DOI: 10.33667/2078-5631-2020-2-37-40

Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний среди машинистов локомотивов железнодорожного транспорта

Н. В. Орлова, д.м.н., проф. кафедры
А. Я. Старокожева, соискатель ученой степени к.м.н., врач-кардиолог НКЦ ОАО «РЖД»

Кафедра факультетской терапии педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва

Risk factors for cardiovascular disease among railway locomotive drivers

N. V. Orlova, A. Ya. Starokozheva
Russian National Research Medical University n.a. N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Резюме
Сердечно-сосудистые заболевания у машинистов локомотивов являются фактором, ограничивающим их трудовую деятельность, так как потенциально могут повышать риски несчастных случаев и катастроф на железнодорожном транспорте. Условия труда машинистов сопряжены с профессиональными вредностями, оказывающими негативное влияние на сердечно-сосудистую систему. Обзор клинических исследований изучения факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний свидетельствует о значимой роли психологического стресса на состояние здоровья машинистов. Выявлено, что негативные последствия стресса для сердечно-сосудистой системы зависят от напряженности работы, режима работы, а также от социальных факторов: удовлетворенности работой, зарплатой, качеством отдыха и сна. Проведенные исследования выявили корреляционную взаимосвязь развития нарушений ритма сердца высоких градаций с психоэмоциональным стрессом и апноэ сна у машинистов локомотивов.

Ключевые слова: ***машинисты локомотивов, сердечно-сосудистые заболевания, психоэмоциональный стресс, апноэ сна.***

Summary
Cardiovascular diseases in locomotive drivers are a factor limiting their working activity, as they can potentially increase the risks of accidents and disasters in rail transport. Working conditions of drivers are associated with occupational hazards that have a negative impact on the cardiovascular system. A review of clinical studies examining the risk factors for cardiovascular disease indicates the significant role of psychological stress on the health status of drivers. It was revealed that the negative effects of stress on the cardiovascular system depend on work stress, work schedule, and also on social factors: job satisfaction, salary, quality of rest and sleep. The studies revealed a correlation between the development of cardiac rhythm disturbances of high gradations with psychoemotional stress and sleep apnea in locomotive drivers.

Key words: ***locomotive drivers, cardiovascular diseases, psychoemotional stress, sleep apnea.***

Железнодорожный транспорт является одним из ведущих не только в нашей стране, но и в ряде других государств с развитой промышленностью. Основными задачами железнодорожной медицины является обеспечение безопасности перевозок и здоровье работников железнодорожного транспорта. Профессия машиниста локомотива железнодорожного транспорта связана с воздействием многих вредных факторов: сменной работы (скользящий график начала и окончания рабочего дня, ночная работа, ненормированный рабочий день), гиподинамией (длительное ограничение подвижности в пределах кабины локомотива), нервно-эмоциональным перенапряжением, монотонностью, инфразвуком (в диапазоне 4–16 Гц), шумом (в основном низко- и среднечастным), вибрацией, «набеганием» шпал, мельканием сигналов, недостаточной освещенностью, инфракрасным излучением, воздействием электромагнитных волн (50 Гц), электростатическим напряжением, микроклиматом (перепады температур со значительными колебаниями от 14 до 40 °С, пониженная влажность), пылью, токсическими веществами.

Профессия машиниста локомотива является социально ответственной, связанной с безопасностью не только бригады локомотива, но и пассажиров. 80% аварий и катастроф на железнодорожном транспорте обусловлены человеческим фактором и в первую очередь ошибками машинистов локомотивов. Повышенная ответственность и нервно-психологическое профессиональное перенапряжение могут приводить к ошибкам в работе, развитию сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе с риском внезапной потери сознания или смерти.

Контроль здоровья машинистов локомотивов осуществляется на разных этапах трудовой деятельности. При приеме на работу кандидаты проходят психологическое тестирование и предварительный медицинский осмотр. Во время работы регулярно проводятся предрейсовые и послерейсовые медицинские осмотры. Также проводятся периодические медицинские осмотры.

Негативное воздействие вредных факторов сказывается на развитии поражения практически всех органов и систем: нервной, сердечно-сосудистой, косно-мышечной, дыхательной, пищеварительной и др. [1]. В нашей стране с начала прошлого века изучается влияние вредных профессиональных факторов на развитие заболеваний у работников железнодорожного транспорта. Гигиеной профессии железнодорожников занимаются во Всероссийском научно-исследовательском институте железнодорожной гигиены. Организована и успешно функционирует сеть дорожно-клинических

больниц «РЖД – Медицина». В других странах с активным использованием железнодорожного транспорта также существует система оказания медицинской помощи работникам и изучается влияние условий работы на организм работников, в том числе машинистов локомотивов.

Потенциальным нарушением профессионального здоровья машинистов поездов во всем мире является потеря слуха, вызванная высоким уровнем шума. Исследование среди 1214 машинистов поездов, работающих в China Railway Guangzhou Group, включало аудиометрическое тестирование. Была выявлена значительная связь между профессиональной средой вождения в туннелях и потерей слуха у машинистов поездов [2]. Изучение акустических условий работы на железнодорожных локомотивах также проводилось среди машинистов польских национальных дорог. Анализировались девять типов локомотивов, паровых, дизельных и электрических двигателей. Развивающаяся у машинистов нейросенсорная тугоухость является ограничивающи фактором в профессиии и снижает качество жизни. Повышенный уровень шума является проблемой, требующей улучшению условий работы машинистов локомотивов [3].

Воздействия электромагнитных излучений (ЭМИ) негативно сказываются на организме человека, вызывая нарушения физиологических функций организма. Доказано, что ЭМИ способствуют развитию атеросклероза, ИБС, артериальной гипертензии, инфаркта миокарда, инсульта. Доказано влияние ЭМИ на иммунную, эндокринную и половую системы. Величина импульсов магнитного поля в кабине машиниста электровозов может составлять более 280 МКТ, а в кабине машиниста электропоездов – около 50 МКТ соответственно. Исследование взаимосвязи между профессиональным воздействием колебаний магнитного поля, создаваемых электропоездами, и сердечно-сосудистыми заболеваниями среди железнодорожников в Советском Союзе включало 4000 машинистов. Были проанализировали данные о заболеваемости за 3 года для трех подгрупп машинистов (примерно 4000 человек в каждой группе), эксплуатирующих различные типы поездов. Выявлено, что водители электровозов имеют двукратное увеличение риска ИБС по сравнению с машинистами электропоездов (2,00 ± 0,27), что было расценено как негативное воздействие электромагнитного излучения [4].

Изучение 20141 швейцарских железнодорожных служащих в период с 1972 по 2002 год включало в том числе машинистов поездов. В течение 464129 человеко-лет наблюдения было зарегистрировано 5413 случаев смерти, и 3594 случая смерти были отнесены к сердечно-сосудистым заболеваниям. Результаты: для всех случаев сердечно-сосудистой смертности отношение рисков по сравнению с начальниками станций составило 0,99 (95% ДИ: 0,91–1,08) у машинистов поездов, 1,13 (95% ДИ: 0,98–1,30) у машинистов маневровых станций и 1,09 (95% ДИ: 1,00–1,19) у машинистов поездов. Соответствующие коэффициенты были получены для риска смерти, связанной с аритмией, развитием острого инфаркта миокарда Исследователи сделали вывод о связи между длительным профессиональным воздействием электромагнитного излучения и сердечно-сосудистой смертностью [5].

В США в 1978 году было проведено изучение взаимосвязи между трудовой деятельностью и инвалидностью вследствие сердечно-сосудистых заболеваний (n = 9855). Экспертные оценки видов трудовой деятельности (измерений) были получены из базы данных анализа 2485 профессий. Эти две базы данных были объединены таким образом, что данные об измерениях рабочих мест были отнесены к каждой профессии в базе данных инвалидности. К числу аспектов работы, связанных с сердечно-сосудистой недостаточностью, относились опасные ситуации, бдительная работа и ответственность за других, обмен информацией, связанной с работой, внимание к устройствам. Профессии, получившие высокие баллы по этим параметрам, включали транспортных работников (авиадиспетчеры, пилоты и обслуживающий персонал авиакомпаний, водители автобусов, машинисты локомотивов, водители грузовиков), учителей (дошкольное образование, образование для взрослых) и ремесленников, бригадиров (машинисты, плотники и бригадиры) [6].

Рабочая нагрузка машинистов электровозов и скоростных поездов увеличилась в соответствии с увеличением скорости движения поездов, что значительно влияет на их здоровье, особенно в отношении нервного напряжения, внутренней среды кабины, (изменение давления воздуха, вибрация и шум), а также сменного режима работы. Длина поездов доходит до 1000 м, а масса – до 9 т. Рабочее место машинистов локомотивов максимально механизировано и автоматизировано, за последние десятилетия значительно увеличилась скорость движения электропоездов. Значительно повысился темп работы, что негативно сказывается на состоянии здоровья машинистов. В связи с этим у машинистов локомотивов отмечаются быстрое развитие ЦВБ [7].

Было проведено исследование факторов, влияющих на уровень профессионального стресса, среди 1500 машинистов железнодорожного транспорта г. Чжэнчжоу (Китай). Использованы опросники: степени удовлетворенности работой, шкала депрессии, исследование частоты усталости и стресса. Выявлено, что на негативное влияние стресса влияют такие факторы, как возраст, стаж работы, уровень образования, рабочее положение супругов, общий ежемесячный доход семьи, количество ночных смен ($p < 0,05$). На стресс влияло состояние рабочего места, в том числе тип локомотива. Ночные смены, длительный стаж работы, пожилой возраст негативно влияют на уровень стресса на рабочем месте. Улучшение рабочего процесса и забота о личной жизни помогают снизить уровень стресса на работе [8].

В Китае было проведено крупномасштабное исследование состояния психологического здоровья машинистов локомотивов железнодорожного транспорта. Психическое благополучие включает такой фактор, как

самооценочный статус. У 1413 машинистов локомотивов был исследован самооценочный статус, а также проведено тестирование и заполнены опросники на уровень стресса, стрессоустойчивость, тревожность, также оценивались напряженность работы, вознаграждение и другие социальные параметры. У машинистов выявлен средний уровень самооценки. На уровень самооценки влияли стаж работы, семейное положение, возраст ($p < 0,001$). Не оказывали влияние такие факторы, как уровень образования, физическая нагрузка, курение и употребление алкоголя ($p > 0,05$). Уровень самооценки положительно коррелировал с удовлетворенностью работой ($p = 0,300$), вознаграждением ($p = 0,842$), стабильностью работы ($p = 0,243$), возможностями карьерного роста ($r = 0,493$), позитивной аффективностью ($P = 0,216$), ответственностью за людей ($p = 0,112$) и все результаты ($p = 0,108$) ($p < 0,01$). Отрицательная корреляция выявлена с качеством сна ($p = –0,103$), социальной поддержкой ($p = –0,212$), конфликтами с руководством ($p = –0,007$), повседневным стрессом ($p = –0,150$). У машинистов локомотивов также была проведена оценка качества сна и факторов, на него влияющих [9]. На удовлетворенность работой машинистов поездов влияли должность, стаж, возраст, курение и злоупотребление алкоголем ($p < 0,01$). Корреляционный анализ показал, что оценка удовлетворенности работой положительно коррелировала с вознаграждением, стабильностью работы, возможностью продвижения по службе, положительными эмоциями, социальной поддержкой, самооценкой и стратегией совладания ($p < 0,01$). Она отрицательно коррелировала с нарушениями сна, усилиями, ролевыми конфликтами, межгрупповыми конфликтами, ответственностью за людей, материальной ответственностью, психологическими потребностями, физиологическими потребностями, ежедневным стрессом, негативными эмоциями и депрессивными симптомами ($p < 0,01$). Таким образом, профессиональный стресс, стресс-реакция, эмоции, индивидуальные особенности и социальная поддержка тесно взаимосвязаны с удовлетворенностью работой. Повышение социальной поддержки, усиление положительных эмоций и снижение профессионального стресса являются основными мерами повышения удовлетворенности работой машинистов поездов. В то же время исследование показало возможности профилактики стресса, направленные на улучшение качества жизни, повышение безопасности труда, профилактику стрессозависимых заболеваний [10].

У машинистов поездов плохое качество сна составило 48,34% случаев. Статистически значимо на сон оказывали влияние следующие факторы: отсутствие занятий спортом, курение и употребление алкоголя ($p < 0,01$). Уровень образования, семейный статус, возраст и стаж работы не имели статистической значимости для качества сна ($p > 0,05$). Плохое качество сна отрицательно коррелировало с удовлетворенностью трудом, вознаграждением, стабильностью работы, возможностями карьерного роста (p:–0,454; –0,207; –0,329; –0,170), положительная корреляция выявлена с отсутствием социальной поддержки, конфликтами, ежедневными стрессами. На основании проведенного анализа был сделан вывод, что качество сна в значительной степени зависело от профессионального стресса. Снижение профессионального стресса может способствовать улучшению качества сна машинистов поездов [11].

Развития апноэ во сне у машинистов локомотивов влияет на их здоровье, а также связано с безопасностью в транспортной системе. Был проведен скрининг факторов риска развития апноэ во сне среди машинистов локомотивов в больнице Бахарлу, Тегеранском университете медицинских наук (Иран). В исследование были включены 281 машинист локомотива, направленные на ежегодное медицинское обследование. Учитывались демографические характеристики, шкала сонливости Эпворта (ESS), артериальное давление, индекс массы тела (ИМТ), окружность шеи и лабораторные измерения, включая уровень сахара в крови натощак (FBS), холестерина, липопротеидов высокой и низкой плотности. Результаты исследования показали высокую распространенность обструктивного апноэ сна среди водителей локомотивов. С риском обструктивного апноэ сна были ассоциированы: артериальное давление выше 140/90 мм рт. ст., употребление наркотиков, ИМТ выше 35 кг/м^2, возраст более 50 лет и окружность шеи свыше 40 см [12].

Нами была проведена оценка уровня профессионального стресса среди машинистов локомотивных бригад, направленных на переосвидетельствование в РЖД № 1 г. Москвы. В исследование включены 170 человек в возрасте 41,8 ± 10,1 года, со стажем работы 20 ± 12,6 года. При опросе было выяснено, что количество ночных смен колеблется в диапазоне 7 ± 3 в месяц. Средняя продолжительность сна вне рабочего времени составила 7,5 часа. У машинистов определены факторы риска ССЗ: курение, ожирение, отягощенный семейный анамнез ранних ССЗ, нарушение углеводного обмена. Оценка стресса включала шкалу психологического стресса (PSM-25), опросник «Дифференцированная оценка состояний сниженной работоспособности» (ДОРС), тест Спилберга, тест «Внутренняя минута». Проведены функциональные методы исследования: ЭКГ, холтеровское ЭКГ. Полисомнографическое исследование проводилось на аппарате SOMNOcheck 2 R&K (Weinmann, Германия). Параллельно регистрировались энцефалограмма, электромиограмма, электроокулограммы, электрокардиограммы, грудные и брюшные дыхательные усилия, пульсоксиметрия, храп, воздушный дыхательный поток. Также проводилась скрининговая мониторная пульсоксиметрия с помощью портативного пульсоксиметра PulseOx 7500 (Medical Equipment, Израиль), который предназначен для выявления приступов апноэ, мониторинга пульса и сатурации в течение продолжительного времени. Для оценке степени выраженности синдрома обструктивного апноэ сна используют индекс апноэ – гипопноэ и индекс апноэ (ИАГ). ИАГ – число эпизодов апноэ и гипопноэ либо только апноэ за час сна (норма ИАГ = 5). По результа-

там сомнологического обследования в зависимости от индекса (частоты в час) апноэ и гипопноэ проводилась классификация синдрома обструктивного апноэ сна: легкая ИА = 5–10; средняя ИА = 10–20; тяжелая ИА = более 20. В результате исследования у 17 (28,8 %) обследуемых выявлен средний уровень стресса, тяжелая степень тревожности выявлена у 14 (23,7 %) машинистов, средняя степень тревожности – у 11 (18,6 %). При этом тяжелая степень тревожности в большей степени коррелировала с монотонностью и пресыщением работой. В группе с жизнеугрожающими нарушениями ритма сердца индекс апноэ и гипопноэ был достоверно выше и составил 8,01 ± 7,30 ($p < 0,05$; $p = 0,028$). Пациенты с тяжелой степенью апноэ сна также выявлены только в группе с нарушениями ритма сердца высоких градаций. Корреляционный анализ выявил, что СОАС (ИАГ) коррелирует с фактом прогностически неблагоприятных нарушений ритма сердца ($p = 0,036$; $r = 0,276$), возрастом ($p = 0,070$; $r = 0,300$) ИМТ ($p = 0,022$; $r = 0,259$) размерами левого предсердия ($p = 0,012$; $r = 0,398$) и правого предсердия ($p = 0,034$; $r = 0,340$).

Анализ литературных данных о результатах научных исследований по изучению факторов, влияющих на развитие ССЗ у машинистов локомотивов, а также результаты собственных исследований свидетельствуют о значимой роли состояния психологического здоровья машинистов на риски развития заболевания. Изученные факторы являются модифицируемыми и включают негативное воздействие психоэмоционального стресса, связанное не только с профессиональной деятельностью, но и социальными факторами на работе и в семье, организацией и качеством отдыха, а также полноценностью сна. Результаты исследований раскрывают возможности по разработке мероприятий, направленных на профилактику сердечно-сосудистых заболеваний у машинистов локомотивов, обусловленных психоэмоциональными рисками.

Список литературы

1. *Бичкаев Я. И., Горохова Л. М., Мартынова Н. А. Влияние производственных факторов на развитие основных заболеваний у различных профессиональных групп железнодорожников. Экология человека; 2008.1: 44–52.*
2. *Yong Peng, Chaojie Fan, Lin Hu. Tunnel Driving Occupational Environment and Hearing Loss in Train Drivers in China. Occup Environ Med 2019; 76 (2): 97–104.*
3. *Rotter T. The Noise Factor in Railway Locomotives. Appl Ergon 1982; 13 (3): 213–5.*
4. *Птицына Н.Г, Виллорези Дж. и др. Естественные и техногенные низкочастотные магнитные поля как факторы потенциально опасные для здоровья.Успехи физических наук. 1998; 7: 768–791.*
5. *Martin Röösli, Matthias Egger. Cardiovascular Mortality and Exposure to Extremely Low Frequency Magnetic Fields: A Cohort Study of Swiss Railway Workers. Environ Health 2008; 7: 35.*
6. *Murphy LR. Dimensions Job Associated With Severe Disability Due to Cardiovascular Disease J Clin Epidemiol 1991; 44 (2): 155–66.*
7. *Ohara H, Nakagiri S, Occupational Health Hazards Resulting From Elevated Work Rate Situations. J Hum Ergol 1976; 5 (2): 173–82.*
8. *Kang L, Jia X. Job Stress in Locomotive Attendants in a Locomotive Depot and Related Influencing Factors. Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases, 2017; 35 (10): 737–741.*
9. *Gu GZ, Yu SF. Self-esteem and Occupational Stress Relationship Analysis of 1413 Train Drivers in a Railway Bureau. Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases 2018; 36 (4): 260–263.*
10. *Gu GZ, Yu SF. Influencing Factors for Job Satisfaction in Train Drivers in a Railway Bureau: An Analysis of 1413 Cases. Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases 2017; 35 (1): 43–47.*
11. *Gu GZ, Yu SF. Sleep Quality and Occupational Stress Relationship Analysis of 1413 Train Drivers in a Railway Bureau. Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases 2017; 35 (7): 514–518.*
12. *Maryam Saraei, Arezu Najafi, Ehsan Heidarbagi. Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea Among Train Drivers Work. 2020; 65 (1): 121–125.*

Для цитирования: Орлова Н.В., Старокожева А.Я. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний среди машинистов локомотивов железнодорожного транспорта. Медицинский алфавит. 2020; (2): 37–40. https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-2-37-40

For citation: Orlova N.V., Starokozheva A. Ya. Risk factors for cardiovascular disease among railway locomotive drivers. Medical alphabet. 2020; (2): 37–40. https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-2-37-40