижения бдительности, отвлечения внимания, забывчивости. В свою очередь, ухудшение функционального состояния, изменения профессионального и личностного статуса не позволяют сохранить устойчивый уровень развития профессионально важных качеств в соответствии с требованиями деятельности, что ведет к профнепригодности.

Оценка состояния психического здоровья работников локомотивных бригад в силу специфичности их профессиональной деятельности является в настоящее время достаточно непростой задачей. Дело в том, что в случае возникновения ситуационных отклонений в эмоционально-волевой сфере, снижении интеллектуально-мнестических функций, возникновении «трудных» психических состояний в процессе профессиональной деятельности работники локомотивных бригад, как показывает практика, самостоятельно не обращаются за помощью ни к врачу, ни к психологу. Более того, в целом ряде случаев они умышленно скрывают свое состояние. Учитывая же высокий уровень экспертных требований к состоянию психического здоровья, естественную склонность работников локомотивных бригад отрицать какое-либо недомогание, а также страх перед медицинской дисквалификацией, ухудшением материального и социального положения, эффективная диагностика неблагоприятных психических состояний представляется возможной путем комплексных объективных исследований либо методами анонимного анкетного опроса [5,6,8,9].

Социально-психологическое исследование, которое было проведено нами среди 953 человек (57% общего числа — машинисты и 43% — помощники машинистов), выявило достаточно высокую степень их удовлетворенности своей профессией.

Удовлетворены своей работой в целом 24% работников локомотивных бригад, причем у 73% из них преобладает положительная мотивация к профессии (они любят свою профессию, по многим параметрам она их устраивает, и менять они ее не собираются). В то же время около 20% отмечают, что ведущей мотивацией является отсутствие альтернативной возможности трудоустройства.

При оценке качества своей работы по пятибалльной системе большая часть респондентов (64%) оценивали ее на «4», 18% — на «5», и столько же — на «3». Бесспорными лидерами по числу жалоб со стороны локомотивных бригад стали нарекания по поводу: низкого качества ремонта — 54,8%; состояния тягового подвижного состава — 43,4%; необходимости запоминания и соблюдения множества инструкций — 27,2%; условий работы в кабине — 22,9%; несоблюдения графика труда и отдыха — 20,7%; санитарно-гигиенических условий в депо — 19%.

Оценки общей ситуации с обеспечением безопасности на железнодорожном транспорте распределились следующим образом:

- ситуация приемлемая — 31%;
- вызывает тревогу — 31%;
- затрудняюсь ответить — 15%;
- надежная — 10%;
- угрожающая — 7%;
- опасная — 6%.

Большая группа опрошенных (45%) высказывала мнение, что на их предприятии (в локомотивном депо) никто реально не заинтересован в защите интересов трудового человека, они рассчитывают только на себя. К ним можно добавить вторую по численности группу работников (32%), которые считали, что интересы трудового человека защищаются явно недостаточно. Поэтому удовлетворение, получаемое от работы, ее значимость повышают уважение к себе значительно сильнее, чем материальная сторона (к сожалению, администрация железных дорог злоупотребляет этим фактом). При том, что только 13% респондентов удовлетворены материальным положением и уровнем своей зарплаты, более 50% считают свою работу престижной и очень престижной.

Отвечая на вопрос о социально-психологическом климате в коллективе, только 18% опрошенных выбрали ответ «у нас хороший коллектив».

Таким образом, большинство работников локомотивных бригад испытывают чувство социальной незащищенности и не видят реальной помощи ни у профсоюзной организации, ни у администрации.

Две трети машинистов локомотивов хотели бы иметь постоянного напарника. Они считают, что стабильность состава локомотивной бригады — залог успешной, качественной, продуктивной и безопасной поездной работы.

Вопрос о переходе пассажирских и грузовых поездов на движение в одно лицо (машинисты маневровых тепловозов в ряде депо уже давно работают без помощников) заслуживает отдельного исследования. При современном состоянии техники (ее надежности, эргономичности, уровне автоматизации, организации путевого хозяйства) переход на этот вид движения представляется весьма проблематичным. Анализ профессиограммы машинистов и их помощников свидетельствует о том, что значительная рабочая нагрузка помощника машиниста связана с устранением техни-

ческих сбоев в работе самых различных систем поезда и решением множества других оперативных вопросов, на решение которых машинист отвлекаться практически не может.

Социально-психологический анализ удовлетворенности своей работой среди машинистов и их помощников выявил ряд потенциальных, скрытых угроз утраты мотивации, ухудшения коммуникативных отношений, нарушений функционального состояния, психического здоровья в целом. Только треть из 953 опрошенных полностью удовлетворены своим социальным статусом и профессиональной деятельностью.

Недостаточное и несвоевременное прогнозирование отрицательных тенденций в самосознании работников локомотивных бригад может обусловить социальные последствия в виде текучести кадров и требует как экономического и административного регулирования, так и оптимизации медико-психологического обеспечения их профессиональной деятельности.

В связи с вышеизложенным, проводилось изучение субъективного отношения работников локомотивных бригад к своему психическому состоянию в различных, в том числе и близком к экстремальным условиям деятельности (в нештатных ситуациях). Был использован специальный опросник для исследования частоты встречаемости различных неблагоприятных психических состояний.

Анализ результатов анкетирования (табл. 1) свидетельствует о достаточно широкой представленности различных неблагоприятных психических состояний в анамнезе жизни каждого машиниста (помощника машиниста).

Из таблицы видно, что наиболее значимыми по выраженности и частоте распространенности (93,6% и 21,7% соответственно) у работников локомотивных бригад являются состояния монотонии и сенсорной депривации. Более 60% из них считают, что испытывали состояния, интерпретируемые нами как стресс, фобия, фрустрация. Более того, каждый пятый из них переживал все перечисленные в анкете варианты состояний.

Параллельно проводились исследования по субъективной оценке предполагаемой степени неблагоприятного воздействия различных конфликтных ситуаций и других психотравмирующих факторов на состояние психической сферы здоровых работников локомотивных бригад. Выяснилось, что наиболее значительное отрицательное влияние на психоэмоциональное состояние, мотивацию и удовлетворенность профессиональной деятельностью в целом оказывают существенные перегрузки, связанные с выполнением сверхурочных работ и недостаточным временем отдыха перед рейсами, конфликты в межличностных отношениях, обусловленные неудовлетворительной организацией профессиональной деятельности (табл. 2).

Таблица 1

Частота встречаемости различных неблагоприятных психических состояний у работников локомотивных бригад по данным анкетного опроса

Наиболее часто встречавшиеся в анкетах признаки психических отклонений	Возможные неблагоприятные психические состояния	Частота, %:	
		редко	часто
Ощущение медленного течения или остановки времени Ощущение легкой оглушенности, сонливости	монотония, сенсорная депривация	93,6	21,7
Недовольство собой, досада, злость на себя Переживания в связи с возможным наказанием за допущенные ошибки и брак в работе, отстранением от выполнения профессиональных обязанностей	фрустрации	61,4	18,5
Желание как можно быстрее выйти из трудного положения, закончить рейс Слишком быстро «летит» время	стрессовые реакции и состояния	53,4	14,2
Отсутствие желания выполнять предстоящую профессиональную деятельность	нарушения личностной мотивации	24,6	4,8
Сложно определить или восстановить в памяти порядок необходимых действий Раздражение, нервозность Недомогание, вялость	утомление, переутомление, астенические реакции и состояния	68,4	18,8
Настороженность в ожидании какого-либо чрезвычайного происшествия, испуг, подавленное состояние	тревожные и доминантные состояния	36,4	8,1
Сомнения, неуверенность в безопасном завершении рейса, в правильности, точности, полноте своих действий и решений	фобии	44,3	5,7

Таблица 2

Классификация нарушений психического состояния, обусловленных неблагоприятными факторами профессиональной деятельности работников локомотивных бригад

Причины / уровень нарушений	Функциональный	Донозологический	Нозологический
Недостаточная психофизиологическая стимуляция	монотония сенсорная депривация	астено-невротические состояния	неврозы
Избыточная или измененная психофизиологическая стимуляция	расстройства режима сна-бодрствования	острые реакции на стресс расстройства адаптации	аффективные расстройства реактивные психозы
Последствия чрезмерного нервно-психического напряжения и психотравмирующих воздействий	утомление переутомление астенические реакции	астено-невротические состояния фрустрации соматоформные нарушения	неврозы фобии ПТСР психосоматические расстройства

Индивидуальные психопрофилактические беседы с работниками локомотивных бригад позволили более подробно изучить патогенез конкретных неблагоприятных психических состояний. Как показали исследования, в целом для работников локомотивных бригад без отклонений в состоянии здоровья были характерны адекватность эмоциональных проявлений, устойчивость психических процессов, ровное настроение, доброжелательная готовность к контакту, быстрая сообразительность, склонность к юмору и критическому отражению психотравмирующих моментов. Вместе с тем, по результатам бесед и психологического обследования у многих работников локомотивных бригад с конфликтными ситуациями и нарушениями взаимоотношений с окружающими были выявлены изменения черт личности в сторону тревожности, не-

вротизации, рефлексивных переживаний со сниженной самооценкой.

Полученные данные обуславливают необходимость выделения в группу риска работников локомотивных бригад с различными конфликтными ситуациями в системе отношений, находящихся по клинко-психологическим показателям на уровне донозологических нервно-психических нарушений. Очевидно, что данная категория работников локомотивных бригад находится в состоянии предболезни и в случае продолжения воздействия психотравмирующих факторов при отсутствии возможностей разрешения конфликтных ситуаций могут развиваться различные клинические формы психических и психосоматических заболеваний.

Диагностика доклинических расстройств, признаков начинающейся психической дисгармонии пред-

ставляется исключительно важной задачей, ибо на этом этапе естественные саногенетические механизмы преобладают над патогенетическими. Их своевременная коррекция способствует восстановлению функциональных резервов и предотвращению развития более тяжелых состояний.

Как показали исследования, среди железнодорожников без установленных нарушений в состоянии здоровья достаточно широко были представлены отдельные признаки психического неблагополучия (табл. 3).

Таблица 3

Распространенность донологических нарушений психической сферы у работников локомотивных бригад без установленных нарушений в состоянии здоровья

Симптомы нарушений	Частота встречаемости, %
Повышенная утомляемость, усталость, рассеянность	23
Повышенная раздражительность, тревожность	20
Головные боли, нарушения сна	16
Сердцебиение, боли в области грудной клетки	3
Лабильность артериального давления	15
Диспептические явления	14
Повышенная конфликтность на работе и в быту	24
Злоупотребление курением и алкоголем	26

В некоторых случаях (около 20%) наблюдалось сочетание нескольких различных симптомов. Часто в процессе обследования им сопутствовали эмоциональные проявления, сопровождавшиеся снижением настроения, признаками вегетативной лабильности и негативным отношением к продолжению обсуждения психотравмирующей ситуации.

Представленные выше результаты исследований свидетельствуют о необходимости уменьшения влияния психотравмирующих факторов за счет улучшения организации труда и проведения корректирующих и реабилитационно-восстановительных мероприятий для снижения нервно-эмоционального напряжения и вероятности возникновения психической дезадаптации.

Следует также подчеркнуть, что при относительно низкой заболеваемости машинистов локомотивов и их помощников нервно-психическими и психосоматическими расстройствами отмечается значительное увеличение их удельного веса при дисквалификации по состоянию здоровья. Первичное выявление выраженных форм психогенных расстройств обычно происходит в тех случаях, когда скрыть их уже невозможно, и приводит к медицинской дисквалификации, а иногда и к внезапной смерти (от острых сосудистых нарушений).

Практика расследования случаев внезапной смерти показала, в частности, наличие многочисленных нарушений нормативов по режиму труда и отдыха работников локомотивных бригад. Продолжительность рабочих смен зачастую превышала 12 часов, время межсменного отдыха — менее 16 часов, допускались «сдвоенные» рабочие смены с небольшим отдыхом между ними, другие многочисленные факты переработок (сверхурочные работы). Поскольку режим труда во многом определяет интенсивность и напряженность работы локомотивных бригад, он нередко является одним из причинных факторов развития у них внезапной смерти.

Основные принципы проведения экспертизы пригодности работников железнодорожного транспорта в первую очередь диктуются необходимостью обеспечения безопасности движения [2,7].

К числу этих принципов относятся:

1. Приоритетность нозологического подхода для определения надежности человека-оператора в системе «человек — машина — движение», с учетом функционального подхода при нарушениях психической адаптации.

2. Особое внимание при медицинском освидетельствовании в отношении нервно-психических расстройств, сердечно-сосудистых заболеваний с повышенным риском развития пароксизмальных состояний, заболеваний органов зрения и слуха с существенным снижением функций.

3. Перечень медицинских противопоказаний к работам, непосредственно связанным с движением поездов, определяется дифференцированно по службам и внутри них по однородности должностных обязанностей, требований к определенным системам организма человека и необходимому уровню надежности их функционирования.

4. Требования к состоянию здоровья поступающих абитуриентов и учащихся более жесткие, чем к работающим на железнодорожном транспорте.

Порядок проведения обязательных предварительных, при поступлении на работу, медицинских осмотров на федеральном железнодорожном транспорте установлен приказом МПС России от 1999 г. № 6Ц. Однако, ни данным приказом, ни другими руководящими и нормативными документами не определены стандарты обследования и критерии диагностики при различных заболеваниях и функциональных нарушениях, препятствующих профессиональной подготовке и работам, непосредственно связанным с движением поездов.

Методические подходы к оценке состояния здоровья железнодорожников должны учитывать отраслевые стандарты и протоколы обследования, введенные в действие соответствующими нормативными документами. Например, для психических расстройств (приказы Минздрава России от 1998 г. № 140 и от 1999 г. № 311) основным методом диагностики является клинический (клинико-психопатологический) метод,

включающий анализ субъективных и объективных анамнестических сведений, наблюдение за больным, оценку психического, неврологического и соматического статуса. Кроме того, применяются экспериментально-психологический метод (изучение личностных свойств и характеристик психического состояния), психофизиологический метод (исследование показателей умственной и физической работоспособности) и дополнительные методы диагностики (электрофизиологические, лабораторные, рентгенологические и др.).

Современный стандарт обследования при нервно-психических заболеваниях: клинические анализы крови и мочи, биохимический анализ крови, ЭКГ, ЭЭГ, ЭхоЭГ, рентгенография черепа, осмотр психиатра, невролога, терапевта, окулиста, медицинского психолога.

По показаниям проводятся специфические лабораторные (серологические, иммунологические) исследования; рентгенография позвоночника; компьютерная томография мозга; магнито-резонансная томография; РЭГ; ультразвуковая доплерография сосудов головного мозга; вирусологическое и гормональное исследование; проводятся консультации эндокринолога, нейрохирурга, нейропсихолога, нарколога.

Среди сердечно-сосудистых заболеваний с повышенным риском развития внезапной смерти и пароксизмальных состояний выделяется сердечная недостаточность (СН), которая может быть обусловлена дилатационной кардиомиопатией, ИБС и артериальной гипертензией (65% случаев), другими скрыто протекающими болезнями.

Для выявления СН используются ЭКГ, ЭхоКГ, нагрузочный тест (ВЭМ, тредмил). Дополнительно может проводиться компьютерная или магнито-резонансная томография сердца, радионуклидная вентрикулография.

Обязательной для диагностики ранних стадий СН (когда клинические симптомы отсутствуют) является ультразвуковое исследование сердца — ЭхоКГ. Алгоритм ЭхоКГ при СН определен отраслевым стандартом (приказ Минздрава России от 2002 г. № 164). Факторами риска СН, выявляемыми методом ЭхоКГ, являются: гипертрофия миокарда левого желудочка (ЛЖ), дилатация полостей сердца, увеличение индекса сферичности ЛЖ, нарушение локальной сократимости ЛЖ.

Другие методы исследования имеют ограниченное значение в диагностике СН и используются лишь по определенным показаниям.

Аналогичные стандарты обследования отрабатываются и по другим нозологическим формам заболеваний, значимым для профессии водителя железнодорожного транспорта. В то же время указанные стандарты и критерии могут совершенствоваться вместе с развитием медицинской науки и ее технической базы.

В связи с вышеизложенным, при изучении состояния здоровья для экспертизы профпригодности целесообразно использовать стандартные алгоритмы

обследования и критерии оценки соответствия отдельных показателей психосоматического статуса требованиям, предъявляемым к работникам локомотивных бригад, по наиболее значимым группам (нозологическим формам) заболеваний и функциональных нарушений.

Выводы:

1. Актуальность совершенствования медико-психологического обеспечения лиц водительских профессий на транспорте определяется прежде всего сложностью их профессиональной деятельности, недостаточной эргономичностью рабочих мест, неудовлетворительным социально-экономическим положением и повышенными требованиями к состоянию их психического здоровья.

2. Для эффективного обеспечения безопасности движения поездов необходим анализ причин ошибочных действий и браков в работе с учетом «человеческого фактора», оценка и прогнозирование профессиональной пригодности специалистов с использованием стандартных алгоритмов обследования и критериев оценки, что в конечном итоге будет способствовать снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций и повышению безопасности железнодорожного транспорта в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 10)

1. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности. — М.: ПЕР СЭ, 2001. — 511 с.
2. Вильк М.Ф., Цфасман А.З. Медицинское обеспечение безопасности движения поездов. — М.: РАПС, 2001. — 272 с.
3. Джоунз Д., Бродбент Д., Вассерман Д.Е. и др. Человеческий фактор. Т. 2. — М.: Мир, 1991. — 500 с.
4. Доброборский Б.С. Безопасность машин и человеческий фактор. — СПб., 2011. — 111 с.
5. Кулагин Б.В. Основы профессиональной психодиагностики. — М.: Медицина, 1984. — 216 с.
6. Нерсисян А.С. Психологические аспекты повышения надежности управления движущимися объектами. — М.: Промедэк, 1992. — 287 с.
7. Пфаф В.Ф., Чернов О.Э. Вопросы экспертизы профессиональной пригодности лиц, непосредственно связанных с движением поездов // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — № 1. — С. 5–9.
8. Семке В.Я., Положий Б.С. Пограничные состояния и психическое здоровье. — Томск: Изд-во Томского университета, 1990. — 209 с.
9. Чернов О.Э., Колягин В.Я. Психофизиологические аспекты безопасности профессиональной деятельности на транспорте. // Медицинская сестра. — 2015. — № 2. — С. 18–20.

REFERENCES

1. Bodrov V.A. Psychology of occupational fitness. — Moscow: PER SE, 2001. — 511 p. (in Russian).
2. Vil'k M.F., Tsfasman A.Z. Medical support of railway traffic safety. — Moscow: RAPS, 2001. — 272 p. (in Russian).

3. Dzounz D., Brodbent D., Vasserman D.E., et al. Human factor. Vol 2. — Moscow: Mir, 1991. — 500 p. (in Russian).

4. Dobroborskiy B.S. Machines safety and human factor. — St-Petersburg, 2011. — 111 p. (in Russian)

5. Kulagin B.V. Basics of occupational psychodiagnosics. — Moscow: Meditsina, 1984. — 216 p. (in Russian).

6. Nersesyan L.S. Psychologic aspects of increasing reliability of managing movable objects. — Moscow: Promedek, 1992. — 287 p. (in Russian).

7. Pfaf V.F., Chernov O.E. Examination of occupational fitness of individuals directly connected with railway traffic // Industr. med. — 2015. — 1. — P. 5–9 (in Russian).

8. Semke V.Ya., Polozhyi B.S. Borderline conditions and mental health. — Tomsk: Izd-vo Tomskogo universiteta, 1990. — 209 p. (in Russian).

9. Chernov O.E., Kolyagin V.Ya. Psychophysiologic aspects of occupational safety on transport // Meditsinskaya sestra. — 2015. — 2. — P. 18–20 (in Russian).

10. Human Factors in Railroad Operations // Washington, DC: U. S. Department of Transportation/Federal Railroad Administration. Final report January 2009.

Поступила 23.05.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Чернов Олег Эдуардович (Tchernov O.E.),
руковод. Центра профпатологии и профпригодности НУЗ
НКЦ ОАО «РЖД», д-р мед. наук, проф. E-mail: nkcrzd@gmail.com.

Алексеев Сергей Анатольевич (Alexeyev S.A.),
1-й зам. нач. Центральной дирекции здравоохранения —
филиала ОАО «РЖД» (ЦДЗ).

Колягин Владимир Яковлевич (Kolyagin V.Ya.),
науч. сотр. Отраслевого НПЦ психофизиологии труда НУЗ
«Научный клинический центр ОАО «РЖД», д-р мед. наук. E-mail: nkcrzd@gmail.com.

УДК 159.944.4

Колягин В.Я., Сериков В.В.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ У ЛИЦ ОПЕРАТОРСКИХ ПРОФЕССИЙ

НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

Статья посвящена результатам исследования когнитивных функций работников локомотивных бригад, проведенного с использованием методики вызванных потенциалов Р300 до и после моделирования элементов профессиональной деятельности на тренажерном комплексе «Кабина машиниста локомотива ЭП1М» в условиях сменной работы. Выявлено, что машинисты, «ненадежные» по показателям профессиональной надежности, совершали на тренажере почти в 2 раза больше ошибок в поездной деятельности в сравнении с «надежными» машинистами.

Ключевые слова: когнитивные вызванные потенциалы; профессиональная надежность; человек-оператор; когнитивные функции; психическая регуляция; тренажерный комплекс

Kolyagin V.Ya., Serikov V.V. **Methodologic aspects of cognitive evoked potentials in operator occupations**
Research Clinical Center of JSC Russian Railways, 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315

The article covers results of cognitive function studies in locomotive crew workers, conducted with evoked potentials method P300 before and after modelling of occupational activity elements on training complex «Locomotive EP1M operator cabin» in shift work. Findings are that the operators assigned as «unreliable» according to occupational reliability parameters made nearly 2 times more traffic mistakes on the training complex, if compared to «reliable» operators.

Key words: cognitive evoked potentials; occupational reliability; human operator; cognitive functions; psychic regulation; training complex

Введение. Исследованию психологических механизмов и проблем регуляции надежности человека — оператора в экстремальных условиях трудовой деятельности в последние десятилетия посвящено значительное количество работ, как в отечественной, так и зарубежной литературе [1,2,4–8,10–13].

Анализ этих работ показывает, что большинство из них связаны с проблемой психической регуляции поведения и деятельности человека-оператора, что отражено в различных теоретических подходах:

- кибернетический подход (П.К. Анохин, Н.А. Бернштейн, Ч.С. Карвер и М.Ф. Шierer);

- структурно-функциональный подход (Б.Ф. Ломов, В.Д. Шадриков, Н.И. Чуприкова, А.В. Карпова, Г.М. Зараковский);

- концептуальные модели в психической регуляции профессиональной деятельности (Д.А. Ошанин, Н.Д. Завалова, Б.Ф. Ломов и В.А. Пономоренко);

- саморегуляции деятельности и функциональных состояний (С.А. Рубинштейн, О.А. Конопкин, В.И. Моросанова, А.А. Обознов); метакогнитивизм (Дж. Флейвелл, А.Л. Браун, Дж. Данлоски и Ж. Меткалфи, Б.М. Величковский, М.А. Холодная, А.В. Карпов и др.);

- организационно-процессуальный подход к анализу психической регуляции поведения и деятельности (А.Н. Костин, Ю.Я. Голиков).

Однако данные теоретико-методологические подходы не могут в полной мере отражать механизмы психической и психофизиологической регуляции деятельности человека-оператора без объективной оценки динамики когнитивных функций в процессе профессиональной деятельности. Исследование механизмов психической регуляции позволит лучше понять, за счет чего происходит срыв функциональных и регуляторных систем организма, приводящий к ошибкам, авариям и проездам запрещающих сигналов светофора, и своевременно скорректировать нарушенные механизмы когнитивной сферы в плане повышения надежности профессиональной деятельности человека-оператора.

Одним из объективных методов оценки когнитивных функций человека-оператора по данным ряда авторов (Костандов, Гнездицкий, Goodin, Squires, Weissenborn), является метод когнитивных вызванных потенциалов (Р-300).

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 5 машинистов электровоза пассажирского движения Московской дирекции тяги (ТЧЭ — 6 и ТЧЭ — 2) в возрасте от 24 до 46 лет. Проведено 20 исследований.

Регистрация данных. В графике исследования отображались Ф.И.О. машиниста, (которое в дальнейшем шифровалось порядковым номером), возраст, дата исследования, последняя поездка до исследования, артериальное систолическое и диастолическое давление (далее СД/ДД), допустимое по базе данных автоматической системы предрейсового медицинского осмотра (далее АСПО) и текущее СД/ДД перед поездкой. Все машинисты проходили проверку на наличие паров алкоголя в выдыхаемом воздухе с помощью алкотестера. Исследование проводилось без применения машинистами лекарственных средств.

Машинисты совершали «поездки» на тренажерном комплексе без помощника машиниста. Перед «поездкой» машинисты получали задание, в котором был расписан маршрут движения, скоростной режим по каждому участку пути и временные интервалы между остановками.

Моделирование поездной деятельности машиниста осуществлялось с помощью тренажерного комплекса «Кабина машиниста локомотива ЭП-1М», который максимально точно воспроизводит условия реальной поездки. Технические возможности комплекса позволяют задавать такие параметры, как время суток, различные погодные условия, а также неисправности в локомотиве и экстренные ситуации.

По окончании каждой поездки на тренажерном комплексе автоматически формировался протокол совершаемых машинистом ошибок в управлении локомотивом с учетом степени их значимости для безопасности движения, оценка производилась по пятибалльной системе. В протоколе отображалось количество нарушений и суммарный штрафной балл, что и служило индикатором надежности профессиональной деятельности.

Также исследовались когнитивные функции работников локомотивных бригад с использованием методики вызванных потенциалов Р300 до и после моделирования элементов профессиональной деятельности на тренажерном комплексе «Кабина машиниста локомотива ЭП1М» в условиях сменной работы. Исследования проводились в ночное время суток с 23:00 и в дневное — с 09:00 до 17:00.

Вызванные потенциалы представляют собой ответы высших нервных функций на различные стимулы психической деятельности [3].

Поскольку на одиночных записях ВП обычно слабо выделяются на фоне спонтанных колебаний ЭЭГ, их выделяют методом синхронного (когерентного) усреднения нескольких десятков записей ЭЭГ. В зависимости от модальности стимулов и вызываемых событий можно оценивать состояние проведения по соответствующим путям и состояния центральных звеньев, вовлекаемых в процесс восприятия и последующей обработки информации. Сущность метода анализа когнитивных процессов заключается в том, что выделяются не просто реакции на тот или иной стимул, связанный с приходом афферентации, а анализируются эндогенные события, связанные с распознаванием и запоминанием стимула. Методика Р300 основывается на подаче случайной последовательности в серии из двух стимулов, среди которых есть незначимые и значимые, на которые испытуемый должен реагировать и которые не резко, но отличаются друг от друга по ряду параметров. При обычном выделении ответов на эти отличающиеся стимулы (чаще используются слуховые) без условия их опознания, регистрируются длиннотентные слуховые ВП (V-волна), которые несколько отличаются друг от друга из-за разницы параметров стимулов. Однако ситуация меняется, если будет дана инструкция, что один из стимулов будет значимым (2000 Гц.) и на него нужно обратить внимание, опознать и подсчитать. Он будет редко подаваться на фоне незначимых стимулов (1000 Гц.). При выделении и усреднении в такой

серии ответов на незначимые частые стимулы получается волна, сходная при выделении в обычной последовательности. При выделении ответов на значимые редкие стимулы характер ответов будет резко отличаться от обычной серии появлением большой позитивной волны в области 300 мс. Физические свойства стимула не изменяются, меняется лишь то, что эти стимулы распознаются в серии других стимулов, они запоминаются, подсчитывается их число. Следствие этого процесса распознавания и запоминания — появление эндогенной волны, точнее комплекса в области 300 мс. (P300).

Считается, что когнитивные вызванные потенциалы являются индикаторами электрических процессов работы коры головного мозга, связанных с механизмами восприятия информации, и ее обработки [3]. В данный механизм включены корковые функции мозга человека, такие как распознавание стимулов, запоминание и мыслительные процессы, связанные с принятием решения.

Полученные данные подвергались статистической обработке с помощью программы SPSS v. 16.

Результаты исследования.

Оценка профессиональной надежности машинистов по данным тренажерного комплекса.

По определению Бодрова В.А., профессиональная надежность субъекта труда — уровень безотказности, безошибочности и своевременности рабочих операций.

Основным критерием профессиональной надежности являются понятия «отказ» — прекращение действий или деятельности по тем или иным причинам, и «ошибка» — неправильное действие, приводящее к отклонению в деятельности управляемой техники (или человека) за допустимые пределы [9].

Проанализированы данные протоколов исследования с использованием тренажерного комплекса «Кабина машиниста электровоза ЭПМ».



Рис. 1. Распределение ошибок поездной деятельности на тренажере, в зависимости от профессиональной надежности

К рис. 1–4:

■ Ненадежные машинисты □ Надежные машинисты

Оценка качества поездной деятельности машинистов по данным тренажерного комплекса.

В протоколах исследований на тренажерном комплексе отображаются ошибки, совершенные машинистами во время поездной деятельности. Ошибки различаются по тяжести нарушений для безопасности движения: незначительные или информативные, существенные или опасные. Средние показатели ошибок в поездной деятельности «надежных» и «ненадежных» по уровню профессиональной надежности машинистов представлены на рис. 1.

Общий суммарный балл «надежных» и «ненадежных» машинистов по профессиональной надежности представлен на рис. 2.

Таким образом, «ненадежные» профессионально машинисты совершали на тренажере почти в 2 раза больше ошибок в поездной деятельности в сравнении с «надежными».

Оценка когнитивных функций у «ненадежных» и «надежных» машинистов по профессиональной надежности с помощью метода вызванных потенциалов P–300.

Исследованием установлено, что у «надежных» профессионально машинистов восприятие значимого стимула в среднем происходит за 176 мс, опознание значимого стимула в среднем — 124 мс и принятие решения — 86,5 мс, тогда как у «ненадежных» по профессиональной надежности машинистов латентности данных показателей увеличены на уровне тенденций и соответствуют: восприятие — 198 мс; опознание — 132 мс; принятие решения — 93 мс, за счет чего и происходит увеличение латентности P300. У «надежных» машинистов она составляет около 300 мс, у «ненадежных» средние показатели латентности 353,3 мс. Данные о различиях «надежных» и «ненадежных» по профессиональной надежности машинистов после дневной поездки на тренажерном комплексе представлены на рис. 3.

На рис. 3 видно, что выборка «ненадежных» и «надежных» по профессиональной надежности машинистов различается практически по всем показателям на уровне тенденций. Выявлена высокая корреляция $r=0,828$ в данных по ошибочным действиям в работе «ненадежных» машинистов с латентностью P300.

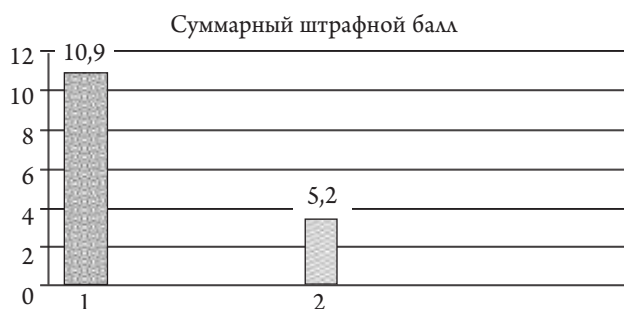


Рис. 2. Суммарный штрафной балл в поездках на тренажерном комплексе «ненадежных» и «надежных» машинистов по профессиональной надежности, $p \leq 0,04$



Рис. 3. Различия показателей вызванного потенциала P300 и ошибочных действий «надежных» и «ненадежных» машинистов по профессиональной надежности после дневной поездки на тренажерном комплексе *, **, *** $p \leq 0,005$

Аналогичные данные получены в работе машинистов на тренажерном комплексе в ночное время суток, которые представлены на рис. 4.

На рис. 4 видно, что выборка «ненадежных» и «надежных» по профессиональной надежности машинистов также значительно различается практически по всем показателям.

Выводы:

1. Надежность профессиональной деятельности лиц операторских профессий обусловлена устойчивыми характеристиками когнитивных функций, которые объективно можно оценить с помощью использования когнитивных вызванных потенциалов (P300).

2. Исследованием установлено, что машинисты, «ненадежные» по показателям профессиональной надежности, совершали на тренажере почти в 2 раза больше ошибок в поездной деятельности в сравнении с «надежными» машинистами.

3. У «надежных» машинистов латентность P300 составляет около 300 мс, у «ненадежных» средние показатели латентности существенно увеличены и составляют 353,3 мс, что свидетельствует об ухудшении когнитивных процессов на уровне принятия решения у данной группы машинистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 13)

1. Анохин П.К. Системные механизмы высшей нервной деятельности: избр. тр. / АН СССР, Отд. физиологии. — М.: Наука, 1979. — 454 с.
2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Медицина, 1975. — 255 с.
3. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. — М.: МЕДпресс-информ, 2003. — 264 с.
4. Завалова Н.Д., Ломов Б.Ф., Пономаренко В.А. Образ в системе психической регуляции деятельности. — М.: Наука, 1986. — 169 с.
5. Конопкин О.А. Структурно-функциональный и содержательно-психологический аспекты осознанной саморегуляции // Психология. — 2005. — №1. — С. 27–42.
6. Костин А.Н., Голиков Ю.Я. Организационно-процессуальный подход к анализу психической регуляции поведения и



Рис. 4. Различия показателей вызванного потенциала P300 и ошибочных действий «надежных» и «ненадежных» машинистов по профессиональной надежности после ночной поездки на тренажерном комплексе *, **, *** , **** $p \leq 0,005$

деятельности // Знание. Понимание. Умение. — 2012. — № 4. — С. 245–249.

7. Ломов Б.Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии. — М.: Педагогика, 1991. — 296 с.

8. Ломов Б.Ф. О структуре процесса опознания сигнала // Материалы XVIII Междунар. конгр. по психологии: Обнаружение и опознавание сигнала. Симпоз. — М.: О-во психологов, 1966. — с. 135–142.

9. Обознов А.А. Психическая регуляция операторской деятельности (в особых условиях рабочей среды). — М.: ИП РАН, 2003. — 182 с.

10. Профессиональные способности / Шадриков В.Д. — М.: Университетская книга, 2010. — 319 с.

11. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии — СПб: Питер, 2000. — 720 с.

12. Холодная М.А. Психология интеллекта: Парадоксы исследования. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб: Питер, 2002. — 272 с.

REFERENCES

1. Anohin P.K. Systemic mechanisms of higher nervous activity: Selected works of USSR AS, Physiology department. — Moscow: Nauka, 1979. — 454 p. (in Russian).
2. Anohin P.K. Essays on physiology of functional systems. — Moscow: Meditsina, 1975. — 255 p. (in Russian).
3. Gnezditskyi V.V. Evoked brain potentials in clinical practice. — Moscow: MEDpress-inform, 2003. — 264 p. (in Russian).
4. Zavalova N.D., Lomov B.F., Ponomarenko V.A. Image in a system of psychic regulation of activities. — Moscow: Nauka, 1986. — 169 p. (in Russian).
5. Konopkin O.A. Structural functional and psychologic substantial aspects of conscious self-regulation // Psychologia. — 2005. — 1. — P. 27–42 (in Russian).
6. Kostin A.N., Golikov Yu.Ya. Organizational processual approach to analysis of psychic regulation of behavior and activities // Znanie. Ponimanie. Umenie. — 2012. — 4. — P. 245–249 (in Russian).
7. Lomov B.F. Problems of general, pedagogic and engineer psychology. — Moscow: Pedagogika. — 1991. — 296 p. (in Russian).

8. Lomov B.F. On structure of signal identification process. Materials of XVIII international congress on psychology: Detection and identification of signal. — Moscow: O-vo psihologiv, 1966. — P. 135–142 (in Russian).

9. Obzov A.A. Psychic regulation of operator activities (in special conditions of working environment). — Moscow: IP RAN, 2003. — 182 p. (in Russian).

10. Shadrikov V.D. Occupational abilities. — Moscow: Universitetskaya kniga, 2010. — 319 p. (in Russian).

11. Rubinshtein S.L. Basics of general psychology. — St-Petersburg: Piter, 2000. — 720 p. (in Russian).

12. Holodnaya M.A. Psychology of intellect: Paradoxes of study. 2nd edition, revised and added. — St-Petersburg: Piter, 2002. — 272 p. (in Russian).

13. John H. Flavell. Cognitive development. — Prentice-Hall, 1977–286 p.

Поступила 24.05.1017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Колягин Владимир Яковлевич (Kolyagin V.Ya.),
науч. сотр. Отраслевого НПЦ психофизиологии труда
НУЗ НКЦ ОАО «РЖД», д-р мед. наук. E-mail: nkcrzd@gmail.com.

Сериков Василий Васильевич (Serikov V.V.),
нач. Отраслевого НПЦ психофизиологии труда НУЗ НКЦ
ОАО «РЖД». E-mail: vasilij_serikov@mail.ru.

УДК 616.12–008.318.8

Алпаев Д.В.

ОСОБЕННОСТИ ЦИРКАДНОЙ И СЕЗОННОЙ РИТМИКИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПРИ РАБОТЕ СО СМЕННЫМ ГРАФИКОМ

НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

На основе анализа данных предсменных измерений изучено влияние периодов суток и сезонов календарного года на характер суточного (циркадного) ритма частоты сердечных сокращений у лиц, работающих со сменным графиком (с ночными сменами).

Установлено, что на протяжении всего календарного года при сохранении типичной для нормального суточного ритма жизни (со сном в ночные часы) чередования фазовых изменений частоты сердечного ритма, соответствующих периодам сна и бодрствования (суточный профиль), регистрируется низкий циркадный индекс частоты сердечных сокращений. Установлено, что наиболее высокая частота сердечных сокращений характерна для весны и осени, наиболее низкая — для зимних месяцев, при этом частота сердечного ритма регистрируется в пределах нормальных значений.

Ключевые слова: *суточная (циркадная) ритмика частоты сердечных сокращений; сезонная ритмика частоты сердечных сокращений*

Alpaev D.V. **Features of diurnal and seasonal rhythms of heart rate changes in shift workers**

Research Clinical Center of JSC Russian Railways, 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315

Based on analysis of preliminary measurements data, the authors studied influence of daily periods and year seasons on diurnal rhythm of heart rate in individuals working on shift schedule (with night shifts).

Findings are that during all year, with preserved lifestyle typical for normal diurnal rhythm (with night sleep) and alternating phase changes of heart rate corresponding to sleep and wakefulness (diurnal profile), low diurnal index of heart rate was registered. The highest heart rate appeared to be in spring and autumn, the lowest one — for winter months, with that heart rate was within normal limits.

Key words: *diurnal rhythm of heart rate; seasonal rhythm of heart rate*

Наряду с определенной суточной ритмикой артериального давления, циркадная ритмика (ритмика суточных изменений) характерна и для частоты сердечного ритма. Стандартной диагностической методикой контроля частоты сердечных сокращений (ЧСС) является суточная регистрация электрокардиограммы при

холтеровском мониторинговании (ХМ). Кроме того, ЧСС — один из двух (наряду с уровнем артериального давления) гемодинамических параметров, обязательно определяемых при прохождении предрейсовых медицинских осмотров (ПРМО) на предприятиях железнодорожной отрасли.

При ХМ суточную ритмику ЧСС¹ характеризует циркадный индекс (ЦИ) — соотношение средней ЧСС за день (за дневные часы суток) к аналогичному показателю за ночной период, т. е. соотношение двух режимов физической и физиологической активности. У здоровых индивидуумов при обычном суточном ритме жизни со сном ночью средненочные показатели ЧСС преобладают над средненочными в соотношении 1,24–1,44 : 1, показатель выражается в условных единицах — усл. ед. [2,8]. В дневной период регистрируются суточные максимумы — акрофаза, в ночное время — минимумы (минифаза). Показатель ЦИ ниже границ указанного диапазона — свидетельство ригидности сердечного ритма — обычно ассоциируется с гемодинамически существенной сердечно-сосудистой патологией — миокардитами, кардиомиопатиями, ИБС, гипертонической болезнью. Более высокие значения ЦИ характерны для лиц с повышенной чувствительностью к воздействию катехоламинов (симпатикотония) и нередко регистрируются при частой желудочковой экстрасистолии, при идиопатических тахикардиях [3–5].

Сезонные факторы (продолжительность светового дня, температура воздуха и проч.) налагают свой отпечаток на характер ритмических изменений ЧСС в течение суток. Различия циркадной ритмики ЧСС отмечаются при смене сезонов года у лиц², проживающих в Северных регионах [1].

Задачами настоящей работы является оценка влияния периодов суток и сезонов календарного года на характер суточного ритма частоты сердечных сокращений у лиц операторских профессий, работающих по «скользящему» сменному графику (неупорядоченное чередование времени выхода на смену в разное время суток) по результатам регулярного предсменного контроля ЧСС на протяжении календарного года.

Материалы и методы. Обработке были подвергнуты результаты предсменных измерений ЧСС работников локомотивных бригад (мужчины в возрасте от 21 до 55 лет, живущие и работающие в соответствии со «скользящим» сменным графиком в пределах одного часового пояса, в единых климатических условиях, аккумулированные в базе данных ПРМО семи отделений Московской железной дороги.

Исследование выполнено в совокупной группе — 5822 чел. Общее число измерений — 603 295. В среднем на одного работающего приходится 103–104 измерения в разное время суток в течение календарного года. Из обработки были исключены данные предсменных измерений, послуживших причиной недопуска в рейс.

Распределение по сезонам года осуществляли следующим образом: весна: март 2010 г. — май 2010 г.,

¹ Второй параметр, характеризующий суточную ритмику ЧСС, определяемый при обработке результатов ХМ – Night/day difference (Ndd) – показатель разницы между средними дневными и средними ночными интервалами RR, отражающий вариабельность сердечного ритма.

² Лица, страдающие артериальной гипертонией.

лето: июнь 2010 г. — август 2010 г., осень: сентябрь 2010 г. — ноябрь 2010 г., зима: декабрь 2010 г. — февраль 2011 г.

В процессе обработки данных определяли средние по группе показатели средней суточной ЧСС (00.00–24.00), средней дневной ЧСС (06.00–22.00), средней ночной ЧСС (22.00–06.00), рассчитывали циркадный индекс сердечного ритма как соотношение «средней» за дневной период к «средней» за ночные часы ЧСС.

Таблица 1

Распределение по часам суток и сезонам года средневзвешенных значений частоты сердечных сокращений, рассчитанных по результатам предсменных измерений ПРМО-АСПО

Часы суток	Средневзвешенная частота сердечных сокращений, уд./мин.			
	03–05.2010	06–08.2010	09–11.2010	12.2010–02.2011
00–01	73,64	74,15	74,77	74,15
01–02	74,49	73,54	74,38	73,82
02–03	74,08	72,79	74,27	73,70
03–04	73,36	72,37	73,82	73,27
04–05	73,75	72,85	74,35	73,50
05–06	74,75	73,95	75,57	74,30
06–07	75,15	75,30	76,45	74,95
07–08	76,13	76,40	77,23	75,66
08–09	76,83	76,97	77,73	76,22
09–10	77,29	76,79	77,38	76,26
10–11	77,18	77,76	77,56	76,49
11–12	77,42	78,30	77,61	76,92
12–13	78,48	77,84	77,32	77,06
13–14	78,35	77,80	77,74	77,18
14–15	78,31	77,90	77,28	77,02
15–16	79,12	78,01	77,81	76,98
16–17	79,32	78,62	78,43	76,96
17–18	78,95	78,88	78,26	76,96
18–19	79,00	78,50	77,94	76,67
19–20	79,00	78,53	77,82	76,51
20–21	78,10	78,22	77,66	76,25
21–22	76,52	77,02	77,02	74,99
22–23	75,63	75,58	75,98	74,26
23–00	75,08	74,56	75,05	74,21

Применяя методику «часовых опорных точек»³ на основе расчета «средней» по группе ЧСС в отдельные часы суток (табл. 1), формировали кривую —

³ Методика, предложенная для оценки циркадной ритмики артериального давления детально, представлена в монографии А.З. Цфасмана, Д.В. Алпаева «Циркадная ритмика артериального давления при измененном суточном ритме жизни» [6].

Таблица 2

Распределение по периодам года значений средних величин частоты сердечных сокращений за сутки и отдельные периоды суток, величины циркадного индекса сердечного ритма

Сезон года	Средневзвешенные значения ЧСС ($M \pm m$, уд./мин.)			Циркадный индекс, у.е.
	Сутки	День	Ночь	
03–05. 2010	76,67 $\pm$ 2,03	77,85 $\pm$ 1,26	74,31 $\pm$ 0,77	1,047
06–08. 2010	76,36 $\pm$ 2,14	77,68 $\pm$ 0,95	73,72 $\pm$ 1,06	1,053
09–11. 2010	76,64 $\pm$ 1,46	77,58 $\pm$ 0,48	74,77 $\pm$ 0,72	1,037
12. 2010–02. 2011	75,60 $\pm$ 1,37	76,44 $\pm$ 0,70	73,90 $\pm$ 0,39	1,034

циркадный профиль ЧСС — для каждого сезона года отдельно.

Оценивали значимость влияния сезонного фактора и циркадную ритмику ЧСС, используя непараметрический Т-критерий по Вилкоксоу (для сопоставления показателей, определенных в разных условиях для одной выборки).

Результаты и обсуждение. Рассмотрение циркадных профилей ЧСС свидетельствует, что вне зависимости от сезона года сохраняется единая суточная ритмика ЧСС: формируется суточная структура сердечного ритма с выделением дневной и ночной фаз. В вечернее время отмечается постепенное снижение ЧСС и формируется ночная минифаза, постепенно в утренние часы увеличивается частота сердечного ритма и формируется суточный максимум — акрофаза — во второй половине дня.

Средние показатели ЧСС за сутки (табл. 2), в дневной и ночной периоды вне зависимости от сезона года находятся в пределах норморитмии и изменяются в довольно узком диапазоне величин (70–82/мин.), ближе к зоне медианных значений (76/мин.).

При рассмотрении отдельных сезонных графиков отмечается содружественное формирование минифазы в ночные часы. Вне зависимости от сезона года минимальное значение ЧСС, отчетливое снижение которого всесезонно (за исключением весны) начинается в интервале 20.00–21.00, приходится на поздние ночные часы — 03.00–04.00.

Наиболее глубокая минифаза отмечается в летний сезон, наиболее высокая минифаза характеризует осенние месяцы (таб. 3). Показатели суточных минимумов весной и зимой занимают промежуточное положение: их значения очень близки (0,09/мин. — различие между ними). Следует отметить, что «весенний» график имеет еще одну — раннюю — малую минифазу (73,64/мин.) в интервале 00.00–01.00.

Начало утреннего «ускорения» ЧСС, вне зависимости от сезона года, судя по средневзвешенным значениям, происходит в предутренние часы — 04.00–05.00.

Дневной период всех сезонов года, за исключением зимы характеризуется ступенчатым повышением ЧСС с формированием дневной акрофазы. На зимнем графике циркадного профиля формирование акрофазы происходит в 13.00–14.00, показатель ее сравнительно не высок — 77,18 (при средней дневной ЧСС зимой — 76,44 $\pm$ 0,70/мин.).

Наиболее «высокая» акрофаза формируется в весенние месяцы — 79,50/мин. (при средневзвешенной ЧСС в весенние месяцы — 77,85 $\pm$ 1,26/мин.). Промежуточные значения акрофазы характеризуют летний и осенний периоды. Следует отметить, что точка акрофазы смещается по оси абсцисс в направлении «зима» $\rightarrow$ «осень» $\rightarrow$ «лето» $\rightarrow$ «зима», причем, шаг смещения для трех последних сезонов — 1 час (табл. 4).

Статистическая обработка почасовых средневзвешенных данных (табл. 5) с использованием Т-критерия по Вилкоксоу свидетельствует о достоверно значимом влиянии смены периодов года на показатели уровней средней суточной, средней дневной и средней ночной ЧСС. Контрастные показатели (что, по видимому, является отражением процессов сезонной «перестройки» организма работающего) регистрируются в системах — «весна-лето-осень» — «зима»⁴ — для средних дневных значений; «весна-осень» — «лето», «осень» — «зима» — для средних ночных и «весна» — «лето», «весна-лето-осень» — «зима» — для средних суточных.

Таблица 3

Показатели, характеризующие минифазу сердечного ритма в зависимости от сезона года

Сезон года	Значение минифазы, уд./мин.	Время наступления минифазы, час.
03–05.2010	73,36	03.00–04.00
06–08.2010	72,37	03.00–04.00
09–11.2010	73,82	03.00–04.00
12. 2010–02.2011	73,27	03.00–04.00

Таблица 4

Показатели, характеризующие акрофазу сердечного ритма в зависимости от сезона года

Сезон года	Значение акрофазы, уд./мин.	Время наступления акрофазы
03–05.2010	79,50	18.00–19.00
06–08.2010	78,88	17.00–18.00
09–11.2010	78,43	16.00–17.00
12. 2010–02.2011	77,18	13.00–14.00

Расчет циркадного индекса сердечного ритма, выполненный по средним значениям в группе, установил,

⁴ «близкие по абсолютным значениям показатели» — «контрастные».

Таблица 5

Значимость влияния сезонного фактора на частоту сердечных сокращений в разные периоды суток (по Виакоксону)

День 06.00–22.00		Ночь 22.00–06.00		Сутки 00.00–24.00	
Сезон года	p	Сезон года	p	Сезон года	p
03–05/06–08	0,29	03–05/06–08	0,035	03–05/06–08	0,028
03–05/09–11	0,23	03–05/09–11	0,035	03–05/09–11	0,886
03–05/12–02	0,0004	03–05/12–02	0,07	03–05/12–02	0,00005
06–08/09–11	0,25	06–08/09–11	0,011	06–08/09–11	0,124
06–08/12–02	0,0004	06–08/12–02	0,49	06–08/12–02	0,002
09–11/12–02	0,0004	09–11/12–02	0,011	09–11/12–02	0,00002

что вне зависимости от сезона года в ночные часы (в сравнении с дневными) не происходит существенно-го урежения ЧСС. Показатель ЦР, для циркадного профиля сердечного ритма, сформированного «по точкам» на протяжении года изменяется в интервале 1,034–1,053 усл. ед. — таким образом, ночные показатели отличаются от дневных на 3,4–5,3% (см. табл. 2). При описании и оценке индивидуальных данных, полученных с использованием стандартной методики ХМ у лиц, ведущих обычный образ жизни (спящих ночью) в этом случае можно говорить о низком ЦИ ЧСС, монотонности, ригидности сердечного ритма. Принимая во внимание, что регистрация ЧСС происходила в преддверии рабочей смены (ночью — в преддверии ночного бодрствования), столь низкий ЦИ, следует считать закономерным проявлением приспособительной реакции организма (в частности, сердечно-сосудистой системы, вегетативной нервной системы) к сменному рабочему графику [7,9], позволяющей обеспечить достаточный минутный объем и адекватную органную перфузию, и, как следствие этого, приемлемый уровень бодрствования и работоспособности во время работы ночью.

Выводы:

1. Работая в соответствии со сменным графиком вне зависимости от сезона года сохраняют закономерную (типичную) циркадную ритмику частоты сердечных сокращений. Это выражается в сохранении единого принципа формирования циркадного профиля (смены фаз) сердечного ритма, изменяющегося в пределах нормальных значений (с надиром в ночные часы и максимумом в вечерние).
2. Низкий циркадный индекс является одним из элементов комплекса приспособительных реакций организма к бодрствованию в ночные часы.
3. На фоне суточной и фазовой (дневные и ночные значения) норморитмии наиболее высокие значения частоты сердечных сокращений на протяжении суток регистрируются в весенне-осенние месяцы, наиболее низкие — в зимний период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 7–9)

1. Гапон А.И., Михайлова И.М., Шуркевич Н.П. и соавт. Хроноструктура артериального давления и частоты сердеч-

ных сокращений в зависимости от сезонного ритма у больных артериальной гипертензией в Ханты-Мансийском округе // Вестник аритмологии. — №31. — 2003. — С. 32–36.

2. Демидова М.М., Тихоненко В.М. Циркадная динамика показателей variability сердечного ритма у здоровых обследуемых // Вестник аритмологии. — 2001. — №23. — С. 52–58.

3. Макаров А.М. Клиническое значение изменений циркадного ритма сердца при холтеровском мониторировании (2000). <http://m.med2000.ru/perevod/article255.htm>.

4. Макаров А.М. Холтеровское мониторирование. — М.: Изд-во «Медпрактика». — 2000—216 с.

5. Пелеса Е.С. Особенности хроноструктуры частоты сердечных сокращений и variability сердечного ритма у пациентов артериальной гипертензией и пароксизмами мерцательной аритмии // Кардиология в Беларуси. — 2009. — №4(50). — С. 91–100.

6. Цфасман А.З., Алпаев Д.В. Циркадная ритмика артериального давления при измененном суточном ритме жизни — Изд. 2-е — М., Изд-во «Репроцентр М», 2011. — 144 с.

REFERENCES

1. Gapon L.I., Mikhaylova I.M., Shurkevich N.P., et al. Chrono-structure of arterial pressure and heart rate in dependence on season rhythm in arterial hypertension patients in Hanty-Mansiysk region // Vestnik aritmologii. — 31. — 2003. — P. 32–36 (in Russian).

2. Demidova M.M., Tikhonenko V.M. Diurnal changes in variability parameters of heart rhythm in healthy examinees // Vestnik aritmologii. — 2001. — 23. — P. 52–58 (in Russian).

3. Makarov L.M. Clinical value of diurnal heart rhythm changes in Holter monitoring (2000). <http://m.med2000.ru/perevod/article255.htm> (in Russian).

4. Makarov L.M. Holter monitoring. — Moscow: Izd-vo «Medpraktika», 2000. — 216 p. (in Russian).

5. Pelesa E.S. Features of chrono-structure of heart rate and heart rhythm variability in patients with arterial hypertension and paroxysmal fibrillation // Kardiologiya v Belarusi. — 2009. — 4 (50). — P. 91–100 (in Russian).

6. Tsfasman A.Z., Alpayev D.V. Diurnal rhythm of arterial pressure under change daily lifestyle. 2nd edition. — Moscow: Izd-vo «Reprocentr M», 2011. — 144 p. (in Russian).

7. Boudreau P., Dumont G.A., Boivin DB. Circadian adaptation to night shift work influences sleep, performance,

mood and the autonomic modulation of the heart // PLoS One. — 26;8(7). — 2013 Jul. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23923024>.

8. Heart Rate Variability Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use // Circulation. — 93. — 1996. — P. 1043–1065 http://onix.dyn.ru/media/upload/hrv_standards_of_measurement.pdf.

9. Ito H., Nozaki M., Maruyama T., et al. Shift work modifies the circadian patterns of heart rate variability in nurses // Int J Cardiol. — 79(2–3). — 2001 Jul. — P. 231–6.

Поступила 18.03.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Алпаев Дмитрий Васильевич (Alpaev D.V.),
нач. лаб. проф. клинич. кардиологии НКЦ ОАО «РЖД»,
канд. мед. наук, доц. E-mail: dmalp@mail.ru.

УДК 159.9.075

Сериков В.В.¹, Жидкова Е.А.², Колягин В.Я.¹, Закревская А.А.¹, Богданова В.Е.¹

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

¹ НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

² Центральная дирекция здравоохранения — филиал ОАО «РЖД», Малая Грузинская ул., д. 52а, стр. 1., Москва, Россия, 123557

В статье представлены результаты контент-анализа высказываний работников локомотивных бригад, участвовавших в фокус-группах с целью выявления социально-психологических и организационных факторов, отрицательно влияющих на надежность профессиональной деятельности. Проанализированы высказывания 51 работника. Были выявлены следующие факторы, отрицательно влияющие на надежность профессиональной деятельности: увеличение рабочего плеча более 300 км; увеличение скоростного режима с целью сокращения рабочего времени в поездке; рваные графики движения; отсутствие времени на приемку локомотива перед поездкой; рассогласование уровня сложности пути с требованиями поездной деятельности на данном участке.

Ключевые слова: надежность профессиональной деятельности; функциональная надежность; функциональное состояние; безопасность движения; социально-психологические факторы; работники локомотивных бригад; режим труда и отдыха

Serikov V.V.¹, Zhidkova E.A.², Kolyagin V.Ya.¹, Zakrevskaya A.A.¹, Bogdanova V.E.¹ **Social and psychologic, organizational factors influencing occupational activity of locomotive crew workers**

¹Scientific Clinical Center of JSC «Russian Railways», 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315

²Central Directorate of Health Care — a branch of JSC Russian Railways, 52a–1, str. Malaya Gruzinskaya, Moscow, Russia, 123557

The article covers results of content analysis of locomotive crew workers' sayings during participation in focus groups to reveal social, psychologic and organizational factors with negative influence on reliability of occupational activity. Sayings of 51 workers were analyzed, and following factors with negative influence on on reliability of occupational activity were identified: increase of actuating arm over 300 km, increase of speed schedule for reducing working time in a trip, unequal traffic schedules, absent time for acceptance of locomotive before trip, unmatching difficulty level of track with traffic requirements on the same section.

Key words: reliability of occupational activities; functional reliability; functional state; traffic safety; social psychologic factors; locomotive crew workers; work and rest schedule

Введение. В современных условиях развития железнодорожного транспорта, характеризующихся усложнением технологической среды, внедрением новых информационных технологий, режима многозадачности, использованием многоуровневой автоматизированной системы управления технологическими процессами безопасность деятельности специалиста во многом зависит от его работоспособности, личност-

ных свойств, состояния здоровья [1,2]. По специфике проявлений труда машиниста железнодорожного транспорта можно отнести к деятельности высокого уровня сложности, т. к. алгоритм работы строго подчинен поступающей к работнику информации о состоянии внешней среды и локомотива [5]. При осуществлении поездной деятельности машинисту приходится одновременно наблюдать за дорогой и показаниями

множества приборов, производя большое количество операций в условиях навязываемого темпа работы. Кроме этого, он вынужден работать на двух контурах управления — на уровне объекта управления и внешней среды, что вынуждает его сохранять работоспособность на должном уровне [4]. Однако, при воздействии на работника социально-психологических, организационных факторов, таких как работа машиниста локомотива без помощника, увеличение рабочих плеч (более 300 км), повышенная интенсивность, рваный график движения, работа более двух ночей подряд, огромное число различных инструкций и их противоречивость, могут привести к сдвигам функциональных состояний работников, негативным изменениям личностных особенностей, снижению работоспособности, росту травматизма, пропуску значимых событий во время управления локомотивом, что снижает качество работы даже при хорошо сформированных профессиональных навыках [3]. Соответственно, перегрузки, связанные с высоким нервным напряжением, могут быть причиной снижения скорости сенсорно-моторных реакций, увеличения числа ошибок, аварий, роста утомления, нейротизма и тревожности [7].

Цель исследования: выявление факторов, снижающих функциональную надежность работников локомотивных бригад.

Материалы и методы исследования. В данной работе использовались методы фокус-группы; контент-анализа и проводилась качественная оценка частоты встречаемости признака по критерию χ^2 [6].

Результаты исследования. Проведено 8 фокус-групп с участием 51 работника локомотивного хозяйства из разных видов движения (рис. 1).

Актуальной проблемой для опрошенных работников был вопрос перехода к работе без помощника машиниста. 2/3 опрошенных отмечают, что в настоящее время в депо проводятся преобразования, направленные на то, чтобы машинист в смену работал в одиночку.

Отношение респондентов к данной тенденции по большей части отрицательное, причем работники проявляют единодушие по этому вопросу, принимая во внимание мнение коллег. Отрицательное отношение машиниста к работе без помощника обусловлено непосредственным повышением психоэмоционального напряжения, связанного с высокой ответственностью за безопасность движения.

В частности, участники фокус-групп высказались по поводу того, что может произойти, если машинист работает без помощника:

Браки в работе, нарушения, аварии, проезды запреещающего сигнала, «человеческий фактор» — 41 ответ.

Ухудшение функционального состояния и психического здоровья машиниста — 47 ответ.

Немаловажным фактором, усложняющим работу локомотивных бригад, являются так называемые «рваные» графики движения, при которых вызов на работу может состояться не в фиксированное графиком время, а в любое время суток (утро, день, вечер). Ма-

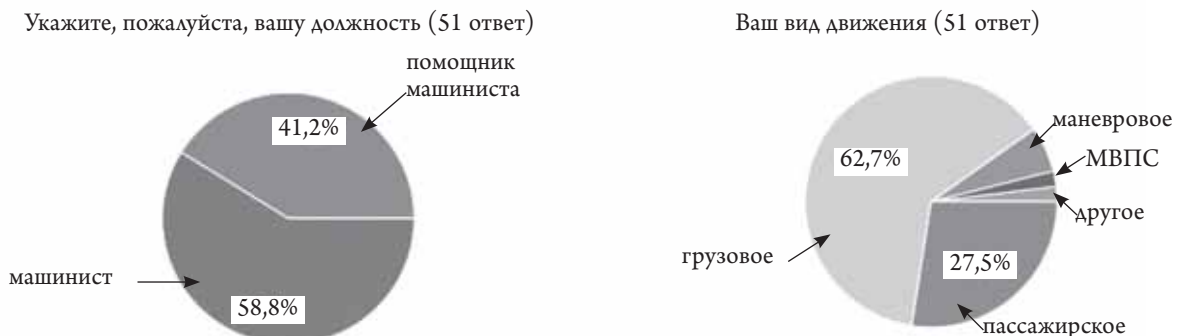


Рис. 1. Должность и вид движения респондентов

Существует ли в вашем депо «рваные» графики движения (51 ответ)

Как вы к этому относитесь?(51 ответ)

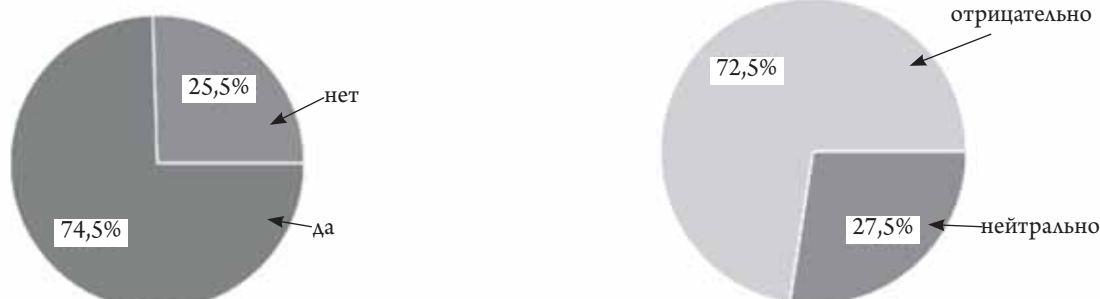


Рис. 2. Наличие «рваных» графиков движения в депо и отношение к ним

шинист, работающий в таком режиме, находится в состоянии напряжения, постоянного ожидания вызова. С одной стороны, это время в рамках организации не оценивается как рабочее, оно также не оплачивается, а с другой, у специалиста нет возможности посвятить себя длительным домашним делам или полноценному сну и отдыху.

Как выяснилось из контента — анализа высказываний участников фокус-групп, подобные графики существуют во многих депо (рис. 2).

Участники опроса отметили, что они чувствуют при нестабильности графика движения:

- неопределенность — 20 ответов;
- усталость, недостаточное восстановление сил — 45 ответов;
- злость, гнев — 5 ответов;
- печаль — 3 ответа;
- отсутствие личной жизни, невозможность строить планы на следующий день;
- ссоры в семье, плохое настроение, недосып, усталость — 39 ответов.

Машинисты, работающие в составе бригады, зачастую также сталкиваются с другой проблемой: так называемое «временное закрепление» сотрудников, когда к машинистам прикрепляются помощники, совместимые по профессионально важным и социально-психологическим качествам, но всякий раз это могут быть разные работники. Треть участников опроса работает в локомотивных бригадах по «временному закреплению», что означает регулярно возникающую необходимость адаптации к новым межличностным отношениям и к работе в новом составе. Подобное положение дел требует от машиниста и его временного помощника определенной работы по установлению психологического контакта, налаживания взаимодействия непосредственно в ходе поездки, а также повышенного внимания к коллеге по рейсу, поскольку в представлении машиниста относительно уровня профессиональной подготовки помощника нет ясности. В этом контексте можно говорить, — в случае, если игнорируется человеческий фактор, уровень профессиональной надежности, производительности труда, скорее всего, снижаются.

Еще одна категория проблемных ситуаций связана непосредственно с требованиями поездной деятельности. Зачастую эти требования не соответствуют реальному уровню сложности пути, вынуждая машинистов мобилизовать максимум навыков и психоэмоциональных ресурсов для эффективного выполнения своих обязанностей. При этом, по мнению участников фокус-групп, руководством редко принимаются меры по устранению рассогласований в требованиях, тем самым вынуждая работников приспосабливаться к существующим условиям работы в условиях высокого психоэмоционального перенапряжения.

Относительно инструкций, согласно мнению работников локомотивных бригад, проблема не столько в объеме инструкций, а в их противоречивости. Кон-

тент-анализ высказываний позволяет говорить, — 2/3 работников понимают не все инструкции. Это означает, что они либо следуют инструкциям на формальном уровне; либо (особенно в нестандартной ситуации), могут принять неверное решение, обусловленное невозможностью разрешить противоречия и последовать нескольким разнонаправленным требованиям одновременно.

Один из ключевых факторов, непосредственно влияющий на безопасность движения — это состояние локомотива. Однако, по результатам анализа высказываний участников фокус-групп выяснилось, что обслуживание подвижного состава в большинстве случаев находится на низком уровне.

В условиях низкого доверия к качеству технического обслуживания подвижного состава работникам остается полагаться исключительно на результаты личного осмотра и проверки систем локомотива, проведенного перед поездкой. Однако, времени на полноценную проверку им зачастую не хватает, и большинство работников отправляются в рейс с опасениями, что в пути техника внезапно откажет. При этом запасных частей в самом локомотиве зачастую не наблюдается, а если они имеются, то недостаточно высокого качества.

Большой долей ремонтов и обслуживанием локомотивов занимается частная компания, где приветствуется полная экономия денежных средств, что является главной проблемой в качестве обслуживания и дальнейшей эксплуатации локомотивов.

Вопросы удовлетворения физиологических потребностей во время поездки также остаются нерешенными в более чем 3/4 локомотивов. Отсутствие туалета и некомфортный температурный режим, при котором происходят резкие перепады между перегревом кабины в летнее время и неравномерным распределением тепла в зимнее — наиболее актуальные проблемы в части обеспечения оптимальных условий труда работников локомотивных бригад.

По критерию χ^2 на достоверном уровне установлено, что ответы респондентов чаще всего относятся к категории ответов 1 по параметрам «Высокая психоэмоциональная нагрузка в связи с ответственностью», «Рассогласование уровня сложности пути с требованиями поездной деятельности на данном участке», «Частые поломки новых типов локомотивов», «Неполная комплектация ЗИПов для экстренного ремонта локомотива в поездке».

Выявленные факторы, отрицательно влияющие на надежность профессиональной деятельности работников локомотивных бригад отражены в таблице.

Данное исследование среди работников локомотивных бригад позволило выявить наиболее актуальные проблемы организации поездной деятельности, которые можно рассматривать в качестве факторов, снижающих уровень безопасности движения за счет траты психофизиологических ресурсов организма

Таблица

Частотная таблица признаков снижающих надежность профессиональной деятельности работников локомотивных бригад

Переменная	Частота	%
Увеличение рабочего плеча более 300 км	32	62,7
Увеличение скоростного режима с целью сокращения рабочего времени в поездке	33	64,7
Тенденция к переходу работы без помощника машиниста	34	66,7
Рванные графики движения	38	74,5
Часто меняющийся состав локомотивных бригад	19	37,3
Отсутствие обратной связи от руководства по предложениям об улучшении поездной деятельности от машинистов	37	72,5
Огромное количество различных инструкций и их противоречивость	47	92,2
Страх наказания за любую провинность	7	13,7
Низкая организация проведения технического обслуживания локомотивов	51	100,0
Запасные части, если они имеются, очень низкого качества	48	94,1
Условия работы по температурному режиму в кабине не соответствуют современным стандартам	51	100,0
Отсутствие в кабинах локомотива туалетов	48	94,1
Отсутствие времени на приемку локомотива перед поездкой	51	100,0
Нарушения режимов труда и отдыха	51	100,0
Рассогласование уровня сложности пути с требованиями поездной деятельности на данном участке	51	100,0

работников на адаптацию к сложным, во многом неблагоприятным условиям труда, как то: увеличение длины рабочих плеч, несоответствие технических возможностей подвижного состава требованиям поездной работы, обилие противоречащих друг другу инструкций, отсутствие или наличие недостаточно качественных запасных частей во время поездки, не говоря уже об отсутствии мест для личной гигиены и перебоях в обеспечении оптимального температурного режима в кабине.

Сочетание рассмотренных факторов оказывает негативное влияние на мотивацию работников локомотивных бригад, многие из которых сталкиваются с еще одной проблемой — негативное отношение членов семьи к их сменной работе, необходимость тратить время отдыха не на сон, а на решение бытовых проблем, что в целом приводит к падению престижа профессии, которую в условиях экономических затруднений они стремятся любой ценой не потерять, что лишь усиливает и без того высокий уровень стресса и может привести к фатальным ошибкам во время поездной работы.

Выводы:

1. В результате проведенных исследований выявлены социально-психологические и организационные факторы, влияющие на надежность профессиональной деятельности работников локомотивных бригад. По данным контент-анализа высказываний участников фокус-групп 2/3 респондентов проявили отрицательное отношение к работе без помощника, обусловленное непосредственным повышением психоэмоционального перенапряжения связанного с высокой ответственностью за безопасность движения. Работа без помощника по их мнению может привести к бракам в работе, авариям, проездам запрещающего сигнала светофора (41 ответ); ухудше-

нию функционального состояния и психического здоровья машиниста (47 ответов).

2. Исследование социально-психологических и организационных факторов в деятельности работников локомотивных бригад, позволило выявить наиболее актуальные проблемы организации поездной деятельности, которые можно рассматривать в качестве факторов, снижающих функциональную надежность работников локомотивных бригад за счет расходования психофизиологических ресурсов организма работников на адаптацию к сложным и неблагоприятным условиям труда, таких как: увеличение длины рабочих плеч, рванные графики движения, нарушения режимов труда и отдыха, несоответствие технических возможностей подвижного состава требованиям поездной работы, обилие противоречащих друг другу инструкций, отсутствие мест для личной гигиены и отсутствие оптимального температурного режима в кабине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бодров В.А. Профессиональное утомление: фундаментальные и прикладные проблемы. — М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009 — 560 с.
2. Бодров В.А., Орлов В.Я. Психология и надежность: человек в системах управления техникой. — М.: Изд-во Институт психологии РАН, 1998. — 288 с.
3. Небылицын В.Д. Надежность работы оператора в сложной системе управления // Хрестоматия по инженерной психологии / Под ред. Б.А. Душкова. — М.: Высшая школа, 1991. — 287 с.
4. Нерсисян Л.С. Железнодорожная психология / Л.С. Нерсисян. — М.: Транспорт, 1972—240 с.
5. Руководство Р 2.2.755–99. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вред-

ности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. — М.: Минздрав России, 1999. — 180 с.

6. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: Речь, 2002. — 350 с.

7. Шахнарвич В.М. Надежность управляющей деятельности транспортным средством и безопасность движения (на примере машиниста локомотива). — М.: ВНИИЖТ, 1990. — С. 90–93.

REFERENCES

1. Bodrov V.A. Occupational fatigue: fundamental and applied problems. — Moscow: Izd-vo «Institut psihologii RAN», 2009. — 560 p. (in Russian).

2. Bodrov V.A., Orlov V.Ya. Psychology and reliability: humans in systems of device management. — Moscow: Izd-vo «Institut psihologii RAN», 1998. — 288 p. (in Russian).

3. B.A. Dushkov, ed. Nebylitsyn V.D. Reliability of operator's work in complicated management system. Textbook in engineer psychology. — Moscow: Vysshaya shkola, 1991. — 287 p. (in Russian).

4. Nersesyan L.S. Railway psychology. — Moscow: Transport, 1972. — 240 p. (in Russian).

5. Manual R 2.2.755–99. Hygienic criteria of evaluation and classification of work conditions by parameters of jeopardy and hazardness of occupational environment factors, work hardiness and intensity. — Moscow: Minzdrav Rossii, 1999. — 180 p. (in Russian).

6. Sidorenko E.V. Methods of mathematic processing in psychology. — St-Petersburg: Rech', 2002. — 350 p. (in Russian).

7. Shakhnarovich V.M. Reliability of driving vehicle and traffic safety (exemplified by locomotive operator). — Moscow: VNIIZhG, 1990. — P. 90–93 p (in Russian).

Поступила 24.05.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сериков Василий Васильевич (Serikov V.V.),

нач. Отраслевого НПЦ психофизиологии труда НУЗ НКЦ ОАО «РЖД». E-mail: vasilii_serikov@mail.ru.

Жидкова Елена Анатольевна (Zhidkova E.A.),

нач. Центральной дирекции здравоохранения — филиала ОАО «РЖД» (ЦДЗ).

Колягин Владимир Яковлевич (Kolyagin V.Ya.),

науч. сотр. лаб. психологического отбора, коррекции и управления функциональным состоянием Отраслевого НПЦ психофизиологии труда НУЗ НКЦ ОАО «РЖД». E-mail: nkc_rgd@mail.ru.

Закревская Анна Александровна (Zakrevskaya A.A.),

вед. науч. сотр. лаб. психологического отбора, коррекции и управления функциональным состоянием Отраслевого НПЦ психофизиологии труда НУЗ НКЦ ОАО «РЖД». E-mail: anna-vanhellsing@mail.ru.

Богданова Валентина Евгеньевна (Bogdanova V.E.),

науч. сотр. лаб. психологического отбора, коррекции и управления функциональным состоянием Отраслевого НПЦ психофизиологии труда НУЗ НКЦ ОАО «РЖД». E-mail: salve7@yandex.ru

УДК 616.12–008.3–073.96, 614.29

Горохова С.Г.^{1,4}, Баркан В.С.², Гутор Е.М.³, Лапкина Е.Е.³, Мурасеева Е.В.¹, Сасонко М.Л.¹

ОЦЕНКА СКРИНИНГА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ОСТРЫХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВО ВРЕМЯ ПРЕДРЕЙСОВЫХ ОСМОТРОВ РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

¹ НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

² НУЗ Дорожная клиническая больница на ст. Чита–2, Горбунова ул., д. 11, г. Чита, Россия, 672006

³ Центральная дирекция здравоохранения — филиал ОАО «РЖД», Малая Грузинская ул., д. 52а, стр. 1., Москва, Россия, 123557

⁴ — ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России, Баррикадная ул., д. 2/1, Москва, Россия, 125993

Представлены результаты пилотного многоцентрового исследования по регистрации ЭКГ у работников локомотивных бригад, целью которого стало определение возможности применения ЭКГ на этапе предрейсовых осмотров работников локомотивных бригад, ориентированных на снижение риска возникновения внезапных угрожающих жизни сердечно-сосудистых заболеваний (инфаркт миокарда, угрожающие жизни нарушения ритма сердца, внезапная смерть) во время работы. При ЭКГ-скрининге у 421 работника локомотивных бригад впервые в группе здоровых выявлены случаи ранее не диагностированных патологических изменений ЭКГ (в том числе блокада правой ножки п. Гиса, предсердная и желудочковая экстрасистолия, феномен WPW, нарушения процессов реполяризации левого желудочка). На основании полученных результатов сделан вывод о целесообразности регистрации ЭКГ в ходе ПРМО работников локомотивных бригад, сформулированы требования к аппаратно-программным ЭКГ-комплексам, регламенту ЭКГ-обследования.

Ключевые слова: электрокардиография; внезапная смерть; скрининг; предрейсовые осмотры; медицина труда

Gorokhova S.G.^{1,4}, Barkan V.S.², Gutor E.M.³, Lapkina E.E.³, Muraseeva E.V.¹, Sasonko M.L.¹ **Evaluation of ECG screening for diagnosis of acute cardiovascular diseases during preliminary examinations in locomotive crew workers**

¹ Research Clinical Center of JSC Russian Railways, 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315

² Railway Clinical Hospital at Chita–2 Station of JSC Russian Railways, 11, str. Gorbunova, Chita, Russia, 672006

³ Central Directorate of Health Care — a branch of JSC Russian Railways, 52a–1, str. Malaya Gruzinskaya, Moscow, Russia, 123557

⁴ FSBEI FPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, str. Barrikadnaya, 2/1, Moscow, Russia, 125993

The authors present results of pilot multicentric study on ECG registration in locomotive crew workers, for possible use of ECG in preliminary examination of locomotive crew workers, to lower risk of sudden life-threatening cardiovascular diseases (myocardial infarction, severe heart rhythm changes, sudden death) at work. In ECG screening among 421 workers of locomotive crew, first identification of previously undiagnosed pathologic ECG changes (including right bundle-branch block, auricular and ventricular extrasystoles, WPW phenomenon, left ventricle repolarization disorders) was made. Based on the results obtained, the authors made a conclusion on expediency of ECG registration during preliminary medical examinations of locomotive crew workers, formulated requirements to hardware and software ECG complexes, schedule of ECG examination.

Key words: *electrocardiography; sudden death; screening; preliminary examinations; occupational medicine*

Медицинское освидетельствование работников транспорта является обязательным условием обеспечения безопасности дорожного движения. На железнодорожном транспорте безопасность движения обеспечивается, в числе прочего, проведением предрейсовых медицинских осмотров (ПРМО) [3,4]. В ходе этих осмотров выявляют заболевания, состояния и признаки воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов, которые препятствуют выполнению трудовых обязанностей. Порядок ПРМО, в том числе объем обследования работников, регламентирован приказами и распоряжениями Министерства здравоохранения РФ и Министерства транспорта РФ [1,2], а также локальными приказами ОАО «РЖД». В частности, этот порядок включает визуальный осмотр работника, измерение артериального давления на периферических артериях, исследование пульса, выявление признаков алкогольного, наркотического или иного опьянения. При этом допускается проведение лабораторных и инструментальных исследований, которые направлены на уточнение фактического состояния работника, что относится к выявлению остаточных признаков опьянения. Вместе с этим есть необходимость применения дополнительных инструментальных методов для определения/исключения нарушений ритма сердца, коронарной ишемии и инфаркта миокарда на момент ПРМО в целях снижения риска внезапной сердечно-сосудистой патологии. Это связано с проблемой внезапной смерти во время работы. Так, ранее было установлено, в 80% случаев внезапная сердечная смерть машинистов происходит в кабине локомотива, в том числе у половины из них — во время движения [5]. В настоящее время для повышения эффективности медицинского обеспечения безопасности движения поездов при пред-

рейсовых осмотрах, проводимых в пунктах ПРМО ОАО «РЖД», используют автоматизированную систему предрейсовых осмотров (АСПО). Эта система наряду с обязательными параметрами систолического и диастолического АД, частоты сердечных сокращений, определяет другие гемодинамические показатели (пульсовое, среднее динамическое АД), показатели вариабельности ритма сердца (мода и ее амплитуда, системные динамическая реакция и индекс торможения, индекс напряженности регуляторных систем). Хотя ее внедрение дает положительные результаты, что выражается снижением числа случаев внезапной смерти работников I категории, тем не менее, нельзя считать проблему острых сердечно-сосудистых нарушений, внезапной сердечной смерти на рабочем месте полностью решенной. В связи с этим в Научном клиническом центре ОАО «РЖД» ведется разработка способов прогнозирования сердечно-сосудистых катастроф, а также алгоритма мероприятий по распознаванию при предрейсовых осмотрах высокого риска «опасного события», т. е. угрожаемой жизни работника ситуации, который может быть использован при проведении ПРМО. Одним из элементов такого алгоритма может являться ЭКГ-скрининг.

Очевидно, что именно при ЭКГ можно зарегистрировать «немые» (т. е. без явных симптомов) нарушения ритма и проводимости, коронарную ишемию и, тем самым, снизить риск внезапной смерти. Тем не менее, на сегодня нет согласованного мнения о целесообразности и возможности проведения ЭКГ-скрининга на общепопуляционном уровне при отсутствии симптомов и низком сердечно-сосудистом риске, так как не получены доказательства влияния результатов скрининга на эффективность коррекции факторов риска [8,9,11]. К его проведению склоня-

ются в целевых группах, например, среди спортсменов, военнослужащих [6,7]. Вопрос о ЭКГ-скрининге при предрейсовых осмотрах работников локомотивных бригад фактически не изучен. В том числе нет данных об информативности ЭКГ, применяемой для скрининга сердечно-сосудистых нарушений в условиях ПРМО, не сформулированы требования к аппаратным комплексам, которые могут эксплуатироваться на пунктах ПРМО, не определены организационные моменты, которые будут изменять (дополнять) принятый порядок проведения ПРМО при внедрении ЭКГ.

Основная цель исследования — определение возможности применения ЭКГ на этапе предрейсовых осмотров работников локомотивных бригад как медицинской «барьерной» технологии, ориентированной на снижение риска возникновения внезапных угрожающих жизни сердечно-сосудистых нарушений (инфаркт миокарда, угрожающие жизни нарушения ритма сердца, внезапная смерть) во время работы.

Материал и методы исследования. Пилотное мультицентровое исследование по регистрации ЭКГ у работников локомотивных бригад было проведено во втором полугодии 2016 года. Оно было одобрено Центральной дирекцией здравоохранения и Дирекцией тяги ОАО «РЖД» в рамках развития Программы мероприятий по профилактике случаев внезапной смерти среди работников локомотивных бригад ОАО «РЖД» (Приказ Департамента здравоохранения ОАО «РЖД» от 13.08.2015 № 398).

В исследовании участвовали: Научный клинический центр ОАО «РЖД» (Москва), Дорожные клинические больницы (ДКБ) ОАО «РЖД» на ст. Чита и на ст. Иркутск, в Санкт-Петербурге, ДКБ им. Н.А. Семашко на ст. Люблино (Москва), Отделенческая клиническая больница на ст. Улан-Удэ, узловая поликлиника на ст. Карымская, пункты ПРМО Забайкальской, Московской, Восточно-Сибирской, Октябрьской железных дорог. В ходе организационных мероприятий в этих задействованных ПРМО, медицинских учреждениях были созданы дополнительные места для регистрации ЭКГ, проведено материально-техниче-

ское обеспечение оборудованием (комплексами ЭКГ), обучение медперсонала ПРМО работе с электрокардиографами, формирование групп обследуемых лиц из числа работников локомотивных бригад, отработка взаимодействия всех участников исследования.

В когорту обследованных, сформированную случайным образом, вошли работники локомотивных бригад (машинисты и помощники машинистов) в возрасте от 20 до 65 лет, проходившие текущие плановые предрейсовые осмотры. Они были подразделены на две группы: 1-я — работники с установленным диагнозом сердечно-сосудистых заболеваний или без них с высоким и очень высоким риском значимых сердечно-сосудистых нарушений, 2-я — контрольная, работники без сердечно-сосудистых заболеваний, что установлено по данным клинико-инструментального и лабораторного обследования в ходе периодических медицинских осмотров.

ЭКГ покоя регистрировали в 12 стандартных отведениях на стандартных электрокардиографах, со скоростью протяжки бумаги 25 мм в секунду с последующей ее расшифровкой и отправкой заключения работнику кабинета ПРМО в режиме онлайн. ЭКГ анализировали два независимых специалиста, имеющих подготовку по функциональной диагностике. Амплитудные и временные измерения выполнялись в автоматическом режиме. Заключение формировали по визуальному анализу записанных ЭКГ с описанием характера формы сигнала ЭКГ по параметрам временного положения характерных точек сигнала зубцов P, Q, R, S, T, границ комплекса QRS, P- и T-волн. При этом формировали два варианта заключений: по 3 (стандартные отведения) и 12-канальной (стандартные, усиленные и грудные отведения) ЭКГ.

Дополнительно ЭКГ-признаки размечали по принципу «светофор», исходя из их уровня опасности. Принимали, что «красный» уровень опасности присваивается признакам, ассоциированным с высоким риском инфаркта миокарда, внезапной смерти, «желтый» — менее значимым признакам, «зеленый» — неопасным признакам (таблица). Кроме то-

Таблица

Кодировка ЭКГ признаков в рамках пилотного проекта (фрагмент)

Класс опасности	Показатель	Признак	Миннесотский код	Клиническое состояние
Желтый	интервал PR	< 0,10 с	6-4-1 6-4-2 6-5	синдром WPW
Красный	сегмент ST	депрессия ST ≥ 2 мм горизонтальная или косонисходящая длительностью > 80 мс	4-1,4-2, и/или 5-1,5-2 без 3-1,3-3; 4-1,4-2 и/или 5-1,5-2 при 3-1, 3-3; 4-3; 5-3; 6-1; 6-2; 7-1; 8-3.	повреждение миокарда
Красный	экстрасистолы	наличие любых экстрасистол при ЧСС 100/мин. и выше	8-1-1 8-1-2	экстрасистолия
Желтый	QTc	$\geq 450-500$ мс		синдром удлиненного QT
Желтый	интервал T-peak – T-end (паттерн Tre)	≥ 100 мс	-	замедленная реполяризация

го, был сформирован перечень сердечно-сосудистых состояний, ассоциированных со значимыми ЭКГ-признаками, при которых должно приниматься решение о недопуске работника в рейс.

При сводной обработке полученных данных определяли частоту выявления изменений ЭКГ *denovo*, оценивали возможность регистрации ЭКГ в ходе ПРМО.

Результаты и их обсуждение. ЭКГ-скрининг был проведен у 421 работника локомотивных бригад. Общее число зарегистрированных ЭКГ составило 2273 (в среднем — 5,4 на 1 работника). Случаев выявления по данным ЭКГ острой патологии, требующей оказания скорой медицинской помощи в условиях ПРМО, не было.

В группе работников с установленным сердечно-сосудистым риском регистрировались ранее выявленные изменения, которые не препятствовали допуску в рейс (например, гипертрофия левого желудочка).

При регистрации ЭКГ в контрольной группе в 6 (1,4%) случаях были выявлены ранее не диагностированные случаи патологических изменений ЭКГ. В их числе блокада правой ножки п. Гиса, предсердная и желудочковая экстрасистолия, феномен WPW, нарушения процессов реполяризации в нижней стенке левого желудочка. Все они были отнесены к «желтому» уровню опасности. Ни у одного из этих работников не было каких-либо жалоб, как и симптомов сердечно-сосудистых заболеваний. Информация о вновь выявленной патологии стала основанием для направления работников на дополнительное обследование и в двух случаях — для пересмотра ранее установленной группы наблюдения в сторону более высокого сердечно-сосудистого риска. Для сравнения, в исследовании, в котором ЭКГ скрининг проводили с целью раннего выявления гипертрофической кардиомиопатии в когорте военнослужащих молодого возраста, она была впервые выявлена в 0,5% случаев [10].

Заметим, что выявление нарушений ритма (экстрасистолия) было возможным при 3-канальной ЭКГ, другие (нарушения реполяризации, блокады ножек, гипертрофия миокарда и пр.) — только при 12-канальной ЭКГ.

Таким образом, исследование показало клиническую целесообразность применения ЭКГ для решения задачи «барьерной функции» при ПРМО при условии записи 12-канальной ЭКГ.

Регистрация ЭКГ неизбежно усложняла и удлиняла ПРМО. Среднее время регистрации ЭКГ при ПРМО на испытываемом оборудовании для записи 3- и 6-канальной ЭКГ составило 3 мин., 12-канальной ЭКГ — 5 мин. без учета предварительной подготовки работника (снятие и одевание верхней одежды). Тем не менее срывов графика движения поездов при выполнении исследования не было.

Время на оценку ЭКГ определялось характером регистрируемой ЭКГ. В случае нормы оно составило в среднем 1 минуту, но при отклонениях могло значительно увеличиваться. Дополнительное время

требуется на передачу ЭКГ по каналам онлайн связи, анализ ЭКГ врачом-специалистом в удаленном режиме консультации.

Анализ качества записи ЭКГ позволяет уточнить требования к техническим характеристикам тестовых комплексов, которые могут быть эксплуатированы при ПРМО. Так как обследование проходит в сжатое время, важно получение графически устойчивого тренда волны ЭКГ без помех, наводок. При возникновении сброса (обновления) записи ЭКГ, при небольших дефектах записи возникала необходимость повторных записей, что иногда существенно удлиняло время записи (максимально — до 15 минут).

На основании полученных в исследовании результатов сделано следующее заключение:

1. В ходе ПРМО работников локомотивных бригад возможна и целесообразна регистрация ЭКГ для выявления у них острой сердечной патологии с целью предотвращения внезапных и угрожающих жизни сердечно-сосудистых событий работников во время работы.

2. Для оперативного выявления клинически значимых изменений следует использовать 12-канальную ЭКГ с автоматической расшифровкой.

3. Для оперативного реагирования на выявленные изменения необходима маркировка опасности изменений по принципу «светофор» согласно разработанному принципу.

4. Регламент электрокардиографии в ходе ПРМО:

- время регистрации ЭКГ — 30 с;
- минимальное число регистрируемых отведений — 3 (три) для выявления жизненно опасных нарушений ритма сердца, оптимальное — 12 (двенадцать) для выявления острых изменений, коронарной ишемии;
- использование специальной формы отчета, разработанной для диагностики клинически значимых изменений и прогнозирования острых сердечно-сосудистых событий, внезапной смерти;
- автоматическая расшифровка с маркировкой опасности изменений по типу «светофор»;
- формирование заключений врачом — специалистом при выявлении признаков красного и желтого уровня опасности;
- высокоскоростная трансляция ЭКГ при выявлении «красного» уровня опасности изменений для экстренного анализа ЭКГ врачом-специалистом;
- среднее время на процедуру регистрации ЭКГ (включает время на наложение и снятие электродов) — 3 (три) минуты;
- предельное время автоматической расшифровки — 2 (две) минуты после ее регистрации;
- возможность автоматического сопоставления индивидуальных ЭКГ;
- архивирование ЭКГ (для всех зарегистрированных ЭКГ).

5. Обязательными показаниями к проведению ЭКГ во время ПРМО для исключения острой сердечно-сосудистой патологии является наличие при осмотре ра-

ботника симптомов и признаков сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе бледность кожных покровов, акроцианоз, потливость, тахикардия или брадикардия, повышение или снижение АД.

Выводы:

1. Несмотря на то, что в железнодорожной отрасли сложилась четкая система первичного медосвидетельствования при ПРМО, которая решает вопросы допуска или недопуска человека по состоянию здоровья к работам I категории (непосредственно обеспечивающих движение поездов) есть необходимость в ее актуализации, а именно внедрение ЭКГ в порядок проведения ПРМО медицинской «барьерной» технологии, ориентированной на снижение риска возникновения внезапных угрожающих жизни сердечно-сосудистых заболеваний (инфаркт миокарда, угрожающие жизни нарушения ритма сердца, внезапная смерть) во время работы.

2. Вместе с тем требуется дальнейшая дополнительная аналитическая оценка прогностической ценности ЭКГ и определение экономической целесообразности внедрения этого метода в систему ПРМО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 6–11)

1. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации (Минздрав России) от 15 декабря 2014 г. № 835н г. Москва «Об утверждении Порядка проведения предсменных, предрейсовых и послесменных, послерейсовых медицинских осмотров».

2. Приказ Министерства транспорта РФ от 16 июля 2010 г. № 154 «Об утверждении порядка проведения обязательных предрейсовых или предсменных медицинских осмотров на железнодорожном транспорте общего пользования» (в ред. Приказа Минтранса РФ от 28.11.2012 № 416).

3. Федеральный закон от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации»

4. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»

5. Цфасман А.З. Внезапная сердечная смерть. — М.: МЦНМО, 2003. — 302 с.

REFERENCES

1. RF Health Ministry order on 15 December 2014 N 835n Moscow «On approval of order of preliminary and subsequent medical examinations» (in Russian).

2. RF Transport Ministry order on 16 July 2010 N 154 «On approval of order of mandatory preliminary medical examinations on general public railway transport» (ed RF Minstrans order on 28/11/2012 N 416) (in Russian).

3. Federal law on 10 January 2003 N 17-FZ «On railway transport in Russian Federation» (in Russian).

4. Federal law on 21 November 2011 N 323-FZ «On basics of health care for citizens in Russian Federation» (in Russian).

5. Tsfasman A.Z. Sudden cardiac death. — Moscow: MTsNMO, 2003; 302 p (in Russian).

6. Asif I.M., Drezner J.A. Sudden cardiac death and preparticipation screening: the debate continues-in support of electrocardiogram inclusive preparticipation screening // Prog Cardiovasc Dis. — 2012. — Vol. 54. — № 5. — P. 445–50.

7. Hevia A.C., Fernandez M.M., Palacio J.M. et al. ECG as a part of the preparticipation screening programme: an old and still present international dilemma // Br J Sports Med. — 2011. — Vol. 45. — №10. — P. 776–9.

8. Maron B.J., Friedman R.A., Kligfield P. et al. Assessment of the 12-Lead ECG as a Screening Test for Detection of Cardiovascular Disease in Healthy General Populations of Young People (12–25 Years of Age): A Scientific Statement From the American Heart Association and the American College of Cardiology // Circulation. — 2014. — Vol. 130. — P. 1303–1334.

9. Moyer V.A. Screening for Coronary Heart Disease With Electrocardiography: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement // Ann Intern Med. — 2012. — Vol. 157. — P. 512–518.

10. Nistri S., Thiene G., Basso C. et al. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in a young male military population // Am J Cardiol. — 2003. — Vol. 91. — P. 1021–3.

11. Smetana G.W., Cutlip D.E., Pinto D.S. Should We Screen for Coronary Heart Disease in Asymptomatic Persons?: Grand Rounds Discussion From Beth Israel Deaconess Medical Center // Ann Intern Med. — 2016. — Vol. 164. — №7. — P. 479–87.

Поступила 23.05.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Горохова Светлана Георгиевна (Gorokhova S.G.),
вед. науч. сотр. НУЗ НКЦ ОАО «РЖД», д-р мед. наук,
проф. E-mail: cafedra2004@mail.ru.

Баркан Виталий Станиславович (Barkan V.S.),
зав. отд. функц. диагностики НУЗ ДКБ на ст. Чита–2, канд.
мед. наук. E-mail: vitality.barkan@yandex.ru.

Гутор Екатерина Михайловна (Gutor E.M.),
нач. отд. мед. обеспечения безопасности движения поездов
Центральной дирекции здравоохранения — филиала
ОАО «РЖД» (ЦДЗ), канд. мед. наук. E-mail: gutorem23@mail.ru.

Лапкина Елена Евгеньевна (Lapkina E.E.),
ст. инсп. отд. мед. обеспечения безопасности движения поездов
Центральной дирекции здравоохранения — филиала
ОАО «РЖД» (ЦДЗ), канд. мед. наук. E-mail: e-lapkina@yandex.ru.

Мурасеева Елена Владимировна (Muraseeva E.V.),
врач-кардиолог НУЗ «Научный клинический центр ОАО
«РЖД», канд. мед. наук. E-mail: docturmur@mail.ru.

Сасонко Мария Леонидовна (Sasonko M.L.),
врач функц. диагн. НУЗ НКЦ ОАО «РЖД», канд. мед.
наук. E-mail: msasonko@yandex.ru.

УДК 61:613.6+61:614+61:621.397

Котенко В.А.¹, Жидкова Е. А.², Столяр В.Л.³, Гутор Е.М.²**ПРОВЕДЕНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ РАЗБОРОВ И ЗАОЧНЫХ КОНСУЛЬТАЦИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИГОДНОСТИ РАБОТНИКОВ, СВЯЗАННЫХ С ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ И МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ, В НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОАО «РЖД» С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗИ**¹ НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», 20, Часовая ул., Москва, Россия, 125315² Центральная дирекция здравоохранения — филиал ОАО «РЖД», Малая Грузинская ул., д. 52а, стр. 1, Москва, Россия, 123557³ Кафедра медицинской информатики и телемедицины Российского университета Дружбы Народов, Миклухо-Маклая ул., д. 21, Москва, Россия, 117198

В статье рассмотрен вопрос организации заочного проведения экспертизы профессиональной пригодности работников, непосредственно связанных с движением поездов и маневровой работой, которым ранее ЦВЭК было выдано заключение об индивидуальных сроках и (или) условиях допуска к работе в сложных экспертных случаях и в случаях несогласия работника с заключением региональной ВЭК с применением видеоконференцсвязи. Представлены статистические данные о количестве освидетельствованных по категориям (группам) и результаты проведенной экспертизы. Указаны необходимые условия, перечень и порядок выполнения необходимых подготовительных мероприятий для успешного проведения дистанционного клинического разбора и заочной консультации, связанных с определением профессиональной пригодности работников ОАО «РЖД».

Ключевые слова: экспертиза профпригодности; врачебно-экспертная комиссия; ТелеЦВЭК; видеоконференцсвязь; работники ОАО «РЖД»; клинические разборы; методическая помощь и обучение врачей-экспертов; НУЗ ОАО «РЖД»

Kotenko V.A.¹, Zhidkova E.A.², Stolyar V.L.³, Gutor E.M.² **Clinical analysis and extramural consultations on occupational fitness examination for workers engaged into railway traffic and switching work, in non-governmental medical institutions of JSC «RZhD» via teleconferences**

¹Scientific Clinical Center of JSC «Russian Railways», 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315²Central Directorate of Health Care — a branch of JSC Russian Railways, 52a–1, str. Malaya Gruzinskaya, Moscow, Russia, 123557³Department of Medical Informatics and Telemedicine of Russian University of Peoples' Friendship, 21, str. Miklukho-Maklaya, Moscow, Russia, 117198

The article deals with a problem of organizing extramural examination of occupational fitness, using teleconferences, for workers closely connected with railway traffic and switch work, who previously received conclusions on individual terms and (or) conditions of permit-to-work, in complicated examination cases, for workers refusal about conclusion of regional examination committee. The authors presented statistic data on quantity of examinees in categories (groups) and results of examinations, stated necessary conditions, list and order of essential preparatory measures for successful extramural clinical analysis and consultation, connected with occupational fitness examination for workers of JSC «RZhD».

Key words: occupational fitness examination; medical examination committee; television central medical examination committee; teleconference; workers of JSC «RZhD»; clinical analysis; methodic help and training of medical examiners; NUZ JSC «RZhD»

Порядок проведения клинических разборов и заочных консультаций по вопросам определения профессиональной пригодности работников, непосредственно связанных с движением поездов и маневровой работой, с применением видеоконференцсвязи разработан в соответствии со следующими законодательно-нормативными актами: Федеральный закон Российской Федерации от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»; Приказ Минздрава России и Российской Академии медицинских наук от 27.08.2001 № 344/76 «Об утвержде-

дении концепции развития телемедицинских технологий в Российской Федерации и плана ее реализации»; Распоряжение ОАО «РЖД» от 30.07.2014 № 1759р «Об утверждении Положения о врачебно-экспертных комиссиях негосударственных учреждений здравоохранения ОАО «РЖД» (п. 24 предусматривает заочное консультирование медицинской документации с использованием любых средств связи) [1–5].

Видеоконференцсвязь, как разновидность телемедицинских технологий, стала применяться в интересах Центральной врачебно-экспертной комиссии в структуре ОАО «РЖД» с 2014 года. В настоящее время это позволяет оперативно и экономически вы-

Таблица 1

Годовая нагрузка на ЦВЭК за 2015 г.

Всего освидетельствовано	Заочно					Очно									
						Амбулаторно					Стационарно				
874	97					38					739				
Из них:	г	инд	внг	нг	знв	г	инд	внг	нг	знв	г	инд	внг	нг	знв
Абс. кол-во	9	31	40	10	7	7	24	5	1	1	128	350	131	113	17

Примечание: г- годен; инд- допущен к работе в индивидуальном порядке; внг- временно не годен; нг- не годен; знв- заключение не вынесено, нуждается в дообследовании.

годно устанавливать взаимодействие между врачом-экспертными комиссиями трех уровней: линейной (далее-ВЭК), дорожной (далее-РегВЭК), центральной (далее-ЦВЭК), созданных в структуре ОАО «РЖД» и осуществляющих проведение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров и экспертизу профессиональной пригодности, с использованием специального телекоммуникационного оборудования (далее-ТелеЦВЭК).

По итогам работы ЦВЭК в 2015 г. было освидетельствовано 874 работника ОАО «РЖД», непосредственно связанных с движением поездов и маневровой работой. Из них 97 заключений было вынесено заочно. Результаты освидетельствования представлены в табл. 1

В своей повседневной работе ЦВЭК, в зависимости от объемов и результатов обследования, анамнеза и течения заболевания, сложности экспертного случая и ряда других факторов, использовала различные формы экспертизы. Число освидетельствованных дано в табл. 2.

Опыт работы показывает, что в целях оптимизации деятельности ЦВЭК и, с учетом появившейся технической возможности в негосударственных учреждениях здравоохранения ОАО «РЖД» (сеть телестудий), проведение клинических разборов и заочных консультаций медицинской документации по вопросам экспертизы профессиональной пригодности работников, непосредственно связанных с движением поездов и маневровой работой (далее — работников), может быть осуществлено с использованием видеоконференцсвязи.

Таблица 2

Распределение форм экспертизы, используемых ЦВЭК в 2015 г.

Форма освидетельствования	Число освидетельствованных	% от суммы
Всего освидетельствовано	874	100,0%
Стационарно	739	84,6%
Амбулаторно	38	4,3%
Заочно, из них:	97	11,1%
ТелеЦВЭК	53	6,1%

Количество освидетельствованных, распределенных по профгруппам (с учетом условий факторов труда) и результаты профессиональной экспертизы представлены в табл. 3.

Следует отметить, что проведение клинических разборов и заочных консультаций по вопросам установления профессиональной пригодности работников в негосударственных учреждениях здравоохранения ОАО «РЖД» с применением видеоконференцсвязи весьма трудоемко и требует выполнения целого перечня подготовительных мероприятий с обязательной отработкой ряда вопросов, при этом должен быть соблюден следующий порядок:

1. Заочное консультирование по вопросу экспертизы профессиональной пригодности работников в режиме видеоконференцсвязи проводится только в плановом порядке и только в случаях несогласия работника с заключением РегВЭК.

2. Решение о проведении работнику заочного консультирования в режиме видеоконференцсвязи принимается только после предварительного рассмотрения

Таблица 3

Количество экспертных разборов с применением видеоконференцсвязи за 2015 г.

Категория	Всего освидетельствованных	Результаты			
		годен	ограниченно годен	не годен	заключение не вынесено
группа машинистов	26	1	3	18	4
группа диспетчерско-операторская	4	—	1	1	2
группа станционно-маневровая	2	—	1	—	1
группа станционно-маневровая	13	1	2	8	2
группа путейцы	6	1	1	3	1
группа электроснабжения и связи	2	—	1	1	—
Всего	53	3	9	31	10

Примечание: заключение «временно не годен» при этой форме экспертизы не применялось.

План проведения заочного консультирования работника с применением видеоконференцсвязи

№ п/п	Время, мск/мест	Телемост	Кто привлекается из специалистов		Ф.И.О. работника	Диагноз	Заключение ЦВЭК
			РегВЭК, ВЭК	Дополнительно			
1	09.00–09.30 15.00–15.30	Москва-Чита	НУЗ «ДКБ на ст. Чита-1»	–	машинист тепловоза Б.	ИБС: ПИКС от 12.08.2016 г.	НГ
2	09.30–10.00 09.30–10.00	Ярославль-Москва-Ростов-на-Дону	НУЗ «ДКБ на ст. Ярославль»	НУЗ «ДКБ на ст. Ростов-Главный	машинист тепловоза А.	комбинированный порок аортального клапана	подлежит оперативному лечению

Примечание: Образец выписки из протокола: заключение ЦВЭК «Решение РегВЭК при НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Воронеж-1 ОАО «РЖД» от 29.11.2016 г. № 267 одобрено с изменением пункта применения вышеуказанного приказа (без изменения пункта применения). По п. 27а приказа Минздравсоцразвития от 19.12.2005 г. № 796 не годен к работе, связанной с обеспечением безопасности движения поездов и маневровой работе».

ЦВЭК медицинских документов работника, направленных РегВЭК, при наличии письменного согласия работника на проведение заочного консультирования в режиме видеоконференцсвязи в случаях наличия сложных экспертных вопросов при определении профпригодности.

3. Причиной для включения в этот список является бесспорное согласие ЦВЭК с результатами обследования и заключения РегВЭК о профнепригодности работников при условии несогласия работника с заключением РегВЭК, в связи с чем утрачивается необходимость их вызова в НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД» для очного освидетельствования.

4. При использовании видеоконференцсвязи для заочного консультирования по вопросам экспертизы профпригодности необходимо обеспечить соблюдение следующих условий:

— наличие письменного информированного добровольного согласия работника на передачу его персональных данных в ЦВЭК, согласие на проведение заочного консультирования ЦВЭК в режиме видеоконференцсвязи, согласия на предоставление полной информации о состоянии своего здоровья, принимаемых препаратах, случаях временной нетрудоспособности;

— обеспечение участников заочного консультирования полноценной исходной информацией (идентичной с имеющейся у ВЭК, РегВЭК);

— конфиденциальность консультации в режиме видеоконференцсвязи и последующую защиту персональных данных работника, соблюдение врачебной тайны;

— оформление результатов заочного консультирования в режиме видеоконференцсвязи в виде протокола и направление его в адрес РегВЭК — инициатора заочного консультирования;

— техническое обеспечение своевременного проведения сеанса видеоконференцсвязи. Этапы со сроками (при необходимости) РегВЭК, ЦВЭК.

5. При принятии решения о проведении заочного консультирования экспертного случая с применением видеоконференцсвязи председатель ЦВЭК информирует председателя РегВЭК и согласовывает с ним дату

и время проведения консультирования (с учетом разницы часовых поясов!).

6. Перед проведением видеоконференцсвязи председателем ЦВЭК на основании предварительного заседания комиссии и проведенной заочной экспертизы готовится выписка из протокола, письменный доклад руководителю НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД» о необходимости проведения указанного мероприятия в виде плана заочного консультирования.

7. При проведении заочной экспертизы профессиональной пригодности работников I категории с использованием видеоконференцсвязи участвуют не менее трех членов ЦВЭК, которые необходимы для вынесения заключения о профпригодности работника. Решение о привлечении других врачей-специалистов в каждом случае принимает председатель ЦВЭК отдельно.

8. В процессе работы ЦВЭК с использованием видеоконференцсвязи в обязательном порядке принимают участие председатель ВЭК и председатель РегВЭК, ранее осуществлявшие экспертизу указанных работников.

9. В процессе проведения заочной экспертизы профессиональной пригодности работников I категории с использованием видеоконференцсвязи после докладов председателя ВЭК и председателя РегВЭК и всестороннего обсуждения с членами комиссии ЦВЭК в студию приглашается освидетельствуемый и после повторного обсуждения с ним всех возникших вопросов выносится решение ЦВЭК. Выписка из протокола передается председателю РегВЭК по электронной почте в этот же день.

10. Заключение ЦВЭК (выписка из протокола) с пометкой: «Консультирован заочно при НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД» «__» _____ 201__ г. по представленным медицинским документам с применением видеоконференцсвязи» готовится в 4-экземплярах для внесения в форму АКУ-23 ЦВЭК, в форму АКУ-23 РегВЭК, форму АКУ-23 направившей ВЭК и форму НУ-2. После чего высылается в адрес председателя РегВЭК почтой.

11. Если в процессе обсуждения принимается решение о необходимости дообследования освидетельствуемого или проведения ему консультативного осмотра врача-специалиста, работник вызывается в НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД» установленным порядком. При этом определяется срок его прибытия.

12. При несогласии работника с результатами заочного консультирования (по его письменному заявлению на имя председателя РегВЭК) он так же подлежит направлению на очное освидетельствование.

Выводы:

1. ТелеЦВЭК необходима всем участникам: работник получает квалифицированный ответ на все интересующие его вопросы в присутствии членов всех комиссий (линейной, региональной и центральной), значительно сокращаются сроки ожидания и проведения экспертизы, оперативно и квалифицированно обсуждаются все вопросы с привлечением, при необходимости, главных внештатных специалистов Центральной дирекции здравоохранения ОАО «РЖД».

2. Оказывается методическая помощь всем врачам-специалистам (зачастую ЦВЭК переходит в мини-лекцию, оценивается качество выполненных исследований и многое другое), помощь консультантов помогает избежать экспертной ошибки, экономятся финансовые средства, затрачиваемые на проезд, размещение и обследование работника, и наконец, лечебное учреждение, получает конкурентное преимущество на рынке медицинских услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.09.1999 г. № 1020.
2. Приказ Минздрава России и Российской Академии медицинских наук от 27.08.2001 № 344/76 «Об утверждении концепции развития телемедицинских технологий в Российской Федерации и плана ее реализации».
3. Распоряжение ОАО «РЖД» от 30.07.2014 № 1759р «Об утверждении Положения о врачебно-экспертных комис-

сиях негосударственных учреждений здравоохранения ОАО «РЖД».

4. Федеральный закон Российской Федерации от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

5. Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».

REFERENCES

1. Resolution of RF Government on 8/09/1999 N 1020 (in Russian).
2. RF Health Ministry and Academy of Medical sciences order on 27/08/2001 N 344/76 «On approval of concept of telemedical technologies development in Russian Federation and plan of its realization» (in Russian).
3. Order of ОАО «RZhD» on 30/07/2014 N 1759r «On approval of State on medical examination committees in non-governmental medical institutions ОАО «RZhD» (in Russian).
4. Federal law on 21 November 2011 N 323-FZ «On basics of health care for citizens in Russian Federation» (in Russian).
5. Federal law of Russian Federation on 27/07/2006 N 152-FZ «On personal data» (in Russian).

Поступила 24.05.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Котенко Виктор Анатольевич (Kotenko V.A.),
зам. гл. вр. НУЗ НКЦ ОАО «РЖД», предс. Центральной ВЭК. E-mail: vakotenko@yandex.ru.
- Жидкова Елена Анатольевна (Zhidkova E.A.),
нач. Центральной дирекции здравоохранения — филиала ОАО «РЖД» (ЦДЗ).
- Столяр Валерий Леонидович (Stolyar V.L.),
зав. каф. мед. информатики и телемедицины РУДН, канд. биол. наук. E-mail: telemed@ntt.ru.
- Гутор Екатерина Михайловна (Gutor E.M.),
нач. отд. мед. обесп. безопасности движения поездов Центральной дирекции здравоохранения — филиала ОАО «РЖД» (ЦДЗ), канд. мед. наук. E-mail: gutorem23@mail.ru.

УДК 612.616.31

Финагина Е.А.¹, Цфасман А.З.², Теодорович О.В.^{1,2}, Шатохин М.Н.^{1,2}, Шеховцов С.Ю.², Алпаев Д.В.²,
Борисенко Г.Г.¹

К ВОПРОСУ СТАРЕНИЯ АНДРОГЕННОЙ СИСТЕМЫ У МАШИНИСТОВ ЛОКОМОТИВОВ

¹ ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России,
Баррикадная ул., д. 2/1, Москва, Россия, 125993

² НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

Изучена динамика количества общего и свободного тестостерона в зависимости от возраста у машинистов локомотива. В исследование вошло 44 человека. Установлено ускоренное снижение содержания тестостерона у машинистов локомотива в сравнении с нормой.

Ключевые слова: машинист локомотива; тестостерон; старение

Finagina E.A.¹, Tsfasman A.Z.², Teodorovich O.V.^{1,2}, Shatokhin M.N., Shehovtsov S.Yu.², Alpaev D.V.², Borisenko G.G.¹ **On ageing of androgenous system in locomotive operators**

¹ FSBEI FPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, str. Barrikadnaya, 2/1, Moscow, Russia, 125993

² Research Clinical Center of JSC Russian Railways, 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315

The study covered changes in general and free testosterone in dependence on age in locomotive operators. Total of 44 examinees were studied. Findings are rapid decrease of testosterone level in locomotive operators vs. normal values.

Key words: locomotive operators; testosterone; ageing

Машинист локомотива — одна из ведущих железнодорожных профессий. Работа его связана с рядом неблагоприятных факторов: перенапряжение центральной нервной системы с частыми психогенными стрессами, необходимость постоянного большого внимания и скорости реакций, график с ночными сменами (начало в самые разные часы суток), напряжение зрения, шум и вибрация, адинамия в положении сидя (8–12 часов), неблагоприятные условия для мочеиспускания и дефекации. Все это может отражаться на темпах старения и, возможно, продолжительности жизни. В отношении последнего есть прямые данные отдаленного периода Ф.Ф. Эрисмана (Профессиональная гигиена или гигиена умственного и физического труда», 1877; раздел «Гигиена служащих и рабочих при железных дорогах»), показавшего укорочение средней продолжительности жизни машинистов паровозов в сравнении с таковой у мужчин в общей популяции [2]. В настоящее время на этот счет имеются лишь косвенные данные — у машинистов чаще имеют место сердечно-сосудистые заболевания [1]. Последние же, как общеизвестно, являются основными причинами смерти.

Внутри общей проблемы старения особо стоит вопрос о темпах старения у машинистов андрогенной системы. Вопрос этот практически до сих пор не изучался. Известно лишь, что некоторые из перечисленных выше факторов могут неблагоприятно действовать на профиль мужских половых гормонов [5,6].

Темпы старения организма изучаются различными методами, среди которых: визуальный по наружности человека, тест Уямур, наборы из девяти физиологи-

ческих тестов [4] и др. Можно полагать, что одним из критериев у мужчин является и активность андрогенной системы, определяемая по уровню общего и свободного тестостерона.

Материалы и методы. В исследование включено 44 машиниста локомотивов. Все мужчины в возрасте 22–62 лет. Критерий включения — практически здоровые машинисты локомотивов. Критерий исключения — заболевания и состояния, которые могут влиять на уровни тестостерона.

Основной метод исследования — определение в крови общего и свободного тестостерона (ТО и ТС), а также лютеинизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), пролактина и глобулина, связывающего половые гормоны (ГСПГ).

Референтные значения нормы, согласно указаниям фирмы для данных реактивов: ТО 3,5–8,6 нг/мл, ТС 4,5–42,0 пг/мл, ЛГ 0,7–7,4 Ме/л, ФСГ 1,0–14,0 Ме/л, пролактин 1,8–17,0 нг/мл, ГСПГ 15–100 нмоль/л.

Результаты. В таблице даны результаты определения уровней тестостерона и других половых гормонов у машинистов в двух возрастных группах. Данные таблицы, прежде всего, подтверждают известный факт снижения тестостерона с возрастом, т. е. для машинистов здесь нет исключения. В отношении других представленных гормонов возрастных различий не определяется.

На рис. 1 представлена возрастная динамика общего тестостерона (total testosterone) у машинистов в сравнении с нормой. Последняя представлена по данным авторитетного Фремингемского исследования [3] и по усредненным величинам, взятым из четырех таблиц, размещенных в Интернете (yandex|

Таблица

Средние значения уровней половых гормонов машинистов локомотивов

Возраст	n	Общий тестостерон, нг/мл	Свободный тестостерон, пг/мл	ЛГ, МЕ/л	ФСГ, МЕ/л	Пролактин, нг/мл	ГСПГ, нмоль/л
До 40 лет	26	6,54	15,98	5	4,13	11,28	39,87
После 40 лет (40–62)	18	5,53	10,73	4,38	4,98	10,26	51,85
p		p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

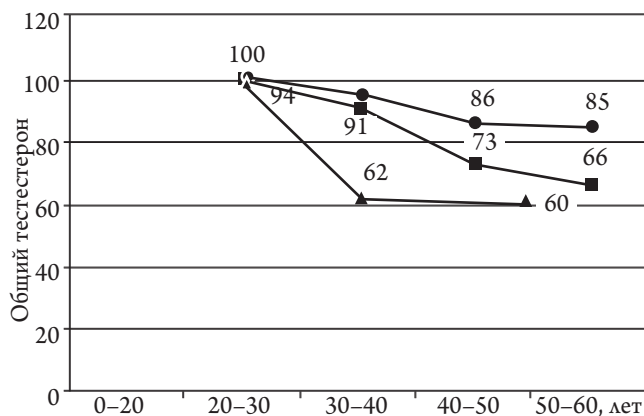


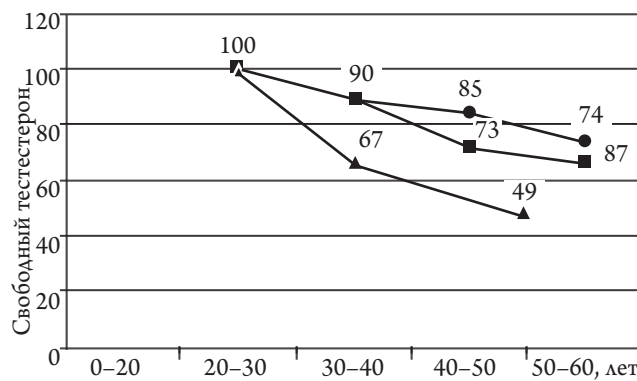
Рис. 1 Динамика средних величин общего тестостерона в возрастном аспекте в процентах от исходного — в 20–30 летнем возрасте, принимаемому за 100%; М — машинист; FHS — норма по Фремингемскому исследованию; Инт — норма по усредненным показателям четырех исследований, размещенных в Интернете

ru/images/search Menquestion ru). Сравнение возможно в относительных величинах (процентах), поскольку не зависит от различий в реактивах и методиках, а также получаемых абсолютных величин. Из рисунка следует: общий тестостерон у машинистов резко снижается к 30–40 годам по сравнению с предыдущим десятилетием — в значительно большей степени, чем это имеет место у лиц из общей популяции. В возрасте 40–50 и 50–60 лет темпы снижения замедляются.

На рис. 2 представлена возрастная динамика свободного тестостерона (free testosterone). Картина примерно та же, что и общего тестостерона.

Все это говорит о неблагоприятном влиянии работы машиниста на андрогенную функцию. Какие именно из неблагоприятных рабочих факторов машиниста играют здесь ведущую роль — настоящее исследование этот вопрос не решает. Целесообразно среди прочего обратить также внимание и на то, что график работы, включающий ночные смены, может вызывать сексуальный дискомфорт.

Снижение андрогенных показателей в рассматриваемом случае содержит, видимо, как функциональный, так и органический компоненты. За первое говорит замедление темпов падения тестостерона по мере адаптации, за второе — сниженные показатели и к 50–60 годам, когда адаптация наибольшая и сексуальные интересы в ряде наблюдений снижаются.



К рис. 1–2 ● FHS ■ Инт ▲ М

Рис. 2. Динамика средних величин свободного тестостерона в возрастном аспекте в процентах от исходного — в 20–30 летнем возрасте, принимаемому за 100%. М — машинист; FHS — норма по Фремингемскому исследованию; Инт — норма по усредненным показателям четырех исследований, размещенных в Интернете

В целом же, выявленное ускоренное возрастное снижение тестостерона у машинистов локомотивов может рассматриваться в качестве одного из показателей преждевременного старения.

Выводы:

1. Работа машиниста локомотива, протекающая в условиях воздействия ряда нагрузочных и неблагоприятных факторов, способствует ускоренному снижению активности андрогенной системы.
2. Данное явление может рассматриваться как один из признаков преждевременного старения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES pp. 3–6)

1. Цфасман А.З. Профессиональная кардиология. — М.: Репроцентр, 2007. — 207 с.
2. Эрисман Ф.Ф. Профессиональная гигиена или гигиена умственного и физического труда. — СПб: Типография М. Стасюлевича, 1877. — 406 с.

REFERENCES

1. Tsfasman A.Z. Occupational cardiology. — Moscow: Reprocentr M, 2007. — 207 p. (in Russian).
2. Erisman F.F. Occupational hygiene or hygiene of mental and physical work. — St-Petersburg: Tipografia M. Stasyulevicha, 1877. — 406 p. (in Russian).

3. Bhasin S., Pensila M., Jasui G. at all // J Clin Endocrinol Vetab — 2011. — 96 (18). — P. 2430–243.
4. Lee M.S., Tanaka K., Nakgaichi M. at all // J Physiol Anthropol — Fppl Human Sci — 1996–15 (3). — P. 97–104.
5. Nilsson P.M., Moller L., Solstad K. // J Internal Med — 237. — P. 479–48.
6. Singer F., Zumoff B. // Steroids — 1992–57. — P. 86–89.

Поступила 24.05.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Финагина Елизавета Андреевна (Finagina E.A.),
асп. каф. эндоскопической урологии Российской медицинской академии непрерывного проф. обр. E-mail: Lizafinagina@mail.ru.

Цфасман Анатолий Захарович (Tsfasman A.Z.),
зав. каф. ж/д медицины Московского государственного университета путей сообщения императора Николая II, рук. Центра профпатологии и профпригодности

НУЗ НКЦ ОАО «РЖД», д-р мед. наук, проф. E-mail: tsfasmana@gmail.com.

Теодорович Олег Валентинович (Teodorovich O.V.),
зав. каф. эндоскопической урологии Российской медицинской академии непрерывного проф. обр., д-р мед. наук, проф. Тел.: 8(495) 925–02–08.

Шеховцов Сергей Юрьевич (Shatokhin M.N.),
дир. НУЗ НКЦ ОАО «РЖД», д-р мед. наук, проф. Тел.: 8(495) 925–02–02.

Шатохин Максим Николаевич (Shehovtsov S.Yu.),
проф. каф. эндоскопической урологии Российской медицинской академии непрерывного проф. обр., д-р мед. наук. E-mail: sh.77@mail.ru.

Алпаев Дмитрий Васильевич (Alpaev D.V.),
нач. лаб. проф. клинической кардиологии НКЦ ОАО «РЖД», канд. мед. наук, доц. E-mail: dmalp@mail.ru.

Борисенко Геннадий Георгиевич (Borisenko G.G.),
доц. каф. эндоскопической урологии Российской медицинской академии непрерывного проф. обр., канд. мед. наук. E-mail: Gborisenko-doc@mail.ru.

УДК 159.9.072

Закревская А.А., Алпаев Д.В., Сериков В.В.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ГРАФИКОВ СМЕННОЙ РАБОТЫ В ОСНОВНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПРОФЕССИЯХ (МАШИНИСТЫ ЛОКОМОТИВОВ, ДИСПЕТЧЕРЫ И ДРУГИЕ ОПЕРАТОРСКИЕ ПРОФЕССИИ)

НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

Сменная работа получила широкое распространение в современном обществе в связи с требованиями производственной необходимости, обусловленными научно-техническим развитием. Вместе с тем, чрезвычайно актуальной стала проблема адаптации физиологических возможностей организма работников к данным требованиям. В статье рассмотрены существующие графики работы машинистов и помощников машиниста ОАО «РЖД», а также варианты оптимизации графиков сменной работы с учетом требований психофизиологии труда.

Ключевые слова: сменная работа; адаптация; профессиональная надежность; утомление; работники локомотивных бригад

Zakrevskaya A.A., Alpaev D.V., Serikov V.V. **Recommendations on formation of shift work schedule in main railway occupations (locomotive operators, dispatchers and other operator occupations)**

Research Clinical Center of JSC Russian Railways, 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315

Shift work is highly prevalent in modern society due to occupational necessity requirements, with scientific and technical progress. With that, a problem of adaptation of workers' physiological resources to these requirements became extremely topical. The article covers existing work schedules of operators and assistant operators of JSC "RZhD", and optimization variants for shift work schedules with consideration of occupational psychophysiological requirements.

Key words: shift work; adaptation; occupational reliability; fatigue; locomotive crew workers

Работой с ночными сменами в развитых странах занято порядка 15–20% работающего населения. В подавляющем большинстве случаев это работа, при которой ночные смены чередуются с дневными (существуют также варианты чередования с утренними и

вечерними сменами). Есть и работы, протекающие исключительно в ночные смены.

Чередующиеся ночные смены являются правилом в отраслях с непрерывным циклом производственного процесса, в том числе и железнодорожной отрасли. На

железнодорожном транспорте процент работающих с ночными сменами составляет порядка 70%.

Что касается профессий и должностей, связанных исключительно с ночными сменами, то, во-первых, их не так много, во-вторых, не во всех этих случаях имеет место достаточно полная депривация ночного сна. Следует учитывать, что есть также и ночные смены с правом сна.

Официально ночной считается смена с 22:00 до 6:00. Близкие варианты 23:00–7:00 и 0:00–8:00. Согласно одному из подходов, к ночной причисляется смена, если в нее попадает 50 и более процентов рабочего времени. Некоторые предприятия вводят свое понимание ночной смены. Например, метрополитен ночной считает смену, начинающуюся в 16–18 часов и оканчивающуюся в 24 и 2 часа; затем ночной отдых, утром работа с 5–6 часов до 8:30 и 9:30.

Графики работы с ночными сменами различны¹: чередование дневных и ночных смен; дневных, вечерних и ночных; утренних, дневных, вечерних и ночных; неделя дневных — неделя ночных смен. Есть работы, на которые человек принимается только на ночные смены.

Как правило, работа в две ночные смены подряд запрещается, иногда оговаривается — «не более двух ночей подряд». Продолжительность ночных смен обычно регламентируется 8 (7,5) часами, однако, де-факто часто они составляют 12 часов, не говоря уже о 24-часовых дежурствах (на ночь приходится 8 часов). Существуют и другие графики сменной работы.

Наиболее неблагоприятной для здоровья считается работа со скользящим графиком, при котором дневные и утренние смены перемежаются с ночными, и, видимо, еще более неблагоприятными являются работы, начинающиеся перманентно в самые разные часы суток. Постоянная работа только по ночам в таком случае может быть предпочтительнее, чем работа со сменным графиком, так как предполагает относительно лучшую адаптацию организма работника [3].

Эпидемиологические исследования, относящиеся к США [4], показывают: вне стандартного дневного рабочего времени работает 15–18%, при этом только на ночной работе занято 3,2% работников².

По рабочим отраслям наибольший процент занятых с ночными сменами приходится на экстренные службы (порядка 60%), продуктовый и бытовой торговый сервис, сервис развлечений, медицину (порядка 30–40%), автотранспорт (26%). Среди промыш-

ленных рабочих на первом месте находятся шахтеры (порядка 22%).

Среди причин, заставляющих работать вне дневного времени, фигурируют: большая заработная плата, меньший надзор начальства, дети и другие семейные обстоятельства, возможность совмещать работу с учебой, невозможность найти другую работу.

В Канаде (имеется довольно подробный анализ Sagex, 2013) постоянно на сменной или ночной работе занято 13% работающих; на вечерней, непостоянно работающих вне дневных часов 21%; работающих только днем — 66%. В провинции Ньюфаундленд и Лабрадор в указанной первой группе — 21%. По отраслям хозяйств сменная работа распространена следующим образом: пищевой сервис — 23%; лесная, рыбная промышленность, шахтеры, нефте- и газопромышленность — 22%; заводская промышленность — 21% и далее по нисходящей — медицина и социальный сервис (18%), бизнес, торговля, транспорт, информация и культура. Среди постоянно работающих с ночными сменами мужчины преобладают в промышленности и бизнесе (3–4 кратное превышение над женщинами), женщины в медицине (5 кратное превышение) [2].

Рабочие графики строятся, как правило, на основе трех принципиальных составляющих:

- производственной необходимости;
- сохранения качества работы;
- жизненных (бытовых) интересов вне работы (в данный пункт следовало бы включить сохранение здоровья работника, что обычно работодателем не учитывается).

Время рабочей недели определяется в 41 час. Рабочая смена не должна превышать 12 часов. Перерыв между рабочими сменами регламентируется не менее, чем 12-часовой. Вместе с тем, необходимо учитывать влияние физиологических особенностей функционирования организма на уровень профессиональной надежности работника, и, исходя из этого, следовало бы уменьшить предельную непрерывную работу ночных часов, установить больший обязательный отдых после ночной работы, не допускать работу в две ночные смены подряд (при чередовании дневных и ночных смен).

Разительные расхождения временных составляющих можно выделить на примере сравнения рекомендуемого физиологами труда и фактически узаконенного времени отдыха между сменами, который составляет «не менее 12 часов», в то время как физиологи определяют его как: «время предшествующей смены, умноженное на 2,6».

Необходимость введения обоснованного графика работ особенно актуальна в отношении водителей транспорта. Во «Всемирном докладе о предупреждении дорожно-транспортного травматизма» (ред. M. Peden et al., 2004) внимание сосредоточено на водителях «дальнобойщиках» [1]. Вскрыт целый ряд недостатков этих графиков, и в первую очередь, в отношении ночных смен. Существует ограничение числа часов, которое водитель может проводить за рулем, но

¹ Под термином «сменная работа» с физиологических позиций понимается график, требующий бодрствования, хотя бы периодического и частичного, в период цикла биологических часов, которому в нормальных условиях соответствует ночной сон.

² По данным восьмидесятых годов, цитируемых практически до настоящего времени (Biological Rhythms, 1991, 2005), работавших только днем было 84,1%, только ночью 2,7%, по ротационной системе 4,3%, хаотичной сменности с периодичной ночной работой — 8,9%.

в отношении ночного времени не выделены какие-либо особые правила. Ряд ограничений, недостаточно подробный с точки зрения физиологических позиций, разработан в основном для водителей автобусов и коммерческого грузового автотранспорта.

Сменный график работников локомотивных бригад (машинистов и помощников машиниста) Российских железных дорог (далее — РЛБ) построен в реалиях по компромиссному варианту между физиологическими и производственными требованиями. Он относится к категории ротационного с быстрым и хаотичным чередованием смен с началом в самые разные часы суток. Это самый неблагоприятный из вариантов сменных графиков работ, поскольку адаптироваться к нему невозможно, что способствует развитию «синдрома хронического утомления», «синдрома нарушений сна». Как следствие, наблюдается снижение профессиональной и функциональной надежности работников, ухудшение качества их производственной деятельности, что можно рассматривать как потенциально опасный фактор в контексте обеспечения безопасности движения на железных дорогах.

Существующие графики работ РЛБ включают в себя ряд организационных правил:

- непрерывная работа рекомендуется 7 часов, но максимальная продолжительность смены допускается до 12 часов (за исключением некоторых особых видов, где последняя сокращена до 6–10 часов);

- общее количество сверхурочных часов не должно превышать 24 часа в месяц, 120 часов в год;

- работа более двух календарных суток подряд в период ночного времени не допускается (ночным считается время с 22 часов вечера до 6 часов утра, однако в одном из пунктов значится: «Для локомотивных бригад запрещаются поездки более двух календарных дней подряд в период с 0 часов до 5 часов местного времени»). На практике, если руководствоваться первым интервалом, то наблюдаются нередкие нарушения, если вторым — нарушения редки (см. ниже);

- отдых между сменами определен не менее 6 часов.

Взятые в московских депо по принципу случайной выборки графики работы шести машинистов различных типов движения — пассажирского, грузового, хозяйственного, маневрового, пригородных электропоездов и высокоскоростного в одно лицо («Сапсан») — показали, что наиболее благополучным оказался график у маневрового машиниста: не было отмечено переработки (месячное количество часов составило 177), правильно чередовались дневные и ночные смены. Затем, в порядке снижения благоприятности, следовали графики работы машинистов на пригородных поездках и высокоскоростном «Сапсане».

Из шести машинистов у троих (пассажирского движения, грузового и хозяйственного) имели место существенные месячные переработки не только нор-

матива, но и регламентированных сверхурочных часов (на 20–30–70 часов). По данным нашего исследования, это ведет к значимому снижению качества работы — увеличению числа ошибок в поездной работе.

Определенный интерес в контексте настоящего исследования представляет соотношение общего числа рабочих часов в дневное и ночное время. Взятое здесь в месячном интервале суммарное ночное время колебалось от 12,5% до 36% от общего рабочего времени (12,5–16,3–18–28,3–31,6–36,3%; наименьшие показатели у машиниста пригородного движения, наибольшие — у грузового). В целом, этот показатель даже в наибольших приведенных величинах практически не превышает суточных соотношений дневных и ночных часов. Однако, чем ниже данный показатель, тем, с медицинских позиций, лучше и качество работы). Однако как в России, так и в мире этот показатель, к сожалению, не нормируется; в связи с чем возникает необходимость в разработке соответствующих критериев).

Особый интерес исследования сосредотачивается на периодичности повторения ночных смен и отдыха после них. Если брать астрономический и физиологический подход, считая ночным временем период с 22:00 до 06:00 (или 23:00–07:00), то в представленных графиках частота ночных смен подряд более двух имеет место довольно часто, доходя в одном случае до семи подряд. Если же взять «официальный» вариант, считая ночным временем 0:00–05:00, то нарушение установки «не более двух ночных смен подряд, из почти 100 смен, было зафиксировано лишь в единичном случае.

Рекомендации по корректировке графиков сменной работы

Предложения по корректировке графика работы РЛБ ограничены требованиями производственного процесса. Поезда отправляются в самое разное время суток, в связи с чем работники локомотивных бригад выходят в поездку и находятся в пути в самое разное время суток (включая пункты подмены). Все же некоторые рекомендации паллиативного характера возможны (табл. 1). Они основаны на требованиях физиологии труда (оригинальных исследованиях и литературных данных в этой области), но разработаны с учетом непреодолимых требований производственного процесса.

Одной из основных задач коррекции графиков сменных работ является возможное приближение к физиологическим (психофизиологическим) параметрам нормы, а также оптимизация возможностей адаптации. Предлагается ряд приемов адаптации, однако, одним из наиболее эффективных остается продолжительная работа по одному и тому же графику (табл. 2).

В таблице представлены данные анкетного опроса машинистов, работающих по сменному графику с чередованием смен и неопределенным их началом по часам суток, относительно удовлетворенности графиком работы.

Таблица 1

Некоторые рекомендации к изменениям в требованиях к составлению графика сменной работы РАБ

Существующие положения	Требования физиологии труда	Рекомендуемые изменения
Ограничения до 12 час. Отдельно ночная смена не выделяется	продолжительность ночной смены 5–6 час.	продолжительность непрерывной работы (плечо) в ночную смену не должна быть более 7 час.
В расчет «не более двух ночей подряд» за ночь приняты 00:00–05:00 час.	ночное время 22:00–06:00 час.	ночной сменой считать время 22:00–06:00 час. (выделяя 00–05 часов только с позиций официальных расчетов труда и з/платы) при составлении графика работ, оставляя в силе положение «не более двух ночей подряд»
Отдых не менее 16 час. (ночная смена не выделяется)	отдых после даже одной ночной смены 48 час.	отдых после ночной смены должен быть не менее 24 час.
Отдых в пункте оборота не менее 3 час. (ночная смена не выделяется)	продолжительность не определена	отдых в пункте оборота, попадающий на ночное время (любой час в пределах 22:00–06:00 час.) не может быть менее 4 час.

Таблица 2

Удовлетворенность графиком работы в зависимости от возраста машиниста

Удовлетворенность графиком работы	Возраст (стаж), лет		
	21–30 (< 12)	31–40 (12–22)	≥ 41 (> 22)
Удовлетворен	93 (72%)	126 (75%)	44 (86%)
Не удовлетворен	36 (28%)	43 (25%)	7 (14%)

Из таблицы следует, что удовлетворение работой четко нарастает с возрастом и, тем самым, с увеличением стажа работы. Насколько в данном случае значима социальная, а насколько физиологическая адаптация — вопрос открытый. Возможно, обе играют здесь свою роль.

У поездных диспетчеров регламентируемые типовым³ графиком работы смены определяются с учетом следующих требований:

- рабочая смена 12 час.;
- дневная смена 08:00–20:00 час., ночная 20:00–08:00 час.;
- работа двух смен подряд день-ночь (с промежутком несколько более суток) и затем 48-часовым перерывом.

Кроме поездных диспетчеров на железных дорогах работают локомотивные, станционные, маневровые диспетчера, энергодиспетчера, а также дежурные по станциям. Графики работ у них близки к указанному.

График сменных работ диспетчеров близок к требованиям физиологии (психофизиологии) труда при ротационных работах с ночными сменами. Особо необходимо подчеркнуть, что при сдвоенных двух сменах подряд необходимо соблюдать последовательность — первая дневная, вторая ночная (и затем 48-часовой отдых).

Выводы:

1. Предложена оптимизация графика с позиций сохранения высокой функциональной и профессиональной надежности работников, а также профилактики утомления.

2. В основе формирования сменного графика лежит 8-часовая смена с детализацией часов (в пределах 1

часа) в зависимости от времени суток: дневная смена наступает с 07:00 час., продолжительностью 9 час.; вечерняя наступает с 16:00 час., продолжительностью 8 час.; ночная наступает с 00:00 час., продолжительностью 7 час.

3. Рекомендуется последовательность смен: дневная — вечерняя — ночная. Предлагается ввести регламентируемые перерывы (с подменой во время работы) по 10–15 мин. каждые 2–4 часа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 2–4)

1. Всемирный доклад о предупреждении дорожно-транспортного травматизма / Под редакцией: Марджи Педен, Ричарда Скарфилда, Дэвида Слита, Динеш Мохан, Эднана Ф. Хайдера, Эвы Джараван и Колин Мазерс. — М.: «Весь мир», 2004. — 280 с.

REFERENCES

1. Mardzhi Peden, Richard Skarfild, Devid Slit, Dinesh Mokhan, Ednan F. Khayder, Eva Dzharavan and Kolin Mazers, eds. World report on prevention of traffic accidents. Moscow: «Ves' mir», 2004. — 280 p. (in Russian).
2. Biological Rhythms: Implications for the Worker // U.S. Congress, Washington, Government Printing Office, September 1991, 2005
3. Folkard S. Do permanent night workers show circadian adjustment? A review based in the endogenous melatonin rhythm. // Chronobiol Int. — 2008. — 25(2). — P. 215–24.
4. Roszkowski J. R., Jaffe F. Analyzing shift work sleep disorder. // Dialogue and Diagnosis. — 2012. — V. 2 № 1. — 3–12.

³ Отклонения бывают в «обе стороны» в зависимости от напряженности участка работы.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Закревская Анна Александровна (Zakrevskaya A.A.),
вед. науч. сотр. лаб. психологического отбора, коррекции и
управления функц. состоянием Отраслевого НППЦ психо-
физиологии труда НУЗ НКЦ ОАО «РЖД». E-mail: anna-
vanhellsing@mail.ru.

Алпаев Дмитрий Васильевич (Alpaev D.V.),
нач. лаб. проф. клинической кардиологии НКЦ ОАО
«РЖД», канд. мед. наук, доцент. E-mail: dmalp@mail.
ru.
Сериков Василий Васильевич (Serikov V.V.),
нач. Отраслевого НППЦ психофизиологии труда НУЗ НКЦ
ОАО «РЖД». E-mail: vasilyi_serikov@mail.ru.

УДК 159.99

Дмитриева Е.В., Сериков В.В., Биксолт А.М., Закревская А.А., Богданова В.Е., Колягин В.Я.

ПРИМЕНЕНИЕ АРТ-ТЕРАПИИ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД ОАО «РЖД» (обзор литературы)

НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

В статье представлен краткий обзор методов арт-терапии, дана примерная схема проведения арт-терапевтического занятия в группе работников локомотивных бригад ОАО «РЖД».

Ключевые слова: арт-терапия; локомотивные бригады; группа работников

Dmitrieva E.V., Serikov V.V., Biksolt A.M., Zakrevskaya A.A., Bogdanova V.E., Kolyagin V.Ya. **Use of art-therapy for locomotive crew workers of JSC «RZhD» (review of literature)**

Research Clinical Center of JSC Russian Railways, 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315

The article covers brief review of art-therapy methods, approximate scheme of art-therapy session in locomotive crew group of JSC «RZhD».

Key words: art-therapy; locomotive crew; workers group

Введение. Арт-терапия (англ. art-therapy), означает «лечение, основанное на занятиях художественным творчеством» [8], или «использование искусства как терапевтического фактора» [12,15].

В англоязычных странах к арт-терапии относится прежде всего так называемое визуальное искусство (живопись, графика, скульптура), либо такие виды творчества, в которых основная роль отводится визуальному восприятию (кино, анимация и др.) [2]

В основе современного определения арт-терапии лежит художественное творчество, связанное с действием трех факторов: экспрессии, коммуникации и символизации [17]. Таким образом, арт-терапию можно считать методом психологической работы, в котором средства искусства используются для передачи чувств и иных содержаний психики человека с целью изменения структуры его мироощущения.

С помощью арт-терапевтических техник происходит обучение клиента видению связи своей творческой продукции с содержанием внутреннего мира и опыта, посредством чего формируется способность к ведению «внутреннего диалога», к интроспекции и рефлексии [16].

Уникальность метода арт-терапии обусловлена тем, что в нем происходит слияние творчества и те-

рапевтической практики, когда в результате творческого процесса происходит перенаправление скрытой энергии в сторону осмысления и личностного роста [11].

Преимущества метода арт-терапии заключаются в том, что в значительной части он предполагает невербальные способы самовыражения и общения через художественный образ. В процессе творчества активно задействуется правое полушарие мозга, так как гармоничное развитие личности предполагает равноценное развитие обоих полушарий и, соответственно, нормальное межполушарное взаимодействие. Некоторые виды активности человека требуют как раз работы правого полушария — творчество, интуиция, культурное образование, дружба, устройство семьи, воспитание детей, романтизм в любовных отношениях. Арт-терапия апеллирует к внутренним, самоиспользуемым ресурсам человека, тесно связанным с его творческими возможностями [7].

Используемые в арт-терапии приемы вербальной и невербальной обратной связи могут включать активное наблюдение, переформулировку высказываний клиента, селективные вопросы, констатацию отраженных в рисунке, поступках и мимике чувств, сообщение арт-терапевтом о своих чувствах и ассоциациях

с рисунком, ограничивающие воздействия и другие приемы [1].

Ключевое отличие арт-терапии от остальных психотерапевтических методов — триадная связь вместо психотерапевтического альянса. Триаду составляют арт-терапевт, участник арт-терапии и созданный им художественный образ, между которыми возникают множественные вербальные, невербальные, визуальные коммуникации. Также можно обозначить другие триады: участник — арт-терапевт — группа; образ-участник — группа [5].

Что касается квалификационных требований к терапевту, то помимо психологического образования приветствуется широкий кругозор в вопросах искусства. Наличие профильного художественного образования как у специалиста, так и у клиента не играет значимой роли — напротив, в начале работы зачастую приходится преодолевать навыки, полученные в художественных школах, для того, чтобы выразить собственное непосредственное видение образа или терапевтической задачи.

Основные принципы метода арт-терапии

Свободная активность — непосредственное переживание. Смешивая краски, извлекая звуки из музыкальных инструментов, трансформируя скульптурную глину в объемный объект, клиент может прийти к постепенному осознанию проблемы и научиться взаимодействовать с ней не через слово, а через образ. Когда произведение закончено, арт-терапевт приглашает клиента описать, что он видит. Специалист может работать с этим видением, потому что описание работы самим клиентом ведет к его внутреннему миру.

Второй аспект касается чувств клиента — то, что его слушают, способствует установлению доверия. Когда требуется, специалист помогает клиенту увидеть те особенности художественной работы, которые раньше оставались незаметными глазу. Зачастую это особенности структуры, соотношение компонентов между собой и с общей структурой, то, какую роль они играют в общей картине. Таким образом, описание ведет к динамическому изменению восприятия структуры картины и, следовательно, к переструктурированию внутреннего опыта клиента. Фактически возникновение любых связей между элементами художественной работы и внутренним опытом личности является актом интеграции [13].

Если расширить понятие арт-терапии до «терапии творчества», можно отнести к данному направлению такие методы, как:

- библио-терапия — лечебное воздействие чтением;
- вокало-терапия — лечение пением [14];
- драма-терапия, где в качестве лечебного фактора используются средства театрального искусства и ролевой игры [6,10];
- изо-терапия — рисуночная терапия [4];
- имаго-терапия — лечебное воздействие через образ, театрализацию;

• музыка-терапия — лечебное воздействие через восприятие музыки [3].

Основные этапы арт-терапевтической сессии

Арт-терапевтическое занятие складывается из трех этапов: введение, или «разогрев»; основная часть; заключительный этап. В зависимости от целей и задач сессии, от количества участников (если это групповое занятие) длительность и содержание этапов может существенно различаться.

1. Введение. Задача данного этапа — настройка на творчество, подготовка участников к художественной деятельности и внутригрупповой коммуникации. На вводном этапе арт-терапевт знакомит участников с основными правилами поведения в ходе работы, ее целями и задачами. Важным моментом настройки является необходимость донести до участников, что не требуется создавать произведение искусства, следует довериться собственному видению и чувствам, активизировать творческие способности. Для разогрева обычно используются различные виды физической активности, игры, танцевальные упражнения, несложные изобразительные приемы. В качестве дополнительной сенсорной стимуляции можно использовать музыкальные произведения, однако крайне желательно, чтобы это были малознакомые композиции — например, оркестровые, с мягкой ритмикой без словесного текста, и при условии, что ни у кого из присутствующих нет возражений против музыки.

2. Основная часть. Начинается индивидуальная изобразительная работа по выбранному тематическому запросу. Работа должна проходить в спокойной обстановке, нежелательны громкая музыка, разговоры, абсолютно недопустимы преждевременные оценки собственной и тем более чужой работы. В случае выбора тем, которые требуют парной или коллективной работы, допускается вербальное взаимодействие в умеренных количествах.

3. Заключительный этап. После того, как все участники группы завершили создание своих произведений, наступает этап рефлексивного анализа. Каждый участник показывает свою работу, делится впечатлениями, рассказывает о своих эмоциях, ассоциациях, которые возникли в ходе изобразительной деятельности. При этом остальные участники воздерживаются от комментариев и оценок, но могут задавать вопросы, направленные на уточнение содержания работы, мыслей и переживаний. Может случиться, что участник группы не захочет обсуждать результат своей работы, и группа должна уважительно отнестись к этому желанию. Для усиления эффекта терапии участникам рекомендуется описать созданные ими образы в виде сказки, стихотворения или проиллюстрировать их с помощью музыкальных произведений, движений. В завершение занятия арт-терапевт подводит итоги, подчеркнув положительные стороны, и благодарит участников за работу [9].

Специфика применения арт-терапевтических методов в группе работников локомотивных бригад

Следует отметить, что в настоящее время арт-терапевтические методы не относятся к перечню восстановительных (коррекционных) мероприятий, применяемых согласно распоряжению 2050р от 19.09.2011 г., однако, при наличии профильного образования у психолога отдельные элементы арт-терапевтических техник можно применять в рамках психологического тренинга и индивидуального консультирования.

На начальном этапе арт-терапии специалист может столкнуться с недостаточно серьезным, даже насмешливым отношением работников к данному методу, получить отказ по причине «отсутствия художественных навыков». В связи с этим этапу формирования доверительных отношений между специалистом и работником, а также в группе, следует уделить повышенное внимание.

От упражнений, направленных на установление контакта, можно переходить к изобразительным техникам, а в дальнейшем, если группа достаточно подготовлена к решению основных задач тренинга, включать в занятие двигательные и драма-терапевтические техники — например, ролевою проработку конфликтных ситуаций, при которой участники группы могут попробовать себя в разных ролях и составить подробную картину расстановки сил, а значит, определиться со способами разрешения конфликта.

В заключение отметим, что по большей части запросы работников локомотивных бригад касаются поиска вариантов решения ситуативных жизненных задач, а не длительной терапии личностного роста, поэтому при подборе методик следует ориентироваться на достаточно короткие сроки сессии, в ходе которой будет достигнуто более глубокое осознание проблемной ситуации и найдены новые, эффективные пути ее решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 15–17)

1. Аллан Д. Ландшафт детской души. Юнгианское консультирование в школах и клиниках. — СПб–Минск: Диалог–Лотатс, 1997. — 256 с.
2. Беккер-Глош В. Исцеляющее искусство. // Международн. ж-л по арт-терапии. — 1999. — № 1. — С. 42–58.
3. Брусиловский А.С. Музыкаотерапия / Руководство по психотерапии; под ред. проф. В.Е. Рожнова — Ташкент, Медицина, 1979. — 275 с.
4. Бурковский Г.В. и др. Исследование изобразительного творчества в психотерапии. — Л., Медицина, 1982. — 128 с.
5. Глухова Т.Г. Актуализация восприятия профессионального здоровья средствами арт-терапии: дис. ... канд. пед. наук. — Самара, 2003. — 25 с.
6. Гнездилов А.В. Авторская сказкотерапия. — М.: Речь, 2004. — 204 с.
7. Кара Ж.Ю. Особенности арт-терапии // Северо-Кавказский психологич. вестник. — 2010. — № 8/3. — С. 48–52.
8. Копытин А.И. Основы арт-терапии. — СПб: Лань, 1999. — 256 с.
9. Лебедева Л.Д. Педагогические основы арт-терапии в образовании: Монография. — СПб: ЛОИРО, 2001. — 320 с.

10. Лейтц Г. «Психодрама: теория и практика. Классическая психодрама Я.А. Морено». — М.: Когито-Центр, 2007. — 227 с.

11. Никандров Н.Д. Духовные ценности и воспитание человека // Педагогика. — № 4. — 1998. — С. 3–8.

12. Психотерапевтическая энциклопедия / Под ред. Б.Д. Карвасарского. — СПб: Питер, 2000. — 752 с.

13. Пурнис Н.Е. Арт-терапия в психологическом сопровождении персонала. — СПб: Речь, 2008. — 176 с.

14. Шушарджан С.В. Музыкаотерапия и резервы человеческого организма. — М., Антидор, 1998. — 253 с.

REFERENCES

1. Allan D. Landscape of child soul. Jungian counselling in schools and clinics. — St-Petersburg–Minsk: Dialog-Lotats', 1997. — 256 p. (in Russian).
2. Bekker-Glosh V. Healing art // Mezhdunarodnyy zhurnal po art-terapii. — 1999. — 1. — P. 42–58 (in Russian).
3. Brusilovskiy L.S. Music therapy. In: V.E. Rozhnov, ed. Manual in psychotherapy. — Tashkent, Medicina, 1979. — 275 p. (in Russian).
4. Burkovskiy G.V., et al. Studies of fine art in psychotherapy. — Leningrad: Meditsina, 1982. — 128 p. (in Russian).
5. Glukhova T.G. Actualization of occupational health perception by art-therapy. Diss. — Samara, 2003. — 25 p. (in Russian).
6. Gnezdilov A.V. Original tale-therapy. — Moscow: Rech', 2004. — 204 p. (in Russian).
7. Kara Zh.Yu. Features of art-therapy // Severo-Kavkazskiy psikhologicheskii vestnik. — 2010. — 8/3. — P. 48–52 (in Russian).
8. Kopytin A.I. Basics of art-therapy. — St-Petersburg: Lan', 1999. — 256 p. (in Russian).
9. Lebedeva L.D. Pedagogic basics of art-therapy in education: Monography. — St-Petersburg: LOIRO, 2001. — 320 p. (in Russian).
10. Leits G. Psychodrama: theory and practice. Classic psychodrama of Ya.L. Moreno. — Moscow: Kogito-Centr, 2007. — 227 p. (in Russian).
11. Nikandrov N.D. Spiritual values and human education // Pedagogika. — 1998. — 4. — P. 3–8 (in Russian).
12. Karvasarsky B.D., ed. Psychotherapeutic encyclopedia. — St-Petersburg: Piter, 2000. — 752 p. (in Russian).
13. Purnis N.E. Art-therapy in psychologic counselling of personnel. — St-Petersburg: Rech', 2008. — 176 p. (in Russian).
14. Shushardgan S.V. Music therapy and human resources. — Moscow: Antidor, 1998. — 253 p. (in Russian).
15. Kramer E. Art as therapy. Collected Papers. — New York, 2001. — 272 p.
16. Levin St., Levine E. G. (ed) Foundations of Expressive Arts Therapy: Theoretical and Clinical perspectives. — London: Jessica Publishers, 1988. — 235 p.
17. Liebmann M. Art therapy for Groups: a handbook of themes, games and exercises. — Cambridge, Boston & London: Shambala, 2003. — P. 40–46.

Поступила 24.05.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дмитриева Екатерина Владимировна (Dmitrieva E.V.),
нач. лаб. психологич. отбора, коррекции и управления
функц. состоянием Отраслевого НПП психофизиоло-
гии труда НУЗ НКЦ ОАО «РЖД». E-mail: nkc_rgd@
mail.ru.

Серигов Василий Васильевич (Serikov V.V.),
нач. Отраслевого НПП психофизиологии труда НУЗ НКЦ
ОАО «РЖД». E-mail: vasilii_serikov@mail.ru.

Биксолт Александра Моисеевна (Biksolt A.M.),
нач. центра последипломного образования НКЦ ОАО
«РЖД», канд. мед. наук.

Закревская Анна Александровна (Zakrevskaya A.A.),
вед. науч. сотр. лаб. психолог. отбора, коррекции и управ-
ления функц. состоянием Отраслевого НПП психофизи-
ологии труда НУЗ НКЦ ОАО «РЖД». E-mail: anna-
vanhellsing@mail.ru.

Богданова Валентина Евгеньевна (Bogdanova V.E.),
науч. сотр. лаб. психологич. отбора, коррекции и управ-
ления функц. состоянием Отраслевого НПП психофизи-
ологии труда НУЗ НКЦ ОАО «РЖД». E-mail: salve7@
yandex.ru.

Колягин Владимир Яковлевич (Kolyagin V.Ya.),
науч. сотр. лаб. психолог. отбора, коррекции и управле-
ния функциональным состоянием Отраслевого НПП
психофизиологии труда НУЗ НКЦ ОАО «РЖД». E-mail:
nkc_rgd@mail.ru.

УДК 616.1:656.045.6

Эльгаров А.А., Калмыкова М.А., Эльгаров М.А.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ РИСКИ У ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА

ФГБОУ «Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова», Чернышевского ул., д. 173, г. Нальчик,
Кабардино-Балкарская Республика, Россия, 360004

Установлена более высокая частота артериальной гипертонии и ассоциированных состояний, факторов риска атеросклероза, а также сердечно-сосудистого риска среди водителей автотранспорта при сравнении с лицами не водительских профессий.

Ключевые слова: водители автотранспорта; артериальная гипертония; ассоциированные состояния; сердечно-сосудистые риски; возможности управления рисками

Elgarov A.A., Kalmykova M.A., Elgarov M.A. **Cardiovascular risks in automobile drivers**
Kh.M. Berbecov's Kabardino-Balcarian state university, 173, str. Chernichevski, Nalchik, KBR, Russiy, 360004

Findings are higher occurrence of arterial hypertension and associated states, atherosclerosis risk factors and cardiovascular risk among automobile drivers, if compared to non-driving occupations.

Key words: automobile drivers; arterial hypertension; associated states; cardiovascular risks; possibility to manage risks

В настоящее время во вредных производственных условиях, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям, трудятся около четверти (23,4%) от общей численности работающих в промышленности, из которых 17% — на транспорте [4]. В этой связи в настоящее время определение сердечно-сосудистых рисков [5,6,10,11] у работающих лиц в различных отраслях, включая автотранспортную, считается актуальным для разработки системы мероприятий по их профилактике, прежде всего сердечно-сосудистого риска, управлению психосоматическим статусом и качеством профессиональной работоспособности [1,13], что очень важно для лиц операторских и опасных профессий [2,3,11,13,14]. При этом от 20 до 40% трудопотерь по болезни прямо или косвенно обусловлено неудовлетворительными условиями труда [4].

Цель исследования — изучить сердечно-сосудистые риски у водителей автотранспорта.

Материал и методики. В рамках эпидемиологического мониторинга работающего населения региона (ВОЗ, ГНИЦ ПМ) обследованы 869 мужчин — водители автотранспорта (основная группа) и 785 лиц не водительских профессий (контрольная группа) 20–59 лет, которые принципиально не различались и были сопоставимы. Протокол скрининга был представлен уточнением паспортных и анамнестических данных, в т.ч. перенесенные болезни, вредные привычки — курение, употребление алкоголя, низкая физическая активность, а также наличие артериальной гипертензии, стенокардии напряжения, нарушений ритма сердца и сахарного диабета 2 типа, перенесенных инфаркта миокарда, преходящих нарушений мозгового кровообращения. Регистрировалась ЭКГ в 12-ти отведениях

с последующим анализом по Миннесотскому коду, в том числе выявление гипертрофии левого желудочка у 30%-й выборки. По результатам опросника ВОЗ и на основании кодирования ЭКГ, выделены группы лиц с ишемической болезнью сердца. Также осуществлены измерение артериального давления, выявление избыточной массы тела (индекс Кетле $> 26\text{--}29 \text{ кг/м}^2$), исследование липидного обмена (15%-я выборка) — для диагностики дислипопроотеидемий.

Особенностью данного скрининга является раздел опроса, уточняющий наличие гипертонических кризов, прямых и косвенных признаков преходящих нарушений мозгового кровообращения, нарушения ритма сердца, клинических и ЭКГ-х симптомов аритмий сердца (сердцебиение, чувство перебоев в работе сердца, приступы учащения или урежения сердечных сокращений); недомогание, головокружение, обморочные состояния; оценка анамнеза (обращения к врачу поликлиники, на станцию скорой медицинской помощи в связи с интенсивными головными болями, тошнотой, нарушениями зрения и двигательной активности; субъективными признаками сердечных аритмий; наличие стенокардии напряжения, артериальной гипертензии, сахарного диабета, пороков сердца, миокардитов, гипо-, гипертензивных реакций, указаний на ЭКГ-е признаки нарушений ритма сердца в прошлом; отягощенной наследственности по болезням системы кровообращения (ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии) и сахарного диабета. Кроме этого, выполнены суточное мониторирование артериального давления и электрокардиограммы у 72 мужчин — водителей автотранспорта — 17 здоровых и 55 — с артериальной гипертензией I (n=19), II (n=19) и III (n=17) ст. в возрасте 30–45 лет, работа которых характеризуется систематическим производственным стрессом и напряжением системы оперативного реагирования, а также 70 мужчин — 16 здоровых и с артериальной гипертензией I (n=17), II (n=19) и III (n=18) ст. лиц не водительских профессий. С помощью методики SCORE [7] на основе анализа результа-

тов эпидемиологического и дополнительных исследований впервые оценивался сердечно-сосудистый риск в обеих группах наблюдения.

Статистический анализ результатов. Накопление полученных данных производилось с помощью системы управления базами данных Access; анализ осуществлен с помощью электронных таблиц Excel Microsoft и пакета статистического анализа SAS 6.04. Достоверность различий устанавливали при помощи двустороннего t-критерия с уровнем значимости 0,05.

Результаты и их обсуждение. Распространенность артериальной гипертензии и факторов риска атеросклероза среди водителей автотранспорта и лиц контрольной группы представлена в табл. 1.

Приведенные в табл. 1 данные позволяют отметить преобладание ($p<0,05$) частоты артериальной гипертензии (26,4%), ИБС (6,7%) и гипертрофия левого желудочка (26,6%), а также отдельных факторов риска — низкая физическая активность (86,2%), избыточная масса тела (18,6%) и дислипопроотеидемии (20,6%) у водителей автотранспорта при сравнении с контрольной группой — соответственно, артериальная гипертензия (13,8%), ИБС (5,2%), гипертрофия левого желудочка (15,3%), низкая физическая активность (76,24%), избыточная масса тела (11,6%) и дислипопроотеидемии (9,4%), демонстрирующее влияние специфики профессии на формирование производственного сердечно-сосудистого риска, который в свою очередь может повышать вероятность развития кардиоваскулярных осложнений. Примечательно, что в основной группе число информированных о гипертонии (41,4%), находившихся на лечении (49,4%) и с необходимым эффектом (21,2%) оказались явно недостаточными и были ниже ($p<0,05$) аналогичных показателей контрольной группы — 54,6–67,8–92,5%, соответственно, что настораживает в связи с риском развития гипертонических кризов, преходящих нарушений мозгового кровообращения, аритмий сердца. Наряду с этим, различные комбинации факторов риска атеросклероза у водителей автотранспорта отмечены

Таблица 1

Частота артериальной гипертензии, ИБС и факторов риска у лиц обеих групп, %

Показатель	Основная группа			Контрольная группа		
	Возрастные группы, лет					
	20–39	40–59	Всего	20–39	40–59	Всего
Число (n)	471	398	869	446	339	785
Артериальная гипертензия	14,4	40,4	26,4*	9,8	18,8	13,8
Знали о болезни	20,5	50,3	41,4	52,3*	56,3	54,6
Лечились	35,7	51,8	49,4	56,5	75,0	67,8*
Эффективно	20,0	21,4	21,2	61,5	70,3	92,5*
Гипертрофия левого желудочка	15,1	40,2	26,6*	9,8	22,7	15,3
Низкая физическая активность	91,1	80,4	86,2*	80,7	70,2	76,2
Избыточная масса тела	15,5	22,4	18,6*	5,8	19,2	11,6
Дислипопроотеидемии	12,3	30,4	20,6*	7,1	12,4	9,4
ИБС	3,4	10,5	6,7*	2,9	8,2	5,2

Примечание: * — $p<0,05$.

в 80% случаев, чаще 2-х (79,8%) и 3-х (48,9%), реже 4-х (25,0%) при сравнении с контрольной группой (45,7–20,5–12,8%, соответственно). Установлено достоверное преобладание частоты сочетания избыточной массы тела, артериальной гипертензии и дислипидемий, что вполне достаточно для диагностики метаболического синдрома среди водителей автотранспорта (46,5%), а в контрольной группе — реже (34,4%). Это обстоятельство, бесспорно, играет важную роль в формировании сердечно-сосудистого риска среди водителей автотранспорта [2,13,14]. Вышеприведенное подтверждает связь частоты артериальной гипертензии и факторов риска ИБС у водителей автотранспорта с особенностями их работы [1,2,13].

Особое значение имеет впервые установленная частота ассоциированных с артериальной гипертензией состояний в обследованных группах (табл. 2).

Как следует из табл. 2, впервые обнаружена реальная частота гипертонических кризов (67,2%), переходящих нарушений мозгового кровообращения (16,5%), нарушений ритма сердца (20,3%) и СД 2 типа (10,2%), достоверно выше ($p<0,01$) среди водителей автотранспорта, чем в контрольной группе — соответственно, 35,4–7,9–13,5–4,7%. При этом, закономерно факторы риска атеросклероза также преобладали ($p<0,05$) среди первых: психоэмоциональное напряжение (77,1%), курение (77,7%), употребление алкоголя (81,3%) и дислипидемия (20,6%). Установлена зависимость приведенных величин от возраста и специфики профессии ($p<0,05$). В основной группе около четверти водителей автотранспорта (24,2%) участвовали в дорожно-транспортных происшествиях, чаще в качестве «виновных» в дорожном событии, что повышает уровень стрессированности индивида и вероятность формирования сердечно-сосудистого риска и развития болезней системы кровообращения [2,13,14].

Сравнительная оценка представленных результатов позволяет отметить наибольшую ($p<0,05$) часто-

ту прогрессивного течения артериальной гипертензии среди водителей автотранспорта, чем у лиц контрольной группы, что, по-видимому, обусловлено особенностями профессии и образом жизни водителей автотранспорта. На это указывают и уровни распространенности ИБС, артериальной гипертензии, гипертрофии левого желудочка, низкой физической активности, избыточной массы тела и дислипидемий в обеих группах (табл. 2), подтверждающие зависимость частоты кардиоваскулярных осложнений артериальной гипертензии не только от возраста, но и специфики производственных условий.

Таким образом, унифицированными эпидемиологическими исследованиями мужчин-водителей автотранспорта и лиц контрольной группы обнаружена реальная частота артериальной гипертензии и ассоциированных состояний, а также факторов риска атеросклероза, обусловленная особенностями профессиональной деятельности и возрастом.

Оценка сердечно-сосудистого риска на основе представленных результатов с помощью методики SCORE [7] обнаружила обусловленные профессией сердечно-сосудистые риски различной степени у 89,7% водителей автотранспорта и 68,3% мужчин контрольной группы ($p<0,05$): высокий — 32,8 и 19,9%, соответственно, средний 40,6 и 25,2%, низкий — 26,5 и 54,8%. Эти сведения демонстрируют формирование значительного сердечно-сосудистого риска у водителей автотранспорта, деятельность которых относится к психоэмоционально напряженным и опасным профессиям [2,13,14], достоверно чаще, чем среди мужчин контрольной группы ($p<0,05$). Имеются сведения о значении раннего выявления сердечно-сосудистого риска и успешного их контроля в общей врачебной практике [7].

У водителей автотранспорта с артериальной гипертензией преобладали астено-невротические симптомы (неустойчивость настроения, повышенная возбуди-

Таблица 2

Частота ассоциированных с артериальной гипертензией состояний среди водителей автотранспорта и контрольной группы, %

Показатель	Основная группа			Контрольная группа		
	Возрастные группы, лет					
	20–39 (471)	40–59 (398)	Всего (869)	20–39 (446)	40–59 (339)	Всего (785)
Артериальная гипертензия	14,4	40,4	26,4*	9,8	18,8	13,8
Гипертонические кризы	63,2	71,8	67,2**	28,9	43,9	35,4
Преходящие нарушения мозгового кровообращения	9,9	24,1	16,5**	5,2	11,5	7,9
Нарушения ритма сердца	12,1	29,9	20,3**	8,9	19,4	13,5
Сахарный диабет 2 типа	5,9	15,3	10,2**	2,7	7,7	4,7
Психоэмоциональное напряжение	69,8	85,7	77,1**	50,6	60,2	54,8
Курение	80,5	74,4	77,7**	60,5	51,9	56,8
Употребление алкоголя	90,8	70,1	81,3*	71,5	63,1	67,9
Дорожно-транспортные происшествия	27,4	20,4	24,2	–	–	–
Дислипидемии	12,3	30,4	20,6**	7,1	12,4	9,4

Примечание: * — $p<0,05$, ** — $p<0,01$.

мость и утомляемость, плохой сон, снижение интереса к себе и окружающим), которые зафиксированы в 100% случаев; головные боли, головокружение, кардиалгии отмечались реже (75%). При этом, СМАД у всех водителей автотранспорта с артериальной гипертензией II и III ст. и $\frac{3}{4}$ (75,0%) лиц с I ст. выявлены различные отклонения профиля кровяного давления — чаще (65–70%) вечерне-ночной и утренний, реже (30–35%) — дневной-вечерний и недифференцированный варианты гипертонических реакций; в контрольной группе нарушения суточного профиля АД отмечены в 43,8% случаев ($p < 0,05$). Частота утренних подъемов АД зарегистрирована у 76,2% водителей автотранспорта с артериальной гипертензией и 42,8% лиц контрольной группы ($p < 0,05$). Утренние подъемы АД считаются предиктором развития внезапных и жизнеугрожающих сердечно-сосудистых осложнений [12,13], в т.ч. и внезапной сердечной смерти. Это обстоятельство необходимо учитывать при организации лечебно-профилактических мероприятий среди водителей автотранспорта. В целом, установлена связь обнаруженных гемодинамических расстройств от стадии артериальной гипертензии ($p < 0,001$). Следует подчеркнуть, что СМАД здоровых мужчин, имеющих комбинации отдельных факторов риска (психозомоциональное напряжение, курение, употребление алкоголя, преходящие гипертензивные реакции, отягощенную наследственность по болезням системы кровообращения), выполненные впервые, установили гипертонический тип, non-dippers и night-peakers, а также нарушение соотношения дневного и ночного САДср. и ДАДср. с преобладанием гипертензивных реакций в дневное и ночное-утреннее время в 30,0% наблюдений. Наряду с этим заслуживают пристального внимания результаты СМ ЭКГ случайной выборки мужчин обеих групп. В целом, по данным СМ ЭКГ, у водителей автотранспорта с артериальной гипертензией обнаружены эпизоды ишемии миокарда в 61,8% и нарушений ритма сердца — в 60,0% наблюдений, достоверно ($p < 0,01$) чаще, чем в контрольной группе —

соответственно 35,2% и 37,0%; их частота зависела от возраста, выраженности артериальной гипертензии и наличия гипертрофии левого желудочка. Специального внимания заслуживают частота безболевых («немых») эпизодов ишемии миокарда, сопоставимые в обеих группах 52,6% (основная группа) и 52,9% (контрольная группа), а также клинически не определяемых НРС — у водителей автотранспорта (53,4%) и в контрольной группе (36,0%), различия достоверны ($p < 0,05$). Сочетание ЭКГ-х симптомов ишемии миокарда (в том числе и «немой») и нарушений ритма сердца выявлено в 54,8% (основная группа) и 47,6% (контрольная группа) случаев. Эти данные с учетом выявленных расстройств суточного профиля АД, включая и частоту утренних подъемов АД, следует считать предиктором развития неотложных состояний, вплоть до внезапной сердечной смерти, что конечно же повышает риск ошибочных решений водителей автотранспорта и, следовательно, возникновения дорожных происшествий.

При сравнении результатов СМ ЭКГ работающих мужчин обеих групп нарушения кардиогемодинамики, различные варианты нарушений ритма сердца и проводимости чаще регистрировались у водителей автотранспорта ($p < 0,05$), чем у лиц контрольной группы, что, по-видимому, обусловлено производственным психоэмоциональным напряжением, частотой артериальной гипертензии и других факторов риска атеросклероза среди водителей автотранспорта. Представленные данные демонстрируют реальность формирования кардиоваскулярного риска у водителей автотранспорта, в том числе развитие различных осложнений. Наряду с этим, практическое значение имеет частота сочетаний обнаруженных СМАД отклонений профиля кровяного давления с нарушениями ритма сердца (45,7%) и эпизодами ишемии миокарда (59,6%); установлена зависимость частоты гипертонических пиков и ЭКГ-х изменений от степени повышения АД (особенно ночных и утренних) и выраженности артериальной гипертензии, что представляет угрозу развития кардиоцереброваскулярных

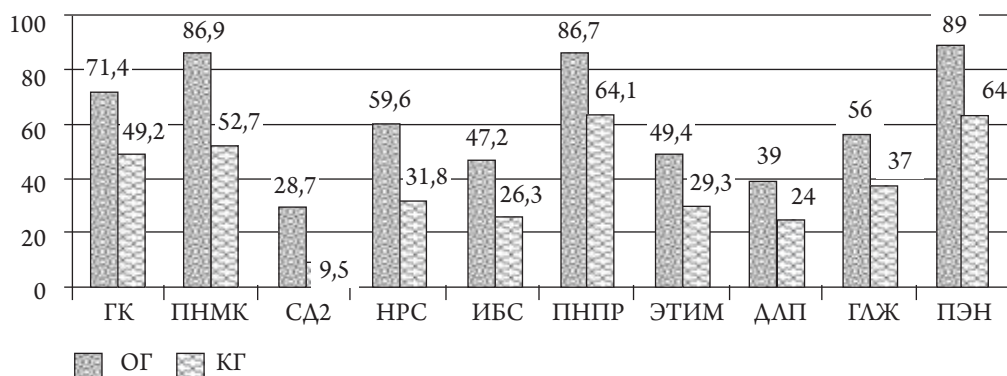


Рис. Частота ассоциированных состояний артериальной гипертензии прогрессивного течения у водителей автотранспорта и контрольной группы (%)

Примечание: ГК — гипертонические кризы; ПНМК — преходящие нарушения мозгового кровообращения; СД2 — сахарный диабет 2-го типа; НРС — нарушения ритма сердца; ИБС — ишемическая болезнь сердца; ПНПР — пограничные нервно-психические расстройства; ЭТИМ — эпизоды транзиторной ишемии миокарда; ДЛП — дислипотеидемии; ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка; ПЭН — психоэмоциональное напряжение.

катастроф [8,9,12,13]. Эти данные представляются чрезвычайно важными и предполагают необходимость обеспечения медико-психологического сопровождения водителей автотранспорта, включая СМ АД и ЭКГ.

Вместе с этим, прикладное значение имеют результаты сравнительного анализа течения артериальной гипертензии среди водителей автотранспорта и лиц контрольной группы. В подавляющем числе наблюдений (рисунок) артериальная гипертензия неблагоприятного течения у водителей автотранспорта была обусловлена гипертоническими кризами (71,4%) и преходящими нарушениями мозгового кровообращения (86,9%), аритмиями сердца (59,6%), ИБС (47,2%) и сахарным диабетом 2 типа (28,7%) на фоне пограничных нервно-психических расстройств (86,7%), а в контрольной группе указанные состояния регистрировались реже ($p < 0,01$) — гипертонические кризы (49,2%), преходящие нарушения мозгового кровообращения (52,7%), нарушения ритма сердца (31,8%), ИБС (26,3%) и сахарный диабет (9,5%) в сочетании с пограничными нервно-психическими расстройствами (64,1%), что означает необходимость ранней диагностики артериальной гипертензии и осуществления адекватной антигипертензивной терапии на автотранспорте и среди мужчин не водительских профессий.

Видно, что ассоциированные с артериальной гипертензией состояния у водителей автотранспорта, а также факторы риска атеросклероза достоверно чаще регистрировались при сравнении с мужчинами контрольной группы ($p < 0,05$), что подчеркивает значение профессионального психоэмоционального напряжения и стресса в развитии артериальной гипертензии прогрессивного течения [5,8,9,13,14].

Таким образом, представленные результаты о частоте артериальной гипертензии прогрессивного течения среди водителей автотранспорта и лиц контрольной группы подчеркивают влияние водительской профессии на течение артериальной гипертензии и повышение риска возникновения ряда осложнений, что означает большую вероятность развития у них пароксизмальных состояний со всеми последствиями — не только медицинскими, но и социально-экономическими.

Выводы:

1. Установлена более высокая частота кардиоваскулярных осложнений артериальной гипертензии среди водителей автотранспорта при сравнении с лицами не водительских профессий, обусловленная характером и особенностями транспортных профессий, сопровождающаяся значительным производственным сердечно-сосудистым риском.

2. Определены кардиоваскулярные осложнения и факторы риска у водителей автотранспорта — гипертонические кризы (71,4%), преходящие нарушения мозгового кровообращения (86,9%), ИБС (47,2%), нарушения ритма сердца (59,6%) в сочетании с пограничными нервно-психическими расстройствами (71,5–92,7%) и сахарным диабетом 2 типа (10,2%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буганов А.А., Саламатина Л.В., Уманская Е.А. // Мед. труда и пром. экология. — 2003. — №2. — С. 1–6.
2. Вайсман А.И., Эльгаров А.А. // Мед. труда и пром. экология. — 1996. — № 8. — С. 29–31.
3. Гутникова О.В. // Мед. труда и пром. экология. — 2007. — №2. — С. 35–39.
4. Измеров Н.Ф. // Здравоохранение Российской Федерации. — 2008. — №1. — С. 7–8.
5. Измеров Н.Ф. // Материалы Всерос. научно-практической конф. Шахты, 2010. — С. 292–295
6. Прокопенко Л.В., Соколова Л.А. // Мед. труда и пром. экология. — 2009. — №12. — С. 5–10.
7. Сергиенко И.В., Уразалина С.Ж., Кухарчук В.В., Карпов Ю.А. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2011. — №10(7). — С. 81–86.
8. Смуглевич А.Б., Сыркин А.Л., Сулимов В.А. и др. // Кардиология. — 2004. — №8. — С. 20–26.
9. Сыркин А.Л. // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. — 2007. — №1. — С. 6–9.
10. Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Горчакова Т.Ю. // Мед. труда и пром. экология. — 2012. — №3. — С. 9–14.
11. Ушаков И.Б., Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В. и др. // Мед. труда и пром. экология. — 2003. — №2. — С. 11–15.
12. Шевченко О.П., Праскурничий Е.А., Макарова С.В. и др. // Кардиология. — 2004. — №3. — С. 58–63.
13. Эльгаров А.А., Калмыкова М.А., Эльгаров М.А. Артериальная гипертензия и аритмия сердца у водителей автотранспорта. Нальчик: ООО «Тетраграф», 2011. — 250 с.
14. Эльгаров А.А., Муртазов А.М., Шогенов А.Г. // Мед. труда и пром. экология. — 2007. — № 5. — С. 1–6.

REFERENCES

1. Buganov A.A., Salamatina L.V., Umanskaya E.L. // Industr. med. — 2003. — 2. — P. 1–6 (in Russian).
2. Vaysman A.I., El'garov A.A. // Industr. med. — 1996. — 8. — P. 29–31 (in Russian).
3. Gutnikova O.V. // Industr. med. — 2007. — 2. — P. 35–39 (in Russian).
4. Izmerov N.F. // Zdravookhranenie RF. — 2008. — 1. — P. 7–8 (in Russian).
5. Izmerov N.F. / Materials of Russian scientific and practical conference. — Shakhty, 2010. — P. 292–295 (in Russian).
6. Prokopenko L.V., Sokolova L.A. // Industr. med. — 2009. — 12. — P. 5–10 (in Russian).
7. Sergienko I.V., Urazalina S.Zh., Kukharchuk V.V., Karpov Yu.A. // Kardiiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. — 2011. — 10(7). — P. 81–86 (in Russian).
8. Smulevich A.B., Syrkin A.L., Sulimov V.A., et al. // Kardiologiya. — 2004. — 8. — P. 20–26 (in Russian).
9. Syrkin A.L. // Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya. — 2007. — 1. — P. 6–9 (in Russian).
10. Tikhonova G.I., Churanova A.N., Gorchakova T.Yu. // Industr. med. — 2012. — 3. — P. 9–14 (in Russian).

11. Ushakov I.B., Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., et al. // Industr. med. — 2003. — 2. — P. 11–15 (in Russian).
12. Shevchenko O.P., Praskurnichiy E.A., Makarova S.V., et al. // Kardiologiya. — 2004. — 3. — P. 58–63 (in Russian).
13. El'garov A.A., Kalmykova M.A., El'garov M.A. Arterial hypertension and cardiac arrhythmia in automobile drivers. — Nal'chik: ООО «Tetragraf», 2011. — 250 p. (in Russian).
14. El'garov A.A., Murtazov A.M., Shogenov A.G. // Industr. med. — 2007. — 5. — P. 1–6 (in Russian).

Поступила 01.06.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Эльгаров Анатолий Адальбиевич (Elgarov A.A.),
проф. каф. пропедевтики внутренних болезней, мед. фак.
КБГУ, д-р мед. наук.
Калмыкова Марьяна Анатольевна (Kalmykova M.A.),
асс. каф. факультетской терапии, мед. фак. КБГУ, канд.
мед. наук.
Эльгаров Марат Анатольевич (Elgarov M.A.),
науч. сотр. лаб. профилактической автодорожной меди-
цины КБГУ, канд. мед. наук. E-mail: maratusnn@mail.ru.

УДК 616.24-008.444:656.045.6

Эльгаров М.А., Калмыкова М.А., Эльгаров А.А.

СИНДРОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ ВО СНЕ У ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА — ФАКТОР РИСКА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

ФГБОУ «Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова», Чернышевского ул., д. 173, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия, 360004

Установлены значительная частота синдрома обструктивного апноэ во сне у водителей автотранспорта, негативное его влияние на профессионально значимые функции и качества, что позволило считать данное состояние фактором риска дорожно-транспортных происшествий. Это требует разработки адекватного комплексного медико-психологического сопровождения ВА.

Ключевые слова: СОАС; водители автотранспорта; частота; профессиональная работоспособность; безопасность дорожного движения; транспортные происшествия; медико-психологическое сопровождение

Elgarov M.A., Kalmykova M.A., Elgarov A.A. **Syndrome of obstructive sleep apnea in automobile drivers — risk factor of traffic accidents**

Kh.M. Berbecov's Kabardino-Balcarian state university, 173, str. Chernichevski, Nalchik, KBR, Russiy, 360004

Findings are significant incidence of obstructive sleep apnea syndrome in automobile drivers, its negative influence on occupationally important functions and features — so this conditions can be considered as a risk factor of traffic accidents. That necessitates specification of adequate complex medical and psychologic counselling of automobile drivers.

Key words: obstructive sleep apnea syndrome; automobile drivers; incidence; occupational performance; traffic safety; traffic accidents; medical and psychologic counselling

Синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС) привлекает к себе пристальное внимание специалистов медицины труда и врачей разных специальностей в связи с поздней диагностикой, несмотря на его частоту и тенденцию к росту среди работоспособного населения, развитием ряда неотложных состояний и осложнений [3,7,8], особенно при наличии отдельных хронических инфекционных заболеваний (НИЗ), прежде всего, органов дыхания и кровообращения. Кроме этого, дыхательные расстройства (ДР) во сне считаются фактором риска (ФР) внезапной смерти (ВС) и, как правило, ассоциируются с ожирением, патологией носо- и ротоглотки, вызванными акромегалией, гипотиреозом, сужением дыхательных путей, а также употреблением алкоголя, применением отдель-

ных медикаментов (барбитуратов, бензодиазепиновых, снотворных). Данное патологическое состояние расценивается как возможный предиктор и дорожно-транспортных происшествий (ДТП), часто (50–90%) сочетается с артериальной гипертонией (АГ) и нарушениями ритма сердца (НРС). Наряду с этим, СОАС сопровождается высоким риском развития сосудистых мозговых и коронарных нарушений (в 2–3 раза) по сравнению с людьми без патологии дыхания во сне [3,4,8]. В связи этим данное состояние «по праву» считается независимым ФР основных сердечно-сосудистых заболеваний (ОССЗ) [5,7]. Поэтому важное практическое значение приобретает раннее выявление и лечение данного состояния среди работающего населения, в т.ч. лиц операторских и опасных профессий.

Особенности производственной деятельности последних способствуют возникновению и прогрессивному течению различных НИЗ [2]. Показано наличие профессионального сердечно-сосудистого риска (ССР) среди водителей автотранспорта (ВА) [2,6], машинистов локомотивов [9–11], летчиков, иных опасных профессий [12], обусловленное систематическим влиянием производственного психоэмоционального напряжения (ПЭН) и транспортного стресса. При этом, одним из факторов, определяющим частоту опасного поведения водителей за рулем наряду с отдельными НИЗ, прежде всего ОССЗ, считают и СОАС.

Представленные сведения, а также возможная роль ДР во сне с формированием ССР, снижении качества профессиональной деятельности взрослого населения вообще и лиц операторских профессий, в частности, повышении риска развития ряда жизнеугрожающих состояний, вплоть до ВС, явились основанием для осуществления настоящего исследования.

Цель работы — определить распространенность СОАС среди водителей автотранспорта и риск возникновения дорожно-транспортных происшествий, разработать проект профилактического медико-психологического их сопровождения.

Материал и методы. В рамках эпидемиологического наблюдения мужчин различных профессиональных групп для уточнения общесоматического, психофизиологического статуса и наличия СОАС осуществлено специальное анкетирование и комплексное клинко-функциональное обследование случайной выборки 87 (10,3%) ВА — основная группа (ОГ) и 92 (11,1%) мужчин не водительских профессий — контрольная

группа (КГ) с использованием специального сомнологического анкетирования, психофизиологического тестирования (ПФТ), суточного мониторингирования артериального давления (СМАД) и ЭКГ (СМ ЭКГ) соответственно у 72 ВА — 17 здоровых и 55 — с АГ I (n=19), II (n=19) и III (n=17) ст. в возрасте 30–45 лет, работа которых характеризуется систематическим производственным стрессом и напряжением системы оперативного реагирования (ОГ), а также 70 мужчин — 16 здоровых и 54 с АГ I (n=17), II (n=19) и III (n=18) ст. лиц не водительских профессий (КГ). Для выявления признаков СОАС использована специальная анкета [5], разработанная Центром нарушения сна и адаптированная к шоферам [13]. Обследуемые отвечали на следующие вопросы: 1) Вы храпите во сне? Да — 1, нет — 0; 2) окружающие отмечают остановку дыхания во время сна? Да — 3, нет — 0; 3) отмечается ли дневная сонливость в расслабленном состоянии? Да — 1, нет — 0; 4) отмечается ли повышение АД, в большей степени САД? Да — 2, нет — 0; 5) утреннее АД выше, чем вечернее? Да — 2, нет — 0; 6) вы отмечаете утренние головные боли? Да — 1, нет — 0. Если после анкетирования опрашиваемый набирает более 4 баллов, наличие СОАС вероятно. Дополнительно учитывались антропометрические данные: возраст, рост, вес (избыточная масса тела, ИМТ); жалобы на ночные приступы удушья, потливость во сне, головные боли при пробуждении и снижение потенции. Исследование ЛОР-органов и эндоскопия полости носа, глотки и гортани осуществлено с помощью гибкого фиброоптического эндоскопа; пульсоксиметрия — неинвазивный метод определения процентного содержания

Таблица 1

Клинко-инструментальные характеристики обследованных лиц, %

Клинко-функциональные параметры	ОГ (n=87)	КГ (n=92)	P
Храп (сильный) во сне	93,1	58,7	< 0,01
Остановки дыхания во сне	90,8	53,3	< 0,01
Храп и остановка дыхания	85,1	60,8	< 0,01
Сухость во рту и горле, потливость, двигательная активность ночью	97,7	63,0	< 0,01
Энурез, никтурия	49,4	27,2	< 0,01
Вялость, отсутствие бодрости, усталость после сна	55,2	42,4	< 0,05
Ослабление памяти, внимания	96,5	48,9	< 0,001
Дневная сонливость	96,5	96,7	–
Нейрокогнитивные расстройства	98,8	78,3	< 0,05
Пограничные нервно-психические расстройства (ПНПР)	100,0	77,2	< 0,01
Снижение работоспособности	100,0	89,1	< 0,05
Хронические обструктивные заболевания легких	51,7	48,9	–
Артериальная гипертензия	54,0	46,7	< 0,05
СД 2-го типа	37,9	22,8	< 0,05
Ожирение, ИМТ	73,5	45,7	< 0,05
ЭТИМ, в т.ч. и «немые»	77,7–51,8	61,4–48,8	< 0,05
НРСиП, в т.ч. «немые»	40,3–48,2	30,0–2,8	< 0,05
Сочетание ЭТИМ и НРСиП	52,2	32,6	< 0,01
Нарушения суточного профиля АД	68,1	44,2	< 0,01
Частота эпизодов апноэ в час, ИАГ	72,4	53,26	< 0,05
СОАС	67,8	42,4	< 0,05

оксигемоглобина в артериальной крови (SpO₂). Количественная оценка частоты десатураций в час (индекс десатураций) обеспечили возможность косвенно судить о частоте эпизодов апноэ/гипопноэ в час (индекс апноэ/гипопноэ, ИАГ). СМ ЭКГ 11 ВА и 8 мужчинам КГ для уточнения времени сна и бодрствования сопровождалось видеонаблюдением.

Данные реализованного исследования подвергнуты статистической обработке.

Результаты и обсуждение. Благодаря специальному дообследованию методом опроса выборки ВА и мужчин КГ признаки СОАС (наличие храпа, периодически повторяющиеся частичное или полное прекращение дыхания во время сна, продолжительностью более 10 с, избыточная дневная сонливость) установлены у 69 (65,1%) мужчин ОГ и 49 (47,1%) КГ ($p<0,05$). При этом, по данным пульсоксиметрии, изменения индекса десатураций, указывающие на частоту эпизодов апноэ/гипопноэ в час (ИАГ=5), определены в 59,4% случаях ОГ и 47,1% случаев КГ (табл. 1). Оценка результатов ночного мониторингирования ЭКГ лиц обеих групп с признаками СОАС обнаружила ЭТИМ (82,6%) и НРС (59,2%) чаще ($p<0,05$) у ВА при сравнении с лицами не водительских профессий, соответственно 51,0 и 44,8%. В ОГ сочетание ЭТИМ и НРС наблюдалось в половине случаев (52,2%), а в КГ — у 1/3 (32,6%), что в значительной степени повышает риск возникновения внезапных сердечно-сосудистых событий, вплоть до внезапной смерти.

Представленные в табл. 1 сведения косвенно свидетельствуют о возможности широкого распространения ДР во сне среди выборки мужчин работоспособного возраста. При этом, по данным пульсоксиметрии, изменения индекса десатураций, указывающие на частоту эпизодов апноэ/гипопноэ в час (индекс 5), определены в 72,4% случаях ОГ и 53,3% — КГ. Оценка результатов ночного мониторингирования ЭКГ лиц обеих групп с признаками СОАС обнаружила ЭТИМ (77,7%) и НРСиП (40,3%) чаще ($p<0,05$) среди ВА при сравнении с лицами не водительских профессий, соответственно 61,4 и 30,0%. В ОГ сочетание ЭТИМ и НРС наблюдалось в половине случаев (52,2%), а в КГ — у 1/3 (32,6%), что в значительной степени повышает риск возникновения внезапных сердечно-сосудистых событий, вплоть до жизнеугрожающих [13]. Выборочный (непреднамеренный) видеомониторинг 6 ВА и 4 мужчин КГ подтвердил данные предварительной оценки результатов

специального клинико-инструментального обследования. Косвенным подтверждением наличия СОАС у наблюдавшихся лиц мужского пола следует считать распространенность у них ФР ОССЗ. Практически у всех ВА отмечены высокие уровни курения (К) (95,4%), употребления алкоголя (А) (91,9%), ИМТ (65,5%), в т.ч. ожирение (24,5%), ДЛП (67,8%), ГЛЖ (56,3%) и АГ (54,0%), достоверно чаще ($p<0,05$), чем у мужчин КГ: К (75,0%), А (72,8%), ИМТ (58,6%), в т.ч. ожирение (11,7%), ДЛП (51=55,4%), ГЛЖ (39=42,4%) и АГ (46,7%). Наряду с этим, хронические обструктивные заболевания легких зарегистрированы у 51,7% ВА и 48,9% лиц КГ, СД 2 типа — у 37,9 и 22,8%, соответственно ($p<0,05$). Комплексная оценка впервые полученных результатов обследования случайной выборки позволила диагностировать СОАС у значительного числа ВА (67,8%) и реже — у мужчин КГ (42,4%), что превышает частоту ДР среди взрослого мужского населения (42,0%) крупного мегаполиса [8], сотрудников органов внутренних дел и соответствует значительной частоте СОАС у пациентов с ИБС и НРС [2,6,13].

Представленные сведения демонстрируют достаточно высокую частоту СОАС среди ВА при сравнении с КГ ($p<0,05$), что в сочетании с значительными уровнями ФР ОССЗ, нарушениями коронарной (ЭТИМ, НРСиП) и периферической (68,1%) гемодинамики формируют реально угрожающий ССР у первых, включая различные опасные для жизни осложнения, вплоть до внезапной сердечной смерти (ВСС). По нашему мнению преобладание СОАС среди ВА, вероятно, обусловлено особенностями их профессиональной деятельности и образа жизни, а также наличием АГ (54,0%), ожирения, ИМТ (73,5%) и СД 2 типа (37,9%) [6,13,14].

Повышенный интерес представляют результаты психо-физиологического тестирования (ПФТ) ВА с СОАС (табл. 2): удлинение времени латентной ($1,812\pm0,076$) и моторной ($0,962\pm0,075$) реакции, скорости слежения за движущимся объектом ($24,12\pm0,99$) достоверно отличались от параметров ПЗФиК лиц без СОАС ($p<0,01$).

Сравнительная оценка специального тестирования ВА с СОАС и без свидетельствует: наиболее значимые отклонения параметров системы оперативного реагирования шоферов с ДР во сне высоко достоверно отличались от ПЗФиК здоровых лиц аналогичного возраста, что, по-видимому, обусловлено воздействи-

Таблица 2

Результаты психо-физиологического тестирования ВА с и без СОАС

ПЗФиК (норма)	СОАС	Без СОАС	p
Латентный ($0,946\pm0,005$)	$1,819\pm0,076^{**}$	$1,345\pm0,075^{*}$	$<0,001$
Моторный ($0,263\pm0,04$)	$0,962\pm0,075^{**}$	$0,319\pm0,028^{*}$	$<0,001$
СДО ($11,5\pm1,6$)	$24,12\pm0,99^{**}$	$20,83\pm0,94^{*}$	$<0,01$
Ошибки при выборе цвета $1,21\pm1,7$	$3,21\pm0,14^{**}$	$2,08\pm0,13^{*}$	$<0,01$

Примечание: различия достоверны — * $<0,01$, ** $<0,001$.

ем комплекса различных факторов производственной деятельности и НИЗ (АГ, СД 2 типа) на психосоматический статус ВА.

Представленные в табл. 2 результаты — важное основание для утверждения: наличие ДР достоверно снижает качество и надежность профессиональной работоспособности с формированием риска опасного управления автотранспортом и возникновения ДТП. Подтверждением этому сведения ряда исследователей, обнаруживших доказательства признания СОАС самостоятельным ФР не только сердечно-сосудистых осложнений (ССО) вплоть до жизнеугрожающих, но и риска возникновения ДТП [1,4,8,13].

До настоящего времени в России, к большому сожалению, не контролируется ночное апноэ у ВА ни медицинскими работниками, ни специалистами отделов безопасности дорожного движения (БДД), несмотря на имеющиеся данные о повышении риска ДТП в 1,5–2 раза при наличии СОАС у ВА [3,4,6,7]. Это свидетельствует о необходимости повышения специальной (профессиональной) квалификации сотрудников отдела БДД на автопредприятиях и медико-психологического, общеобразовательного уровня врачей и специалистов, обеспечивающих контроль за состоянием психосоматического статуса ВА в рамках предрейсовых и профилактических периодических осмотров.

Полученные результаты демонстрируют достаточно высокую распространенность СОАС и его негативное влияние на профессиональный сердечно-сосудистый риск ВА, что имеет не только научное, но и важное практическое значение для выбора адекватного комплекса лечебно-профилактических и образовательных мероприятий. СОАС, наряду с иными НИЗ (ОССЗ, СД, предполагают важное значение ранней их диагностики у лиц операторских и опасных профессий, необходимость осуществления комплексного медико-психофизиологического их сопровождения в последующем для обеспечения необходимого уровня качества управления автотранспортом и снижения аварийности на дорогах, сохранение профессионального здоровья и профилактики НИЗ.

Выводы:

1. Высокая частота СОАС среди ВА оказалась достоверно выше при сравнении с мужчинами иных профессий, что сопровождается риском развития различных сердечно-сосудистых осложнений, включая жизнеугрожающие вплоть до ВС.

2. Зарегистрировано выраженное угнетение персональных ПЗФК, что характеризуется снижением качества системы БДД и риском аварийных ситуаций. На этом основании можно считать ДР предиктором ДТП.

3. Представляется необходимым включение в программу обследования ВА при поступлении на работу и периодических профилактических осмотрах специальное (сомнологическое) анкетирование и инструментальное дообследование (при необходимости) с целью своевременного выявления СОАС и формирования специального проекта индивидуального медико-психологического сопровождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 14)

1. Белов А.М., Захаров В.Н., Воронин И.М. // Тер. Архив. — 2004. — №33. — С. 55–59
2. Вайсман А.И., Эльгаров А.А. Автотранспортная медицина — опыт, нерешенные вопросы // Мед. труда и пром. экология. — 1996. — №8. — С. 29–31
3. Воронин И.М. Кардиоваскулярные последствия обструктивных нарушений дыхания во время сна. — Тамбов: Изд-во ТГУ им. Державина, 2001. — 211 с.
4. Ерошина Е.В., Сидоренко Б.А. Синдром обструктивного апноэ сна и нарушения ритма сердца // Кардиология. — 2006. — №10. — С. 44–50
5. Ерошина Е.В., Калинин А.А., Сидоренко Б.А. Применение скрининговых методов в диагностике нарушений дыхания во время сна у больных с заболеваниями сердца // Кардиология. — 2011. — №5. — С. 27–37
6. Калмыкова М.А. Особенности эпидемиологии и вторичной профилактики нарушений ритма сердца у водителей транспорта. Автореф. дисс.к.м.н. — Владикавказ, 2009. — 22 с.
7. Полуэктов М.Г. Диагностика и возможности коррекции расстройства сна у женщин в климактерии // Проблемы женского здоровья. — 2012. — Т. 7, №2. — С. 56–64
8. Свиричев Ю.В., Коростовцева Л.С., Звартау Н.Э. и соавт. Синдром обструктивного апноэ во сне как медико-социальная проблема // Артериальная гипертензия. — 2008. — Т. 14, №1. — С. 127–134
9. Цфасман А.З., Атькова Е.О., Гутникова О.В. Влияние эпросартана на психофизиологические функции водителей с артериальной гипертензией // Кардиология. — 2006. — №10. — С. 18–20
10. Цфасман А.З., Гутникова О.В., Атькова Е.О. Антигипертензивные препараты и психофизиологические качества водителей. — М., 2005. — 165 с.
11. Цфасман А.З., Старых И.Ф., Журавлева Г.Н., Ильина Т.В. Профессиональные аспекты гипертонической болезни. — М., 1987. — 94 с.
12. Ушаков И.Б. Манифест экологии человека опасных профессий: оценка риска и охрана здоровья // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. — 2000. — №6. — С. 6–10
13. Эльгаров А.А., Калмыкова М.А., Эльгаров М.А. Артериальная гипертензия и аритмия сердца у водителей автотранспорта. Наальчик: ООО «Тетраграф», 2011. — 249 с.

REFERENCES

1. Belov A.M., Zakharov V.N., Voronin I.M. // Ter. Arkhiv. — 2004. — 33. — P. 55–59 (in Russian).
2. Vaysman A.I., El'garov A.A. Railway medicine — experience, unsolved problems // Industr. med. — 1996. — 8. — P. 29–31 (in Russian).
3. Voronin I.M. Cardiovascular consequences of obstructive respiratory disorders during sleep. — Tambov: Izd-vo TGU im. Derzhavina, 2001. — 211 p. (in Russian).
4. Eroshina E.V., Sidorenko B.A. Obstructive sleep apnea syndrome and heart rhythm disorders // Kardiologiya. — 2006. — 10. — P. 44–50 (in Russian).

5. Eroshina E.V., Kalinkin A.L., Sidorenko B.A. Screening methods in respiratory sleep disorders in patients with heart disease // *Kardiologiya*. — 2011. — 5. — P. 27–37 (in Russian).

6. Kalmykova M.A. Features of epidemiology and secondary prevention of heart rhythm disorders in automobile drivers. Diss. — Vladikavkaz, 2009. — 22 p. (in Russian).

7. Poluektov M.G. Diagnosis and possible correction of sleep disorders in climacteric women // *Problemy zhenskogo zdorov'ya*. — 2012. — 7. — 2. — P. 56–64 (in Russian).

8. Sviryaev Yu.V., Korostovtseva L.S., Zvartau N.E., et al. Obstructive sleep apnea syndrome as a medical and social problem // *Arterial'naya gipertenziya*. — 2008. — 14. — 1. — P. 127–134 (in Russian).

9. Tsfasman A.Z., At'kova E.O., Gutnikova O.V. Influence of eprosartan on psychophysiologic functions of drivers with arterial hypertension // *Kardiologiya*. — 2006. — 10. — P. 18–20 (in Russian).

10. Tsfasman A.Z., Gutnikova O.V., At'kova E.O. Antihypertensive medications and psychophysiologic features of drivers. — Moscow, 2005. — 165 p. (in Russian).

11. Tsfasman A.Z., Starykh I.F., Zhuravleva G.N., Il'ina T.V. Occupational aspects of arterial hypertension. — Moscow, 1987. — 94 p. (in Russian).

12. Ushakov I.B. Manifest of human ecology in dangerous occupations: risk evaluation and health preservation // *Profilaktika zabolevaniy i ukreplenie zdorov'ya*. — 2000. — 6. — P. 6–10 (in Russian).

13. El'garov A.A., Kalmykova M.A., El'garov M.A. Arterial hypertension and cardiac arrhythmia in automobile drivers. — Na'chik: ООО «Tetragraf», 2011. — 250 p. (in Russian).

14. Cox D. J., Penberthy J. K., Zrebiec J. et al. Diabetes and Driving Mishaps: frequency and correlations from a multinational survey // *Diabetes Care*. — 2003. — 26. — P. 2329–2334

Поступила 18.09.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Эльгаров Марат Анатольевич (Elgarov M.A.),
науч. сотр. лаб. проф. автодорожной медицины КБГУ, канд.
мед. наук. E-mail: maratusnn@mail.ru.

Калмыкова Марьяна Анатольевна (Kalmykova M.A.),
асс. каф. факультетской терапии, мед. фак. КБГУ, канд.
мед. наук.

Эльгаров Анатолий Адальбиевич (Elgarov A.A.),
проф. каф. пропедевтики внутренних болезней, мед. фак.
КБГУ, д-р мед. наук.

УДК 616.7

Ахвердян Ю.Р., Заводовский Б.В., Сивордова Л.Е., Полякова Ю.В., Зборовская И.А.

ВЛИЯНИЕ АНТИТЕЛООБРАЗОВАНИЯ К ХОНДРОИТИН СУЛЬФАТУ СУСТАВНОГО ХРЯЩА НА КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ОСТЕОАРТРОЗА У РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ФГБНУ «НИИ клинической и экспериментальной ревматологии», им. Землячки ул., д. 76, Волгоград, Россия, 400138

В группе работников предприятий машиностроения, страдающих остеоартрозом (ОА), проведено количественное определение уровня антител к хондроитин сульфату (анти-ХС). Установлено, что в группе больных ОА титр анти-ХС достоверно выше, чем в группе здоровых лиц. Увеличение титра анти-ХС коррелирует с длительностью и активностью заболевания. Наиболее высокий титр определялся при множественном поражении суставов, а также на фоне синовита. Таким образом, можно сделать вывод о важной роли иммунных реакций в развитии воспаления при ОА.

Ключевые слова: остеоартроз; антитела к хондроитин сульфату

Ahverdyan Yu.R., Zavadovsky B.V., Seewordova L.E., Polyakova Yu.V., Zborovskaya I.A. **Influence of antibodies to cartilage chondroitin sulfate on clinical manifestations of osteoarthritis in machinery workers**

FSBI «Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology», str. Zemlyachki, 76, Volgograd, Russia, 400138

A group of workers at machinery construction enterprises, who suffer from osteoarthritis, underwent quantitative measurement of antibodies to chondroitin sulfate. Findings are that titres of antibodies to chondroitin sulfate are reliably higher in a group of osteoarthritis patients, than those in the reference group. Increased titre of antibodies to chondroitin sulfate correlates with duration and activity of the disease. The highest titre was seen in multiple joints involvement and in synovitis. Thus, conclusion can be made about an important role of immune reactions in inflammation development with osteoarthritis.

Key words: osteoarthritis; antibodies to chondroitin sulfate

В настоящее время ОА является одним из наиболее широко распространенных заболеваний суставов во всем мире. Так по данным ревматологов США 60% взрослого населения страны страдает данной патологией [8]. Другие эпидемиологические исследования показали, что до 10–12% всего обследованного населения болеют ОА [9]. Этим заболеванием поражаются преимущественно женщины в возрасте 40–60 лет, однако в последние годы отмечается существенное «омоложение» болезни [5]. Распространенность ОА среди населения России составляет около 6,4% [5,6]. На сегодняшний день, в целом ряде работ доказано, что ревматические заболевания в целом (и ОА в частности) гораздо чаще диагностируются у работников промышленных предприятий, чем в популяции в целом [7]. Предложен термин «производственная ревматология», которая рассматривает вопросы влияния производственных факторов на развитие заболеваний суставов [2]. Имеются предположения, что в развитие ОА у данных пациентов основной вклад вносят производственно-профессиональные факторы.

В связи с тем, что в деструктивный процесс при ОА часто вовлекаются коленные и тазобедренные суставы, а также суставы кистей, заболевание часто является причиной временной, а нередко и стойкой утраты трудоспособности [1]. Заболевания развиваются среди наиболее трудоспособной части популяции, поэтому экономический аспект потерь становится весьма актуальным. Из этого следует, что ОА имеет большое социальное и социально-экономическое значение, приводя к значительным экономическим потерям. Тем не менее, влияния на развитие, течение, исход ОА, а также многие вопросы патогенеза профессиональных факторов различных производств остаются малоизученными.

В настоящее время появился целый ряд работ, убедительно доказывающих роль воспаления в развитии ОА [10]. Однако, отсутствие прямой связи между уровнем таких воспалительных маркеров, как С-реактивный белок и СОЭ с рентгенологическим прогрессированием ОА [10,11], диктует необходимость поиска других факторов, ответственных за прогрессирование заболевания. Таким образом, на сегодняшний день, накопилось достаточно данных о том, что воспаление может быть важным патогенетическим фактором развития ОА, но не существует полной ясности по данному вопросу.

В последние годы появилось много работ, в которых авторы обращались к изучению иммунологических сдвигов, происходящих при различных ревматических процессах [5,6]. Так, при остеоартрозе было

выявлено повышение уровня антител к хондроитин сульфату хряща в сыворотках крови больных по сравнению со здоровыми лицами [3,4]. Однако, эти сообщения единичны, а полученные результаты сильно отличаются.

В связи с этим дальнейшие исследования в области иммунологических причин развития и прогрессирования ОА представляются актуальными.

Цель исследования: оценить средние уровни анти-ХС у здоровых людей и больных ОА работников промышленных предприятий машиностроения в зависимости от стадии и клинической формы заболевания.

Материалы и методы. Объектом нашего исследования послужили работники основных цехов и производств машиностроительных предприятий г. Волгограда.

В исследование были включены представители разных профессий, как основных (токари, слесари, стеночники, представители литейного производства), так и вспомогательных (подсобные рабочие, кладовщики, грузчики). Всех их объединяли схожие условия труда, а именно: длительные статические нагрузки, вынужденная поза, работа, связанная с поднятием тяжестей, выраженные нагрузки на суставы (коленный, локтевой, суставы кисти). Представители инженерных и офисных специальностей в исследование не включались в силу несопоставимости по уровню ежедневной физической нагрузки.

Всего под наблюдением находилось 120 больных остеоартрозом в возрасте от 21 до 65 лет, из которых 71 женщина (59,17%) и 49 мужчин (40,83%). Средний возраст женщин с ОА составил $47,28 \pm 4,49$ лет, мужчин — $49,18 \pm 4,73$ лет и был сопоставим с группой здоровых лиц ($t=0,54$, $p>0,05$; $t=0,29$, $p>0,05$ соответственно). Средний стаж работы сотрудников составил $12,74 \pm 4,19$ лет.

Распределение больных остеоартрозом по возрасту и полу представлено в табл. 1, из которой видно, что большая часть обследованных являются лицами моложе 60 лет, т. е. были лицами трудоспособного возраста.

Контрольная группа состояла из 28 женщин и 12 мужчин в возрасте от 21 до 67 лет.

Средняя длительность заболевания составила $9,4 \pm 1,76$ лет. Продолжительность заболевания менее 1 года была у 9 пациентов (7,5%), 1–5 лет у 43 больных (35,83%), 6–10 лет — у 38 (31,67%), 11–15 лет — у 21 (17,5%), а более 15 лет — у 9 человек (7,5%).

Из 120 больных остеоартрозом у 51 (42,5%) были клинические проявления синовита, у 69 пациентов (57,5%) заболевание протекало без синовита. Моноартроз был отмечен у 24 (20,0%) больных, у 45 паци-

Таблица 1

Распределение больных ОА по возрасту и полу

Возраст пациентов, лет	21–30		31–40		41–50		51–60		61–65	
Пол	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж
Число пациентов	8	4	17	9	17	14	21	17	8	3

ентов (37,5%) имелся олигоартроз, у 51 (42,5%) — наблюдалось множественное поражение суставов.

Антитела к хондроитин сульфату определялись по оригинальной методике [3]. В качестве антигена использовался коммерческий препарат производства компании Sigma (США): хондроитин сульфат А (Cat. № С-8529).

Результаты исследования и обсуждение. В первую очередь мы оценивали титр антител к хондроитин сульфату суставного хряща у здоровых лиц, что было необходимо для создания представления о нормальных величинах изученных параметров, характерных для здоровых людей. Иммуноферментным методом исследовались сыворотки 40 практически здоровых людей — доноров отделения переливания крови.

У здоровых лиц средний геометрический титр антител к хондроитин сульфату хряща был равен $39,14 \pm 1,19$. При этом средняя оптическая плотность при разведении сыворотки 1:80 составила $0,07 \pm 0,02$. При анализе полученных результатов не было выявлено достоверных зависимостей между уровнем анти-ХС, возрастом и полом ($p > 0,1$).

Повышенные титры антител к хондроитин сульфату обнаружили у 99 пациентов, что составило 82,5% случаев, и было достоверно выше, чем у здоровых лиц ($p < 0,01$). При этом средний геометрический титр этих антител составил $187,67 \pm 2,16$, а средняя оптическая плотность при разведении сыворотки 1:80 — $0,36 \pm 0,13$. Эти показатели оказались достоверно выше, чем у здоровых лиц ($p < 0,01$). Достоверных различий в уровне анти-ХС больных остеоартрозом в зависимости от пола и возраста выявлено не было.

Таким образом, для больных остеоартрозом в целом характерна достоверно более высокая частота обнаружения и количественные показатели уровня антител к хондроитин сульфату суставного хряща.

Был изучен геометрический титр изучаемых антител у больных с различными формами ОА. Результаты представлены в табл. 2. Из таблицы видно, что наибо-

лее высокие исходные уровни антител к хондроитин сульфату наблюдались при длительности заболевания от 10 до 15 лет. В данном случае он был достоверно выше, чем при минимальной продолжительности ОА ($p < 0,05$). Видимо, к данному периоду заболевания степень деструкции хряща достигает максимума, что приводит к более активной антигенной стимуляции.

Таким образом, у больных ОА отмечается постепенное накопление антител к хондроитин сульфату суставного хряща с увеличением длительности болезни до 15 лет, а затем уровень антител начинает снижаться. Частота положительных результатов и средний титр антител к хондроитин сульфату хряща являются максимальными при длительности ОА от 10 до 15 лет.

В группе больных с моно- и олигоартрозом частота положительных результатов при определении антител составила 73,91%, а в группе больных с полиостеоартрозом 94,12%. Средний геометрический титр антител в обеих группах был выше, чем в группе здоровых лиц (различия статистически достоверны), однако более высокий титр отмечался у больных с полиостеоартрозом ($p < 0,01$).

Установлено, что для множественного поражения суставов при остеоартрозе характерно более высокое содержание антител к хондроитин сульфату суставного хряща, чем для форм заболевания с поражением одного или нескольких суставов. Данное обстоятельство представляет интерес для обсуждения и может быть связано с преобладанием различных патогенетических механизмов при тех или иных формах ОА. Вероятно, антигенная стимуляция деградированными фрагментами хондроитин сульфата при полиостеоартрозе протекает более интенсивно, чем при моно- и олигоартрозе, что выражается в более высоком содержании антител у таких больных.

Также наиболее низкое содержание антител к хондроитин сульфату суставного хряща было выявлено у больных с минимальной рентгенологической стадией заболевания. Мы объясняем это тем, что в данной

Таблица 2

Уровень антител к хондроитин сульфату хряща при ОА в зависимости от клинических проявлений заболевания

Показатель	Анти-ХС (средний геом. титр)	Достоверность результата в сравнении с группой здоровых лиц
Длительность заболевания		
<5 лет	$151,37 \pm 2,01$	$p < 0,05$
6–10 лет	$189,16 \pm 2,95$	$p < 0,05$
11–15 лет	$213,32 \pm 2,34$	$p < 0,05$
>15 лет	$184,51 \pm 2,91$	$p < 0,05$
Число пораженных суставов:		
моно- и олигоостеоартроз	$147,72 \pm 2,29$	$p < 0,05$
полиостеоартроз	$228,14 \pm 2,77$	$p < 0,01$
Наличие синовита:		
с выраженным синовитом	$233,47 \pm 2,37$	$p < 0,01$
со слабовыраженным синовитом	$189,14 \pm 2,18$	$p < 0,05$
без синовита	$139,53 \pm 2,75$	$p < 0,05$

группе больных в основном представлены больные с небольшой продолжительностью заболевания, у части которых был моно- и олигоартроз, поэтому характерен более низкий уровень антител к хондроитин сульфату.

Одним из наиболее частых осложнений ОА является вторичный синовит. Вторичный (реактивный) синовит является одной из причин развития болевого синдрома. В основе развития вторичного синовита лежит травматизация, механическая перегрузка сустава, иногда — присоединение инфекции. Под нашим наблюдением был 51 пациент (42,5% от общего количества) с вторичным синовитом. У этих больных мы обнаружили более высокие уровни антител к хондроитин сульфату, чем в контрольной группе. Следует учесть, что частота положительных результатов и средний геометрический титр антител к хондроитин сульфату у больных ОА без признаков синовита оставался достоверно выше, чем у здоровых лиц ($p < 0,05$).

Таким образом, из всех сравниваемых признаков, определяющих клинко-анатомический вариант ОА, наличие или отсутствие вторичного синовита демонстрировало наиболее существенные различия в содержании антител к хондроитин сульфату хряща. Частота положительных результатов, средний геометрический титр и средняя оптическая плотность были намного выше у больных ОА с выраженными признаками вторичного синовита.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что иммунные реакции к хондроитин сульфату суставного хряща могут играть важную роль в развитии вторичного синовита при ОА.

Таким образом, в сыворотке крови больных остеоартрозом достоверно чаще, чем у здоровых лиц, выявляются антитела к хондроитин сульфату хряща, и их концентрации коррелируют с тяжестью и длительностью заболевания.

Учитывая, что все обследованные работники подвергались воздействию ряда общих производственных факторов (многочасовые статические нагрузки, работа в вынужденной позе или связанная с поднятием тяжестей, длительные выраженные нагрузки на суставы) нам представляется логичным предположить, что основной вклад в развитие ОА вносят именно эти факторы, усиленные рядом специфических для конкретного цеха (например, вибрацией или высокими температурами).

Выводы:

1. Выявлена прямая связь между высоким содержанием антител к хондроитин сульфату хряща и клиническими проявлениями остеоартроза.

2. Для больных остеоартрозом с множественным поражением суставов, наличием вторичного синовита характерны более высокие титры антител к хондроитин сульфату хряща, а также выраженность иммунных реакций.

3. Уровень антител к хондроитин сульфату постепенно увеличивается с увеличением продолжительности заболевания, максимум приходится на 10–15 год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 8–11)

1. Амирджанова В.Н., Фоломеева О.М., Цветкова Е.С. и др. Оценка и прогнозирование трудоспособности при ревматоидном артрите // Ревматология. — 1990. — №2. — С. 41–46.
2. Дорошенко Ю.А., Прядкин С.В. Место физических факторов в системе медико-социальной реабилитации сельских жителей с поражением суставов / Совершенствование физиотерапевтической помощи населению Оренбургской области. — Оренбург, 1989. — С. 6–7.
3. Заводовский Б.В., Коваленко Е.А., Фофанова Н.А., Новикова О.В., Зборовский А.Б. Связь уровня антител к гликозаминогликанам хряща у больных остеоартрозом с эффективностью лечения хондропротекторами // Тер. Архив. — 1999. — Т. 71. — №5. — С. 47–50.
4. Зборовский А.Б., Заводовский Б.В., Сивордова Л.Е., Дмитренко О.С., Зборовская И.А. Дифференцированная терапия хондропротекторами в зависимости от антителогенеза к хондроитин сульфату при остеоартрозе // Профилактическая и клиническая медицина. — 2008. — №4. — С. 159–163.
5. Насонова В.А., Фоломеева О.М., Амирджанова В.Н. Ревматические заболевания как общенациональная медико-экономическая проблема России // Клиническая ревматология. — 1993. — №1. — С. 4–6.
6. Насонова В.А., Фоломеева О.М., Амирджанова В.Н. Ревматические заболевания в России в свете статистики 1992 г. / В.А. Насонова, // Клиническая ревматология. — 1994. — № 2. — С. 2–4.
7. Никулин К.Н., Багирова В.В., Дорошенко Ю.А. Ревматические заболевания как фактор экономической дестабилизации производственного процесса / Клинические аспекты ревматических заболеваний. — Саратов. 1990. — С. 19–23

REFERENCES

1. Amirdzhanova V.N., Folomeeva O.M., Tsvetkova E.S., et al. Rheumatic diseases as national medical and economic problem // Revmatologiya. — 1990. — 2. — P. 41–46 (in Russian).
2. Doroshenko Yu.A., Pryadkin S.V. Role of physical factors in medical and social rehabilitation of rural inhabitants with joint disorders. In: Improvement of physical therapy for population of Orenburg region. — Orenburg, 1989. — P. 6–7 (in Russian).
3. Zavadovskiy B.V., Kovalenko E.A., Fofanova N.A., Novikova O.V., Zborovskiy A.B. Correlation between antibodies to cartilage glycosaminoglycans in osteoarthritis patients and efficiency of chondroprotectors treatment // Ter. Arkhiv. — 1999. — 71. — 5. — P. 47–50 (in Russian).
4. Zborovskiy A.B., Zavadovskiy B.V., Sivordova L.E., Dmitrenko O.S., Zborovskaya I.A. Differentiated chondroprotectors therapy in dependence on antibodies to chondroitin sulphate in osteoarthritis // Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina. — 2008. — 4. — P. 159–163 (in Russian).
5. Nasonova V.A., Folomeeva O.M., Amirdzhanova V.N. Rheumatic diseases as a national medical and economic problem // Klinicheskaya revmatologiya. — 1993. — 1. — P. 4–6 (in Russian).

6. Nasonova V.A., Folomeeva O.M., Amirdzhanova V.N. Rheumatic diseases in Russia in view of statistics of 1992 // *Klin. revmatologiya*, 1994; 2: 2–4 (in Russian)

7. Nikulin K.N., Bagirova V.V., Doroshenko Yu.A. Rheumatic diseases as a factor of economic destabilization of occupational process. In: *Clinical aspects of rheumatic diseases*. — Saratov, 1990. — P. 19–23 (in Russian).

8. Curry K. // *Am. J. Nurs.* — 2004 Jun. — Vol 52. — №6. — P. 13–14.

9. Hampton T. // *JAMA*. — 2007 Jan 3. — Vol 297. — №1. — P. 8–9.

10. Jin X., Beguerie J.R., Zhang W. et al. Circulating C reactive protein in osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis // *Ann Rheum Dis*. — 2013. — Dec 20. — doi: 10.1136/annrheumdis-2013-204494.

11. Kerkhof HJ, Lories RJ, Meulenbelt I, et al. A genome-wide association study identifies an osteoarthritis susceptibility locus on chromosome 7q22. *Arthritis Rheum*. 2010;62:499–510.

Поступила 01.06.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ахвердян Юрий Рубенович (Ahverdyan Yu.R.),

ст. науч. сотр. лаб. методов лечения и профилактики заболеваний суставов ФГБНУ «НИИ «КиЭР», канд. мед. наук. E-mail: doctor_2001@mail.ru.

Заводовский Борис Валерьевич (Zavodovsky B.V.),

зав. лаб. методов лечения и профилактики заболеваний суставов ФГБНУ «НИИ «КиЭР», д-р мед. наук, проф. E-mail: rebma@rebma.ru.

Сивордова Лариса Евгеньевна (Seewordova L.E.),

вед. науч. сотр. лаб. методов лечения и профилактики заболеваний суставов ФГБНУ «НИИ «КиЭР», канд. мед. наук. E-mail: seeword@mail.ru.

Полякова Юлия Васильевна (Polyakova Yu.V.),

науч. сотр. лаб. методов лечения и профилактики заболеваний суставов ФГБНУ «НИИ «КиЭР». E-mail: polykoj@mail.ru.

Зборовская Ирина Александровна (Zborovskaya I.A.),

дир. ФГБНУ «НИИ «КиЭР», д-р мед. наук, проф. E-mail: rebma@mail.ru.

УДК 616.71–007.234

Заводовский Б.В.¹, Сивордова Л.Е.¹, Полякова Ю.В.¹, Симакова Е.С.¹, Кравцов В.И.¹, Фофанова Н.А.²

ВЕДУЩИЕ ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСТЕОПОРОЗА СРЕДИ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

¹ ФГБНУ «НИИ Клинической и экспериментальной ревматологии РАМН», им. Землячки ул., д. 76, г. Волгоград, Россия, 400138

² Волгоградский государственный медицинский университет, Павших Борцов пл., д. 1, Волгоград, Россия, 400131

Проведен одномоментный ретроспективный анализ историй болезни пациентов Центра по диагностике и лечению остеопороза г. Волгограда, наблюдавшихся с сентября 2008 по март 2014. Целью настоящего исследования было установить основные эпидемиологические характеристики остеопороза у работников образовательных учреждений Волгоградской области. За указанный период обследовано 10 150 пациентов, из них 420 работников системы образования (4,14% от всех обследованных). Изучена частота развития остеопороза и распространенность переломов в данной категории пациентов. Снижение плотности костной ткани ниже возрастной нормы выявлено у 142 человек (33,81%). У больных остеопорозом частота переломов проксимального отдела бедра составила 4,23%, тел позвонков — 9,86%, костей предплечья 16,20%. Распространенность переломов при минимальной травме увеличивалась с возрастом, до максимума у лиц старше 70 лет и составила 42,86% у мужчин и 45,45% женщин.

Ключевые слова: остеопороз; остеопения; переломы предплечья; переломы шейки бедра; переломы тел позвонков

Zavodovsky B.V.¹, Seewordova L.E.¹, Polyakova Yu.V.¹, Simakova E.S.¹, Kravtsov V.I.¹, Fofanova N.A.² **Leading risk factors of osteoporosis among education workers in Volgograd region**

¹ FSBI «Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology», str. Zemlyachki, 76, Volgograd, Russia, 400138

² Volgograd State Medical University, Square Pavshikh Bortsov, 1, Volgograd, Russia, 400131

The authors performed a single-stage retrospective analysis of case histories in Volgograd Center for diagnosis and treatment of osteoporosis, observed since September 2008 to March 2014. The study was aimed to establish main

epidemiologic characteristics of osteoporosis in education institutions workers of Volgograd region. Over the studied period, 10,150 patients were examined, including 420 education workers (4,14% of all examinees). The study covered frequency of osteoporosis development and fractures prevalence in these patients. Bone tissue density lower than age-related values was seen in 142 examinees (33,81%). Osteoporosis patients demonstrated frequency of proximal femur fractures 4,23%, that of vertebrae — 9,86%, that of forearm bones — 16,20%. Prevalence of fractures due to minimal trauma increased with age, up to maximum in age over 70 and equalled 42,86% in males and 45,45% in females.

Key words: *osteoporosis; osteopenia; forearm fractures; femoral neck fractures; vertebral body fracture*

Остеопороз (ОП) — одно из наиболее часто встречающихся метаболических заболеваний скелета, характеризующееся низкой костной массой и микроструктурной перестройкой костной ткани, снижающей ее прочность и увеличивающей риск развития переломов [7]. Это заболевание называют безмолвной эпидемией XXI века, которая наносит большой ущерб экономике развитых стран [4]. В США, странах Европы и Японии каждая третья женщина в постменопаузальном периоде и почти половина населения старше 70 лет страдают остеопорозом [1,3]. Число переломов, возникающих при минимальной травме, в Европе составляет около 400 тыс. в год [5,6]. В США ежегодно регистрируется 1,5 млн. переломов, из них 250 тыс. переломов шейки бедра, 250 тыс. переломов дистального отдела предплечья, 700 тыс. — позвоночника и 300 тыс. — другой локализации, прогнозируется увеличение числа переломов бедра [7]. В Волгоградской области отмечается постепенное старение работников системы образования, в связи с этим возникает множество медико-социальных проблем, связанных с заболеваниями пожилых, что определяет актуальность их изучения [2,8].

Целью исследования было изучение основных эпидемиологических характеристик остеопороза у работников образовательных учреждений Волгоградской области: распространенность ОП и остеопении, частоту переломов позвоночника и костей периферического скелета, оценить роль факторов риска и параметров остеоденситометрии как предикторов переломов костей для последующей разработки основ профилактики ОП в регионе.

Материалы и методы исследования. Был проведен одномоментный ретроспективный анализ ме-

дицинских карт пациентов Волгоградского центра по диагностике и лечению остеопороза. На основе этого анализа была создана база данных обследованных пациентов. Проведение данного исследования одобрено комитетом по этике ФГБУ «НИИ клинической и экспериментальной ревматологии» РАМН. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Обследование проводилось методом двухэнергетической рентгеновской абсорбционной остеоденситометрии на аппарате LUNAR XP (США). На втором этапе исследования для уточнения анамнестических данных о распространенности переломов позвоночника был предпринят анализ рентгенограмм. Для этого была проведена рентгенография грудного и поясничного отделов позвоночника в выборке пациентов, страдающих остеопорозом, в возрасте 60–69 лет. Рентгенография проводилась в положении лежа на левом боку с фокусного расстояния 120 см, с центровкой на область T₇ в грудном и на зону L₂ в поясничном отделе позвоночника. Был проведен анализ частоты выявленных переломов по их выраженности методом Н.К. Genant. По этой системе визуально оцениваются T_{IV} — L_{IV} позвонки и определяется выраженность их деформаций.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием программного пакета «Statistica for Windows 6.0», Microsoft Excel, 2000.

Результаты и обсуждение. С сентября 2008 по март 2014 было обследовано 10 150 пациентов в возрасте от 18 до 93 лет, из них 7024 женщины и 3126 мужчин. Среди них 420 работников системы образования (4,14% от всех обследованных), из них 374 женщины и 46 мужчин. Средний возраст женщин составил 63,72±5,18 лет, мужчин — 69,16±5,73 лет. Распределение пациентов по полу и возрасту представлено на рис. 1.

Оценка состояния костной ткани пациентов осуществлялась на основании Z и T-критерия в соответствии с рекомендациями ВОЗ. Выявлено, что из 420 работников системы образования 278 пациентов имели нормальную минеральную плотность костной ткани (66,19%), у 142 пациентов (33,81%) было обнаружено снижение прочности костной ткани ниже 1 стандартного отклонения (1SD). Из них 85 человек (20,24%) имели низкую костную массу (остеопению), 57 (13,57%) — остеопороз. Следует отметить, что распространенность

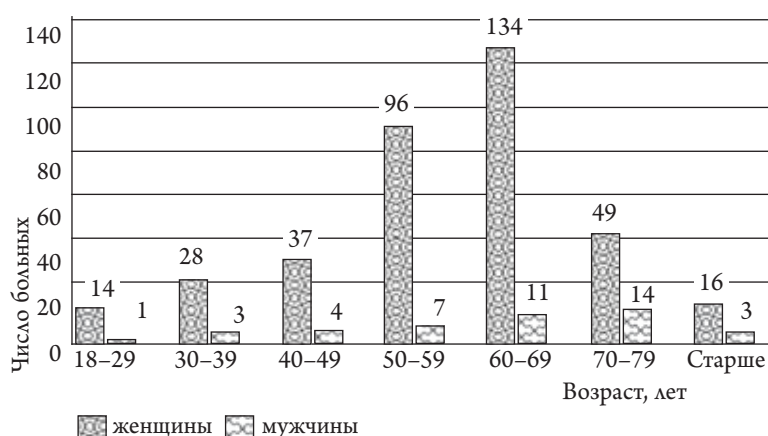


Рис. 1. Распределение пациентов по полу и возрасту

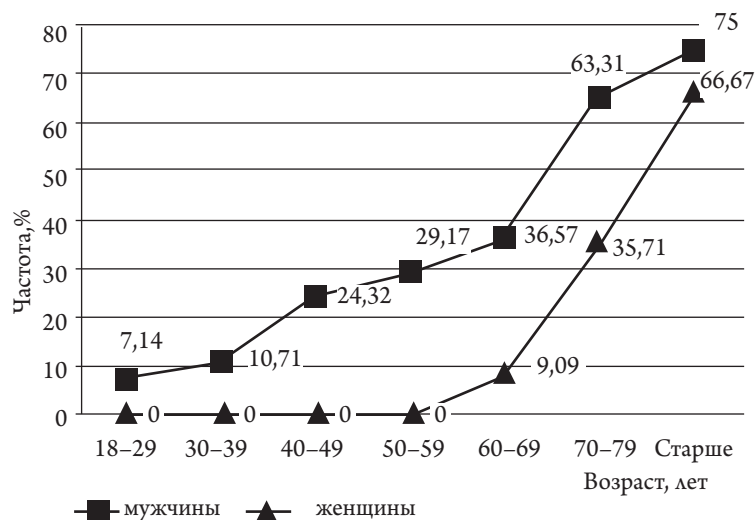


Рис. 2. Структура заболеваемости остеопорозом в зависимости от пола и возраста

остеопороза и остеопении у женщин была значительно выше, чем у мужчин. Снижение костной массы ниже возрастной нормы выявлено у 134 женщин (35,83%) и лишь у 8 мужчин (17,39%).

Была изучена возрастная дифференциация распространенности остеопороза с учетом пола пациентов (рис. 2). При анализе результатов выявлены следующие закономерности. Частота развития остеопороза у женщин достоверно зависела от возраста ($p < 0,001$). Количество пациенток с нормальными показателями минеральной плотности костной ткани уменьшалось с возрастом от 92,86% в группе 18–29 лет до 25% в группе старше 80 лет, а распространенность остеопороза и остеопении в этих группах соответственно нарастала от 7,14% до 75%. Частота развития ОП в возрасте до 40 лет являлась стабильно низкой, в группе 49–50 лет наблюдалась двукратное увеличение этого показателя, затем отмечался его дальнейший рост до удвоения к возрасту старше 80 лет. Таким образом, снижение минеральной плотности костной ткани у пациенток старше 80 лет развивается в четыре раза чаще по сравнению с женщинами до 40 лет.

Частота развития остеопороза у мужчин также как и у женщин достоверно зависела от возраста ($p < 0,0001$), но была значительно ниже. В группах пациентов до 59 лет минеральная плотность костной ткани соответствует возрасту. Снижение плотности костной ткани у мужчин наблюдается после 60 лет, среди них количество лиц с нормальными показателями минеральной плотности костной ткани уменьшалось с возрастом от 90,91% в группе 60–69 лет до 33,33% в группе старше 80 лет. Частота развития остеопороза в возрасте до 70 лет являлась стабильно низкой, остеопороз выявлен лишь у одного мужчины, затем наблюдался значительный рост заболеваемости: распространенность остеопороза и остеопении у мужчин нарастала с 9,09% до 66,67%.

Таким образом, ОП и остеопении у мужчин по сравнению с женщинами развивается несколько поз-

же (после 70 лет и после 50 соответственно) и реже (30,30% и 53,80%), что следует учитывать при разработке профилактических мероприятий.

Известно, что социальная значимость остеопороза определяется его последствиями и осложнениями — нетравматическими переломами позвоночника и трубчатых костей, которые обуславливают значительный подъем временной нетрудоспособности, инвалидности и смертности. Большинство переломов при остеопорозе возникает вследствие умеренной или даже минимальной травмы. Часть их может протекать малосимптомно, что затрудняет изучение эпидемиологии переломов по обращаемости за медицинской помощью. Частота переломов костей оценивалась путем сбора анамнеза обследованных пациентов. Анкетирование при первичном

обследовании позволило установить, что 65 человек (15,48%) из 420 имели в течение жизни переломы той или иной локализации.

Изучено влияние возраста пациентов на частоту развития переломов. Выявлено, что переломы костей наблюдались во всех возрастных группах обследованных лиц. Частота развития переломов статистически достоверно ($p < 0,001$) зависела от возраста: чем старше пациент, тем выше вероятность развития у него перелома. Нами было изучено также влияние пола на частоту развития переломов костей. Выявлено, что частота развития переломов у женщин составила 16,31% (61 перелом на 374 пациентки) и 8,7% у мужчин (4 перелома в возрасте старше 70 лет на 46 пациентов). Таким образом, у женщин переломы костей наблюдались статистически достоверно чаще, чем у мужчин ($\chi^2 = 39,63$, $p < 0,001$). У женщин переломы развивались в возрасте старше 30 лет. Частота переломов медленно нарастала от 7,14% в 30–39 лет до 19,12% в 50–99 лет, затем количество переломов в возрасте 70–79 лет вырастает до 28,57% и в группе старше 80 лет удваивается и составляет 56,25%.

Большой интерес представлял анализ взаимосвязи между распространенностью переломов и наличием остеопороза с учетом пола и возраста пациентов. Учитывая статистически малое количество переломов у мужчин, анализ проведен только в группе женщин. Полученные данные представлены в таблице.

Из представленных данных видно, что у больных, страдающих остеопорозом, переломы костей случались достоверно чаще, чем у пациентов с нормальными показателями прочности костной ткани ($\chi^2 = 187,61$, $p < 0,001$). Необходимо отметить, что частота развития переломов костей у женщин была намного большей, чем у мужчин ($\chi^2 = 309,89$, $p < 0,001$) независимо от наличия ОП или остеопении. Кроме того, если у женщин с остеопорозом значительный подъем распространенности переломов наблюдался в возрасте 50–59 лет, то у мужчин это происходило на 10–20 лет позже, в возрас-

те старше 70 лет. Необходимо отметить, что причиной увеличения распространенности переломов костей с возрастом могут быть не только остеопоретические изменения структуры костной ткани, но и нарушения координации движений, вызванной церебральным атеросклерозом, появлением мышечной слабости, а также снижением остроты зрения, приводящих к повышению частоты падений и, соответственно, переломов.

Таблица

Распространенность переломов костей у женщин в зависимости от наличия остеопороза и остеопении

Возраст, лет	Частота развития переломов (абсолютное число и%)			
	Пациенты с BUA, Z, T со- ответствующими норме		Пациенты с BUA, Z, T ниже возрастной нормы	
	Всего	С переломами	Всего	С переломами
20–29	13	0 (0%)	1	0 (0%)
30–39	25	1 (4%)	3	1 (33,33%)
40–49	28	1 (3,57%)	9	3 (33,33%)
50–59	68	3 (4,41%)	28	10 (32,14%)
60–69	85	3 (3,53%)	49	17 (34,69%)
70–79	17	2 (11,76%)	32	12 (37,5%)
Старше 80	4	1 (25%)	12	8 (66,67%)
Всего	n=240	11 (4,58%)	n=134	50 (37,31%)

Из литературы известно, что наиболее типичными по локализации при остеопорозе являются переломы шейки бедра, предплечья, тел позвонков. В связи с этим было изучено влияние остеопороза и остеопении на частоту переломов костей среди наших пациентов. Данные представлены на рис. 3.

Из представленных данных видно, что по локализации у пациентов преобладали переломы лучевых костей как при остеопорозе, так и при нормальной минеральной плотности костной ткани ($p < 0,0001$). Однако, при остеопорозе частота переломов костей была в несколько раз выше, чем у пациентов без остеопороза. Особенно показательны переломы тел позвонков, где

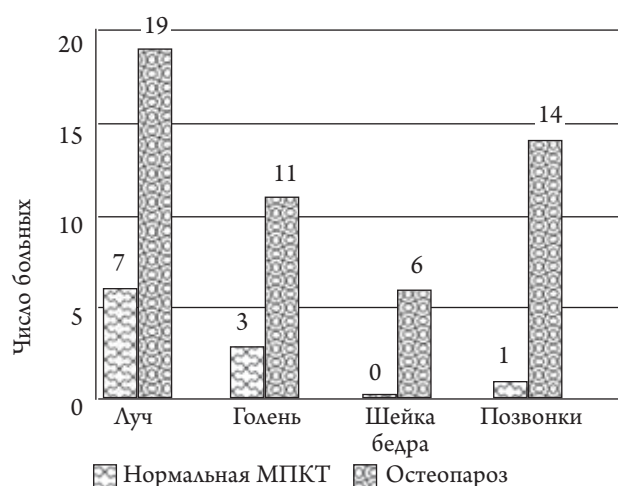


Рис. 3. Частота развития переломов костей различной локализации у женщин, больных остеопорозом и в группе сравнения

наблюдались отличия более чем в 10 раз (10,45% — при остеопорозе и 0,42% — при нормальной минеральной плотности костной ткани). При остеопорозе они встречаются с большей частотой, чем у пациентов с нормальными показателями минеральной плотности костной ткани.

Чаще остеопороз диагностировался у женщин старше 50 лет с низким индексом массы тела менее 18 кг/м^2 ($p < 0,005$). Достоверными факторами риска остеопороза для всех пациентов являлись: наличие переломов в анамнезе, возраст более 60 лет, вес тела ниже 60 кг, низкий индекс массы тела. Кроме того, дополнительно для женщин: возраст начала менопаузы до 45 лет и длительность менопаузы более 5 лет. Для мужчин: тяжелый физический труд в возрасте до 50 лет ($p < 0,03$), низкая физическая активность ($p < 0,01$), низкое потребление молочных продуктов ($p < 0,01$) и длительный стаж курения ($p < 0,005$). Наличие ревматоидного артрита, заболеваний щитовидной железы, сахарного диабета, прием глюкокортикостероидов достоверно повышали риск развития остеопороза. Необходимо отметить, что недоказанность роли отдельных факторов риска на развитие остеопороза не отрицает возможного их влияния на возникновение остеопоретического процесса у отдельного индивида, а мультифакториальная природа остеопороза диктует необходимость оценки комплексного влияния различных факторов на развитие заболевания.

Выводы:

1. Распространенность остеопороза и остеопении среди работников системы образования Волгоградской области составила 33,81%. При этом женщины страдают этим заболеванием почти в два раза чаще, чем мужчины (53,80% и 30,30%, соответственно). Максимальная частота этого заболевания наблюдалась у пациентов старше 80 лет: у 75% у женщин и 66,67% мужчин выявлено снижение минеральной плотности костной ткани ниже возрастной нормы.

2. По сравнению с другими регионами России в области наблюдается средняя частота развития переломов костей, которые по данным анамнеза встречались у 14,52% обследованных. Распространенность переломов при минимальной травме как осложнения остеопороза увеличивалась с возрастом, до максимума у лиц старше 70 лет и составила 42,86% у мужчин и 45,45% женщин, что значительно выше среднестатистических показателей.

3. Лицам с высоким риском развития остеопороза и его осложнений, необходимо проводить остеоденситометрию и профилактику заболевания с обязательным воздействием на модифицируемые, «управляемые» факторы риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 5–8)

1. Древалъ А.В., Марченкова Л.А., Григорьева Е.А. Оценка качества диагностики постменопаузального остеопороза в Московской области по данным анкетного опроса пациентов

// Проблемы эндокринологии. — 2012. — № 1. — Т. 58. — С. 23–28.

2. Зборовский А.Б. Эпидемиология и факторы риска развития остеопороза в Волгоградской области / А.Б. Зборовский, Б.В. Заводовский, Л.Е. Сивордова, Саад Халим Рамез, В.А. Лапина, И.А. Зборовская // Вестник Волгоградского гос. мед. ун-та. — 2008. — №3. — С. 12–14.

3. Остеопороз. Клинические рекомендации // Под ред. проф. А.И. Беневоленской и проф. О.М. Лесняк. — М. «Геотар-Медиа», 2009. — 171 С.

4. Струков В.И., Джоунс О.В., Крутяков Е.Н., Елистратов Г.К. Способ профилактики и лечения остеопороза и переломов костей и препарат для профилактики и лечения остеопороза и переломов костей. Патент на изобретение №2498811. Приоритет изобретения от 19.04.2012 г.

REFERENCES

1. Dreval' A.V., Marchenkova L.A., Grigor'eva E.A. Evaluating quality of climacteric osteoporosis diagnosis in Moscow region, according to patients' polling data // Problemy endokrinologii. — 2012. — 1. — Vol 58. — P. 23–28 (in Russian).

2. Zborovskiy A.B. Epidemiology and risk factors of osteoporosis in Volgograd region. In: A.B. Zborovskiy, B.V. Zavadovskiy, L.E. Sivordova, Saad Khalim Ramez, V.A. Lapina, I.A. Zborovskaya // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. — 2008. — 3. — P. 12–14 (in Russian).

3. L.I. Benevolenskaya, O.M. Lesnyak, eds. Osteoporosis. Clinical recommendations. — M. «Geotar-Media», 2009. — 171 p. (in Russian).

4. Strukov V.I., Dzhouns O.V., Krutyakov E.N., Elistratov G.K. Method of prevention and treatment of osteoporosis and bone fractures, and medication for prevention and treatment of osteoporosis and bone fractures. Patent RF №2498811. Priority of invention on 19/04/2012 (in Russian)

5. Gunther C. et al. Beneficial Effect of PTH on Spine BMD and Microarchitecture (TBS) Parameters in Postmenopausal Women with Osteoporosis. A 2-Year Study // Osteoporosis Int. — 2012. — Vol. 23. — Suppl. 9 (2). — S. 85–386.

6. Kalinchenko S., Vishnevskiy E.L., Koval A.N., Mskhalaya GJ, Saad F. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18570056> // The Aging Male. — 2008. — Vol. 11. — Suppl. 2. — P. 57–61. doi: 10.1080/13685530801953994.

7. Leslie W.D., Kanis J.) Lumbar spine TBS is a FRAX independent risk factor for fracture. The Manitoba BMD Cohort. ISCD // ISCD Annual meeting 2013. Tampa, Florida.

8. Zborovskaya I.A., Zborovsky A.B., Lapina V.A., Sivordova L.E., Rvachev A.V., Zavadovsky B.V Application of strontium ranelate in treatment of osteoporosis in women with osteoarthritis // Ann Rheum Dis. — 2009. — Vol. 68 (Suppl 3): 755.

Поступила 01.06.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Заводовский Борис Валерьевич (Zavadovsky B.V.),

зав. лаб. методов лечения и профилактики заболеваний суставов ФГБНУ «НИИ «КиЭР», д-р мед. наук, проф. E-mail: pebma@pebma.ru.

Сивордова Лариса Евгеньевна (Seewordova L.E.),

вед. науч. сотр. лаб. методов лечения и профилактики заболеваний суставов ФГБНУ «НИИ «КиЭР», канд. мед. наук. E-mail: seeword@mail.ru.

Полякова Юлия Васильевна (Polyakova Yu.V.),

науч. сотр. лаб. методов лечения и профилактики заболеваний суставов ФГБНУ «НИИ «КиЭР», E-mail: polykoj@mail.ru.

Симакова Екатерина Станиславовна (Simakova E.S.),

мл. науч. сотр. лаб. методов лечения и профилактики заболеваний суставов ФГБНУ «НИИ «КиЭР», канд. мед. наук. E-mail: pebma@mail.ru.

Кравцов Василий Игоревич (Kravtsov V.I.),

мл. науч. сотр. лаб. методов лечения и профилактики заболеваний суставов ФГБНУ «НИИ «КиЭР», E-mail: pebma@mail.ru.

Фофанова Нина Алексеевна (Fofanova N.A.),

доц. каф. госпитальной терапии ГБОУ ВПО «Волгоградский гос. мед. ун-т» Минздрава России (400131, Волгоград, пл. Павших борцов, 1). e-mail: pebma@mail.ru.

УДК 613.633

Мухаметзанов И.Т.¹, Зарипов Ш.Х.¹, Фатхутдинова Л.М.², Гриншпун С.А.³

ОСАЖДЕНИЕ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ В ДЫХАТЕЛЬНОМ ТРАКТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

¹ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет», Кремлевская ул., 18, Казань, Россия, 420008

²ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Бутлерова ул., д. 49, Казань, Россия, 420012

³Center for Health — Related Aerosol Studies, University of Cincinnati, Panzeca Way 160, U.S.A., Box 670056

Предложен метод оценки количества оседающей полидисперсной взвеси в отделах дыхательного тракта человека при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Метод включает в себя расчет

улавливания частиц СИЗОД и их осаждения в легких. Для распределения по размерам концентраций взвешенных частиц диоксида титана TiO_2 в производственной среде рассчитано число оседающих частиц при свободном дыхании и дыхании через герметично и негерметично закрепленные респираторы.

Установлено, что больше половины числа частиц размером менее 100 нм оседает в альвеолярной зоне и лишь около одной шестой — в верхних дыхательных путях. Количество частиц в диапазоне 100–1000 нм, оседающих в верхних дыхательных путях и альвеолярной зоне, примерно одинаково. Показано, что зазоры между респиратором и лицом относительной площадью ~0,1% приводят к уменьшению коэффициента защиты в 3,5 раза для высокодисперсных и почти в 48 раз для частиц с размерами выше 100 нм частиц. Эти данные свидетельствуют о необходимости включения в декларируемые показатели защиты типовых СИЗОД поправки, учитывающей снижение их эффективности в условиях реальной эксплуатации.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 15–01–06135, 16–51–10024, Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК–6235.2015.1 и Программы повышения конкурентоспособности Казанского Федерального Университета.

Ключевые слова: взвешенные частицы; дыхательные пути; математическая модель; СИЗОД; пылевая экспозиция

Mukhametzanov I.T.¹, Zaripov S.K.¹, Fatkhutdinova L.M.², Grinshpun S.A.³ **Precipitation of low-dispersion dust particles in respiratory tract by individual protective means usage**

¹Kazan Federal University, str. Kremlyovskaya, 35, Kazan, Russia, 420008

²Kazan State Medical University, str. Tovaricheskaya, 5, Kazan, Russia, 420097

³Department of Environmental Health, Center for Health Related Aerosol Studies, University of Cincinnati, USA

The authors suggested a method to evaluate quantity of settled polydispersed suspension in human respiratory tract, due to individual protective means of respiratory organs. The method includes calculation of the particles collection and their precipitation in lungs. To disperse suspended titanium dioxide particles by dimensions in occupational environment, the authors calculated number of precipitated particles in free breathing, and in breathing through hermetically and nonhermetically placed respirators.

Findings are that over a half of particles measured under 100 nm precipitates in alveolar area and only one sixth of them — in upper respiratory tract. Numbers of the particles measured 100–1000 nm, precipitating in upper respiratory tract and alveolar area, are nearly equal. According to the authors, gaps with relative square near 0,1% between respirator and face result in lower protection coefficient in 3,5 times for highly dispersed particles, and nearly in 48 times for the particles measured over 100 nm. These data necessitate declared protection parameters of individual protective means for respiratory organs to be added by amendment considering its lower efficiency in real conditions.

The work was done with support of grants by RFFI N 15–01–06135, 16–51–10024, President of Russian Federation for governmental support of young Russian scientists МК–6235.2015.1 and Program of competitiveness increase in Kazan Federal University.

Key words: suspended particles; respiratory tract; mathematic model; individual protective means for respiratory organs; dust exposure

Вопросы оценки доз взвешенных частиц, оседающих в дыхательной системе человека, остаются актуальными для современной экологии и гигиены труда. При оценке риска формирования пылевой патологии важным этапом является оценка реальной экспозиции взвешенных в рабочей зоне частиц. Концентрация взвешенных частиц внутри дыхательного тракта зависит от размера частиц, условий дыхания и использования СИЗОД и может существенно отличаться от концентрации частиц в окружающей воздушной среде. Кроме того, в рабочих зонах с повышенной концентрацией аэрозольных частиц, как правило, применяются различные типы СИЗОД (респираторы, маски). Поэтому при расчете концентрации частиц в дыхательной системе человека следует также учитывать улавливание взвеси СИЗОД.

В работах [5,9] предложен комбинированный метод к оценке доз оседающих частиц в различных отделах дыхательных путей с учетом сценариев дыхания

человека и неоднородного распределения аэрозольных частиц по размерам в помещении и атмосферном воздухе. В настоящей работе предлагается расширить указанный метод для учета влияния защитных свойств СИЗОД, которые определяются в первую очередь характеристиками пористого фильтровального материала. Вместе с тем в обзорной статье [1] был сделан вывод о несоответствии декларируемых коэффициентов защиты современных СИЗОД обеспечиваемым в производственных условиях во время работы. Основной причиной этого несоответствия является проникновение нефилтрованного воздуха через зазоры между защитной маской и лицом. Зазоры могут возникать из — за неправильного подбора масок или деформации мест соприкосновения маски и лица во время работы. Значительное проникновение частиц через такие зазоры обнаружено, например, в экспериментальном исследовании [3,8]. Проведенные расчетные исследования показали, что, начиная с от-

носительной площади зазора $S_f/S_f \sim 0,1\%$ (S_f — площадь зазора, S_f — площадь внутренней поверхности фильтрующего слоя), негерметично закрепленный респиратор класса N95 не обеспечивает объявленной степени защиты. С дальнейшим ростом площади зазора поток частиц через зазор может сравняться с потоком частиц, идущим на фильтровальный слой, защитная роль которого может при этом свестись к нулю. Возникает вопрос, как появление зазоров между лицом и маской повлияет на число оседающих в дыхательных путях человека частиц?

Цель исследования — изучение осаждения взвешенных частиц в различных отделах дыхательного тракта при использовании средств индивидуальной защиты с нарушениями герметичности их крепления для качественной и количественной оценки реальных экспозиций, а также расчета пылевых нагрузок для ограничения риска пылевой патологии.

Материалы и методы исследования. В работе предлагается комбинированный метод оценки числа оседающих частиц в дыхательном тракте человека для неоднородного распределения частиц по размерам при использовании СИЗОД. Метод включает в себя математическую модель дыхания человека с защитной маской и расчет фракций оседающих частиц в различных отделах дыхательной системы по программе MPPD, реализующей апробированные модели осаждения частиц [4,8]. Для распределения взвеси диоксида титана в производственной среде проведены расчеты числа частиц, оседающих в различных отделах легких при отсутствии СИЗОД, при использовании хорошо облегающего лицо респиратора и при дыхании через респиратор с зазором между поверхностью лица и краем респиратора.

Для расчета количественной дозы $D_i(d_p)$ частиц (число частиц), оседающих в i -м отделе дыхательного тракта человека в запыленной воздушной среде за рабочую смену, используется формула вида [5]:

$$D_i(d_p) = C_0(d_p) \times F_i(d_p) \times V \times TIL(d_p) \quad (1)$$

где d_p — диаметр частицы, $C_0(d_p)$ — распределение числовой концентрации частиц вдыхаемой взвеси по размерам на рабочем месте, $F_i(d_p)$ — фракция частиц, оседающих в i -м отделе дыхательного тракта человека, V — объем вдыхаемого воздуха. В ф-ле (1) вводится новый множитель $TIL(d_p)$ (Total Inward Leakage — коэффициент пропуска), учитывающий уменьшение количества вдыхаемых частиц в фильтровальном слое респиратора или маски [7]. Величина $TIL(d_p)$ для масок различных типов при наличии зазоров экспериментально исследовалась в работах [2,8,10]. Было показано, что модель сферического пробоотборника с пористым слоем, улавливающим частицы за счет механизмов захвата, диффузии и электростатического осаждения, удовлетворительно согласуется с экспериментальными данными [10]. Размеры радиусов сферы и ротового отверстия в модели сферического пробоотборника приняты в соот-

ветствии с размерами головы и ротового отверстия манекена [6].

Площадь поверхности фильтра респиратора S_f принята равной $0,018 \text{ м}^2$, что соответствует площади фильтров респираторов европейского FFP2 и американского N95 FFR классов. Коэффициент пропуска η_f фильтра респиратора соответствует респиратору класса N95. В [8] получены зависимости TIL от диаметра частиц для различных относительных площадей зазоров S_i/S_f , которые и были использованы для расчетов по ф-ле (1).

В качестве исходного распределения концентрации $C_0(d_p)$ вдыхаемой пыли принято распределение концентрации частиц по размерам для диоксида титана TiO_2 [11]. Диоксид титана активно используется в пищевой, медицинской и микробиологической промышленности. Распределение получено из измерений в рабочей зоне на высоте 1 м и расстоянии 4 м от источника на заводе, производящим нанопорошок TiO_2 . Для расчета относительной фракции взвешенных частиц, оседающих в различных отделах дыхательной системы человека, использовалась программа MPPD (Multiple — Path Particle Dosimetry V2.11) [4]. Выбрана симметричная модель дыхательных путей легких человека «Yeh — Schum symmetric» [12]. Анализировался сценарий дыхания с равным временем вдоха и выдоха при частоте и минутном объеме дыхания 24 мин^{-1} и 30 л/мин соответственно. Предполагалось, что между вдохом и выдохом отсутствует пауза. Значения величин FRC (functional residual capacity — объем легкого в конце нормального выдоха) и URT volume (upper respiratory tract — объем дыхательных путей от ноздри до глотки) приняты равными 3300 мл и 50 мл соответственно. Плотность диоксида титана TiO_2 принята равной $4,235 \text{ г/см}^3$. Рассчитываются количественные дозы D_1, D_2, D_3 оседающих частиц в трех областях соответственно: верхние дыхательные пути (носовая полость, носоглотка, носоглоточные пути), нижние дыхательные пути (трахея, бронхи, бронхиолы), альвеолярная зона, а также суммарное количество $D = D_1 + D_2 + D_3$.

Результаты исследования и их обсуждение. На основе предложенного метода рассчитаны число частиц, оседающих в трех областях дыхательных путей человека в течение 8 часов, и их сумма (полное осаждение). При свободном дыхании максимальное количество оседающих частиц в верхних дыхательных путях наблюдается в диапазоне размеров $100\text{--}200 \text{ нм}$ и составляет около 2×10^{10} частиц (рис. а). При использовании герметично закрепленного респиратора число частиц, оседающих в верхних дыхательных путях, падает примерно на два порядка. Меняется также характер зависимости числовой дозы оседающих частиц от их размера. Максимум зависимости $D_i(d_p)$ приходится на диапазон $30\text{--}120 \text{ нм}$, соответствующий максимуму прохождения частиц через фильтровальный материал [8]. С увеличением размера частиц, начиная с 120 нм , через респиратор проходит меньшее количе-

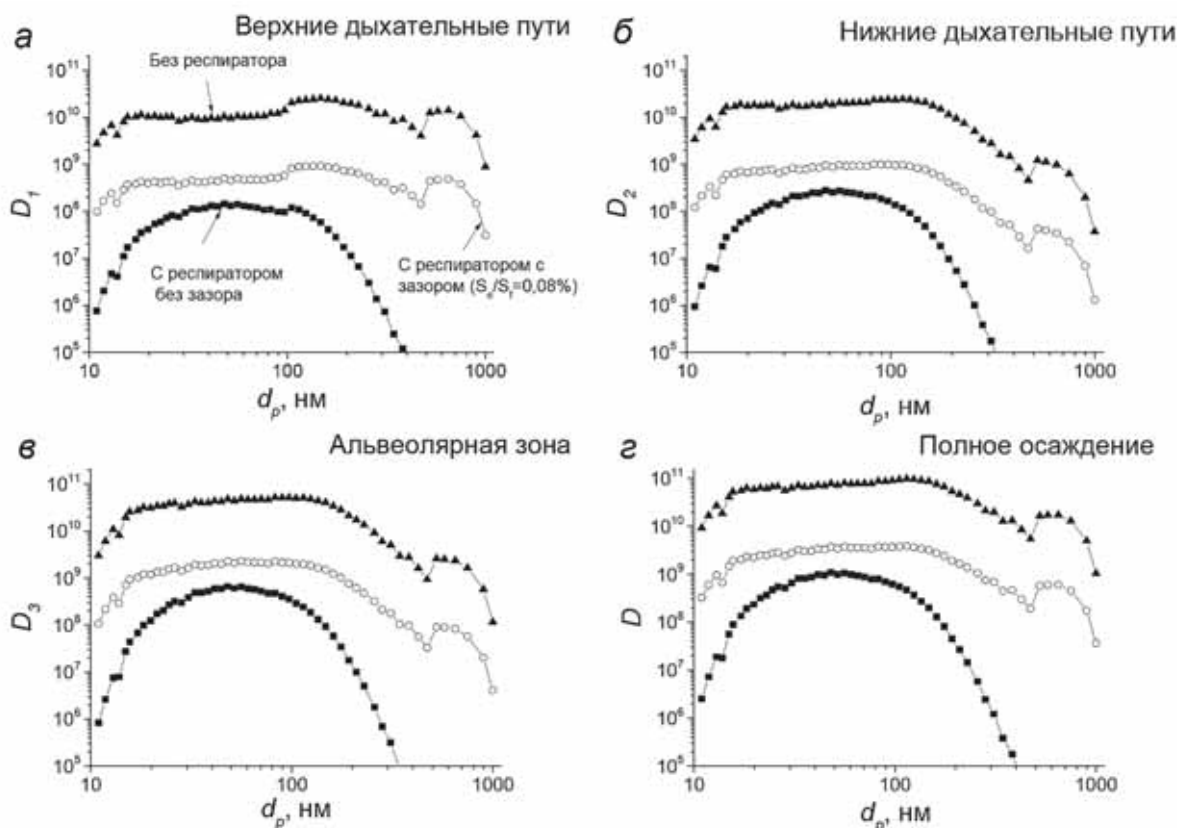


Рис. Зависимости доз D_1 , D_2 , D_3 , D оседающих частиц TiO_2 от диаметра частиц

ство частиц и величина D_1 падает. При использовании плотно облегающего респиратора частицы крупнее 800 нм практически не попадают в дыхательные пути вследствие инерционного улавливания фильтровальным слоем. В области размеров менее 30 нм числовая доза оседающих частиц мала в связи с диффузионным оседанием в пористом фильтровальном слое СИЗОД.

При наличии зазора, площадь S_f которого составляет 0,1% площади S_i внутренней поверхности респиратора, кривая $D_1(d_p)$ по форме повторяет кривую осаждения при свободном дыхании и оказывается между кривыми, полученными для дыхания без респиратора и дыхания через герметично закрепленный респиратор. В этом случае слабо проявляются свойства фильтрующего материала респиратора, так как основное количество частиц проникает в дыхательную систему через зазор.

В нижних дыхательных путях и альвеолярной зоне, как и при полном осаждении, (рис. б–г) поведение кривых $D_i(d_p)$ схоже с описанным выше поведением в верхних дыхательных путях. Наблюдается также высокая эффективность защиты респиратора хорошо подогнанного к лицу и рост числа оседающих частиц при появлении зазора. Суммарное количество оседающих в дыхательной системе частиц для выбранного распределения $C_0(d_p)$ при свободном дыхании колеблется от 6×10^9 до 10^{11} частиц. Максимум осаждения наблюдается для частиц размером 30–180 нм и составляет $D \sim 7\text{--}9 \times 10^{10}$.

В табл. 1 представлены рассчитанные числовые дозы оседающих частиц для различных диапазонов

размеров частиц. При свободном дыхании в рассматриваемой воздушной среде рабочей зоны человека вдыхается около $6,6 \times 10^{12}$ частиц, из которых во всей дыхательной системе оседает $1,87 \times 10^{12}$ высокодисперсных (10–100 нм) и $0,930 \times 10^{12}$ среднедисперсных (100–1000 нм) частиц. Больше половины числа частиц размером менее 100 нм оседает в альвеолярной зоне и лишь около одной шестой в верхних дыхательных путях. Для среднедисперсных частиц примерно одинаковое количество оседает в верхних дыхательных путях и альвеолярной зоне.

Таблица 1

Число оседающих частиц при свободном дыхании (без респиратора)

Область дыхательной системы	Число частиц ($\times 10^9$)		
	10–100 нм	100–1000 нм	10–1000 нм
Полное осаждение	1870	930	2800
Верхние дыхательные пути	280	340	620
Нижние дыхательные пути	510	200	710
Альвеолярная зона	1080	390	1470

В табл. 2 представлены степени уменьшения числа оседающих в дыхательных путях высоко- и среднедисперсных частиц. Использование герметично закрепленного респиратора уменьшает дозу оседающих в дыхательных путях высокодисперсных частиц в ~ 77 раз, а среднедисперсных в ~ 1340 раз. При появлении зазора дозы оседания уменьшаются всего лишь в 21 и

28 раз соответственно. При этом для респиратора с зазором степень уменьшения доз оседающих частиц не сильно отличается для высокодисперсных и среднелдисперсных частиц. Таким образом, образование зазоров между респиратором и лицом относительной площади ~0,1% приводит к уменьшению коэффициента защиты в 3,5 раза для высокодисперсных и почти в 48 раз для среднелдисперсных частиц.

Таблица 2

Эффективность защиты респиратора

Область дыхательной системы	Степень уменьшения числа оседающих частиц, раз			
	Респиратор без зазора		Респиратор с зазором $S_e/S_f \sim 0,1\%$	
	10–100 нм	100–1000 нм	10–100 нм	100–1000 нм
Полное осаждение	77	1340	21	28
Верхние дыхательные пути	67	1930	21	28
Нижние дыхательные пути	73	1160	21	28
Альвеолярная зона	83	1120	22	28

Предложенный метод может быть использован для оценки реальных экспозиций и расчета пылевых нагрузок при управлении рисками легочных заболеваний в загрязненных рабочих зонах.

Выводы:

1. Предложен метод оценки числа частиц, оседающих в различных отделах дыхательного тракта человека, для неоднородного распределения концентрации по размерам. На примере частиц диоксида титана рассчитано осаждение частиц при свободном дыхании и дыхании через герметично и негерметично закрепленные респираторы.

2. Установлено, что больше половины числа частиц размером менее 100 нм оседает в альвеолярной зоне и лишь около одной шестой — в верхних дыхательных путях. Количество частиц в диапазоне 100–1000 нм, оседающих в верхних дыхательных путях и альвеолярной зоне, примерно одинаково.

3. Показано, что зазоры между респиратором и лицом относительной площади ~0,1% приводят к уменьшению коэффициента защиты в 3,5 раза для высокодисперсных и почти в 48 раз для среднелдисперсных частиц. Эти данные свидетельствуют о необходимости включения в декларируемые показатели защиты типовых СИЗОД поправки, учитывающей снижение их эффективности в условиях реальной эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 2–12)

1. Кириллов В.Ф., Филин А.С., Чиркин А.В. // Токсикол. вестник. — 2014. — Т. 129, № 6. — С. 44–49.

REFERENCES

1. Kirillov V.F., Filin A.S., Chirkin A.V. Toksikologicheskiy Vestnik. — 2014; Vol 129. — 6. — P. 44–49 (in Russian).
2. Chen C.C., Willeke K. // Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 1992. — Vol. 53. — № 9. — P. 533–539.
3. Grinshpun S.A. et al // J. Occup. Environ. Hyg. 2009. — Vol. 6. — № 10. — P. 593–603.
4. <http://www.ara.com/products/mppd.htm>. Multiple — Path Particle Dosimetry Model (MPPD v 2.11).
5. Hussein T. et al // Atmos. Environ. — 2015. — Vol. 106. — P. 402–411.
6. Kennedy N.J., Hinds W. // J. Aerosol Sci. — 2002. — Vol. 33. — № 2. — P. 237–255.
7. Liu B.Y.H. et al // Aerosol Sci. Technol. — 1993. — Vol. 19. — № 1. — P. 15–26.
8. Mukhametzanov I.T. et al // Aerosol Air Qual. Res. — 2016. — Vol. 16. — P. 2428–2437.
9. Oravisiärvi K. et al // J. Aerosol Sci. — 2014. — Vol. 69. — P. 32–47.
10. Rengasamy S., Eimer B.C. // Ann. Occup. Hyg. — 2012. — Vol. 56. — N 5. — P. 568–580.
11. Yang Y. et al // Aerosol Air Qual. Res. — 2012. — Vol. 12. — N 5. — P. 934–940.
12. Yeh H.C., Schum G.M. // Bull. Math. Biol. — 1980. — Vol. 42. — N 3. — P. 461–480.

Поступила 05.04.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мухаметзанов Ильнар Тальгатович (Mukhametzanov I.T.),
мл. науч. сотр. Института вычислит. мат. и инф. технологий
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) фед. унт». E-mail:
ilnar.mukhametzanov@mail.ru.

Зарипов Шамиль Хузеевич (Zaripov S.K.),
зав. каф. моделирования экологических систем Института
экологии и природопользования ФГАОУ ВО «Казанский
(Приволжский) фед. ун-т», д-р физ.-мат. E-mail: shamil.
zaripov@gmail.com.

Фатхутдинова Лилия Минвагизовна (Fatkhutdinova L.M.),
зав. каф. гиг., медицины труда ФГБОУ ВО «Казанский
гос. мед. ун-т», д-р мед. наук. E-mail: liliya.fatkhutdinova@
gmail.com.

Гриншпун Сергей Александрович (Grinshpun S.A.),
дир. Центра исследования влияния аэрозолей на здоровье,
Ун-т Цинциннати, США. E-mail: sergey.grinshpun@uc.edu.

Рудин Л.Б.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ФОРМЫ И ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОЛОСОВЫХ НАГРУЗОК У ВОКАЛИСТОВ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, Россия, 105275

В данной работе систематизируются и анализируются различные виды профессиональной деятельности певцов в связи с особенностями озвучивания речи, определяется зависимость обращаемости певцов за специализированной фониатрической помощью при выполнении определенных работ, параметров голосовых нагрузок. Полученные данные благоприятствуют комплексному подходу к термину «голосовая нагрузка» и имеют ценность для определения принципов ее оптимизации.

Ключевые слова: вокалисты; голосовой аппарат; голосовые нагрузки; профилактика дисфоний; режим труда и отдыха; трудовая деятельность; дисфония

Rudin L.B. **Differentiated forms and parametric features of voice exertion in singers**

Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, prosp. Budennogo, Moscow, Russia, 105275

The authors systematize and analyze various types of singers' occupational activities in connection with peculiarities of voice exertion, specify dependence of singers' appealability for specialized phoniatic aid on performing certain work, vocal exertion parameters. The data obtained favor complex approach to a term "voice exertion" and value to determine principles of its optimization.

Key words: singers; vocal apparatus; voice exertion; prevention of dysphonia; work and rest schedule; occupational activity; dysphonia

Возникновение дисфоний у вокалистов во многом связано с рядом специфических производственных факторов, имеющих место в их творческой деятельности. Важной составляющей является грамотное распределение голосовых нагрузок в процессе трудовой деятельности в течение дня, недели, месяца, сезона [1,3]. Проблема норм вокальных нагрузок до сих пор остается нерешенной и крайне актуальной. Решение ее сопряжено с многочисленными специфическими особенностями трудовой деятельности вокалистов, различными производственными факторами, а также с самим способом измерения степени голосовой нагрузки [2,4].

Рост заболеваемости гортани при вокальных нагрузках, особенно при их бессистемности, очевиден, что отражено во многих исследованиях [1–4]. Важным условием для оптимизации голосовых нагрузок является учет вида театрально-концертной работы, которая совершается вокалистом [1].

Параметры голосовой нагрузки являются одним из важнейших показателей, который во всей своей полноте учитывается в вокальной педагогике. С целью формирования полноценной системы профилактики дисфоний у вокалистов необходимо учитывать эту составляющую, так как именно вокально-технические факторы оказывают значительное влияние на заболеваемость голосового аппарата [1–3,5,6].

Цель исследования: провести гигиенический анализ параметров голосовой нагрузки и формы трудовой деятельности вокалистов.

Задачи исследования: изучить и систематизировать параметрические особенности (параметры) вокальных нагрузок; изучить и систематизировать существующие формы трудовой деятельности вокалистов; проанализировать обращаемость за фониатрической помощью при различных формах трудовой деятельности вокалистов.

Полученные результаты. С целью структуризации качественных характеристик вокальных произведений предлагается применение обобщающего понятия — *параметрические особенности (параметры) голосовой нагрузки*, в основе которых лежат общеизвестные и общепринятые данные из теории музыки.

Можно выделить следующие основные параметры вокальных произведений: авторство произведения, суммарная длительность вокального звучания, преобладающая tessitura звучания, особенности темпоритма, наличие орнаментики (мелизмы, пассажи, рулады), динамический диапазон.

Профессиональные формы трудовой деятельности вокалистов: самостоятельная работа, занятие с концертмейстером, занятие с вокальным педагогом, мизансценическая репетиция, оркестровая репетиция, прогон, генеральный прогон, саундчек, спектакль, сольный концерт, участие в концерте, ведение мероприятий, рабочие смены в ресторанах, караоке.

Каждая из этих форм работы имеет свои характерные задачи и особенности в контексте голосовых затрат.

В исследовании приняли участие 50 солистов различных театров академического жанра, 40 солистов

Таблица
Обращаемость вокалистов к врачу ЛОР-фониатру
после определенных форм трудовой деятельности

Форма трудовой деятельности	Всего участников	Обратившиеся за фониатрической помощью	p, с сольным эстрадным концертом
Самостоятельная работа	50	28 (56±6,3%)	0,39
Занятия с концертмейстером	50	21 (42±5,8%)	0,03*
Занятия с вокальным педагогом	50	19 (38±6,9%)	0,011*
Мезансценическая репетиция	50	—	—
Оркестровая репетиция	50	18 (36±6,8%)	0,006*
Прогон	50	21 (42±8,2%)	0,03*
Генеральный прогон	50	9 (18±5,4%)	< 0,00001*
Саундчек	20	2 (10±4,2%)	0,0001*
Спектакль	50	11 (22±5,9%)	0,0004*
Сольный концерт академический	25	6 (24±6,0%)	0,0013*
Сольный концерт эстрадный	40	26 (65±6,7%)	—
Участие в концерте	30	5 (16,6±5,3%)	0,0001*
Ведение мероприятий (смешанный характер голосовой нагрузки)	18	4 (22±5,9%)	0,0004*
Рабочая смена в ресторанах, караоке	30	17 (56,6±7%)	0,44

* — различия достоверны ($p < 0,05$) с сольным концертом эстрадным, демонстрирующим наибольшую обращаемость.

эстрадно-джазового жанра, 18 артистов эстрадного жанра, специализирующихся на ведении мероприятий, и 30 артистов эстрадного жанра, работающих в караоке. В каждой группе оценивалась обращаемость по поводу возникновения дисфонии после различных форм вокальной трудовой деятельности.

Уровень обращаемости за специализированной ЛОР (фониатрической) помощью после определенных форм трудовой деятельности представлен в таблице.

Как видно из таблицы, тройку лидеров в контексте высокого уровня обращаемости за специализированной ЛОР (фониатрической) помощью составляют: сольный эстрадный концерт, рабочая смена в караоке и самостоятельная работа, между которыми отсутствуют статистически значимые различия по уровню обращаемости с фонаторно обусловленной патологией ($p > 0,05$).

Возникновение тех или иных патологических изменений в гортани и, соответственно, обращаемость к ЛОР-фониатру, была связана со следующими провоцирующими (детерминирующими) факторами: многократным повторением нового вокального материала, заучиванием технически сложных мест произведения, многократным пением верхних тонов диапазона, что чаще встречается при самостоятельной работе, работе с концертмейстером, в меньшей степени при работе с

вокальным педагогом, на прогонах и оркестровых репетициях и может расцениваться как фонаторная травма.

Подобный междисциплинарный подход к гигиене труда вокалистов, профилактике профессионально обусловленных заболеваний гортани имеет большое практическое значение на современном этапе.

Выводы:

1. Профессиональная деятельность вокалистов реализуется в рамках определенных форм трудового процесса.

2. Каждая из производственных творческих форм имеет свои характерные особенности в контексте голосовых затрат.

3. В зависимости от формы вокально-творческого процесса, голосовые нагрузки имеют место в различной степени по суммарному времени, интенсивности и качественным особенностям (параметрам).

4. Эффективность профилактики дисфоний у вокалистов во многом будет зависеть от оптимизации голосовых нагрузок как по времени, так и по ее качественным характеристикам (параметрам) в зависимости от формы трудовой деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 5,6)

1. Аникеева З.И. Современные методы диагностики и комплексного лечения заболеваний респираторного тракта у профессионалов голоса в амбулаторных условиях / под. ред. Л. Б. Рудина. — М.: Изд. группа «Граница», 2011. — 416 с.

2. Василенко Ю.С. Голос. Фониатрические аспекты. — М.: Энергоиздат, 2002. — 480 с.

3. Василенко Ю.С., Павлихин О.Г., Изгарышева З.А. Анализ причин возникновения заболеваний голосового аппарата у певцов // Вестн. оториноларинг. — 2000. — №5. — С. 13–17.

4. Панкова В.Б. Профессиональные заболевания голосового аппарата у профессионалов голоса. 1-й межд. междисциплинарный конгресс «Голос»: сб. тр. — М., 2007. — С. 90–93.

REFERENCES

1. Anikeeva Z.I. Contemporary methods of outpatient diagnosis and complex treatment of respiratory tract diseases in professional singers. In: L. B. Rudin, ed. — Moscow: Izdatel'skaya gruppa «Granitsa», 2011; 416 p. (in Russian).

2. Vasilenko Yu.S. Golos. Phoniatriast aspects. — Moscow: Energoizdat, 2002; 480 p. (in Russian).

3. Vasilenko Yu.S., Pavlikhin O.G., Izgarysheva Z.A. Analysis of causes of vocal apparatus diseases in singers // Vestnik otorinolaringologii. — 2000. — 5. — P. 13–17 (in Russian).

4. Pankova V.B. Occupational diseases of voice apparatus in professional singers. 1st int. interdisciplinary congress «Voice». Collection of works. — Moscow, 2007. — P. 90–93 (in Russian).

5. Sapienza C., Ruddy B. Voice disorders 2008. — 548 p.

6. Sataloff R.T. Professional voice: the science and art of clinical care, 1997. — 1069 p.

Поступила 14.02.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Рудин Лев Борисович (Rudin L.B.),

ст. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ медицины труда», канд. мед. наук, доц. E-mail: foncentr@mail.ru.

информация

А.В. Постникова, А.С. Ковалева, А.С. Зубов, А.Г. Хотулева, В.Н. Лысухин

ВТОРАЯ КИТАЙСКО-РОССИЙСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО МЕДИЦИНЕ ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ (10–11 марта 2016 г., г. Чанша, провинция Хунань, КНР)

ФГБНУ «НИИ медицины труда», Буденного пр-т, 31, Москва, Россия, 105275

В марте 2016 г. в провинции Хунань прошла 2-я Китайско-Российская Международная конференция по медицине труда и профессиональным заболеваниям (The Second Sino-Russian International Conference on Occupational Health and Diseases). Данная конференция проведена во второй раз и является важнейшей для здравоохранения современного Китая.

Организатором конференции является Институт профессиональных заболеваний в г. Чанша, отвечающий за контроль профессиональных заболеваний, профилактику и их лечение в провинции Хунань. *(Чанша — крупный промышленный центр южного Китая, входит в 20 наиболее экономически развитых городов страны. С экономическим развитием связано быстрое разрастание города и ухудшение его экологии. В городе производятся химикаты, сельскохозяйственная техника и оборудование, продукты питания, цемент, резина, керамика, бумага и др. В непосредственной близости от города ведется добыча угля.)*

Институт основан в 1961 г. и занимается лечением пациентов с профессиональными заболеваниями. С 2010 г. институт осуществляет мониторинг профессиональных заболеваний, в том числе пневмокониозов и отравлений свинцом, а также контроль за состоянием заболеваемости в округах и районах. В состав Института входят 12 клинических отделений, которые решают важнейшие задачи сохранения и восстановления здоровья работающего населения.

Российскую Федерацию представляли специалисты ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда» с докладами:

— Постникова Л.В., Ковалева А.С., Рябинина С.Н., Зубов А.С. «Общие проблемы профпатологии в РФ»;

— Хотулева А.Г. «Лабораторные исследования при профессиональных заболеваниях органов дыхания»;

— Лысухин В.Н. «Информационное обеспечение в медицине труда и профпатологии».

Со стороны Китая выступали:

— Li Chaolin «Укрепление здоровья на рабочих местах». В докладе сообщалось о мерах укрепления здоровья работающих в условиях воздействия химических, физических, биологических и других факторов производственной среды в соответствии с международными рекомендациями. Кроме этого, сообщалось

о планах на ближайшие годы и разработках в данной области.

— Lai Yan «Лечение отравлений тяжелыми металлами. Анализ клинических случаев» — сообщение о различных формах отравлений, преимущественно таллием, причем, как правило, непрофессионального генеза.

— Zeng Bixia «Методы лечения профессиональной нейросенсорной тугоухости». В последние годы в Китае активно внедряется антиоксидантная терапия и гипербарическая оксигенация в лечении нейросенсорной тугоухости.

— Yu Shanfa «Основные меры и текущее состояние исследований профессионального стресса в Китае». С 1995 года в Китае изучается проблема стресса на рабочем месте в различных профессиях: в медицине, у водителей, учителей, менеджеров, работников аэропорта, в промышленности, у строителей и т. д. С помощью анкетирования, проводится статистический анализ данных, на основании которых ученые Китая пришли к выводам о необходимости дальнейшего изучения данной проблемы в связи с влиянием стресса на здоровье (и профессиональное, и общее) работников.

Помимо основной международной программы специалисты ФГБНУ «НИИ МТ» Постникова Л.В., Хотулева А.Г., Ковалева А.С., Зубов А.С., Рябинина С.Н., Лысухин В.Н. посетили институт, участвовали в работе клиники. В отделении пневмокониозов работали Постникова Л.В. и Зубов А.С., в отделении лучевой диагностики находилась Ковалева А.С., в отделении профилактики и лечения отравлений — Рябинина С.Н., в клинической лаборатории — Хотулева А.Г., в лаборатории физических факторов — Лысухин В.Н.

В декабре 2010 г. по инициативе коммунистической партии КНР отделение пневмокониозов института приобрело статус национального специализированного центра Министерства здравоохранения Китая. Отделение было присоединено к отделу Контроля и качества диагностики и лечения профессиональных заболеваний в провинции Хунань, является многократным лауреатом премий Министерства здравоохранения как провинции Хунань, так и Министерства здравоохранения КНР. Отделение профессиональных заболеваний органов дыхания в основном занимается диагностикой и лечением больных с пневмокониозами на различных

стадиях. Как правило, профессиональные заболевания диагностируются на поздних стадиях по причине тяжелых условий труда и поздней обращаемости. Кроме общепринятых методов в лечении пневмокониозов используются китайские растительные препараты для уменьшения фиброза.

Отделение лучевой диагностики оснащено цифровым и аналоговым рентгеновскими аппаратами, 16-срезовым компьютерным томографом (КТ). Всем пациентам выполняется рентгенография, однако только в задне-передней проекции. Анализ изображений проводится в соответствии со стандартами ИЛО (2011г.). КТ выполняется при подозрении на сочетанную патологию, либо на присоединение туберкулезного или онкологического процесса. В основном поступают пациенты с выраженными формами пневмокониоза (не менее q/q с профузией не менее 2/2, процент осложнения туберкулезом достигает 70%), пневмотораксом (в связи с формированием рубцовой и буллезной эмфиземы при узловых формах ПК до 3-х пациентов за неделю). На сегодняшний день в отделении разрабатываются стандарты по диагностике металлоконниозов. Архивирование рентгенологических исследований происходит как в электронном виде, так и дублированием твердыми копиями. Однако единого рентген-архива в Китае нет. Также стоит отметить, что в институте рентгенологические исследования проводятся на пленке меньшего формата, рекомендованного по ИЛО 2011 г.

В профессиональной патологии профилактика и лечение отравлений является одним из ключевых направлений, которое отмечено департаментом здравоохранения провинции Хунань. Если при обследовании в *отделении профилактики и лечения отравлений* имеется упоминание о контакте с тяжелыми металлами на производстве, запрашивается документ, являющийся аналогом санитарно-гигиенической характеристики условий труда. Основные профессии пациентов — шахтеры, фермеры, работники, связанные с переработкой батареек и аккумуляторов. Пациенты находятся на лечении со следующими диагнозами: острое отравление мышьяком, литием, сероводородом, таллием, метаном, острый респираторный дистресс-синдром и эксфолиативные дерматиты, вызванные отравлением ртутью, ожоги хлороформом, подострые ртутные интоксикации с нефротическим синдромом, подострая свинцовая интоксикация с неполной кишечной непроходимостью и свинцовой коликой и т. д. В комплекс диагностики, помимо анализов крови, входит рентгенологические, ультразвуковые исследования, электронейромиография. Основным методом лечения является хелатная терапия (воздействие хелатными соединениями, которые способны захватывать, дезактивировать и удалять минералы из организма). Помимо пациентов, контактирующих с тяжелыми металлами на рабочем месте, в отделении наблюда-

ются пациенты, получившие интоксикацию в быту (например, при использовании воды, загрязненной мышьяком, при использовании косметики, содержащей ртуть и т. д.).

Кроме лечебной работы в отделении также проводятся научные исследования. Разработана и применяется методика очистки крови для лечения хронической интоксикации кадмием. В настоящий момент существует 5 совместных международных исследовательских проектов, финансируемых департаментом науки и технологий провинции Хунань; за последнее время было опубликовано около 20 научных работ.

В клинике находятся 3 *лаборатории*: клиническая лаборатория; клиническая лаборатория, проводящая обследование лиц, проходящих медицинские осмотры; центральная химическая лаборатория. В клинической лаборатории выполняются следующие исследования: биохимические и гематологические, коагулологические, иммунологические, исследование газов крови, цитология, микробиология. Объем проводимых исследований: пациенты стационара — до 100 человек в день, пациенты поликлиники — до 100 человек в день; отдельная лаборатория, проводящая обследование лиц, проходящих медицинские осмотры, 200–300 человек в день.

В отдельном корпусе находится *лаборатория физических факторов*, занимающаяся исследованиями шума, вибрации, пыли, электромагнитных полей и напряженности труда с последующей подготовкой рекомендаций по результатам исследований и разработкой нормативных документов. В зависимости от размеров предприятия на место может выезжать группа сотрудников (до 10 человек), оснащенная несколькими аналогичными приборами для одновременных замеров в разных точках. Оборудование лаборатории состоит из приборов определения уровня шума (производство США), статичный общий (для помещения) шумомер электронный SM 150, мобильный индивидуальный (для работника), приборы определения уровня пыли (производство Китай), приборы определения уровня и напряженности электрического и магнитного поля (производство Германия).

В рамках обмена опытом специалисты Института профессиональных заболеваний г. Чанша, (Nie Yunfeng и Yuan Juan) посетили ФГБНУ «НИИ Медицины труда» (г. Москва) и работали совместно с сотрудниками института с 10 октября по 3 ноября 2016 г. Иностранные коллеги ознакомились со структурой института и клиники, работой всех отделений. Совместно с ними обсуждались проблемы профпатологии в России и КНР, в том числе, установления и регистрации профессиональных заболеваний на примере конкретных клинических случаев в отделениях клиники.

Сотрудничество институтов планируется продолжать и в будущем с целью обмена клиническим и научным опытом.

Цфасман А.З. Железнодорожная медицина как научно-прикладной междисциплинарный раздел

Чернов О.Э., Алексеев С.А., Колягин В.Я. Медико-психологическое обеспечение безопасности профессиональной деятельности работников локомотивных бригад

Колягин В.Я., Сериков В.В. Методологические аспекты применения когнитивных вызванных потенциалов у лиц операторских профессий

Алпаев Д.В. Особенности циркадной и сезонной ритмики частоты сердечных сокращений при работе со сменным графиком

Сериков В.В., Жидкова Е.А., Колягин В.Я., Закревская А.А., Богданова В.Е. Социально-психологические и организационные факторы, влияющие на профессиональную деятельность работников локомотивных бригад

Горохова С.Г., Баркан В.С., Гутор Е.М., Лапкина Е.Е., Мурасеева Е.В., Сасонко М.А. Оценка ЭКГ-скрининга для выявления острых сердечно-сосудистых заболеваний во время предрейсовых осмотров у работников локомотивных бригад

Котенко В.А., Жидкова Е.А., Столяр В.А., Гутор Е.М. Проведение клинических разборов и заочных консультаций по определению профессиональной пригодности работников, связанных с движением поездов и маневровой работой, в негосударственных лечебных учреждениях ОАО «РЖД» с применением видеоконференцсвязи

Финагина Е.А., Цфасман А.З., Теодорович О.В., Шатохин М.Н., Шеховцов С.Ю., Алпаев Д.В., Борисенко Г.Г. К вопросу старения андрогенной системы у машинистов локомотивов

Закревская А.А., Алпаев Д.В., Сериков В.В. Рекомендации по формированию графиков сменной работы в основных железнодорожных профессиях (машинисты локомотивов, диспетчера и другие операторские профессии)

Дмитриева Е.В., Сериков В.В., Биксолт А.М., Закревская А.А., Богданова В.Е., Колягин В.Я. Применение арт-терапии для работников локомотивных бригад ОАО «РЖД» (обзор литературы)

Эльгаров А.А., Калмыкова М.А., Эльгаров М.А. Сердечно-сосудистые риски у водителей автотранспорта

Эльгаров М.А., Калмыкова М.А., Эльгаров А.А. Синдром обструктивного апноэ во сне у водителей автотранспорта — фактор риска дорожно-транспортных происшествий

Ахвердян Ю.Р., Заводовский Б.В., Сивордова Л.Е., Полякова Ю.В., Зборовская И.А. Влияние антителообразования к хондроитин сульфату суставного хряща на клинические проявления остеоартроза у работников машиностроения

Заводовский Б.В., Сивордова Л.Е., Полякова Ю.В., Симаклова Е.С., Кравцов В.И., Фофанова Н.А. Ведущие факторы риска развития остеопороза среди работников образовательных учреждений Волгоградской области

Мухаметзанов И.Т., Зарипов Ш.Х., Фатхутдинова Л.М., Гриншпун С.А. Осаждение мелкодисперсных пылевых частиц в дыхательном тракте с использованием средств индивидуальной защиты

Рудин Л.Б. Дифференцированные формы и параметрические особенности голосовых нагрузок у вокалистов

ИНФОРМАЦИЯ

Постникова Л.В., Ковалева А.С., Zubov A.C., Хотулева А.Г., Лысухин В.Н. Вторая Китайско-Российская Международная конференция по медицине труда и профессиональным заболеваниям (10–11 марта 2016г., г. Чанша, провинция Хунань, КНР)

Tsfasman A.Z. Railway medicine as a scientific and applied interdisciplinary sphere

Tchernov O.E., Alexeyev S.A., Kolyagin V.Ya. Medical and psychologic background for safety of occupational activity of locomotive crew members

Kolyagin V.Ya., Serikov V.V. Methodologic aspects of cognitive evoked potentials in operator occupations

Alpaev D.V. Features of diurnal and seasonal rhythms of heart rate changes in shift workers

Serikov V.V., Zhidkova E.A., Kolyagin V.Ya., Zakrevskaya A.A., Bogdanova V.E. Social and psychologic, organizational factors influencing occupational activity of locomotive crew workers

Gorokhova S.G., Barkan V.S., Gutor E.M., Lapkina E.E., Muraseeva E.V., Sasonko M.L. Evaluation of ECG screening for diagnosis of acute cardiovascular diseases during preliminary examinations in locomotive crew workers

Kotenko V.A., Zhidkova E.A., Stolyar V.L., Gutor E.M. Clinical analysis and extramural consultations on occupational fitness examination for workers engaged into railway traffic and switching work, in non-governmental medical institutions of JSC «RZhD» via teleconferences

Finagina E.A., Tsfasman A.Z., Teodorovich O.V., Shatokhin M.N., Shehovtsov S.Yu., Alpaev D.V., Borisenko G.G. On ageing of androgenous system in locomotive operators

Zakrevskaya A.A., Alpaev D.V., Serikov V.V. Recommendations on formation of shift work schedule in main railway occupations (locomotive operators, dispatchers and other operator occupations)

Dmitrieva E.V., Serikov V.V., Biksolt A.M., Zakrevskaya A.A., Bogdanova V.E., Kolyagin V.Ya. Use of art-therapy for locomotive crew workers of JSC «RZhD» (review of literature)

Elgarov A.A., Kalmykova M.A., Elgarov M.A. Cardiovascular risks in automobile drivers

Elgarov M.A., Kalmykova M.A., Elgarov A.A. Syndrome of obstructive sleep apnea in automobile drivers – risk factor of traffic accidents

Ahverdyan Yu.R., Zavadovsky B.V., Seewordova L.E., Polyakova Yu.V., Zborovskaya I.A. Influence of antibodies to cartilage chondroitin sulfate on clinical manifestations of osteoarthritis in machinery workers

Zavadovsky B.V., Seewordova L.E., Polyakova Yu.V., Simakova E.S., Kravtsov V.I., Fofanova N.A. Leading risk factors of osteoporosis among education workers in Volgograd region

Mukhametzanov I.T., Zaripov S.K., Fatkhutdinova L.M., Grinshpun S.A. Precipitation of low-dispersion dust particles in respiratory tract by individual protective means usage

Rudin L.B. Differentiated forms and parametric features of voice exertion in singers

INFORMATION

Postnikova L.V., Kovalyova A.S., Zubov A.S., Hotulyova A.G., Lysuhin V.N. Second Chinese-Russian international conference in industrial medicine and occupational diseases (10–11 March 2016, Chansha, Hunan province, China)