

*На правах рукописи*

Старокожева Анастасия Яковлевна

ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ НАРУШЕНИЙ РИТМА СЕРДЦА У  
МАШИНИСТОВ ЛОКОМОТИВОВ

14.01.05 – Кардиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук, профессор  
Орлова Наталья Васильевна

Москва – 2021

Работа выполнена на кафедре факультетской терапии педиатрического факультета в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **Орлова Наталья Васильевна**

**Официальные оппоненты:**

доктор медицинских наук, профессор **Стрюк Раиса Ивановна**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра внутренних болезней, заведующая кафедрой

доктор медицинских наук, доцент **Богова Ольга Теймуразовна**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра гериатрии и медико-социальной экспертизы, профессор кафедры

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года в 14:00 на заседании Диссертационного совета Д 208.072.08 на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 117997 г. Москва, ул. Островитянова, д. 1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://rsmu.ru> ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 117997 г. Москва, ул. Островитянова, д. 1

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года

**Ученый секретарь диссертационного совета:**

доктор медицинских наук, профессор **Гордеев Иван Геннадьевич**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Нарушения ритма сердца (НРС) широко распространены в клинической практике и могут приводить к жизнеугрожающим последствиям, таким как инсульт и внезапная сердечная смерть (ВСС) [*Национальные Рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти, 2018*]. НРС регистрируются в любом возрасте и часто имеют длительное бессимптомное течение. Опасен дебют заболевания в виде потери сознания, асистолии и ВСС [*Национальные Рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти, 2018*].

Для профессий, непосредственно связанных с движением поездов, создан перечень медицинских противопоказаний, в числе которых НРС [*Приказ Минздравсоцразвития России от 19.12.2005 №796 (с изм. 27.04.2017)*]. В тоже время среди машинистов локомотивов отмечен высокий уровень смертности от ССЗ, в том числе ВСС вследствие жизнеугрожающих НРС [*В.В. Сериков и соавт., 2016*]. Высокая распространенность, клиническая и социальная значимость НРС определяют необходимость выявления факторов риска их развития [*Рекомендации ESC/EACTS по диагностике и ведению пациентов с фибрилляцией предсердий, 2020*].

У машинистов локомотивов выделяют не только традиционные факторы риска ССЗ (возраст, курение, гиподинамия, гиперхолестеринемия, ожирение и другие) [*Кардиоваскулярная профилактика. Национальные рекомендации, 2017, Стрюк Р.И., 2018*], но и факторы, обусловленные профессиональной деятельностью: работа в ночные смены, высокая концентрация внимания, неблагоприятный микроклимат в кабине машиниста (шум, запыление, вибрация). Особенности работы способствуют нарушению биоритмов, variability сердечного ритма, нарушению сна, переутомлению и усугублению психоэмоционального напряжения. Психологический стресс, связанный с выполнением профессиональных обязанностей машинистами

локомотивов, рассматривают как один из важных факторов риска НРС [И.В. Осипова и соавт., 2014].

В настоящее время многие работы посвящены изучению роли витамина D в развитии ССЗ [J.Kendrick et al., 2016]. Однако до сих пор нет единого мнения о связи между дефицитом витамина D и НРС. Работа в ночные смены, нарушение цикла сна-бодрствование и недостаточная инсоляция могут служить экзогенной причиной дефицита витамина D у машинистов локомотивов. Оценка влияния витамина D на НРС у машинистов локомотивов ранее не проводилась.

Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) является независимым фактором риска НРС [Рекомендации Российского общества сомнологов, 2018]. Вместе с тем, нарушения сна у железнодорожников исследованы недостаточно, поэтому актуально изучить СОАС у машинистов локомотивов с НРС.

Таким образом, изучение факторов риска НРС у машинистов локомотивов, выделение критериев их ранней диагностики необходимы для своевременного лечения, проведения профилактических мероприятий и снижения риска ВСС и ТЭО.

### **Цель исследования**

Определить факторы риска нарушений ритма сердца у машинистов локомотивов, включая прогностически неблагоприятные по развитию внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям.

### **Задачи исследования**

1. Изучить структуру нарушений ритма сердца у машинистов локомотивов.
2. Изучить психологический статус машинистов локомотивов с применением шкал Спилбергера-Ханина, PSM 25, тестов «Дифференциальная оценка состояний сниженной работоспособности», «Внутренняя минута».
3. Оценить взаимосвязь уровня стресса и тревожности с развитием нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску

внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям у машинистов локомотивов.

4. Изучить влияние дефицита витамина 25(ОН) D на психологическое состояние и на развитие нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям у машинистов локомотивов.
5. Изучить распространенность синдрома обструктивного апноэ сна и оценить его влияние на развитие нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям у машинистов локомотивов.
6. Оценить взаимосвязь эхокардиографических показателей с развитием нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям у машинистов локомотивов.

### **Научная новизна исследования**

Впервые проведено изучение структуры нарушений ритма сердца у машинистов локомотивов и выявлено преобладание наджелудочковых нарушений ритма сердца, фибрилляции предсердий и трепетания предсердий и желудочковых нарушений ритма сердца.

Впервые изучен психологический статус машинистов локомотивов и выявлено преобладание высокого уровня стресса и тревожности.

Впервые выявлено, что реактивная тревожность наиболее распространена среди машинистов локомотивов с нарушениями ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску ВСС и тромбоэмболическим осложнениям, по сравнению с машинистами с прогностически незначимыми нарушениями ритма сердца.

Впервые изучена распространенность дефицита витамина D среди машинистов локомотивов и выявлено снижение его уровня у 100 % обследованных: у 50% – дефицит, у 50% – недостаточность витамина D.

Установлена взаимосвязь дефицита витамина D с нарушением психоэмоционального статуса и риском развития нарушений ритма сердца.

Впервые изучена распространенность синдрома обструктивного апноэ сна у машинистов локомотивов с нарушениями ритма сердца, выявлено его наличие у 60% машинистов локомотивов и установлена взаимосвязь апноэ сна с риском развития нарушений ритма сердца.

Впервые у машинистов локомотивов с нарушениями ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску ВСС и тромбоэмболическим осложнениям, выявлена взаимосвязь с увеличением эхокардиографических показателей: продольных размеров правого и левого предсердий, толщины межжелудочковой перегородки, толщины задней стенки левого желудочка.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

В ходе проведенного исследования показано, что несмотря на высокие требования к состоянию здоровья машинистов локомотивов при первичном медицинском осмотре в 19% случаев регистрируют жизнеугрожающие желудочковые нарушения ритма сердца.

В работе выявлена взаимосвязь развития нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям, с высоким уровнем реактивной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина, дефицитом витамина D и синдромом обструктивного апноэ сна.

Использование полученных данных позволит разработать своевременную и индивидуальную программу профилактики и лечения нарушений ритма сердца у машинистов локомотивов.

Полученные данные позволят сформировать группы риска развития нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям, с целью углубленного обследования и своевременного лечения.

### **Методология и методы исследования**

Основой исследовательской работы послужили труды отечественных и

зарубежных авторов по изучению факторов риска развития НРС и сердечно-сосудистой заболеваемости среди машинистов локомотивов. Проведен анализ литературных данных о влиянии распространенных факторов риска ССЗ, уровня витамина D и стресса на риск развития НРС. В соответствии с критериями включения и исключения был проведен набор участников исследования на базе кардиологического отделения НУЗ НКЦ ОАО «РЖД» г. Москвы. Пациентам выполнено комплексное обследование, включающее следующие методы: клинический (сбор жалоб, анамнеза, объективный осмотр); психологическое тестирование с использованием шкал Спилбергера-Ханина, PSM25, тестов «Дифференциальная оценка состояний сниженной работоспособности» (ДОРС), «Внутренняя минута»; анкетирование по выявлению факторов риска и оценки физической активности; лабораторная диагностика (общеклинические исследования, определение уровня витамина 25(ОН) D); инструментальные обследования (ЭКГ, ЭхоКГ, СМАД, ХМ-ЭКГ, полисомнографическое обследование, нагрузочное-ЭКГ исследование, МСКТ-коронарография и/или коронароангиография). После сбора первичной информации, была сформирована электронная база данных, проведена статистическая обработка и анализ полученных результатов.

#### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. У машинистов локомотивов в структуре нарушений ритма сердца преобладают наджелудочковые нарушения ритма сердца, желудочковые экстрасистолии, фибрилляция предсердий и трепетание предсердий.
2. Среди машинистов локомотивов распространены высокий и средний уровень реактивной тревожности и стресса.
3. Реактивная тревожность по шкале Спилбергера–Ханина более 30,5 баллов повышает вероятность развития нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям.
4. У машинистов локомотивов выявлено снижение уровня витамина 25(ОН) D. Дефицит витамина D у машинистов локомотивов ассоциирован

с уровнем тревожности и стресса, нарушениями ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям.

5. У 60% машинистов локомотивов выявлен синдромом обструктивного апноэ сна. Синдром обструктивного апноэ сна у машинистов локомотивов ассоциирован с развитием нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям.
6. Выявлена взаимосвязь развития нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям, с ЭхоКГ параметрами у машинистов локомотивов.

**Соответствие диссертации паспорту специальности.** По своей структуре и содержанию диссертация полностью соответствует научной специальности 14.01.05 – кардиология.

**Внедрение результатов исследования.** Полученные результаты внедрены в клиническую практику кардиологического отделения НУЗ НКЦ ОАО «РЖД» г. Москвы, медицинского центра ООО «Международного аэропорта «Домодедово». Используются в научно-педагогическом процессе на кафедре факультетской терапии педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

**Степень достоверности и апробация результатов работы.** Достоверность полученных результатов определяется соблюдением критериев включения и исключения пациентов в исследование, анализом научной литературы, использованием в работе современных методов обследования, применением соответствующих методов статистического анализа.

Основные положения и материалы диссертации представлены на IX Международной Конференции Евразийской Ассоциации терапевтов (Санкт-Петербург, 2019), Всероссийской конференции «Неотложные

состояния в неврологии: современные методы диагностики и лечения» (Санкт-Петербург, 2019), Конгрессе «Сердечная недостаточность» (Москва, 2019), Международной Пироговской научной медицинской конференции студентов и молодых ученых (Москва, 2020), Межвузовской конференции молодых ученых «Профилактика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний» (Москва, 2020), XVI Всероссийском Конгрессе «Артериальная гипертензия» (Ярославль, 2020), VIII Евразийском конгрессе кардиологов (Москва, 2020).

Апробация материалов диссертационного исследования проведена на расширенном заседании сотрудников кафедр факультетской терапии педиатрического факультета, клинической функциональной диагностики факультета дополнительного профессионального образования, поликлинической терапии лечебного факультета ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; отделений кардиореанимации, приемного и функциональной диагностики ГБУЗ ГКБ №13 ДЗ г. Москвы «24» сентября 2020 года (протокол № 3).

**Публикации результатов исследования.** По результатам диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией для публикации материалов диссертационных работ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 137 страницах, содержит 17 таблиц, 24 рисунка. Список литературы включает 269 источников: 86 отечественных и 183 зарубежных.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Обследовано 284 машиниста локомотивов, госпитализированных в кардиологическое отделение НУЗ НКЦ ОАО «РЖД» г. Москвы с НРС.

**Критерии включения:** подписанное пациентом добровольное согласие на участие в исследовании, профессия – машинист локомотива, зарегистрированные НРС на ЭКГ или ХМ-ЭКГ.

**Критерии исключения:** отказ от участия в исследовании, хирургическое лечение НРС в анамнезе, ИБС, миокардит, врожденные и

приобретённые пороки сердца, кардиомиопатии, острые соматические заболевания, декомпенсация хронических заболеваний, заболевания эндокринной и мочевыделительной систем.

Согласно критериям включения и исключения, в исследовании приняли участие 173 машиниста локомотивов в возрасте от 21 до 60 лет.

Исследуемые машинисты локомотивов по характеру НРС, угрозе развития ССЗ, их осложнений и ВСС [Приказ МЗ и Социального развития РФ от 19.12.2005 №796 (с изм. от 27.04.2017)] были разделены на две группы (Рисунок 1):

- группа 1 (n=91) – пациенты с НРС, прогностически неблагоприятными по риску ВСС и ТЭО;
- группа 2 (n=82) – пациенты с прогностически незначимыми НРС.

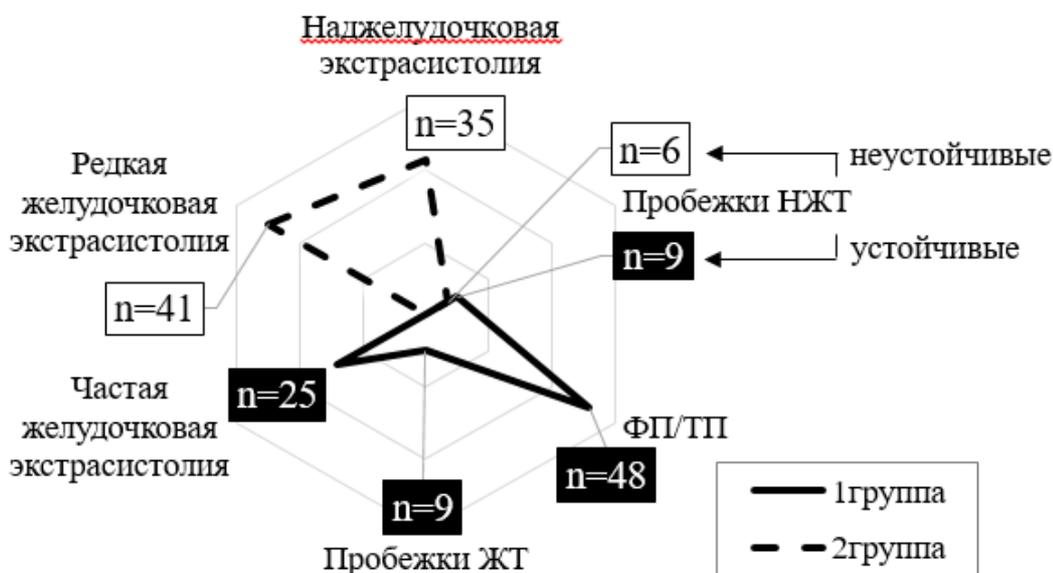


Рисунок 1 –Нарушения ритма сердца у машинистов локомотивов в группах

Исследуемые группы были сопоставимы по возрасту, стажу работы, количеству курящих, ИМТ, уровню холестерина и ЛПНП, физической активности в свободное время, уровню среднего дневного САД и ДАД ( $p > 0,05$ ) (Таблица 1). также были сопоставимы по количеству ночных смен в месяц, средней продолжительности ночного сна, которая в среднем составляла 6 часов.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика исследуемых групп

Показатель	Значения		P
	1 группа	2 группа	
Возраст, лет (M±Sd)	45,1±9,3	41,8±11	p>0,05
Стаж работы, лет Me (25; 75)	13,4 (5,0;16,0)	11,9 (3,7;17,0)	p>0,05
Курение, (%)	Курят	53%	p>0,05
	Не курят	47%	p>0,05
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> Me (25; 75)	27,5 (25; 31)	27,0 (25; 30)	p>0,05
Холестерин, ммоль/л, Me (25; 75)	4,8 (4,1; 5,5)	4,5 (3,8; 5,3)	p>0,05
ЛПНП, ммоль/л, Me (25; 75)	2,7 (2,3; 3,4)	2,9 (2,3; 3,5)	p>0,05
Среднее дневное САД мм рт.ст. Me (25; 75)	120 (119,0;132,8)	122 (119;132,5)	p>0,05
Среднее дневное ДАД мм рт.ст. Me (25; 75)	70 (64; 76)	72,5 (61;82,5)	p>0,05

**Методы обследования.** Выполнен сбор жалоб, анамнеза жизни, факторов риска ССЗ, анамнеза заболевания, физикальный осмотр, измерение роста, массы тела, ИМТ, АД и ЧСС. Проведено психологическое тестирование с использованием шкал Спилбергера-Ханина, PSM25, тестов ДОРС и «Внутренняя минута», анкетирование по выявлению факторов риска и оценке физической активности.

Лабораторные методы исследования: клинический анализ крови, биохимический анализ крови с оценкой уровня общего холестерина (ХС) и ХС ЛПНП, определение уровня витамина D с помощью автоматического иммунохемилюминесцентного анализатора Liaison фирмы (DiaSorin, Италия).

Инструментальные методы обследования: ЭКГ (аппарат «ЭКГК-01 Валента»); ЭхоКГ (аппарат «Philips HD11XE», Голландия) выполнено в соответствии с национальными и международными рекомендациями; СМАД (аппарат «Кардиотехника 4000», Россия); ХМ-ЭКГ (аппарат системы «Кардиотехника-ЭКГ», «ИНКАРТ», Россия); полисомнографическое исследование (аппарат «SOMNOcheck 2 R&K», Weinmann GmbH+Co,

Германия). С целью исключения ИБС проведено нагрузочное ЭКГ-исследование, МСКТ-коронарография, коронароаниография.

**Статистическая обработка данных** выполнена с использованием системы IBM Statistic21. Проверку данных на нормальность распределения проводили с помощью критерия Колмагорова-Смирнова. Для данных, имеющих нормальное распределение, результаты представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения среднего значения (SD). Для описания параметров, имеющих распределение, отличающееся от нормального, использовали медиану (Me) и указание нижнего (25-й) квартиля (Q25) и верхнего (75-й) квартиля (Q75). Номинальные переменные были выражены в виде абсолютного значения (n) и процентов (%). Сравнение средних частот количественных признаков проводили с помощью критерия Манна-Уитни. Сравнение частот качественных признаков – с использованием таблиц сопряженности,  $\chi^2$  с поправкой Йетса, критерия Фишера. Для анализа взаимосвязи признаков использовали коэффициенты ранговой корреляции Спирмена, Кендалла. Для оценки взаимосвязи номинальных признаков – таблицы сопряженности и расчет коэффициентов корреляции Фи, Крамера, отношения шансов (ОШ). Во всех процедурах анализа за уровень значимости нулевой статистической гипотезы (p) принимали  $p=0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ**

У 173 машинистов локомотивов, включенных в наше исследование, преобладали наджелудочковые НРС: 29% случаев (пробежки наджелудочковой тахикардии 9% + наджелудочковая экстрасистолия 20%), фибрилляция предсердий и трепетание предсердий – 28%. Желудочковые НРС встречались у 43% машинистов локомотивов: одиночная желудочковая экстрасистолия зарегистрирована в 24% случаев, жизнеугрожающие желудочковые НРС суммарно составили – 19% (частая одиночная 6% + парная желудочковая экстрасистолия 8% + пробежки желудочковой тахикардии 5%). Результаты исследования свидетельствуют о высокой распространенности

жизнеугрожающих НРС, обуславливающих высокий риск ВСС и ТЭО у машинистов локомотивов.

Изучение факторов риска ССЗ среди машинистов локомотивов выявило большое распространение избыточной массы тела (53,5%), ожирения (22,8%), повышение ХС (57,7%), повышение ХС ЛПНП (52,2%), курения (49%).

Особенности трудовой деятельности машинистов локомотивов (эмоциональные нагрузки, высокая концентрация внимания, нарушение чередования фаз труда и отдыха, необходимость пребывания длительное время в статичной позе, неблагоприятный микроклимат рабочей среды) создают основу для развития хронического психоэмоционального стресса.

При оценке психологического статуса у исследуемых машинистов локомотивов выявлен высокий уровень тревоги и стресса по шкале PSM25, шкале «Внутренняя минута», шкале Спилбергера-Ханина (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Уровень тревоги и стресса у исследуемых машинистов локомотивов

Корреляционный анализ уровня тревоги и стресса среди машинистов локомотивов показал, что низкая стрессоустойчивость ассоциирована с более молодым возрастом, высоким уровнем ХС ЛПНП, курением, гиподинамией (Таблица 2).

Таблица 2 – Достоверные корреляционные связи показателей психологического тестирования с другими оцениваемыми факторами

Показатель	Фактор	Индекс корреляции
Шкала ДОРС (Утомление), баллы	Возраст, лет	-0,44*
Шкала ДОРС (Монотонность), баллы		-0,41*
Шкала ДОРС (Стресс), баллы		-0,43*
Шкала PSM25, баллы	ХС ЛПНП, ммоль/л	0,40*
Шкала ДОРС (Стресс), баллы		0,64**
Тест «Внутренняя минута», сек.	Курение, п	0,35*
Шкала PSM25, баллы	Уровень физической активности	-0,37*

Примечание: \* статистически значимые корреляционные связи  $p < 0,05$ , \*\* статистически значимые корреляционные связей  $p < 0,01$

При сравнении исследуемых групп машинистов локомотивов выявлен статистически значимо более высокий уровень реактивной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина ( $p < 0,05$ ) в 1 группе – 30,5 (24,2; 33,0) баллов, во 2 группе – 27,5 (25,3; 33,0) баллов (Рисунок 3).

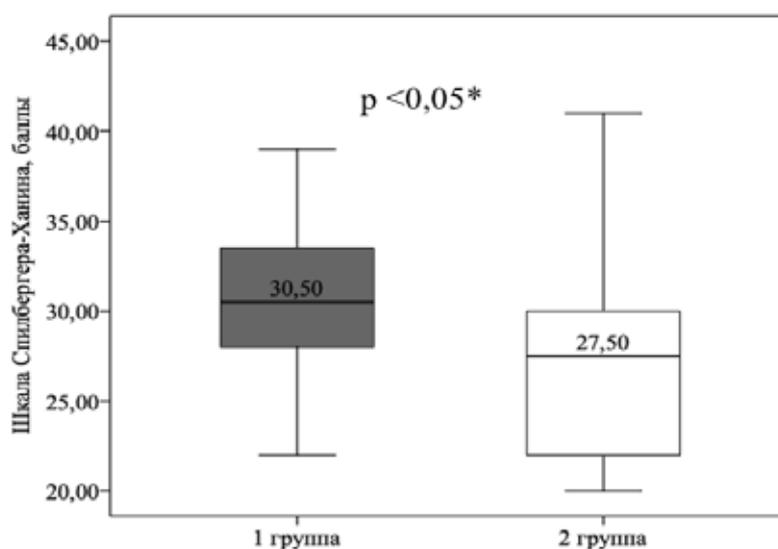


Рисунок 3 – Сравнение уровня реактивной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина в группах

В первой группе уровень тревожности соответствует умеренному, во второй – низкому.

Выявлена статистически значимая взаимосвязь между уровнем реактивной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина и развитием НРС, прогностически неблагоприятных по риску ВСС и ТЭО: ОШ = 3,86; 95%ДИ 1,18 – 12,6,  $p < 0,05$ ).

При оценке уровня витамина 25(OH) D у машинистов локомотивов Ме составила 19,7 (15,6; 22,0) нг/мл. У 50% обследованных ( $n=25$ ) выявлен дефицит витамина D ( $< 20$  нг/мл) и у остальных 50% ( $n=25$ ) – недостаточность ( $\geq 20$  и  $< 30$  нг/мл). Предпосылкой для развития дефицита витамина D у машинистов может служить сменный график работы и недостаточная инсоляция.

По результатам нашего исследования выявлена статистически значимая отрицательная корреляционная связь витамина D с уровнем реактивной тревожности ( $r = -0,42$ ,  $p < 0,05$ ) и с уровнем личностной тревожности ( $r = -0,75$ ,  $p < 0,05$ ) по шкале Спилбергера-Ханина, с уровнем стресса по шкале PSM25 ( $r = -0,28$ ,  $p < 0,05$ ) (Рисунок 4).

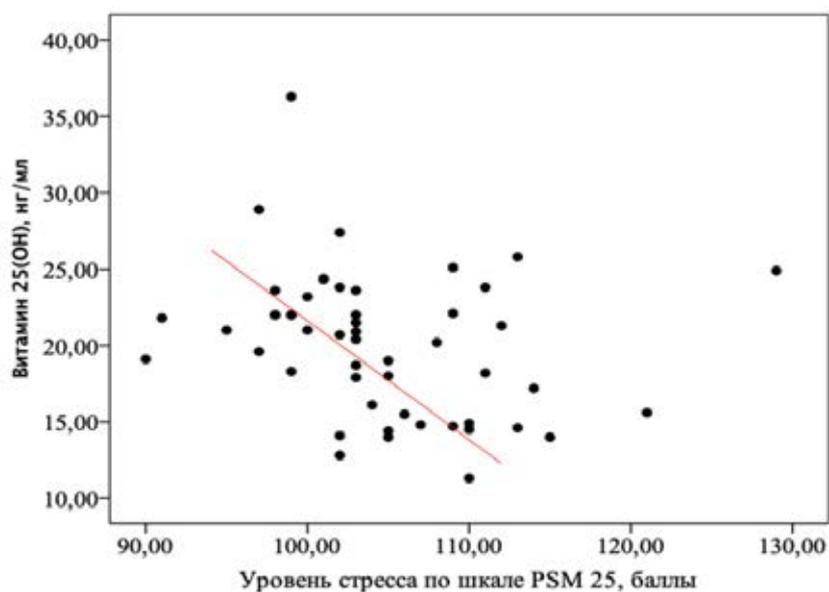


Рисунок 4 – Диаграмма рассеивания уровня витамина D и уровня стресса по шкале PSM 25 у исследуемых машинистов локомотивов

Полученные результаты согласуются с литературными данными о нейропротекторном эффекте витамина D [M. Wrzosek, 2013] и взаимосвязи низких значений витамина D с психическими расстройствами [P.Fazeli, 2013].

При сравнении исследуемых групп машинистов локомотивов по уровню витамина D статистически значимых различий не обнаружено ( $p > 0,05$ ): Me – 18,2 (14,4; 23,7) нг/мл и 21 (16,7; 22,4) нг/мл соответственно.

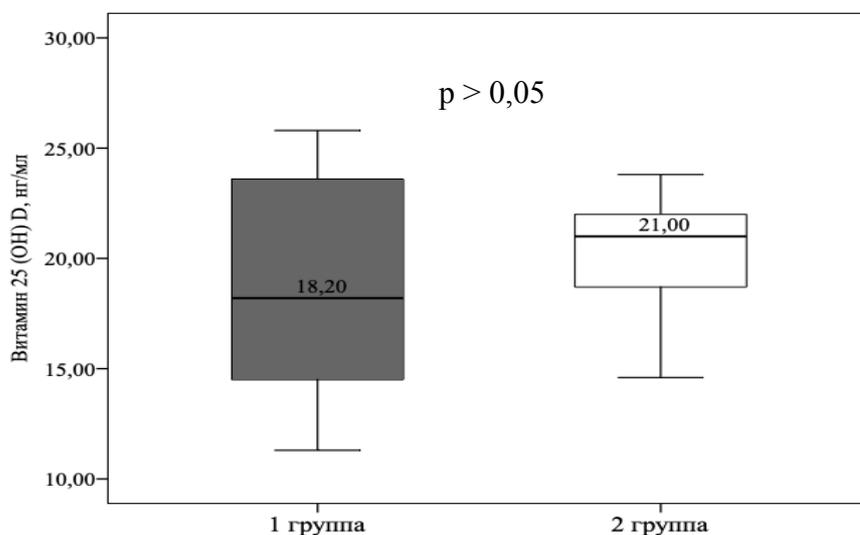


Рисунок 5 – Сравнение уровня витамина 25(OH)D в группах

Для анализа взаимосвязи витамина D с другими факторами риска развития НРС мы разделили машинистов локомотивов на две подгруппы:

- с недостаточностью – уровень витамина 25(OH) D 20–30 нг/мл;
- с дефицитом – уровень витамина 25(OH) D <20 нг/мл.

Подгруппы были сопоставимы по стажу работы, ИМТ, курению, среднему САД, СОАС. Получены статистически значимые различия по возрасту ( $p < 0,05$ ), в подгруппе с дефицитом витамина D машинисты были моложе.

Анализ взаимосвязей показал, что дефицит витамина D способствует увеличению шанса развития прогностически неблагоприятных НРС: ОШ = 4,83; 95% ДИ 1,21 – 19,21;  $p < 0,05$ . Корреляции дефицита витамина D с другими показателями (возраст, ИМТ, уровень холестерина, ЛПНП, стаж работы в должности, уровень тревоги и стресса) не обнаружено.

У большинства исследованных машинистов локомотивов показатели АД соответствуют нормальным значениям и АГ 1 степени. Изучение показателей СМАД не выявило статистически значимых различий в группах.

Анализ полисомнографического обследования показал, что у 60%

машинистов локомотивов с НРС имеет место СОАС. У машинистов локомотивов с СОАС в сравнении со всеми исследуемыми машинистами локомотивов чаще регистрировались фибрилляция предсердий (29%), частая желудочковая экстрасистолия (22%), пробежки наджелудочковой тахикардии (18%), пробежки желудочковой тахикардии (7%).

Сравнительный анализ показателей полисомнографического обследования у машинистов локомотивов выявил, что в первой группе индекс апноэ/гипопноэ был достоверно выше ( $p=0,028$ ), чем во второй, и составил 6,0 (2,7; 10,8) эпизодов/час, по сравнению с 4,0 (0,9; 5,9) эпизодов/час (Таблица 3).  
Таблица 3 – Показатели полисомнографического обследования в исследуемых группах машинистов локомотивов

Показатель	1 группа	2 группа	P
Индекс апноэ/гипопноэ, эп./час	6,0 (2,7;10,8),	4,0 (0,9;5,9)	$p<0,05$
Индекс десатурации эп./час	8,2 (3,1; 10,9)	2,9 (1,4; 6,8)	$p>0,05$
Эпизодов десатурации, n	23,7 (10,0; 42,2)	17 (2,5; 70,0)	$p>0,05$
Средняя сатурация, %	95,4 (94,1; 96,2)	96,5 (95,4; 96,8)	$p>0,05$

Анализ взаимосвязи выявил, что у машинистов локомотивов индекс апноэ/гипопноэ коррелировал с ИМТ ( $r=0,36$ ,  $p<0,05$ ) и возрастом ( $r=0,44$ ,  $p<0,05$ ), а индекс десатурации коррелировал с личностной тревожностью (шкала Спилбергера-Ханина) ( $r=0,45$ ,  $p<0,05$ ).

Выявлена статистически достоверная взаимосвязь между СОАС, оцениваемого по индексу апноэ/гипопноэ сна, и риском развитием НРС, прогностически неблагоприятных по ВСС и ТЭО: ОШ = 3,81; 95% ДИ 1,13 – 12,80;  $p<0,05$ . Полученные результаты нашего исследования подтверждают литературные данные о том, что СОАС – независимый фактор риска развития фибрилляции предсердий и желудочковых НРС [N.R.Foldvary-Schaefer, 2017].

По результатам ЭхоКГ у всех исследуемых нами машинистов локомотивов отсутствовала значимая дилатация полостей сердца и снижение сократительной способности миокарда.

Сравнительный анализ структурно-функциональных характеристик ЭхоКГ у пациентов первой и второй групп выявил достоверные изменения в

группе с НРС, прогностически неблагоприятных по риску ВСС и ТЭО: увеличение продольных размеров правого предсердия  $\geq 5$  см и левого предсердия  $\geq 5,35$  см (в апикальной 4-х камерной позиции), толщины межжелудочковой перегородки  $>1,2$  см, толщины задней стенки левого желудочка  $>1,2$  см (Таблица 4).

Таблица 4 – Параметры ЭхоКГ в исследуемых группах машинистов

Показатель		1 группа	2 группа	P
Правое предсердие, см		3,9 (3,5; 4,2)	3,6 (3,4; 3,8)	p<0,01
		5,0 (4,8; 5,5)	4,8 (4,4; 5,0)	p<0,01
Правый желудочек, см		2,8 (2,5; 2,9)	2,7 (2,5; 2,9)	p>0,05
Левое предсердие, см	2,0-4,0	4,0 (3,6; 4,5)	3,7 (3,4; 4,0)	p<0,01
	$\leq 4,5$	4,0 (3,7; 4,6)	3,8 (3,6; 4,1)	p<0,01
	$\leq 5,3$	5,35 (5,0; 5,85)	5,1 (4,6; 5,4)	p<0,01
Левый желудочек, см	КСР	3,4 (3,2; 3,55)	3,3 (3,1; 3,5)	p>0,05
	КДР	5,2 (5,0; 5,4)	5,2 (4,9; 5,3)	p>0,05
МЖП, см	0,6-1,0	1,2 (1,1; 1,25)	1,1 (0,9; 1,3)	p<0,01
ЗСЛЖ, см	0,6-1,0	1,2 (1,0; 1,25)	1,1 (0,9; 1,2)	p<0,01
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	< 115	84 (74; 92,5)	81,5 (70; 95)	p>0,05
ММЛЖ, г	88-224	177(151;197,5)	163,5(141,5;180)	p>0,05
СДЛА, мм рт.ст.	$\leq 28$	27 (23,5; 29)	25 (21; 27,7)	p<0,01
Относительная толщина миокарда ЛЖ, см	< 0,43	0,46 $\pm$ 0,08	0,42 $\pm$ 0,06	p>0,05

Согласно работам по изучению структурно-функциональных характеристик миокарда у машинистов локомотивов, даже у практически здоровых пациентов, но с факторами риска ССЗ происходит патологическое ремоделирование миокарда [О.А Марсальская, 2014]. В ответ на стресс находили ранние изменения морфологии в правых отделах сердца [В.Р. Вебер, 2017].

В ходе корреляционного анализа получена взаимосвязь параметров ЭхоКГ с возрастом, ИМТ, ХС, АГ, СОАС и уровнем тревожности и стресса (Таблица 5).

Таблица – 5 Корреляционные связи показателей ремоделирования миокарда с факторами риска нарушений ритма сердца у машинистов локомотивов

Показатель	Фактор	Индекс корреляции
Правое предсердие, см	Индекс апноэ/гипопноэ, эпизодов/час	0,34*
	Индекс десатурации, эпизодов/час	0,33*
	Возраст, лет	0,34**
	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	0,42**
Левое предсердие, см	Тест «Внутренняя минута», сек.	0,45*
	Индекс апноэ/гипопноэ, эпизодов/час	0,40*
	Индекс десатурации, эпизодов/час	0,42**
	Возраст, лет	0,37**
	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	0,49**
	Среднее САД, мм рт.ст.	0,24**
Правый желудочек, см	Шкала реактивной тревожности Спилбергера-Ханина, баллы	0,32*
Межжелудочковая перегородка, см	Возраст, лет	0,36**
	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	0,44**
	Холестерин, ммоль/л	0,22**
	Среднее САД, мм рт.ст.	0,22**
Задняя стенка левого желудочка, см	Шкала PSM25, баллы	0,40*
	Возраст, лет	0,38**
	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	0,44**
	Холестерин, ммоль/л	0,22**
	Среднее САД, мм рт.ст.	0,26**
Индекс массы миокарда ЛЖ, г/м <sup>2</sup>	Шкала личностной тревожности Спилбергера-Ханина, баллы	0,40*
	Тест «Внутренняя минута», сек.	0,40*
СДЛА, мм рт.ст.	Возраст, лет	0,25**
	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	0,20*
	Среднее САД, мм рт.ст.	0,19*

Примечание: \* статистически значимые корреляционные связи  $p < 0,05$ ; \*\* статистически значимые корреляционные связей  $p < 0,01$

Таким образом, в нашем исследовании у машинистов локомотивов проанализирована структура НРС, выявлены исходно повышенные показатели уровня тревоги и стресса, высокий ИМТ и снижение уровня витамина D, установлены оценочные критерии ЭхоКГ. Нами доказано, что

уровень реактивной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина, степень СОАС и уровень витамина 25(ОН) D ниже 20 нг/мл служат достоверными факторами риска развития НРС, прогностически неблагоприятных по риску ВСС и ТЭО.

### **ВЫВОДЫ**

1. В структуре нарушений ритма сердца у машинистов локомотивов преобладают наджелудочковые нарушения ритма сердца – 29%, фибрилляция и трепетание предсердий – 28%, желудочковые экстрасистолы: одиночная желудочковая экстрасистолия – 24%, жизнеугрожающие желудочковые нарушения ритма сердца (частая одиночная, парная мономорфная, полиморфная желудочковая экстрасистолия, пробежки желудочковой тахикардии) – 19%.
2. Среди машинистов локомотивов выявлен высокий уровень стресса и тревожности: по шкале PSM25 высокий уровень стресса у 74%, по тесту «Внутренняя минута» выраженный уровень тревожности у 52%, по шкале Спилбергера-Ханина умеренная степень личностной тревожности у 52%.
3. Уровень реактивной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина выше среди машинистов локомотивов с нарушениями ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям, по сравнению с машинистами локомотивов с прогностически незначимыми нарушениями ритма сердца ( $M_e = 30,5$  и  $27,5$  баллов,  $p < 0,05$ ). Уровень реактивной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина ассоциирован с развитием нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям ( $ОШ = 3,86$ ; 95% ДИ 1,18 – 12,60;  $p < 0,05$ ).
4. Снижение уровня витамина 25(ОН) D выявлено у 100% обследованных машинистов локомотивов: 50% случаев – дефицит и 50% – недостаточность. Дефицит витамина 25(ОН) D имеет достоверную

обратную корреляцию с уровнем реактивной и личностной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина ( $r = -0,42$ ,  $p < 0,05$ ;  $r = -0,75$ ,  $p < 0,05$ ), с уровнем стресса по шкале PSM 25 ( $r = -0,28$ ,  $p < 0,05$ ) и ассоциирован с развитием нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям (ОШ = 4,83; 95% ДИ 1,21 – 19,21;  $p < 0,05$ ).

5. Синдром обструктивного апноэ сна выявлен у 60% машинистов локомотивов. Индекс апноэ/гипопноэ сна выше среди машинистов локомотивов с нарушениями ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям, по сравнению с машинистами локомотивов с прогностически незначимыми нарушениями ритма сердца (Ме = 6,0 и 4,0 эпизодов/час,  $p < 0,05$ ). Синдром обструктивного апноэ сна у машинистов локомотивов ассоциирован с развитием нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям (ОШ = 3,81; 95% ДИ 1,13 – 12,80;  $p < 0,05$ ).
6. У машинистов локомотивов с нарушениями ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной смерти и тромбоэмболическим осложнениям, в сравнении с прогностически незначимыми нарушениями ритма сердца выявлено достоверное увеличение продольных размеров правого предсердия – 5,0 (4,8; 5,5) см, левого предсердия – 5,35 (5,0; 5,85) см, толщины межжелудочковой перегородки – 1,2 (1,1; 1,25) см, толщины задней стенки левого желудочка – 1,2 (1,0; 1,25) см.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Для выявления риска развития нарушений ритма сердца, прогностически неблагоприятных по риску внезапной сердечной смерти и тромбоэмболическим осложнениям, у машинистов локомотивов

целесообразно включить в порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров машинистов, работающих без помощника, и работников локомотивных бригад, обслуживающих скоростные и высокоскоростные поезда (Распоряжение ОАО РЖД 6.09.2012 № 1779р), определение уровня витамина 25(ОН) D, проведение полисомнографического обследования и оценку уровня тревожности по шкале Спилбергера-Ханина.

2. В Целевую комплексную программу по снижению заболеваемости и предотвращению смертности от болезней системы кровообращения у работников ОАО «РЖД» на период 2019-2023 гг. целесообразно включить проведение мероприятий, направленных на профилактику и лечение дефицита витамина D, профилактику и коррекцию психологических состояний в процессе трудовой деятельности, своевременную диагностику и устранение причин обструктивного апноэ сна.

**СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Старокожева, А.Я. Роль нарушений микроциркуляции в развитии когнитивных нарушений у пациентов артериальной гипертонией/ Н.Д. Карселадзе, Ф.А. Евдокимов, А.Я. Старокожева// Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2019. – Т. 3. – № 67. – С.70–73.
2. Старокожева, А.Я. Влияние психоэмоционального стресса на развитие сердечно-сосудистых заболеваний у машинистов локомотивов/ Н.В. Орлова, А.Я. Старокожева //Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2019. –Т. 3. – № 67. – С. 217.
3. Старокожева, А.Я. Роль приверженности в профилактике артериальной гипертонии/ Ю.Н. Федулаев, Н.Д. Карселадзе, Ф.А. Евдокимов и др.// Артериальная гипертензия. Медицинский алфавит. – 2019. – Т.2. – №30. – С.28–32.
4. Старокожева, А.Я. Роль стресса в развитии сердечно-сосудистой патологии в экстремальных профессиях / Н.В. Орлова, А.Я. Старокожева, А.В. Тимощенко //Современная поликлиника. Медицинский алфавит. 2019. – Т.2. – №27. – С.42–44.
5. Старокожева, А.Я. Психоэмоциональный стресс в обзоре рекомендаций ESC/ESH 2018 года по лечению артериальной гипертензии и результатов клинических исследований/ Н.В. Орлова, А.Я. Старокожева, А.В. Тимощенко // Медицинский алфавит. Артериальная гипертензия. – 2019. – №2. – С.44–49.
6. Старокожева, А.Я. Изучение сердечно-сосудистой заболеваемости и дефицита витамина D у машинистов локомотивов/ А.Я. Старокожева, Н.В. Орлова //Сборник тезисов IX Международной Конференции Евразийской Ассоциации Терапевтов. 2019. – с.34.
7. Старокожева, А.Я. Анализ сердечно-сосудистой заболеваемости у машинистов локомотивов / А.Я. Старокожева, Н.В. Орлова // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2019. – Т.8. – № S3. – С. 57.
8. Старокожева, А.Я. Изучение ассоциации дефицита витамина D с развитием сердечно-сосудистых заболеваний / А.Я. Старокожева, Н.В. Орлова // **Лечебное дело**. – 2019. – № 4. – С.74–81.
9. Старокожева, А.Я. Взаимосвязь психоэмоционального стресса с развитием нарушений ритма сердца высоких градаций./ А.Я. Старокожева, Н.В. Орлова //Сборник тезисов VIII Евразийского конгресса кардиологов, Москва. – 2020. – С. 20.
10. Старокожева, А.Я. Изучение дефицита витамина D у машинистов железнодорожного транспорта/ Н.В. Орлова, В.И. Подзолков, А.Я. Старокожева и др. // **Клиническая лабораторная диагностика**. 2020 – Т.65. – №.3. – С.163–168.
11. Старокожева, А.Я. Изучение факторов риска развития прогностически неблагоприятных нарушений ритма у работников локомотивных бригад // Медицинский алфавит. Современная поликлиника. 2020. – Т.1. – № 2. – С.58.
12. Старокожева, А.Я. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний среди машинистов локомотивов железнодорожного транспорта / А.Я. Старокожева, Н.В. Орлова // Медицинский алфавит. **Современная поликлиника**. 2020 – Т.1. – № 2. – С. 37–40.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

АГ – артериальная гипертензия

АД – артериальное давление

ВСС – внезапная сердечная смерть

ДАД – диастолическое артериальное давление

ДОРС – дифференциальная оценка состояний сниженной работоспособности

ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка

ДИ – доверительный интервал

ИАГ – индекс апноэ/гипопноэ сна

ИМТ – индекс массы тела

ЛЖ – левый желудочек

ЛП – левое предсердие

МЖП – межжелудочковая перегородка

НРС – нарушения ритма сердца

ОЖ – ожирение

ОШ – отношение шансов

САД – систолическое артериальное давление

СМАД – суточное мониторирование артериального давления

СОАС – синдромом обструктивного апноэ сна

ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания

ТЭО – тромбоэмболическим осложнениям

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭКГ – электрокардиограмма

ЭхоКГ – эхокардиография

ХМ-ЭКГ – холтеровское мониторирование ЭКГ

ХС – холестерин