

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
Муромский институт (филиал)

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Научно-исследовательский институт урологии

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова

Негосударственное учреждение здравоохранения
«Отделенческая больница на станции Муром»
Открытого акционерного общества «Российские железные дороги»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Монография

*Под редакцией
доктора медицинских наук Е. А. Ефремова,
доктора технических наук, профессора С. С. Садыкова*



Владимир 2014

УДК 004.932.2:615.47

ББК 22.113

C56

Коллектив авторов:

С. С. Садыков, Е. А. Ефремов, А. Н. Сафиулов, В. Г. Огороков,
О. И. Евстигнеева, С. С. Давыдова, А. С. Белякова

Рецензенты:

Доктор медицинских наук, профессор
ведущий научный сотрудник Московского клинического
научно-практического центра Департамента здравоохранения города Москвы
И. А. Комиссаренко

Доктор технических наук, профессор
зав. кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры
Пензенского государственного университета
Н. К. Юрков

Совершенствование диагностики сердечно-сосудистых заболеваний : монография / С. С. Садыков [и др.] ; под ред. д-ра мед. наук Е. А. Ефремова, д-ра техн. наук, проф. С. С. Садыкова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, Муром. ин-т (фил.) [и др.]. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 260 с.

ISBN 978-5-9984-0501-3

Монография посвящена: 1) скрининговому обследованию состояния сердечно-сосудистой системы у работников железнодорожных путей сообщения с целью выявления лиц (1 группа) с подозрением на наличие кардиальной патологии для дальнейшего обследования и лиц группы риска ССЗ для динамического наблюдения; 2) выделению группы лиц высокого риска по развитию сердечно-сосудистых осложнений в урологическом раннем послеоперационном периоде; 3) разработке и исследованию системы, позволяющей расширить диагностические возможности ССЗ ПТК «КардиоВизор-06С»; 4) построению математических регрессионных моделей диагностики ССЗ с использованием как индивидуальных признаков конкретного пациента, так и результатов его обследований. При формировании подобных моделей возможно использование различных типов данных, что особенно актуально в связи с особенностями представления кардиологической информации.

Предназначена для специалистов по обработке и распознаванию изображений и врачей-кардиологов, занимающихся вопросами использования современных информационных технологий в своей работе. Представляет интерес для магистрантов и аспирантов, ведущих научные работы в области медицины.

Табл. 69. Ил. 66. Библиогр.: 241 назв.

УДК 004.932.2:615.47

ББК 22.113

ISBN 978-5-9984-0501-3

© Коллектив авторов, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ | 7 |
| ВВЕДЕНИЕ | 9 |
| Глава 1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ФАКТОРОВ РИСКА В ИХ РАЗВИТИИ | 13 |
| 1.1. Медико-социальная значимость и актуальность ССЗ | 13 |
| 1.2. Научная концепция профилактики ССЗ | 15 |
| 1.3. Распространенность основных факторов риска ССЗ, в том числе у лиц, работа которых связана с повышенным эмоциональным напряжением | 18 |
| 1.4. Особенности медицинского обслуживания лиц, профессия которых связана с повышенным эмоциональным напряжением..... | 27 |
| Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 31 |
| 2.1. Схема исследования | 31 |
| 2.2. Клинико-возрастная характеристика обследованных пациентов..... | 33 |
| 2.3. Методы исследования | 38 |
| Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СКРИНИНГОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ БЕЗ КЛИНИЧЕСКИ ВЫРАЖЕННЫХ ССЗ..... | 59 |
| 3.1. Дисперсионные характеристики ЭКГ с оценкой ИМТ, АГ, влияния стрессов | 59 |
| 3.2. Структура выявленных заболеваний | 66 |
| Глава 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У МАШИНИСТОВ И ИХ ПОМОЩНИКОВ | 77 |
| 4.1. Структура распределения пациентов и результаты общеклинического обследования | 77 |
| 4.2. Оценка факторов риска (ФР) развития ССЗ | 79 |
| Глава 5. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У МАШИНИСТОВ И ИХ ПОМОЩНИКОВ | 99 |

| | |
|--|------------|
| 5.1. Использование дыхательной пробы при проведении ДК ЭКГ и ее влияние на дисперсионные характеристики..... | 99 |
| 5.2. Корреляционные связи между параметрами ДК ЭКГ (ИР, ИМ, ВСР, Код детализации)..... | 106 |
| 5.3. Результаты ХМ ЭКГ с оценкой ВСР | 109 |
| Глава 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У МАШИНИСТОВ И ИХ ПОМОЩНИКОВ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОЧЕЙ СМЕНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ АСПО | 115 |
| 6.1. Оценка количественных показателей (ЧСС, САД, ДАД, ГДср., ПД)..... | 115 |
| 6.2. Оценка показателей индексов (SDR, SIT, IN) по системе АСПО..... | 118 |
| 6.3. Результаты оценки дополнительных показателей (АП, ТСК, КВ, ВИК)..... | 120 |
| Глава 7. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ..... | 124 |
| 7.1. Значение оптимизации ранней диагностики ССЗ при помощи скринингового исследования с учетом анализа ФР | 124 |
| 7.2. Сравнительная характеристика методов обследования | 133 |
| 7.3. Сравнительный анализ распространенности ФР..... | 134 |
| 7.4. Анализ выявляемости АГ разными методами | 136 |
| 7.5. Анализ параметров ДК ЭКГ в зависимости от суммарного риска по шкале SCORE..... | 137 |
| 7.6. Результаты оценки Кода детализации при исследовании ДК ЭКГ с учетом дыхательной пробы..... | 140 |
| 7.7. Оценка результатов СМАД, ХМ ЭКГ с учетом ВСР, параметров АСПО и рекомендации | 144 |
| Глава 8. ПРОФИЛАКТИКА РАННИХ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ХРОНИЧЕСКИХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У МУЖЧИН ПОСЛЕ УРОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ..... | 151 |
| 8.1. Дизайн исследования, методы и клинико-возрастная характеристика пациентов | 154 |

| | |
|---|-----|
| 8.2. Значимость ХМ ЭКГ для диагностики аритмий до и после хирургических вмешательств на органах мочеполовой системы | 158 |
| 8.3. Оценка тяжести АГ и коррекции антигипертензивной терапии в дооперационном периоде у больных МКБ и заболеваниями ПЖ..... | 162 |
| 8.4. Коррекция антигипертензивной терапии у больных опухолью почки, которым показана нефрэктомия | 164 |
| 8.5. Показатели ЭХО-КГ в оценке риска развития сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде и при мониторинговании больных в послеоперационном периоде | 166 |
| 8.6. Анестезиологические и кардиологические риски. Тактика ведения больных АГ и ИБС, направленных на коррекцию урологической патологии..... | 168 |
| 8.7. Сравнительная характеристика сердечно-сосудистых осложнений по данным архива и результатам настоящего исследования..... | 171 |
| 8.8. Заключение и практические рекомендации | 173 |
| Глава 9. СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ..... | |
| 9.1. Краткий обзор систем анализа кардиологических данных | 176 |
| 9.2. Решаемые задачи и функциональные требования к разрабатываемой системе..... | 178 |
| 9.2.1. Задачи, решаемые системой | 178 |
| 9.2.2. Функциональные требования к системе | 179 |
| 9.2.3. Анализируемые данные | 180 |
| 9.3. Разработка структуры системы | 181 |
| 9.3.1. Структурно-функциональная схема системы | 181 |
| 9.3.2. Проектирование компонентов системы | 184 |
| 9.3.2.1. Подсистема ввода данных | 184 |
| 9.3.2.2. Подсистема предварительной обработки | 184 |
| 9.3.2.3. Подсистема расчета признаков | 184 |
| 9.3.2.4. Подсистема диагностики | 187 |
| 9.3.2.5. Подсистема визуализации | 187 |
| 9.3.2.6. Подсистема взаимодействия с БД | 188 |
| 9.3.2.7. Подсистема формирования отчетов | 189 |

| | |
|--|-----|
| 9.4. Реализация системы анализа кардиологических данных | 189 |
| 9.5. Экспериментальное использование системы | 193 |
| | |
| Глава 10. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ | 197 |
| 10.1. Необходимость применения математических моделей для диагностики ССЗ | 197 |
| 10.2. Описание ССЗ и их признаков | 198 |
| 10.2.1. Описание иерархии заболеваний ССЗ | 198 |
| 10.2.2. Значимость признаков для диагностики ССЗ | 202 |
| 10.2.3. Формирование признаков для диагностики заболеваний ССС | 202 |
| 10.3. Общее описание методики диагностики | 203 |
| 10.4. Описание исходной выборки данных | 203 |
| 10.5. Нормирование данных | 204 |
| 10.6. Формирование эталонных интервалов признаков | 205 |
| 10.7. Алгоритм построения математических моделей ССЗ | 206 |
| 10.8. Этапы формирования диагностических моделей | 207 |
| 10.8.1. Корреляционный анализ данных | 207 |
| 10.8.2. Регрессионный анализ данных | 207 |
| 10.8.3. Виды нелинейных регрессионных моделей | 210 |
| 10.9. Оценка адекватности и информативности моделей | 211 |
| 10.9.1. Проверка адекватности | 211 |
| 10.9.2. Оценка информативности | 212 |
| 10.9.3. Построение математических моделей | 213 |
| 10.10. Экспериментальное исследование методики диагностики ССЗ | 219 |
| 10.11. Перспективы применения моделей диагностики ССЗ во врачебной практике | 220 |
| | |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 222 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 224 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ | 243 |
| СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ | 258 |

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АД – артериальное давление
АГ – артериальная гипертензия
АП – адаптационный потенциал
АСПО – автоматизированная система предрейсовых осмотров
ВИК – вегетативный индекс Кердо
ВСР – вариабельность сердечного ритма
ГБ – гипертоническая болезнь
ДАД – диастолическое артериальное давление
ДК ЭКГ – дисперсионное картирование ЭКГ
ЕОК – Европейское Общество Кардиологов
ИБС – ишемическая болезнь сердца
ИМ – индекс миокарда
ИМТ – индекс массы тела
ИР – индекс ритма
КВ – коэффициент выносливости
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
ОХС – общий холестерин
ПЖ – предстательная железа
ПМО – пред рейсовые медицинские осмотры
САД – систолическое артериальное давление
САД макс – максимальное систолическое артериальное давление
СГД – среднее гемодинамическое давление
СДАД – среднее диастолическое артериальное давление
СДЛА – систолическое давление в легочной артерии
СИ – суточный индекс
СМАД – суточное мониторирование артериального давления
СН – стенокардия напряжения
СНС АД – степень ночного снижения артериального давления
ССАД – среднее систолическое АД
ССДАД – среднесуточное диастолическое АД
СССАД – среднесуточное систолическое АД
ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания
ССО – сердечно-сосудистые осложнения

СУП – скорость утреннего подъема АД
ТЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка
ТМЖП – толщина межжелудочковой перегородки
ТСК – тип саморегуляции кровообращения
ТУР ПЖ – трансуретральная резекция предстательной железы
ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии
УО – ударный объем
ФВ – фракция выброса
ФК – функциональный класс
ФП – фибрилляция предсердий
ФР – факторы риска
ХМ ЭКГ – Холтеровское мониторирование электрокардиограммы
ХПН – хроническая почечная недостаточность
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭВ – экстренные вмешательства
ЭКГ – электрокардиограмма
ЭХО-КГ – эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

Одной из самых болевых медико-демографических проблем социального развития современной России является высокий уровень смертности населения [242]. Основной причиной которого, выступают сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). В Европе от болезней сердца и сосудов ежегодно умирают 4,35 миллиона человек, что соответствует 23% от общего числа летальных исходов [243]. В России этот же показатель достигает 56,6% [244]. По официальным данным насчитывается 23 миллиона «сердечников», из которых ежегодно около 1,3 миллиона умирают от своей болезни. Это 994 человека на 100 тысяч населения, что втрое больше, чем, например, в США. При этом, если в развитых странах люди, страдающие ССЗ живут в среднем до 78-80 лет, то в России этот возраст составляет всего 65 [245,246].

За последние 10 лет роль ССЗ, как причины смертности, увеличивается, несмотря на принимаемые в этой области меры [247 - 258].

Во Владимирской области наблюдается аналогичная ситуация по влиянию ССЗ на смертность населения. Согласно статистическим данным ее рост ежегодно составляет 1,1-1,3 %.

Для укрепления здоровья населения России, снижения уровня заболеваемости, инвалидности, числа летальных исходов в 2006 году были приняты национальные проекты в сфере здравоохранения "Здоровье", "Демография" и федеральная целевая программа "Предупреждение и борьба с социально значимыми заболеваниями в 2007-2011 гг." [259]. Одним из приоритетных направлений этих проектов является совершенствование медицинской помощи больным с ССЗ, включающей не только обследования в группах риска развития тех или иных заболеваний, но и повышение у населения мотивации к здоровому образу жизни, активизацию профилактических мероприятий на популяционном и групповом уровнях, разработку индивидуальных профилактических программ с привлечением необходимых дополнительных ресурсов [260]. По мнению ведущих отечественных ученых снижение смертности от ССЗ и их распространенность в России в ближайшие годы могут быть достигнуты при условии создания и активного внедрения научно обоснованных мер профилактики, обеспеченных адекватной финансовой поддержкой со стороны правительства РФ.

Перспективу дадут инновационные технологии. Среди первых указов президента, изданных 7 мая 2012 года, был указ "О совершенствовании государственной политики в области здравоохранения", который определил задачи отрасли на ближайшее десятилетие. В нем поднята на новую высоту значимость состояния здоровья населения и его охраны, как одной из главных составляющих развития экономики страны. Указ свидетельствует: у нас нет другого пути, кроме инновационного. Потому что вложенные в отрасль огромные средства без инновационной модернизации в диагностических технологиях, без их внедрения, результата не дадут. Организационные инновации - это ключевая проблема.

В ходе реализации проектов улучшилось техническое оснащение медицинских учреждений нашей страны, однако не везде оно оказалось востребованным. Причиной этого явилось отсутствие подготовленных специалистов, расходных материалов, возникающие неисправности оборудования и трудности ремонта [261]. Поэтому возникает задача создания диагностических медицинских компьютерных информационных систем (ИС) в кардиологии, умеющих анализировать данные полученные при обследованиях, помогающих врачу при формировании диагноза, представляющих результаты своей работы в привычном и понятном для него виде.

В научной литературе почти не прослеживается комплексного использования методов для ранней диагностики ССЗ, необходимой для широкого внедрения в практику, хотя важность отдельных исследований подчеркивается многими авторами. Поэтому, неоспоримо, требуется дальнейшее повышение эффективности существующих методов диагностики, включая скрининговые, с целью не только ранней диагностики, но и раннего профилактирования ССЗ.

Качество медицинской помощи, наряду с клиническими данными, повышает более полное использование всех методов инструментальной функциональной диагностики в комплексе: ЭКГ, ХМЭКГ, СМАД, система АСПО, дополнительные функциональные показатели, ДК ЭКГ, как Скрининг-метода. По мере увеличения этапов исследования и «функциональных» комбинаций в исследованиях, возрастает возможность обнаружения предикторов развития ССЗ, без клинически выраженных проявлений, что дает возможность повысить уровень диагностических мероприятий, с целью раннего диагностирования и профилактирования развития ССЗ.

Внедрение в практику скринингового обследования и комплексной оценки функционального состояния ССС поможет врачу своевременно оценить риск развития ССЗ. Значимость и актуальность внедрения в клиническую практику новых скрининговых методов раннего выявления па-

тологических изменений в миокарде, таких как ДК ЭКГ у практически здоровых лиц, позволяет выявить дисперсионные отклонения на ранней доклинической стадии заболеваний: ИБС, гипертоническая болезнь, нейроциркуляторная дистония, миокардиодистрофия и др., а также сформировать группы пациентов, имеющих высокий риск развития ССЗ с последующим направлением на обследование к специалистам или для динамического наблюдения (мониторинг).

Несомненно, важен учет наличия ССЗ и - проведение диагностических мероприятий в узкоспециализированных сферах медицины, например, в урологии. Так в научных исследованиях выявляется уменьшение сердечно-сосудистых осложнений после урологических вмешательств, с более широким использованием методов функциональной диагностики на доклиническом (предоперационном) и послеоперационном периодах. Доказана важность ранней диагностики, для быстрой коррекции лечения и профилактики сердечно-сосудистых осложнений, как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде.

Программно-технический комплекс (ПТК) «КардиоВизор-06С» является одной из последних разработок российских ученых в области кардиологии и представляет собой компьютерный скрининг-анализатор, предназначенный для экспресс-оценки состояния сердца по ЭКГ-сигналам от конечностей пациента. Основные особенности этого комплекса таковы: выходная информация, предоставляемая врачу-кардиологу недостаточно для дифференциальной диагностики ССЗ; не прослеживается выраженная связь между значениями дисперсионных характеристик и окраской портрета сердца; так как ПТК «КардиоВизор-06С» обладает высокой чувствительностью, то с его помощью можно отслеживать минимальные изменения в работе сердца;

Исходя из вышеприведенных особенностей рассматриваемого комплекса, была поставлена задача расширения диагностических возможностей ПТК «КардиоВизор-06С», с использованием математических методов и новых информационных технологий.

В главе 1 проведен анализ состояния ССЗ и распространенность основных факторов риска их развития, показана научная концепция профилактики ССЗ.

В главе 2 представлены методы исследования состояния ССС, включая разработанные этапы, по стандартной и расширенной программам, в виде алгоритма диагностического поиска.

В главе 3 показаны возможности и результаты скринингового метода исследования с развернутыми параметрами дисперсионных характеристик

ДК ЭКГ, с учетом ИМТ, АГ, стрессов. Представлена структура выявленных заболеваний у пациентов, без клинически выраженной патологии.

В главе 4 представлены результаты общеклинических обследований с оценкой и структурой выявленных факторов риска, проведена оценка корреляционных связей ФР и распределения их по шкале SCORE.

В главе 5 представлены выявленные параметры дисперсионных характеристик ЭКГ, при использовании дыхательной пробы, корреляционные связи между параметрами, а также – результаты ХМ ЭКГ с оценкой ВСР (статистический и спектральный анализы).

В главе 6 проведена оценка параметров функциональных исследований на системе АСПО, оптимизированная результатами оценки дополнительных функциональных показателей.

В главе 7 подведен итог важности и значимости ранней диагностики ССЗ при помощи комбинированного подхода в совершенствовании методов диагностики ССЗ, проведена сравнительная характеристика функциональных методов обследования, анализ распространенности факторов риска и возможности более широкого использования суммарного риска по шкале SCORE. Глава посвящена важности алгоритма диагностического поиска, использованию новых технологий в исследовании, а также – совершенствованию уже имеющихся.

В главе 8 рассматривается важность диагностики ранних кардиологических осложнений хронических ССЗ у мужчин в периодах: до- и послеурологических операций, с целью профилактики сердечно сосудистых осложнений.

В главе 9 рассмотрена структура системы на базе ПТК «Кардиовизор-06С», позволяющая расширить его диагностические возможности.

Глава 10 посвящена разработке и построению математических моделей, позволяющих осуществлять диагностику и прогноз развития ССЗ.

Главы 1-7 написаны Сафиуловым А. Н., Окороковым В. Г. и Евстигнеевой О. И.

Глава 8 написана Ефремовым Е. А. и Давыдовой С. С.

Главы 9,10 написаны Садыковым С.С. и Беяковой А.С.

Книга предназначена для специалистов по обработке и распознаванию изображений и врачей-кардиологов, занимающихся вопросами использования современных информационных технологий в своей работе. Она может представлять интерес магистрам и аспирантам, выполняющим научные работы в области медицины.

Глава 1

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ФАКТОРОВ РИСКА В ИХ РАЗВИТИИ

1.1. Медико-социальная значимость и актуальность ССЗ

В Отделенческой больнице на ст. Муром при анализе показателей первичного выхода на инвалидность обслуживаемого населения выявлен неуклонный их рост за последние годы. Особую настороженность вызывает повышение показателей первичного выхода на инвалидность среди лиц трудоспособного возраста. В структуре первичного выхода на инвалидность в последние 3 года на 1 месте утвердились болезни органов кровообращения. На их долю, по данным статистики, приходится 43,3% случаев инвалидности. Основными причинами, которые формируют очень высокий уровень инвалидности из болезней системы кровообращения, являются ГБ и ИБС [61].

Что касается общей статистики, то ССЗ являются главной причиной смертности во всем мире. Если в 1900 году на их долю приходилось менее 10% смертности исходов, то, по данным ВОЗ, в 2000 году ССЗ стали основной причиной смертности [32]. В 1996 году в мире по причине ССЗ умерло 15 млн. человек, а по отдаленным прогнозам экспертов к 2020 году эта цифра может достичь 25 миллионов (ВНОК. Российские рекомендации (IY пересмотр) (Москва, 2009). В 1930 г. в США частота коронарных смертей составляла 7,9 на 1 000 000 населения, в 1940 г. – 74,4, 1952 г. – 226,1 и достигла пика к 1968 г. – 336,5 (Сыркин А.Л., 1998; Люсов В.А., 1999).

Ежегодная смертность по России от сердечно-сосудистых заболеваний достигает более 50% от всех заболеваний (из них – до 40% приходится на артериальные гипертензии) (Оганов Р.Г. и др., 2002; Шальнова С.А. и др., 2004) [74,76,80,112,122]. Наблюдается неуклонная тенденция к омоложению (заболевания ССС «молодеют» и часто фиксируются у лиц молодого и среднего возрастов) (Кобалава Ж.Д., Гудков К.М., 1999, 2003; Борисова Л.В. 2006; Бокерия Л.Д. и др., 2010) [18,53,98].

В нашей стране смертность от болезней ССС не только составляет более половины всех причин смертности (на 1997 г. – 54,6% от всех причин смертности), но и имеет отчетливое нарастание с 1989 г. (602 на 100 000 населения), а к 1994 г. (838 на 100 000), но с небольшим снижени-

ем до 753 на 100 000 в 1997 г. (Анохин Л.В. и др., 1999). Соответственно этому, средняя продолжительность предстоящей жизни с самого высокого уровня для мужчин (64,6 лет), в 1964 – 1965 гг. и для женщин (73,8 лет), снижается в 1970-1971 гг. у мужчин, резко - до 57,6 лет и у женщин - до 71,2 лет, а в 1994 г. у мужчин до 46-49 лет, у женщин – до 58-59 лет [49,88,90].

Следует отметить негативную динамику смертности по центральному экономическому региону, куда относится и Владимирская область: с 1996 по 1997 гг. отмечалось увеличение смертности от ССЗ, с 885 до 920 на 100 000 как среди мужчин, так и женщин. По данным о смертности населения В.О. в 2009 г. всего умерших - 26407 (из этого числа – от болезней системы кровообращения – 16805 чел. – 63,6%), в 2010 г. - 26097 (16626 чел.- 63,7%), 2011 г. 25078 (16070 – 64%).

Одними из частых причин смерти являются ССЗ у лиц трудоспособного возраста, имея четкий рост у мужчин и в меньшей степени – у женщин, при этом смертность среди мужчин трудоспособного возраста в 6,5 раз больше, чем у женщин (Анохин Л.В. и др.,1999) [16,34,47,60,63,108,112,132].

Таким образом, в настоящее время в нашей стране отмечается чрезвычайно высокая распространенность и самая высокая смертность от ССЗ среди развитых стран Европы (Оганов Р.Г., Г.Я. Масленникова, 2009) [74,77], что позволяет говорить об эпидемии или точнее, пандемии ССЗ (Якушин С.С., 2004) [133,134].

При этом вспоминаются слова известного Р. Вирхова «Эпидемии подобны серьезным предупреждающим знакам, по которым истинный государственный деятель способен понять, что эволюция нации нарушена до такой степени, когда ее дальнейшее игнорирование, даже при беспечной политике, непозволительно» (цит. по: Askerknecht E., 1953).

Ситуация с таким ССЗ, как ИМ, в 50-60 годах была схожей с западной (данные статистики на тот период являются неполными) и нашими учеными были разработаны приоритетные направления и методы борьбы с этим заболеванием (организация догоспитальной помощи, ранняя госпитализация в специализированные центры и отделения, создание блоков и палат интенсивного наблюдения, тромболитическая терапия и др.), что позволило в 70-е годы уменьшить летальность почти в 2 раза (Чазов Е.И., 1995) [120,121].

Тенденциями последнего десятилетия являются также «омоложение» инфаркта миокарда, как среди мужчин, так и среди женщин трудоспособ-

ного возраста, и увеличение частоты и тяжести у женщин фертильного возраста (Якушин С.С., 2004) [133].

К сожалению, до настоящего времени так и остается высокой, и не снижающейся летальность от ИМ в первые часы заболевания, составляющая, например в США, до половины всех умирающих больных, включая молодой возраст (Сыркин А.Л., 1998).

В условиях проводимых экономическо-социальных реформ, особую роль имеют научные исследования, которые посвящены комплексной оценке здоровья, качества образа жизни отдельных профессиональных групп населения (Антонов А.И., 1989; Захаров В.Н., 1999, 2003; Александра Д.М., 2006), что становится более актуально у работников железнодорожного транспорта [6,7,9,29,30].

Таким образом, широкая распространенность ССЗ, сохраняющийся высокий уровень смертности от них, указанные в литературе, обуславливают необходимость внедрения в клиническую практику современных эффективных методов ранней диагностики ССЗ и актуальность изучения всех факторов риска с целью поиска резерва для раннего профилактирования и разработки рекомендаций по совершенствованию лечебно-профилактической помощи работников железнодорожных путей сообщения [9,17,28,29,49,57,62,119,132].

1.2. Научная концепция профилактики ССЗ

Факторы риска (ФР) имеют определяющее значение для развития всех видов ССЗ [17,47,50,65,108,142,143]. Количество их, упоминаемое в научной литературе, превышает 200 (Сыркин А.Л., 1998). В настоящее время констатировано более 20 факторов риска, которые подразделяют на модифицируемые и немодифицируемые [62,89]. К немодифицируемым относятся возраст, пол, раса, генотип, уровень липопротеина, факторы свертывания, семейная дислипидемия, отягощенная наследственность (Кэмпбелл Р., 1997). Среди модифицируемых факторов риска, основное ведущее место занимают: гиперхолестеринемия, артериальная гипертензия, курение, гиподинамия [150,151].

В 1972-1992 гг. в США, в большинстве стран Западной Европы и Японии неоднократно принимаются национальные программы по борьбе с ССЗ, с учетом ФР, и проводятся ряд научных исследований, благодаря чему, во многом, благодаря популяционной стратегии профилактики ССЗ

было достигнуто снижение частоты ИМ (в США на 37%, в Японии на 32%, в Великобритании на 22%) и, соответственно, смертельных исходов [142,143,144,156,159]. Было убедительно доказано, что за счет положительного влияния на факторы образа жизни и окружающей среды, которые увеличивают риск развития ССЗ среди всего населения, снизились показатели заболеваемости и смертности от ИБС – в результате уменьшения содержания холестерина сыворотки крови, снижения уровня АД и отказа от курения (Vartiainen et al., 1994). Следует подчеркнуть, что снижение сердечно-сосудистой смертности в США и ряде других Западных стран шло параллельно снижению среднего уровня ОХ у взрослого населения с 220 мг/дл. (1960-1962 гг.) до 205 мг/дл. (1988-1991 гг.) (Аронов Д.М., 2001) [4], в отличие от нашей страны, где борьбе с таким ведущим ФР в государственном масштабе до последнего времени не уделялось должного внимания [119].

В настоящее время основой научной концепции предупреждения внезапной сердечной смерти и развития ССЗ с их осложнениями является выявление и учет всех факторов риска. К индивидуальным факторам риска относят возраст пациента, отягощенный анамнез по АГ, СД и ССЗ, ожирение, злоупотребление алкоголем, курение, гиподинамия. Вполне понятно, что наличие последних трех ФР зависит от самого пациента (Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я., 2003; ЕОК, 2007; Афанасьева Н.Л. и др., 2008; Оганов Р.Г., 2009; ВНОК 2009, 2010, 2011; Carretero O.A., Oparil S., 2000) [16,74,76,77,84,142].

В настоящее время доказана роль гомоцистеина, С-реактивного белка липопротеина (а), а также – тромбогенных факторов, как ФР возникновения и повышенной смертности при ССЗ (Seshadri N., Robinson K., 2000; Hanghie P., Ridker P., 1998; NCEP, 2001).

Многочисленные результаты крупных эпидемиологических исследований позволили провести анализ и установить, что ЧСС также является независимым ФР, от наличия которой усиливается внезапность смерти от ССЗ, особенно у пациентов, перенесших стентирование (Di Francesco D., Camm A., 2004), а также - среди молодых людей, относящихся к группе низкого риска по ССЗ (Seccareccia F. et al., 2001). Выявлено сочетание повышенной ЧСС с концентрацией ОХ, триглицеридов, массы тела, нарушение толерантности к глюкозе (Palatini P., Casiglia E., Pauletto P., 1997).

Нужно всегда учитывать, что одной из главных особенностей факторов риска является синергизм их действия, т.е., при наличии у пациента 2-х

факторов риска вероятность возникновения ССЗ увеличивается не в 2, а порой – в 3-4 раза (Якушин С.С., 2010).

Сложившаяся концепция учета факторов риска является основополагающей при решении вопросов первичной и вторичной профилактики ССЗ [49,134].

Современные подходы к профилактике сердечно - сосудистых событий, базируется на стратегии высокого риска, т.е., выявление и снижение уровней факторов риска у людей с высоким риском развития ССЗ.

Установлено, что у каждого третьего жителя РФ на сегодняшний день, есть высокий риск развития ССЗ (Новик А.А., 2002; Мамедов М.Н., и др., 2008) [65,66]. Особенно важен анализ риска развития ССЗ у лиц, обеспечивающих безопасность движения на железнодорожных путях сообщения, который выявил, что у каждого пациента обнаружено 2-3 и, в некоторых случаях, - более факторов риска, которые, как правило, взаимосвязаны между собой, что дает возможность даже при умеренном уровне их развития вызвать высокий риск ССЗ и особенно их осложнений, включая внезапную смерть [14,48,59,65,66,73,77] (ЕОК, 2007; ВНОК, 2010; Мамедов М.Н. и др., 2010,2011).

Оценка всех факторов риска (суммарный риск) была определена эпидемиологическим Фремингемским исследованием, на котором было показано влияние ФР на ССС (развитие фатальных и нефатальных ССЗ) (Odell P.M., 1991). Последующие исследования определили, что по Фремингемской шкале выявляемый прогноз значительно ниже абсолютного риска. По этой причине специалистами-экспертами ЕОК и Европейских Обществ была представлена для доступного и широкого использования шкала SCORE. Дополнительно были созданы специальные шкалы для стран Европы (включая Россию) с показателями низкой и высокой степени смертности от заболеваний ССС (Systematic Coronary Risk Evaluation) (Conroy R.M. et al., 2003; ЕОК, 2007; ВНОК, 2008) [156].

Таким образом, с учетом всего изложенного, на основании приведенных выше данных можно сделать заключение, что выявление, учет и анализ хотя бы основных факторов риска, является особенно важным для определения предикторов развития ССЗ, а также, во многих случаях, даже и началом их развития. Поэтому важна не только ранняя профилактика, но и раннее выявление ФР, особенно у лиц, чья работа непосредственно связана с обеспечением безопасности движения. Это обстоятельство имеет несомненную медико-социальную значимость и является важным для ран-

него (донозологического) выявления особенностей состояния ССС без клинически выраженных ССЗ у работников железнодорожных путей сообщения, находящихся в условиях проводимых экономическо-социальных реформ. Особую роль при этом, имеют научные исследования, которые посвящены комплексной оценке здоровья, ФР, качеству образа жизни отдельных профессиональных групп населения (Антонов А.И., 1989; Захаров В.Н., 2003; Александрова Д.М., 2006), включая работников железнодорожного транспорта [8,9,28].

1.3. Распространенность основных факторов риска ССЗ, в том числе у лиц, работа которых связана с повышенным эмоциональным напряжением

Благодаря эпидемиологическим, клиническим и экспериментальным исследованиям были отмечены факторы, связанные с окружающей средой, образом жизни, способствующие развитию ССЗ. В России, неблагоприятная «эпидемия» обусловлена преобладающей распространенностью таких факторов образа жизни, как низкая физическая активность, курение, злоупотребление алкоголем, нездоровое питание, стрессы. Эти факторы по отдельности или в их сочетании, как правило, приводят к развитию и прогрессированию АГ, дислипидемии, СД и ожирения (Новик А.А., 2002, Ощепкова Е.В., 2009, Бойцов С.А., Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я., Калинина А.М., Ипатов И.В., 2012) [31,44,60,73,75,77,80].

Согласно расчетам Экспертов Всемирного банка, в преждевременную смертность и потерю трудоспособного здоровья, в России вносят повышенное АД (35,5%), гиперхолестеринемия (23,0%), курение (17,1%), ожирение (12,0%), нерациональное питание (12,9%), злоупотребление алкоголем (11,9%), гиподинамия (9%) [50]. Причем влияние каждого из этих факторов усугубляется воздействием на организм социально-экономических и стрессовых факторов окружающей среды, что особенно заметно у лиц, чья работа и так непосредственно связана с постоянными хроническими психоэмоциональными перегрузками и психологическим перенапряжением в рабочие часы (С.А. Бойцов, 2012г.).

В настоящее время из всех факторов индивидуального риска ССО в том числе у лиц, работа которых связана с повышенным эмоциональным напряжением, наиболее мощное распространение получили артериальные гипертензии (Шальнова С.А., Деев А.Д. и др., 2005; Афанасьева Н.Л. и др.;

ВНОК, 2009, 2010., ЕОК, 2008), которые согласно данным последних проведенных научных исследований, относятся к «генетически детерминированным заболеваниям с политенным типом наследования, ведущим к отягощенной наследственности, предполагающей развитие АГ и, как следствие, повреждение органов-мишеней.

Новейшие генетические исследования, проведенные в сотрудничестве 230 ученых (2011 г.), оценивали сканирование геномов более 200 000 чел. европейского происхождения. Результаты совместных генетических исследований дали ключ к пониманию причин повышения АД. Так, М. Тобин, принимавший участие в них (University of Leicester, Великобритания), заявил, что уже описано 13 генетических вариаций, связанных с АД, «становится понятным, почему у одних людей, которые относятся к определенной группе и ведут похожий образ жизни АД нормальное, тогда как у других - развивается АГ».

Часто образ жизни является следствием развития латентной АГ, если у пациента имеет место курение, алкоголь, стресс (Кабалава Ж.Д. и др., 2009) [19,44,53,60]. Индуцирование АГ, характеризующееся повышением АД, часто происходит под воздействием психоэмоциональных факторов на фоне нормального или стабильно повышенного уровня АД. Такой вид АГ проявляет себя, как «АГ белого халата» (white coat hypertension) [89,91,93] и определяется она, как правило, как стабильно повышенное АД, измеренное в кабинете врача, и при нормальных значениях АД, измеренное вне больничной обстановки (Pickering T.) [141,146,149,161].

Частота в популяции «АГ белого халата» достигает от 15 до 21% (ЕОК, 2008; ВНОК, 2010; Pierdomenico S.V. et al.,1995). В этих случаях, для пациентов характерна более высокая частота сердечных сокращений с повышением концентрации в крови адреналина и ренина (Кобалава Ж.Д., Котовская Ю.В., Хирманов В.Н., 2004) [53]. Такие пациенты отличаются от лиц с нормальным АД увеличением ИМТ, усилением функций возбуждения, как следствие повышенного напряжения адаптационных резервов организма, поражением органов-мишеней, неблагоприятными изменениями в параметрах СМАД, а также - липидного состава крови (ЕОК, 2007; ВНОК, 2009; Кобалава Ж.Д., 2009) [53].

В настоящее время выявляется все больше пациентов с повышением значений АД на рабочем месте, чем при периодических измерениях АД в амбулаторных условиях, в нерабочие часы и часы отдыха (Кобалава Ж.Д., Гудков К.М., 2002). Распространение АГ на рабочем месте достигает 15-

20%, что значительно обуславливает развитие как сердечно-сосудистых осложнений, так и поражение органов-мишеней (сердце, почки, сосуды глазного дна).

Машинисты и их помощники являются представителями особенно классической профессии по распространению Артериальной Гипертензии, по показателям которой можно ответить на вопрос насколько и в какой степени неблагоприятные факторы внешней среды влияют на их здоровье (Цфасман А.З. и др., Атькова Е.О., 2007) [7,8,9,56,89,104,109]. Повседневная работа локомотивных бригад, и персонала, обслуживающего их (диспетчера, дежурные по станциям и пр.) связана с постоянным нервным напряжением в сочетании с повышенной ответственностью, кроме того, часто характеризуется чередованием дневных и ночных смен (Коровина О.В., Сорокин А.В., Сивков А.Б., 2005).

Измерение АД в домашних условиях не всегда позволяет получить объективные данные об АД в течение всей дневной активности пациента, а в ночные часы – тем более (Евсевьева М.Е. и др., 2008; ВНОК, 2009) [118].

Однако установлено, что дневные значения АД в «домашних» условиях перекликаются со средними дневными значениями по СМАД и – являются ниже, чем «офисные» АД (по САД). Установлено, что антигипертензивная терапия, ПАД и курение являются независимыми факторами, обуславливающими существенную разницу результатов замеров АД дома и «офисного» АД (Ощепкова Е.В. и др., 2009).

Одноразовые («офисные») измерения АД менее информативны в отношении прогноза заболевания, по сравнению со СМАД, при помощи которого можно получить более расширенные параметры, по данным которых можно судить о поражении органов-мишеней, получить и другую информацию: суточный ритм АД, степень ночного снижения, вариабельность, индекс времени, антигипертензивный эффект медикаментозных препаратов (ВНОК, 2009, 2010). Для пациентов, испытывающих интенсивные психоэмоциональные перегрузки использование СМАД имеет неопределимое значение, которое нельзя восполнить изолированным замером АД в домашних условиях (Ощепкова Е.В., Орлова Я.А., 2009) [80]. СМАД проводит углубленный анализ-интерпретацию влияния стрессовых факторов на гемодинамические показатели, особенно у лиц, связанных с безопасностью движения (Кобалава Ж.Д. и др. 2003; Schrader J. et al., 2004) [80].

Известно, что ССС испытывает повреждающее действие стресса больше, чем другие системы организма (Гарганеева Н.П., 2008). Риск, по-

вышенный за счет стрессовых состояний, неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов, отягощает течение уже имеющихся ССЗ (Frasure-Smith N., Honing A., 2001; Bush D.E., Zigelstein R.E., Tayback M., 2001; Larson S.L. et al., 2001).

Большую роль в изучении АГ сыграло исследование STARLET, в котором была (в 50% случаев) выявлена частота случаев у работающих пациентов, т.е. выявлена Стресс-индуцированная АГ. С результатами исследования STARLET согласуются данные и других авторов, показавших, что у лиц даже молодого возраста с нервно-психическим перенапряжением на работе, показатели АД гораздо выше, чем в выходные дни (Остроумова О.Д. и др., 2006; Schrader J. et al., 2001) [33,75,83].

Независимым признаком неблагоприятного прогноза у пациентов с повышенным АД является гипертрофия миокарда левого желудочка. Установлено, что при часто повышенном САД увеличивается и масса ЛЖ, в отличие от повышений ДАД. Обратное же развитие гипертрофии миокарда ЛЖ (регресс), наоборот, коррелирует с улучшением прогноза (O* Brien E. et al., 1999, 2003; Devereux R.V., 2001) [152,153].

Следует учесть, что развитие ГЛЖ может идти и при отсутствии гемодинамической нагрузки на миокард (Бойцов С.А., 2005).

Что касается такого контролируемого фактора риска, как курение, то частота его в РФ остается одной из самых высоких, среди развитых стран (Герасименко Н.Ф. и др., 2008). По результатам многих исследований табачная эпидемия убивает россиян. Так, по прогнозам, к 2020 году число смертей от табака составит 22% от общего числа умерших (это почти каждый четвертый житель). Что касается влияния курения на развитие ССЗ, то установлено, что стенокардия у курильщиков встречается в 13 раз чаще, а приступы, приводящие к внезапной смерти курящих, в 4-5 раз чаще, чем у некурящих. Также имеются данные, что средний возраст умерших от сердечных приступов составляет – 67 лет, тогда как у курильщиков – 47 лет. Инфаркт миокарда возникает у них в 12 раз чаще, чем у некурящих, особенно к 40 годам. Из молодых лиц, до 35 лет, поступивших в больницу с ИМ, 80% курили уже со школьной скамьи (Морозов Ю., 2007). Установлено, что курение влияет на работу сердечной мышцы [78,143] и является независимым ФР внезапной смерти и церебральных нарушений (Stampfer M., Ridker P., 2004) [50].

Что касается употребления алкоголя, то мужчины, которые значительно употребляют алкоголь, живут на 5 лет меньше (Оганов Р.Г., Шальнова С.А. и др., 2001; Ianszky I. et al., 2008).

Дислипидемия, ожирение, сахарный диабет, безусловно, ведут к атерогенным изменениям сосудистой стенки, что влечет за собой развитие цереброваскулярных осложнений (Бокерия Л.А. и др., 2008; Palmieri V., 2005) [98]. Установлено, что снижение уровня ОХС в популяции всего на 10%, уже приводит к уменьшению показателей смертности от ИБС на 15% и общей смертности – на 11 %. Безусловно, с повышением ОХ, резко возрастает риск развития ИБС (Pitt B. et al., 2000). Среди «липидных» ФР ССЗ помимо общей концентрации ОХС самостоятельное значение принадлежит повышенному уровню наиболее атерогенной фракции ХС–ЛПНП, снижению уровня ХС ЛПВП, повышению уровня триглицеридов в крови (Якушин С.С., 2004).

Избыточная масса тела также является ФР развития ССЗ и их осложнений является независимым предиктором ГЛЖ, особенно у мужчин, что продемонстрировано в крупных популяционных исследованиях (Фомин И.Г. и др., 2008; De Simone G. et al., 2001). Кроме этого, А.А. Mahabadi et al. (2009) было обследовано 1267 потомков-участников Фремингемского исследования и установлено, что при абдоминальном (висцеральном) ожирении (при объеме талии ≥ 94 см для мужчин и ≥ 80 см для женщин), риск развития АГ и ее осложнений на 50% выше, а также развитие инсультов – в 7 раз больше, инфарктов миокарда – до 10, а общая смертность возрастает в 2,4 раза (Перепеч Н.Б., 2004; Мычка В.Б., 2006) [83]. Также, ХС ЛПВП, триглицеридов и холестерина, четко ассоциированы с объемом талии, в то время, как ИМТ - не связан с уровнем липидов (Tresaco V. et al., 2009).

К одному из основных типичных примеров сочетания факторов риска относят метаболический синдром, включающий АГ, нарушение углеводного и жирового обменов к которому также относят и ожирение по абдоминальному типу (Задонченко В.С., Хруленко С.Б., 2001).

В настоящее время, в структуре существующей концепции факторов риска ССЗ, психоэмоциональные, психосоциальные стрессовые факторы пока занимают скромное место (Гарганеева Н.П., 2008) несмотря на то, что их распространенность является довольно широкой (Смулевич А.Б. и др., 2005), особенно среди молодого трудоспособного возраста, с учетом того, что в настоящее время часто меняются социально-экономические реформы, которые не могут не отражаться на адаптационно-психологических резервах организма. Стресс всегда сочетаем, при его негативном влиянии, с системой кровообращения (Пшенникова М.Г., 2001; Ракитов А.И.) [86].

С повышенным уровнем стресса были ассоциированы такие факторы риска, как пол, возраст, курение, потребление алкоголя, и АГ, а также высокий риск развития ИБС [50].

Психогенные факторы являются предикторами артериальных гипертензий, что признано ведущим, для выделения их в отдельную группу – «АГ на рабочем месте» (стресс-индуцированных АГ) (Шевченко О.П., 2004; Theorell T., 1990; Schnall P.L. et al., 1993; Luders S. et al., 2004).

Установлено, что рабочий стресс ассоциирован с прогрессированием атеросклероза в сонных артериях и - с 2-х. кратным повышением риска сердечно-сосудистых (кардиоваскулярных) катастроф (Kivimaki M., Luukkonen R. et al., 2002). A. Tsutsumi et al. (2009) показали, что у мужчин при высоком уровне стресса, сочетанного с выполнением работы, риск инсульта увеличивался в 2,5 раза.

Распространение стресса в жизни современного общества, широкое влияние его на наиболее активную и трудоспособную часть населения определяют повышенный интерес к научным исследованиям.

Стресс по Г. Селье (1937) является нейрогуморальной реакцией организма на любое предъявленное ему требование. Было установлено, что определенный уровень стресса (эустресс) является необходимым для любого организма, но с учетом того, что избыточная интенсивность стрессовых нагрузок (дистресс) может все-таки повлечь за собой истощение регуляторных систем. Таким образом, характер стресса определяется как уровнем и интенсивностью раздражителя, так и ответной реакцией на него человека. Нужно учитывать, что полная утрата резистентности к стрессу, завершается, как правило, развитием болезни (Гарганеева Н.П., 2008; Сидоренко Г.И. и др., 2008; Folkow B., 2007). Возросший темп жизни, непосредственно в условиях города повышает поток информации и вызывает нервно-психические перенапряжения (Непомнящая Е.А., 2003; Luders S., 2004).

По результатам исследований оказалось, что влиянию стресса более подвержены люди с высшим образованием, преимущественно мужского пола, что объясняется крайне плохой адаптацией к внешним раздражителям и к меняющимся условиям жизни, что влечет за собой развитие ССЗ (Кобалава Ж.Д., Гудков К.М., 2002; Кобалава Ж.Д. и др., 2009; Brian M. Hughes, 2007). Чисто механическая работа также расценивается, как источник стресса, т.к. часто ограничивает возможность принятия решений, поэтому достоверно сопровождается повышением АД. Причем, это обстоятельство происходит независимо от возраста, веса, пола, курения и физи-

ческой активности (Горбунов В.М. и др., 2008; Schrader J., Luders S.,1997; Steptoe A., Willemsen G., 2004). Часто внешние стрессорные факторы формируют высокострессовый образ жизни, например, изменение пищевого поведения (усиленное питание), курение, злоупотребление алкоголем (рис. 1.1) (Кобалава Ж.Д., Гудков К.М., 2002., Pickering N.G., 2001; Folkow B.,2007). Так, Британские исследователи убедительно доказали, что ССЗ, включая ИМ, развиваются из-за стрессов на работе, за счет безусловной активации нейрогуморальных систем и нерационального образа жизни (Chandola T. et al., 2008). Установлено, что, работники, испытывающие стресс, реже ели овощи и фрукты, больше - высококалорийные блюда, имели более низкий уровень физической активности, у них была большая вероятность развития метаболического синдрома.



Рис. 1.1. Взаимное действие индивидуальных и внешних факторов на стресс

В настоящее время установлено, что длительное перенапряжение ЦНС может вызвать расстройство регуляции липидного обмена и привести к гиперхолестеринемии и ожирению (Ионова И.Е., Попов А.И., Уманская Е.Л., 2005) [47]. По результатам этих исследований, у лиц с нормальным ИМТ высокая степень психоэмоциональных напряжений имеет наибольшее значение в развитии гиперхолестеринемии, чем у лиц с избыточной массой тела и ожирением.

По данным некоторых исследований установлено, что уровень АГ во время работы напрямую зависит от уровня психической нагрузки (Kollmann K. et al., 2000). Показано также, что у людей, занятых работой, на которой они испытывают воздействие высоких стрессов, через 3 года АД повышалось на 10/5 мм рт.ст., по сравнению с группой людей, на которую были воздействия малыми стрессами (Pickering T.G. et al., 2000).

Также изучались патогенетические условия формирования психосоматических заболеваний, связанных с лабильностью регуляторных систем организма к воздействию психострессорных факторов. Эти исследования свидетельствуют о значимой роли психосоциальных факторов в механизмах, нарушающих адаптационные возможности ССС (Гарганеева Н.П.,2008). Значение психосоциального стресса в развитии ССЗ, в отношении прогноза, представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Исследования, устанавливающие сердечно-сосудистые осложнения, как следствия психоэмоционального и психосоциального стрессов

| Критерии изучения/группа лиц при наблюдении | Основные результаты исследования | Авторы, год публикации |
|--|--|--|
| Сравнение влияния на частоту ССО значений изолированного АД с параметрами СМАД | Повышение значений АД и средних значений САД и ДАД при СМАД определяют высокую частоту ССО | Perloff D. et al.,1983 (10 лет) |
| Влияние на развитие ГЛЖ повышенных значениях АД во время рабочих часов | При частых повышениях АД в рабочие часы, ГЛЖ чаще выражена (поражение органов-мишеней) | Devereux R.B. et al.,1983 |
| Влияние психоэмоц. факторов у пациентов с АГ на уровень смертности. | У пациентов с АГ повышаются процессы возбуждения, что ведет к раздражению и - повышению частоты смертности | Julius M. et al.,1986 (более 10 лет) |
| Соотношение риска развития ИБС и нагрузки на рабочем месте (рабочие, медицинский персонал). | Риск в 2-3 раза выше при механической работе. | Karasek R.A., Theorell T.,1990; Schnall P.L. et al.,1990 |
| Влияние стресса на АГ и ГЛЖ | При АГ ГЛЖ развивается быстрее | Schnall P.L. et al.,1992 |
| Оценка риска ИБС на протяжении 5 лет в зависимости от психоментальной нагрузки у английских служащих (n = 7372) | Частота впервые возникшей ИБС зависит от интенсивности психоэмоциональной нагрузки | Marmot M.G. et al.,1999 |

Окончание табл. 1.1

| | | |
|--|--|--|
| Выявление взаимосвязи между интенсивными нагрузками на работе в Финляндии у мужчин и развитием атеросклероза в сонных артериях (n=490) | Изменения в сонных артериях атеросклеротического характера усилены при АГ и интенсивном стрессе | Everson S.A. et al., 1999 |
| Оценка риска ИБС при сочетании высокой психоментальной нагрузки управленческих работников | Риск ИБС напрямую зависит от интенсивности психоментальной нагрузки у работников управленческого аппарата | Rosma H. et al., 2000 |
| INTERHEART: проведено сопоставление данных 15 152 больных И.М. и 14 820 обследованных из группы сравнения из 52 стран, подтверждена значимая роль психологических факторов в развитии ССЗ, т.к. их наличие вдвое увеличивает риск развития ИМ. | Оценен риск ИБС, ассоциированный с психосоциальными факторами: факторами образа жизни. Выявлено, что стресс, депрессия и тяжелые жизненные ситуации повышают риск до 32%, что сопоставимо с риском от курения. | 2010 г. |
| Оценка состояния здоровья и психосоциального статуса у работников авиастроительного предприятия г.Н.Новгорода (n=453), «белые воротнички». | Рассмотрены основные ФР ССЗ, особенности психосоциального статуса. Выявлена высокая распространенность гиподинамии, избыточной м. тела, дислипидемии, АГ. | ГБОУ ВПО «Нижегородская медицинская академия» Дроздецкий С.И. Кучин К.В., Смирнова Н.Б., 2010-2011 гг. |

К профессии, предрасполагающей к АГ и ИБС, относят машинистов локомотивов и их помощников. Работа этих лиц связана с повышенной ответственностью за обеспечение безопасности движения, высокими стрессами, содержит вредные факторы воздействия на организм: шум, вибрацию. Для лиц этой профессии характерно изменение пищевого поведения, курение, потребление алкоголя, как следствие частых продолжительных психоэмоциональных напряжений в сочетании с частыми острыми стрессовыми ситуациями и низкой физической активностью (Цфасман А.З., 2003; Цфасман А.З., Гутникова О.В., Атькова Е.О., 2005; Цфасман А.З., Атькова Е.О., 2007) [7,8,9,119,122].

Все ФР, а также их сочетание могут способствовать быстрому прогрессированию ССЗ и всегда считаются предикторами внезапной смерти

пациента, которая может возникнуть не только при наличии ИБС, но так же – даже при мягком течении АГ, а также - и в ситуациях, когда АД в выходной день или при ПМО находятся в пределах нормальных значений (Цфасман А.З., 2003; Цфасман А.З., Атькова Е.О., 2005; Атьков О.Ю., 2008) [10].

По РЖД, за период 2007 года, по причине повышенного АД, было зарегистрировано 32% случаев отстранения от рейсов работников локомотивных бригад (машинистов и их помощников). К 83% по причинам внезапной смертности, были отнесены ССЗ.

1.4. Особенности медицинского обслуживания лиц, профессия которых связана с повышенным эмоциональным напряжением

Обстановка в России в настоящее время характеризуется высоким уровнем напряженности (Вертячих Н.Н., 2010). Социально-стрессовые особенности приобретают значительно затяжной характер, что не может не сказываться на состоянии здоровья населения (Положий Б.С., 2000; Глебов В.В., Аракелов Г.Г., 2007). По данным Ю.А. Александровского (2008), распространенность расстройств здоровья в связи с психоэмоциональным напряжением среди взрослого населения составляет - 25-30%. Естественно, социально-стрессовые влияния на организм в совокупности с психоэмоциональным напряжением на рабочем месте усугубляют проблему. До настоящего времени во многих исследованиях изучалась проблема стресса преимущественно на рабочем месте, и были достигнуты интересные результаты. В качестве потенциального ФР развития ИБС, как для мужчин, так и для женщин, описывают работу со сменным режимом, с которой связывают сниженную вариабельность пульса, как признак автономного дисбаланса. В исследовании, проводимом в Хельсинки, было показано, что у людей, работающих посменно, уровень стресса был намного выше, чем у людей, работающих только в дневные часы. Это дало повод говорить о прямом существовании механизма, связывающего стресс, напряженное психоэмоциональное состояние организма и развитие ССЗ.

Особенности условий труда работников железнодорожных путей сообщения, обеспечивающих безопасность движения, включают связь с повышенным эмоциональным напряжением. Профессиональные обязанности выполняются в условиях интенсивного психоэмоционального хроническо-

го напряжения: работа машиниста без помощника, в ночные часы, в условиях дефицита времени и постоянной готовности принимать экстренные решения (быстрая реакция) и т.д., все это значительно повышает риск производственно-зависимых нарушений ССЗ. В сочетании с повышенным психоэмоциональным напряжением, в дополнение к описанному в предыдущей главе, нужно учесть влияние на организм монотонии в сочетании с гиподинамией, длительное пребывание в рейсе, утомление, снижение иммунного статуса, нарушение компенсаторно-адаптационных реакций (Цфасман А.З., 1998; Соснова Е.И., Лосева Е.И., 2001; Капцов В.А. и др., 2002; Вильк М.Ф., Цфасман А.З., 2002; Панкова В.Б., Каменева, 2005 и др.).

Огромная распространенность вредных факторов, приводит к развитию профессионально обусловленных заболеваний, определяет профессиональную непригодность и даже преждевременную смертность (Атьков О.Ю., Цфасман А.М., Явися А.М., 2003). Все вышесказанное обуславливает повышенное внимание организации медицинской помощи и особенности медицинского обслуживания лиц, профессия которых связана с повышенным эмоциональным напряжением, с целью сохранения высокого уровня их здоровья. Профилактика нарушений в состоянии их здоровья является одной из задач медицины и охраны труда. Правовая основа закреплена Законом РФ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (№125-ФЗ от 24.07.1998 г.), а также Инструкцией по охране труда для локомотивных бригад ОАО «РЖД» от 01.06.2006 г., Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 796, от 19.12.2005 г. «Об утверждении перечня медицинских противопоказаний к работам, непосредственно связанных с движением поездов и маневренной работой», Указанием №Л-2257-у, Приложение № 4, Приказом МПС РФ от 1999 г. «Перечень медицинских исследований, обязательных для лиц, непосредственно связанных с движением поездов», Приказом БС от 29.03.1999 г. «Об утверждении Положения о порядке проведения обязательных предварительных, при поступлении на работу, и - периодических медицинских осмотров на федеральном железнодорожном транспорте» и др. нормативными документами, предусматривающими медицинское освидетельствование 1 раз в год лицам до 50 лет и 2 раза в год лицам старше 50 лет.

Согласно инструкции по Охране труда «Перед началом трудовой деятельности, локомотивная бригада должна пройти предрейсовый осмотр, в

обязательном порядке, сообщить медицинскому работнику и психологу подробные сведения о состоянии своего здоровья и самочувствия, а также обстоятельствах, влияющих на трудоспособность и психологическую готовность к рейсу». Приступать к работе не рекомендуется людям, имеющим заболевания ССС с выраженной патологией. Для раннего выявления ССЗ, без клинически выраженных их проявлений, а также – и других заболеваний используют медицинское переосвидетельствование, с применением функциональных и психофизиологических методов исследования, основываясь на Перечне медицинских исследований, обязательных для лиц, непосредственно связанных с движением поездов (Согласно Указанию №Л-2257-у), с периодичностью - 1 раз в 2-3 года, в зависимости от перечня профессий и должностей. Среди работников локомотивных бригад отмечается увеличение первичного выхода на инвалидность с 2001-2003 гг. по болезням системы кровообращения [61] (анкетирование, интервью, изучение первичной медицинской документации). Выявлена достоверная зависимость исхода течения болезней системы кровообращения от своевременного их выявления, а также – частоты явок пациентов на диспансерные осмотры к цеховому врачу или к врачу-кардиологу. Доказана ведущая роль предрейсовых и периодических медицинских осмотров, в раннем выявлении ССЗ. При первичном выявлении заболеваний составляется комплексный план реабилитационного лечения, который включает обучение здоровому образу жизни, правилам самоконтроля течения заболевания, медикаментозную и немедикаментозную терапии, санаторно-курортное и физиотерапевтическое лечение, ежегодное посещение «Школы гипертоников». Таким образом, медицинскому обслуживанию лиц, профессия которых связана с повышенным эмоциональным напряжением, уделяется достаточно большое внимание.

Таким образом; при анализе данных литературы становится понятной актуальность изучения исследования состояния ССС работников железнодорожных путей сообщения без клинического проявления сердечно-сосудистой патологии путем повышения эффективности существующих методов функциональной диагностики, включая скрининговые с целью разработки алгоритмов диагностического поиска, рекомендаций и программ по совершенствованию лечебно-профилактической помощи (первичной профилактики и ранней диагностики ССЗ). Большинство научных публикаций посвящено проблеме основных ФР, но до настоящего времени

недостаточно изучен (кроме популяции в целом) такой фактор риска ССЗ, как стресс, особенно у лиц, чья работа связана с безопасностью движения, не учитывается влияние психосоциального стресса, как довольно значимого ФР, для развития ССЗ, с позиций его качественных и количественных характеристик, а также – АГ.

В литературе не прослеживается комплексного использования методов для ранней диагностики ССЗ, необходимой для широкого внедрения в практику, хотя важность отдельных исследований подчеркивается многими авторами. Требуется дальнейшего изучения вопрос повышения эффективности существующих методов диагностики, включая скрининговые, с целью не только ранней диагностики, но и раннего профилактирования ССЗ, что в практической железнодорожной медицине изучено явно недостаточно. Нужно отметить, что недостаточно изучена динамика АД, ХМ ЭКГ, ДК ЭКГ во время рабочей нагрузки и вне ее, у лиц стрессовой профессии, а также – роль измерения АД, определении функциональных параметров на пунктах ПМО, для выявления стресс - индуцированной АГ, а также – нарушений ритма сердца и других отклонений ЭКГ у лиц операторских профессий. В большинстве случаев в практике используется оценка ВСП в амбулаторных условиях, и не изучены ее показатели во время рабочей нагрузки. Не проводятся комплексные исследования в диагностике с учетом всех ФР пациента. Вышеизложенное предопределило актуальность нашего исследования, а также поставленные цель и задачи, и явилось основанием для проведения данной работы.

Глава 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Схема исследования

В алгоритм общего исследования по стандартной программе: ДК ЭКГ, с оценкой дисперсионных характеристик: («Индекс Миокарда», «Индекс Ритма», ВСР), определение Индекса массы тела, измерение Артериального давления, наличие и частота стрессов, было включено 1176 чел., профессия и должность которых связаны с обеспечением безопасности движения поездов. Из них были выделены 3 группы (рис.2.1).

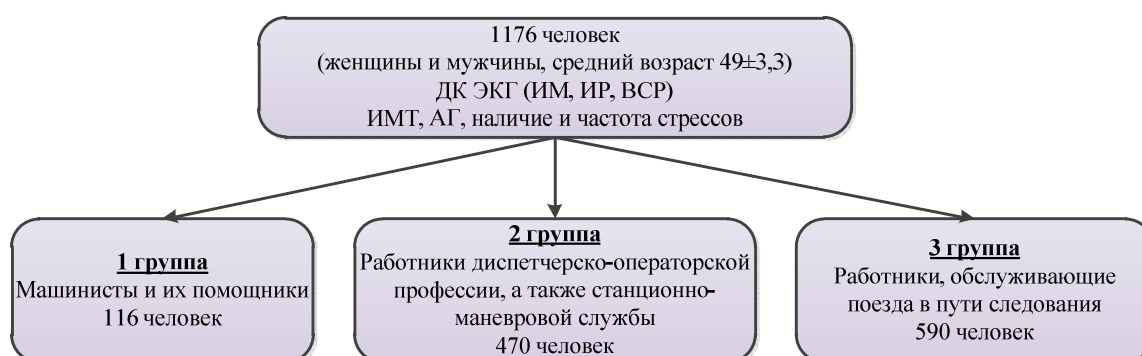


Рис. 2.1. Распределение исследуемых пациентов по группам

Первую группу составили работники локомотивных бригад, машинисты и их помощники (116 чел.). Во вторую группу вошли работники диспетчерско - операторской, а также станционно - маневровой групп (470 чел.). Третья группа была представлена работниками, обслуживающими поезда в пути следования (590 чел.).

Из трех групп наблюдения самая низкая ВСР, а также повышенные показатели АД и повышенное влияние стрессов были выявлены у пациентов 1 группы, что дало повод выделить машинистов и их помощников в отдельную группу лиц высокого риска и провести более углубленный анализ состояния ССС, на основании комплексной оценки результатов анкетирования и функциональных методов обследования. Следовательно, расширенная программа (рис.2.2) обследования была реализована в 1-й группе пациентов наиболее высокого риска ССЗ и заключалась в проведении общеклинического обследования, анкетирования, в оценке ФР (в том числе ОХС в сыворотке крови) и суммарного коронарного риска, а также – в

изучении функционального состояния ССС и психофизиологического статуса: ЭКГ, ДК ЭКГ, усиленное дыхательной пробой, СМАД, ХМЭКГ, ВСР (статистический и спектральный анализы, интервал QT), АСПО, дополнительные показатели: АП, ТСК, ИВ, ВИК.



Рис. 2.2. Поэтапная схема исследования

Таким образом, в схеме исследования, поэтапно, в полном объеме отражено общеклиническое исследование, с оценкой антропометрических данных; социально-гигиенического обследования (анкетирование), перечислены инструментальные и лабораторные методы исследования, а также - используемые математико-статистические методы.

2.2. Клинико-возрастная характеристика обследованных пациентов

Исследование является простым проспективным наблюдением, в течение 3-х лет: март-август 2009 г., январь-декабрь 2010 г., январь – декабрь 2011г., январь – май 2012 г. Исследование проводилось на базе поликлинического отделения Негосударственного учреждения здравоохранения (НУЗ) ОАО «РЖД» Отделенческой больницы на ст. Муром в период с 2009-2012 гг.

В общее исследование, методом случайной выборки, было включено 1176 пациентов (со средним возрастом $49 \pm 3,3$ лет), среди которых (Таблица 2.1) мужчин было 706 человек (61,0%), женщин – 470 человек (39,0%). В состав общего количества пациентов входили работники, обеспечивающие движение поездов и подлежащие обязательным периодическим медицинским осмотрам, на основании Приказа № 796, от 19.12.2005 г. «Об утверждении перечня медицинских противопоказаний, к работам непосредственно связанным с движением поездов и маневровой работы».

Таблица 2.1

Возрастно-половая характеристика пациентов

| Пол пациентов | Абс. число пациентов, % | Средний возраст, лет |
|---------------|-------------------------|----------------------|
| Мужчины | 706 (61 %) | 52,3±1,8 |
| Женщины | 470 (39 %) | 45,7±2,3 |

По возрастным категориям наибольшее количество исследованных (таблица 2.2) составили пациенты от 41-55 лет, из которых мужчины составили – 571 (80,8%, от общего количества всех обследованных мужчин), женщины – 305 (64,8%, от общего количества всех обследованных женщин).

Таблица 2.2

Структура пациентов по возрастным категориям

| Пол/возраст | 18-30 лет (Абс.%) | 31-40 лет (Абс.%) | 41-55 лет (Абс.%) |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Мужчины | 54 (7,6%) | 81 (11,4%) | 571 (80,8%) |
| Женщины | 91 (19,3%) | 74 (15,7%) | 305 (64,8%) |

Все пациенты были поделены на 3 группы:

1-я группа: работники локомотивных бригад (машинисты и их помощники).

2-я группа: работники диспетчерско-операторской, а также - станционно-маневровой групп (дежурный стрелочного поста, осмотрщик вагонов, сигналист, составитель поездов и пр.).

3-я группа: работники, обслуживающие поезда в пути следования, а также – работники группы пути, сигнализации, централизации, блокировки и связи.

Первую группу составили только мужчины (таблица 2.3) - 116 человек, во 2 и 3 группах количество мужчин преобладало над числом женщин: во 2 группе – 250 (53,2%) и 220 (46,8%) соответственно, в 3 группе – 340 (57,6%) и 250 (42,4%) соответственно.

Таблица 2.3

Характеристика пациентов по группам в зависимости от пола

| Пол пациентов | 1 группа n =116 | 2 группа n = 470 | 3 группа n = 590 | Всего |
|---------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------|
| Мужчины | 116 (100 %) | 250 (53,2 %) | 340 (57,6 %) | 706 |
| Женщины | - | 220 (46,8 %) | 250 (42,4 %) | 470 |

Структура пациентов групп по возрастным категориям представлена в таблице 2.4. Во всех трех группах большинство пациентов были в возрасте 31-40 лет и 41-55 лет (23,0% и 41,0%; 25,5% и 57,0% , и - 33,8% и 50,8 % , соответственно).

Наиболее молодой контингент пациентов был в 1 группе: средний возраст $36,7 \pm 10,5$ лет, в возрасте 18-30 лет- 36%, 31-40 лет -23,0%. Средний возраст во 2 и 3 группах составил $43,2 \pm 12,8$ и $39,1 \pm 9,7$ лет (рис. 2.3).

Таблица 2.4

Структура пациентов групп по возрастным категориям

| Группа/возраст | 18-30 лет, Абс.(%) | 31-40 лет, Абс.(%) | 41-55 лет, Абс. (%) | Средний возр. M ± m |
|----------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 1 группа | 42 (36,0%) | 26 (23,0%) | 48 (41,0%) | $36,7 \pm 10,5$ |
| 2 группа | 82 (17,4%) | 120 (25,5%) | 268 (57,0%) | $43,2 \pm 12,8$ |
| 3 группа | 90(15,2%) | 200 (33,8) | 300 (50,8%) | $39,1 \pm 9,7$ |

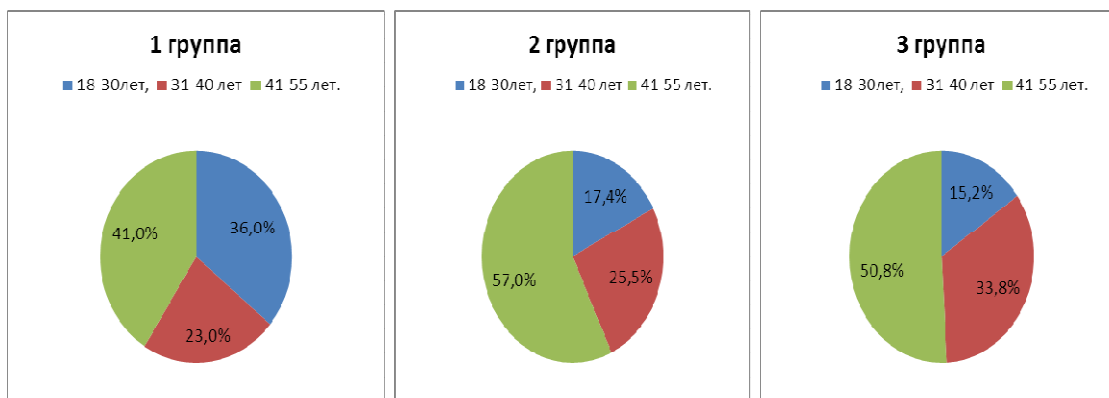


Рис. 2.3. Структура распределения пациентов групп по возрастным категориям

Особенностью пациентов 1 группы (работники локомотивных бригад) является то, что группа представлена только мужчинами, среди которых машинистов было 41,4%, помощников машинистов – 58,6% (таблица 2.5) со стажем работы у 71,6% до 15 лет.

Таблица 2.5

Профессиональная характеристика пациентов 1 группы

| Профессия | Группа обследуемых, абс. | Группа обследуемых, % |
|----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Машинисты | 48 чел. | 41,4 % |
| Помощники машинистов | 68 чел. | 58,6 % |

Как видно из таблицы 2.6, стаж работы менее 10 лет был у 34,5% обследованных мужчин, среди которых 31,9% были в возрасте 18-30 лет (1-я подгруппа). Стаж трудовой деятельности 10-15 лет был у 19,0% мужчин 31-40 лет (2-я подгруппа) и у 13,8% в возрасте 41-55 лет (3-я подгруппа).

Причем, у обследованных в возрасте 41-55 лет (3-я подгруппа), у большинства пациентов (у 26,7%) стаж работы был более 15 лет (рис 2.4).

Таблица 2.6

Распределение пациентов первой группы в зависимости от стажа работы и возраста

| Стаж работы /возраст | 18-30 лет Абс.(%) | 31-40 лет Абс.(%) | 41-55 лет Абс.(%) | Всего Абс.(%) |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| менее 10 лет | 37 чел (31,9%) | 2 чел.(1,7%) | 1 чел.(0,9%) | 40 чел.(34,5%) |
| 10-15 лет | 5 чел.(4,3%) | 22 чел.(19,0%) | 16 чел.(13,8%) | 43 чел.(37,1%) |
| более 15 лет | 0 чел.(0%) | 2 чел.(1,7%) | 31 чел.(26,7%) | 33 чел.(28,4%) |

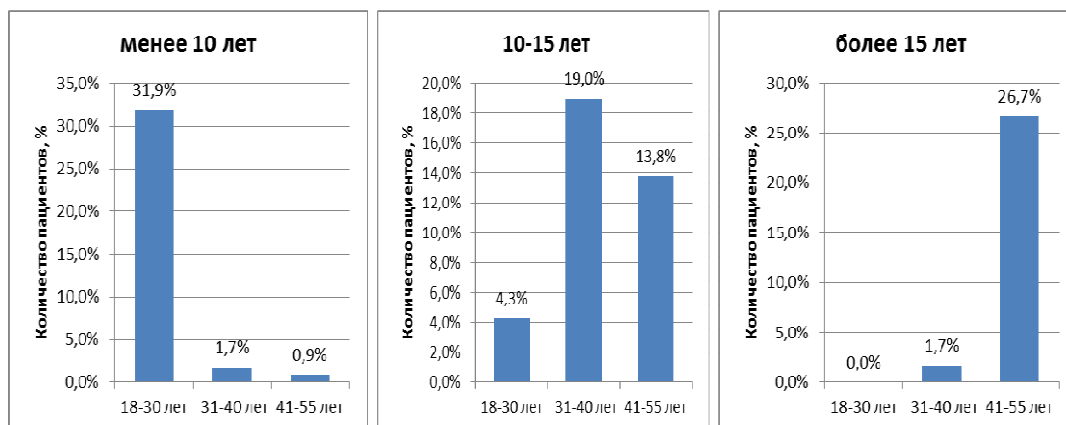


Рис. 2.4. Структура распределения работников локомотивных бригад в зависимости от стажа работы и возраста

В исследование включались пациенты, соответствующие критериям включения:

1. Трудоспособный возраст: 18-55 лет, лиц обоих полов.
2. Место работы: железнодорожные пути сообщения, профессии и должности работников, обеспечивающих движение поездов.
3. Добровольное согласие пациента, не имеющего каких-либо клинических проявлений ССЗ.

Критериями исключения явились – все формы ИБС, сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность, синоатриальная и атриовентрикулярная блокады, заболевания хронического характера с функциональной недостаточностью органов и систем, нарушение ритма сердца высоких градаций, симптоматическая АГ и ГБ 2- 3 стадии, острые заболевания, нежелание участвовать в исследовании. Критерии исключения обоснованы тем, что в исследование включались пациенты, без клинически выраженных форм сердечно-сосудистой патологии.

Данные анамнеза позволили выявить (таблица 2.7) среди общего количества работающих железнодорожников (1176 чел.) 416 случаев (35,4%) несердечно-сосудистых заболеваний в стадии ремиссии, среди которых преобладали заболевания органов пищеварения (20,4%) и остеохондроз позвоночника (10,6%).

Таблица 2.7

Структура заболеваний в группах пациентов

| Заболевание | 1 гр. Абс.(%) | 2 гр. Абс.(%) | 3 гр. Абс.(%) | Всего Абс.(%) |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Хр. гастрит | 30(25,8%) | 29(6,1%) | 40(6,8%) | 99(8,4%) |
| Хр.холецистит | 40(34,4%) | 29(6,1%) | 11(1,86%) | 80(6,8%) |
| Язв.бол.ж.и12п | 10(8,6%) | 25(5,3%) | 15(2,5%) | 50(4,3%) |

Окончание табл. 2.7

| | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| Хр.панкреатит | 1(0,8%) | 5(1,0%) | 4(0,67%) | 10(0,9%) |
| Остеохондроз | 19(16,3%) | 25(5,3) | 81(13,7%) | 125(10,6%) |
| Хр. бронхит | 10(8,6%) | 12(2,5%) | 8(1,3%) | 30(2,5%) |
| Кожные забол. | 2(1,7%) | 3(0,6%) | 5(0,8%) | 10(0,9%) |
| Другие забол. | 3(2,5%) | 4(0,8%) | 5(0,8%) | 12(1,0%) |
| Итого | 115(99,1%) | 132(28,0%) | 169(28,6%) | 416(35,4%) |

Из таблицы видно, что такие заболевания органов пищеварения как хронический гастрит, хронический холецистит, язвенная болезнь желудка и 12 п. кишки, чаще встречаются у пациентов 1 группы (у 25,8%, 34,4%, 8,6% соответственно). Остеохондроз позвоночника встречается чаще у пациентов 1 и 3 групп - у 16,3% и 10,6% соответственно. Следует отметить, что частота выявления большинства заболеваний не зависит от пола (таблица 2.8). Исключение составила распространенность хронического бронхита. Это заболевание чаще диагностировалось у мужчин: в 1 группе – у 8,6%, во 2 – у 7,5%, в 3 – у 2,8%.

Таблица 2.8

Структура заболеваний во 2 и 3 группах пациентов
в зависимости от пола

| Заболевание | 2 группа (n=132) | | 3 группа (n=169) | | Всего (n=301) | |
|------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|---------------|------------|
| | М (%) | Ж (%) | М (%) | Ж (%) | М (%) | Ж (%) |
| Хр. гастрит | 18(13,6%) | 11(8,3%) | 21(12,4%) | 19(11,2%) | 39(12,9%) | 30(9,9%) |
| Хр. холецистит | 17(12,8%) | 12(9%) | 7(4,14%) | 4(2,36%) | 24(7,9%) | 16(5,3%) |
| Язв.б.ж. и 12п к | 12(9,0%) | 13(9,8%) | 8(4,7%) | 7(4,1%) | 20(6,64%) | 20(6,6%) |
| Хр.панкреатит | 4(3,0%) | 1(0,75%) | 2(1,18%) | 2(1,18%) | 6(1,9%) | 3(0,9%) |
| Остеохондроз | 13(9,8%) | 12(9,0%) | 41(24,2%) | 40(23,6%) | 54(17,9%) | 52(17,2%) |
| Хр.бронхит | 10(7,5%) | 2(1,5%) | 5(2,8%) | 3(1,7%) | 15(4,98%) | 5(1,66%) |
| Кожн. забол. | 1(0,75%) | 2(1,5%) | 3(1,7%) | 2(1,18%) | 4(1,3%) | 4(1,3%) |
| Др. забол. | 2(1,5%) | 2(1,5%) | 2(1,18%) | 3(1,7%) | 4(1,3%) | 5(1,6%) |
| Итого | 78(59,0%) | 54(40,9%) | 89(52,6%) | 80(47,3%) | 167(55,4%) | 134(44,5%) |

Таким образом, в общее исследование было включено – 1176 пациентов со средним возрастом $49 \pm 3,3$ лет, куда входили работники, обеспечивающие безопасность движения поездов и подлежащие обязательным периодическим медицинским осмотрам.

Как видно из вышеизложенного, среди пациентов, включенных в исследование, преобладали лица в возрасте 31-40 лет и 41-55 лет, в основном – мужчины. В 416 случаев (35,4%), были выявлены несердечно-сосудистые заболевания в стадии ремиссии, преимущественно заболевания органов пищеварения (у 20,4%), остеохондроз позвоночника (у 10,6%) и хронический бронхит (у 2,5%). Причем заболевания органов пищеварения чаще встречались в 1 группе, остеохондроз позвоночника – у пациентов 1 и 3 групп, хронический бронхит – у мужчин всех трех групп. Частота выявления большинства сопутствующих заболеваний (за исключением хронического бронхита) не зависела от пола.

2.3. Методы исследования

В работе были использованы следующие методы исследования:

1. Ретроспективный и текущий анализ медицинской документации амбулаторных карт больных, с занесением данных в анкетную карту пациента, проведение анкетирования, как социально-гигиенического метода исследования, частичное использование данных КМИС – Карельской медицинской информационной системы, включающей в себя электронную базу данных, амбулаторных карт, историй болезни, архивных данных.

2. Клинический метод – сбор жалоб, анамнеза заболевания и жизни, физикальные обследования с занесением данных в анкетную карту.

3. Инструментальные методы: ЭКГ, ДК ЭКГ, усиленное дыхательными пробами у пациентов 1 группы исследования, ХМЭКГ, СМАД, АСПО, Дополнительные показатели (АП, ТСК, КВ, ВИК, ОХС), оценка суммарного коронарного риска (SCORE).

На каждого машиниста и его помощника заполнялась карта-Анкета, включающая протокол ЭКГ, ДК ЭКГ, усиленное посредством форсированной дыхательной пробы, ХМ ЭКГ мониторирования АД и ЧСС в рабочее и предрейсовые часы, результатов функциональных показателей АСПО и психофизиологического состояния пациента.

1. Сбор общих данных

В карте-Анжете обследуемого лица отражались паспортные данные, результаты антропометрических измерений (вес, рост, ИМТ, охват талии), АД, профессиональные факторы, факторы риска ССЗ, жалобы, анамнестические данные, результаты опроса по состоянию органов и систем (субъективные данные), психоэмоциональный статус, ежедневные физические нагрузки, вредные привычки.

Оценка основных параметров, с включением сбора общих данных, а также параметров функциональных методов исследования, представлена на рис. 2.5.

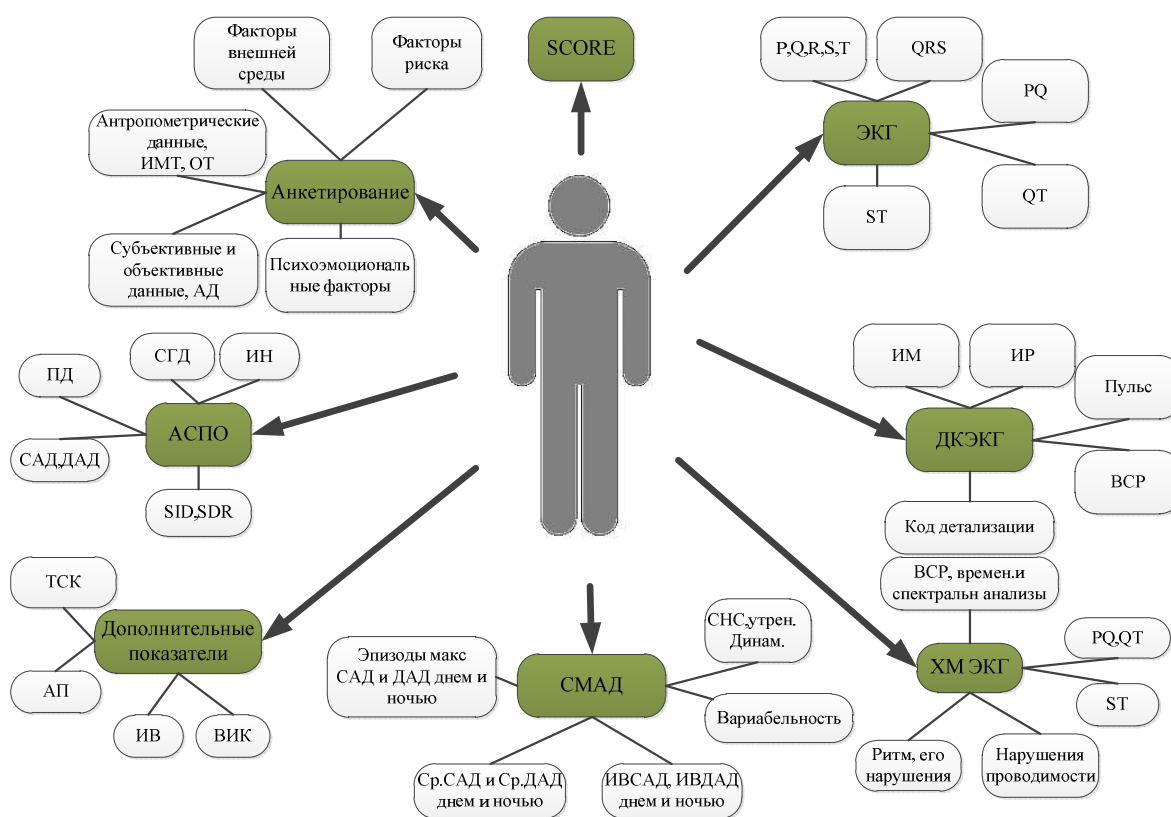


Рис. 2.5. Основные параметры и показатели, оцениваемые в исследованиях

2. Шкала определения суммарного риска SCORE

Современные подходы к профилактике сердечно-сосудистых событий, основываются на расчете коронарного риска (Шальнова С.А., Оганов Р.Г., Деев А.Д., 2004; Kannel W., 2000).

В 2003 году группой экспертов ЕОК и специалистов из других Европейских Обществ (Conroy J. et al., 2003) была представлена к широкому использованию шкала SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation) и созда-

ны варианты шкал для Европейских стран с низким и высоким уровнями смертности от ССЗ, включая Россию (ЕОК , 2007; ВНОК, 2008,2010; Conroy R.M. et al., 2003) [154,156].

По шкале, SCORE оценка риска производилась с учетом зависимости пола, возраста, курения, САД и ОХС (Шальнова С.А., Оганов Р.Г., Деев А.Д., 2004), а результаты выражались в процентах. Очень высокий риск соответствовал более 10%, высокий – 5-9%, умеренный – 1-4%, низкий – ниже 1%. Шкала SCORE была использована для раннего выявления групп коронарного риска у работников локомотивных бригад. ОХК определяли в плазме крови, взятой натощак утром из локтевой вены, ферментативным методом, с помощью производственно-лабораторного набора «Вектор-Бест».

К состоянию – гиперхолестеринемии относили уровень: ОХС более 5, 0 ммоль/л (190 мг%). Показатели липидного обмена оценивались согласно Национальным клиническим рекомендациям: ВНОК по диагностике и коррекции нарушений липидного обмена (Москва, 2009); ВНОК по диагностике и лечению АГ (Москва, 2009) [37,70,71].

3. Методы оценки функционального состояния ССС и психоэмоционального статуса

ЭКГ – информативный и наиболее распространенный метод обследования пациентов: измерение всех зубцов (P,Q,R,S,T,U), комплекса QRS и интервалов (PQ,ST,QT), проводилось в 12 стандартных отведениях. Регистрация ЭКГ проводилась на комплексе анализа электрокардиограмм «Миокард-12» (НПО «ЕСН», г. Саров, 2005) [3,27,52,39,51,118].

4. Метод дисперсионного картирования ЭКГ (ДКЭКГ)

В исследовании был использован *метод ДК ЭКГ*, повышающий возможности ЭКГ в диагностике электрической нестабильности миокарда. Анализировались разделы: «Миокард» (Индекс Миокарда (ИМ), «Ритм» (Индекс Ритма (ИР), «Пульс», «Детализация» (код детализации), а также - динамическая интегральная упрощенная оценка ВСР. Исследования проводились на Кардиоанализаторе ЭК 9 Ц-01-«КАРД», «КардиоВизор – 06С», НПО «БИОСС», г. Москва, 2007) [39,43,106,107,110].

В основе технологии метода заложен принцип анализа низкоамплитудных дисперсионных (разность между наибольшими и наименьшими значениями варьирующей величины) изменений ЭКГ с формированием

визуального дисперсионного портрета сердца. Чтобы наблюдать и измерять характеристики дисперсионных колебаний, необходимо наложить сигналы однотипных зубцов ЭКГ, т.е. синхронизировать начало электрического возбуждения нескольких последовательных R-R интервалов. Вследствие незначительной амплитуды и случайного характера, закономерности изменения таких колебаний в общепринятых методах ЭКГ – анализа, ранее не исследовались. При возникновении и развитии патологии миокарда дисперсионные характеристики начинают изменяться раньше, чем зубцы ЭКГ, т.е. на ранних стадиях. Таким образом, извлекается информация, позволяющая решать задачи донозологической диагностики в кардиологии (Глазичев О.С., Гуменюк В.А. и др., 2005).

Главными параметрами и показателями оценки в исследовании ДКЭКГ, являлись разделы «Миокард» (индекс миокарда (ИМ)), «Ритм» (индекс ритма (ИР)), «Пульс», «Детализация» (код детализации), а также - динамическая интегральная упрощенная оценка ВСР, методологически основанная на расчете общей активности регуляторных систем сердечного ритма по Р.М. Баевскому [12,13,14,15].

5. Индекс Миокарда – ИМ

При анализе раздела «Миокард» - (Индекс Миокарда - ИМ), учитывались главные критерии клинически значимых ишемических изменений - появление красной окраски на портрете левого желудочка области и одновременное увеличение индикатора «Миокард»(ИМ) > 15%, в тексте заключения в разделе «Желудочки» сообщение о вероятной ишемии, текстовые сообщения о вероятной ишемии одновременно в группах G3, G4,G7. Показатель «Миокард» более 15% соответствует патологическому комплексу, связанному с выраженными отклонениями от нормы практически во всех отделах (камерах) сердца. Показатель «Миокард» = 0% соответствует полному отсутствию каких-либо значимых отклонений от модели идеального сердца. При всех случаях индикатор «Миокард», дает суммарную оценку дисперсионных отклонений от нормы в шкале 0...100%. Цвет фона знака индикатора информирует врача о выраженности выявленных отклонений.

Индикаторы «Миокард» и «Ритм» являются относительными характеристиками, которые характеризуют суммарную величину дисперсионных отклонений от нормы и изменяются в диапазоне 0%...100%. Чем больше значение индикатора, тем больше отклонений от нормы [39,40].

Индикатор «Миокард» (ИМ), является главным маркером клинической интерпретации и требует обязательного сопоставления с другими клиническими данными.

* Если «Миокард» 15%...19% - пограничное состояние, желательно провести контроль динамики. При величине индикатора меньше 16% - цвет зеленый, состояние миокарда говорит о том, что значимых отклонений – нет.

* Если «Миокард» – 16%...19% желтого цвета, - состояние пограничное, (переходящий эпизод кратковременного увеличения дисперсионных характеристик) или начальная стадия вероятной патологии.

* Если «Миокард» 20%...23% - желтого цвета – возможна невыраженная патология.

* Если «Миокард» 24%...47% - коричневого цвета, вероятно патология. Если это отклонение выявлено впервые – необходим контроль динамики и обязательное обследование.

* Если «Миокард» Более 47% - красного цвета, - патология, вероятно - выраженная патология.

6. Индекс Ритма – ИР

Показатель «Ритм»=100% (Индекс Ритма – ИР) соответствует максимально выраженным изменениям характеристик вариабельности R-R интервалов. Изменения индикатора «Ритм» обусловлены аритмией или стрессом, или совместным действием указанных причин. Цвет фона этого индикатора определяется следующими условиями:

* Если величина индикатора «Ритм» менее 15% при зеленом цвете значимых отклонений в состоянии миокарда нет.

* Если величина индикатора «Ритм» от 15%...50% при желтом цвете – небольшие отклонения.

* Если величина индикатора 51%...80% при желтом цвете – пограничное состояние или отклонения средней величины.

*Если величина индикатора более 80%, при красном цвете – выраженные отклонения ритма от нормы. Индикатор «Ритм» является достаточно динамичной величиной. Если пациент здоров, и симпатические и парасимпатические влияния на ритм оптимально сбалансированы, то индикатор «Ритм» устойчиво находится в диапазоне 0-20%.

При высоком стрессе или выраженной аритмии индикатор будет находиться в диапазоне более 70%. У здорового пациента, этот показатель колеблется в диапазоне – 20%...60%, и - как правило, увеличивается к вечеру.

Если индикатор «Ритм» устойчиво превышает 50% в любое время суток и у пациента нет значимой аритмии – это свидетельство наличия в организме постоянного источника повышенного напряжения регуляторных систем (нервное напряжение, дисфункция внутренних органов, воспалительный процесс и т.п.). Если повышенные значения индикатора «Ритм» одновременно сочетаются с выраженным уменьшением ВСП и это сочетание стабильно повторяется – это признак неблагоприятного прогноза. Изменение цвета **индикатора «Пульс»** соответствует общепринятым границам нормокардии, брадикардии и тахикардии для взрослого человека.

7. Код детализации

Индикация Кода детализации – цветовая. Детализация выполняется в системе автоматического классификатора по девяти группам G1...G9. Такая информация позволяет уточнять дополнительные сообщения общего заключения. Например, если в дополнительной информации заключения в разделе «Миокард желудочков» есть сообщение о возможной ишемии миокарда и одновременно с этим, в детализации по группам G3...G7 также есть дополнительные сообщения о похожих ишемических проявлениях – это указывает явно на высокую вероятность того, что при полном диагностическом обследовании будет обнаружена ишемия.

Индикатор «Код детализации» дает информацию о сходстве данного портрета с портретами некоторых типичных, часто встречающихся патологий. Индикатор и содержит 9 символов. Символом может быть цифра или одна из букв: «L» или «S». Число символов в коде обусловлено числом групп патологий, которые используются автоматическим классификатором прибора в анализе флуктуаций. Это следующие группы: *G1: деполяризация правого предсердия, *G2: деполяризация левого предсердия, *G3: деполяризация правого желудочка, *G4: деполяризация левого желудочка, *G5: реполяризация правого желудочка, *G6: реполяризация левого желудочка, *G7: симметрия деполяризации желудочков, *G8: внутрижелудочковые блокады, *G9: гипертрофия желудочков.

Число эталонных патологий в каждой группе различно и определено следующими значениями: G1 – 17 эталонов патологий, G2 -10 эталонов, G3 -10 эталонов патологий, G4 – 22 эталона, G5 – 3 эталона, G6 – 14 эталонов, G7 – 21 эталон, G 8 - 9, G9 – 21 эталон патологий. Основное назначение и цель кода детализации – дать быстро воспринимаемую информацию о наличии вероятных патологических изменений, имеющих свойство похожими на дисперсионные характеристики.

8. Вариабельность сердечного ритма - ВСР

Раздел ВСР оценивался, как понижение ВСР, ВСР – без нарушений, повышение ВСР.

На время экспозиции (длительность ввода ЭКГ) уходит 30 или 60 сек. «Портрет» сердца можно получать без раздевания пациента, в положении –сидя. Электроды накладывают на верхние и нижние конечности. Время формирования «портрета» составляет всего 20 сек., время просмотра сердца в двух проекциях (справа и слева) не превышает 1-2 мин. «Портреты» можно просматривать последовательно в динамике, либо в галереи из четырех последовательных «портретов», что было использовано при проведении ДКЭКГ, усиленного дыхательной (гипервентиляционной) пробой (Аронов Д.М, Лупанов В.П., 2003; Бутейко К.П.) [4,20,21,22]. Проба проводилась с целью выявления изменений на ЭКГ, связанных с процессами нарушения реполяризации миокарда, вызванных гипервентиляцией (Аронов Д.М. с соавт.2003). В настоящее время для выявления стресс-индуцированных состояний используют дыхательные пробы, позволяющие изучать гемодинамическую реакцию проявлений стресса и общего функционального состояния организма (Larson M.G., 1999; de Silva J.D. et al., 2001).

Гипервентиляционная дыхательная проба проводилась в положении сидя, натошак, и состояла в выполнении пациентом интенсивных глубоких дыхательных движений с частотой 30 в мин., в среднем до 3-5 мин., до появления у пациента ощущения небольшого головокружения. Дисперсионные характеристики ЭКГ фиксировались до проведения пробы (в покое), через 1 мин., после ее проведения, и через 2 мин.

Таким образом, основное назначение прибора - выявление ранних дисперсионных отклонений, которые могут предшествовать патологии, что особенно актуально при использовании прибора у лиц, чья работа непосредственно связана с вредными факторами на производстве, с учетом того, что в этом методе именно небольшие нарушения являются эффективными маркерами патологических изменений миокарда, не имеющих надежных проявлений в традиционных ЭКГ-характеристиках, что позволяет решить одну из важнейших проблем железнодорожной медицины - разработку неинвазивных методов оценки состояния системы кровообращения с возможностью регистрации самых ранних метаболических, нейрогенных и других изменений в сердечной мышце, с целью анализировать дисперсию амплитудных и временных показателей ЭКГ – сигнала на

протяжении всего кардиоцикла. Учитывая вышеизложенное, можно говорить о прогностическом значении ДК ЭКГ, использовании его в проведении периодических амбулаторных обследованиях при диспансеризации лиц, работающих на железнодорожных путях сообщений, для раннего выявления патологии на доклиническом этапе, необходимости оценки наличия патологических изменений миокарда при первом обращении к врачу, а также - динамических изменений состояния миокарда в процессе последующего лечения.

9. Метод регистрации биопотенциалов сердца за сутки – ХМ ЭКГ с оценкой динамики дисперсии скорректированного интервала QT ЭКГ, а также интервала PQ и сегмента ST, вариабельности сердечного ритма, включая временной и спектральный анализы

Исследование проводилось при помощи «Комплекса суточного мониторинга ЭКГ», «Миокард ХОЛТЕР» (ЕСН г. Саров, 2005 г.).

В исследовании была использована длительная качественная регистрация ЭКГ в нескольких отведениях (3), на фоне реальной активности пациента, в течение суток: ХМ ЭКГ [3,93,94].

При ХМ ЭКГ проводилась оценка следующих параметров: ритм, нарушение ритма и проводимости, сопоставление регистрируемых изменений сегмента ST с частотой ритма сердца и характером деятельности пациента, интервалы PQ, QTcd, общую их зависимость оценивали анализом синхронно записанного графика (суммарные кривые) частоты ритма и смещения сегмента ST (тренды), также оценивали интервалы PQ, QT, BCP (ее временные (статистические) и спектральные (частотные) показатели. Для исследования использовались регистраторы ООО «НИМП» г. Саров «Холтер-Миокард» с твердотельной памятью, встроенной в рекордер (регистратор), который работал от аккумуляторных батарей емкостью до 9 мкА/час, вес регистратора - до 80-100 г. [3,35,93,94,95,99].

В соответствии с целью проводимого исследования, включающую клинико-инструментальную характеристику ССС работников железнодорожных путей сообщения без клинически выраженных ССЗ, были сформулированы, выбранные из общего Перечня, показания к проведению ХМЭКГ: диагностика не выявленных ранее аритмий, ощущение перебоев в работе сердца, неясные боли в груди, которые не позволяют исключить или подтвердить стенокардию, одышка, профилактическое наблюдение за пациентами (Рябыкина Г.В., Соболев А.В., 2010).

Преследуя цель проводимого исследования, включающую клинико-инструментальную характеристику ССС работников железнодорожных путей сообщения, без клинически выраженных ССЗ, были сформулированы, выбранные из общего Перечня, показания к проведению ХМЭКГ (Г.В.Рябыкина, А.В.Соболев, 2010: диагностика не выявленных ранее аритмий, ощущение перебоев в работе сердца, неясные боли в груди, которые не позволяют исключить или подтвердить стенокардию, одышка, профилактическое наблюдение за пациентами.

При анализе ВСР на длительных промежутках времени в наших Холтеровских системах используется следующая схема (Рябыкина Г.В., Соболев А.В., 2008):

1. Ритмограмма разбивается на короткие участки (доли), содержащие по 33 интервала RR (что соответствует, примерно 3-4 дыхательным циклам).

2. Для каждого короткого участка ритмограммы с номером k вычисляются 2 количественные характеристики: среднее значение величин интервалов RR, входящих в этот участок – величина $RRM(k) = 1/33 \times \sum_{j=1}^{33} RRk(j)$, где $j=1, \dots, 33$, и вариация короткого участка ритмограммы (ВКР), вычисляемая при помощи формулы: $ВКР(k) = E \text{abs} \{RRk(j+1) - RRk(j)\}$, где $j=1, \dots, 32$.

3. ВСР на всем исследуемом промежутке времени оценивается при помощи статистического анализа построенных параметров $RRM(k)$ и $ВКР(k)$. Метод, который опирается на построенные таким образом параметры, называется методом Анализа Вариабельности Сердечного Ритма, при помощи оценки Вариаций Коротких участков ритмограммы (АВСР-ВКР) (Соболев. А.В 2010).

Главное отличие подхода к оценке ВСР на длительных промежутках времени, от всего того, что делалось ранее касательно этой темы, состоит в том, что оценивается не один или несколько разрозненных количественных параметров ВСР, а исследуется числовая функция, которая характеризует зависимость величины синусовой аритмии от ЧСС.

10. Оценка динамики дисперсии скорректированного интервала QT ЭКГ, а также интервала PQ и сегмента ST. Циркадность и дисперсия QT

Удлинение интервала QT в программе оценивалось по скорректированному QT (QTс - длительность интервала, скорректированного с ЧСС), по абсолютной величине QT.

QTс вычислялась по формуле Базетта: $QT\text{ м.} = 0,37 * \sqrt{RR}$ – для мужчин и детей. $QT\text{ ж.} = 0,40 * \sqrt{RR}$ – для женщин. Эти формулы в системе ХМ ЭКГ работают при ЧСС от 40 до 120 уд. в мин., а на больших брадикардиях или тахикардиях - имеют поправки, в зависимости от возраста и пола $QT\text{ с} = QT / \sqrt{RR}$. Интервал QT считается увеличенным, если QT с больше порога 0,42 с.[52,125].

Установлено, что при нарастании физической нагрузки отмечена тенденция к уменьшению длительности интервала QT, по причине укорочения синусового ритма (Калинин Л.А., 2008). Работы, направленные на изучение влияния физической нагрузки на динамику длительности интервала QT, показали, что в норме на нагрузке происходит укорочение интервала QT. В работах Л.А. Калинина, Л.М. Макарова, С.Н. Чупрова (2008), определяемые при пробе с физической нагрузкой, критериями риска развития жизнеугрожающих аритмий являются: увеличение длительности скорректированного интервала QT более 520 мс, появление альтернации зубца «Т» и возникновение желудочковых аритмий.

11. Циркадность и дисперсия QT

Следствием колебаний ЧСС в течение суток и рассмотренной связи между RR и QT является изменение значений длительности QT, которое называется Циркадностью QT. (Г.В. Рябыкина, А.В. Соболев. 2010) Установлено, что во всех возрастных группах длительность интервала QT больше ночью (что связано с ночным урежением ЧСС) и меньше в активное время суток. Дисперсия скорректированного интервала QT рассчитывалась по формуле: $QT\text{ сd} = QT\text{ с max} - QT\text{ с min}$,

Интервал PQ измерялся от начала зубца «Р» до начала желудочкового комплекса QRS. Он отражает продолжительность атриовентрикулярного проведения, т.е. время распространения возбуждения по предсердиям, А-В узлу, пучку Гиса и его разветвлениям.

Сегмент ST - отрезок от конца комплекса QRS до начала зубца «Т». Он соответствует периоду полного охвата возбуждением обоих желудочков, когда разность потенциалов между различными участками сердечной мышцы отсутствует или мала, и часто характеризует «ишемические» изменения в миокарда желудочков.

12. Оценка ВСП, включая временной и спектральный (частотный) анализы [94,95,99,100,101,102].

ВРС и ВСП – это приближенные к правилам русского языка варианты перевода английской аббревиатуры HRV понятия «Heart rate variability». Важно сказать, что почти во всех работах по анализу ВСП рассматривается именно синусовый ритм, причем синусовый ритм - без нарушений, поэтому термин «вариабельность синусового ритма» - наиболее уместен (Соболев А.В., 2009).

Рабочая комиссия European Society of Cardiology и North American Society of Pacing and Electrophysiology предложила стандартизировать время регистрации ЭКГ, необходимое для адекватной оценки параметров ВРС.

Для изучения временных характеристик принято использовать:

1) исследование ВСП на коротких промежутках времени продолжительностью примерно в 2-10 мин. (чаще 5 мин.) и 2) исследование ВСП, описанное выше, на длительных (многочасовых) промежутках времени, которое удобнее всего проводить в рамках ХМ ЭКГ (чаще 24 часа).

ВСП на длительных промежутках времени посвящено огромное количество работ (Соболев А.В., Рябыкина Г.В., 2009,2010).

Оценивались параметры: общей вариабельности (статистические методы, или временной анализ); исследование периодических составляющих ВСП (частотный анализ); исследование внутренней организации динамического ряда кардиоинтервалов (автокорреляционный анализ, корреляционная ритмография, методы нелинейной динамики).

13. Статистический метод

Статистический метод применялся для непосредственной количественной оценки ВСП в исследуемый промежуток времени. При его использовании, кардиоинтервалограмма рассматривалась, как совокупность последовательных временных промежутков – интервалов R-R.

Статистические характеристики динамического ряда кардиоинтервалов включали показатели на основе записи интервалов RR в течение длительного времени. Был использован ряд параметров количественной характеристики вариабельности ритма сердца во временном диапазоне: RR, SDNN, SDNNi, RMSSD, PNN 50.

1) RR - общее количество RR-интервалов синусового происхождения, или средняя продолжительность интервала RR (mean RR, мс). RR50 –

количество пар соседних RR, различающихся более, чем на 50 м/с в течение всей записи.

2) SDNN-стандартное (среднеквадратичное) отклонение от среднеарифметического R-R всего исследования (standart deviation, мс). Был использован для оценки общей ВСП. Математически эквивалентно общей мощности в спектральном анализе и отражает все циклические компоненты, формирующие ВР.

3) SDNNi – среднее значение стандартных отклонений 5-минутных участков (standart deviation of all mean 5-minute normal sinus intervals over 24 hours, мс), отражающее колебания с интервалом более 5 мин. Используется для анализа низкочастотных компонентов variability.

4) R-MSSD- среднеквадратичная разница между соседними интервалами R-R, или - корень квадратный из средней суммы квадратов разниц между соседними нормальными RR – интервалами (square root of the mean of the sum of the squares of differences between adjacent normal R-R intervals, мс). Использовался для оценки высокочастотных компонентов variability.

5) PNN 50 – процент разниц между соседними интервалами R-R, превышающих 50 мс, или - процент последовательных интервалов, различающихся более, чем на 50 мс (persantage of successive intervals differening by more than 50 ms,). Значение RR50, деленное на общее число RR-интервалов.

Общий тонус вегетативной нервной системы отражал SDNN. Тонус парасимпатического отдела – PNN50 и R-MSSD.

14. Спектральные методы анализа ВСП

Исследование ВСП в частотном диапазоне позволило анализировать выраженность колебаний различной частоты в общем спектре, количественно оценить частотные составляющие колебаний ритм сердца и наглядно, графически представить соотношения его разных компонентов, отражающих активность определенных звеньев регуляторного механизма. По отношению мощностей различных спектральных компонент можно судить о доминировании того или иного физиологического механизма регуляции сердечного ритма. В спектре выделяют четыре информационных частотных диапазона.

Частотный анализ позволил определить максимальную общую мощность спектра (S2/Hz), спектральные мощности высокочастотного (High

Frequency, HF), низкочастотного (Low Frequency, LF) и ультранизкочастотного (Very Low Frequency, VLF) компонентов, а также соотношение (индекс) LF/HF. При этом, по мнению абсолютного большинства исследователей, HF характеризовал тонус парасимпатического, а LF, индекс LF/HF и VLF – симпатического отдела нервной системы.

*Мощность высокочастотных колебаний: HF (high frequency) – находится в диапазоне частот 0,15 -0,4 Гц, с периодом времени - 2-7 сек.

*Мощность низкочастотных колебаний: LF (low frequency) – находится в диапазоне частот 0,04-0,15 Гц, с периодом времени 7-20 сек. Интерпретация LF-компоненты является более противоречивой. Одними исследователями она трактуется как маркер симпатической модуляции, другими, как параметр, включающий симпатическое и «вагусное» влияние.

*Мощность очень низких колебаний: VLF (very low frequency) – находится в диапазоне частот 0,003-0,04 Гц, с периодом времени - 20-70 сек.

*Мощность колебаний ULF (ultra low frequency) – находится в диапазоне частот менее 0,003 Гц, с периодом времени больше 70 сек., в исследовании не использовался.

Последние две компоненты нуждаются в дальнейшем изучении. Но по предварительным данным, VLF отражает активность симпатического подкоркового центра регуляции. Показатели RMSSD и PNN 50 коррелируют с мощностью высокочастотных колебаний (HF) и отражают коротковолновые составляющие ВСР. Для длительности массива R-R интервалов более 2 мин. (24 часа), анализировали HF, LE и VLF и соотношение LF /HF Т.е. Анализ 24-часовой записи ЭКГ, включал в себя все волновые составляющие. При длительности 2 мин. – HF и LF.

Имеются данные о том, что низкая вариабельность является предиктором патологии ССС даже у практически здоровых лиц. В нижеследующей таблице 2.9 представлены нормы параметров ВСР для практически здоровых лиц (Макаров Л.М., 2007).

Таблица 2.9

Нормы параметров ВСР для здоровых лиц

| Возраст | SDNN | SDNNi | RMSSD | PNN50 |
|---------|---------|-------|-------|-------|
| 20-29 | 109-197 | 50-94 | 24-62 | 5-31 |
| 30-39 | 114-175 | 49-79 | 24-46 | 4-22 |
| 40-49 | 102-162 | 47-73 | 20-42 | 1-19 |
| 50-59 | 94-148 | 37-57 | 16-34 | 0-12 |

Увеличение параметров временного анализа связано с усилением влияния парасимпатической системы, а снижение – с активацией симпатического тонуса.

15. Оценка циркадного индекса

Клиническая информативность использования циркадного индекса (ЦИ) видна при оценке результатов ХМ ЭКГ. Циркадный профиль в исследовании оценивался на основании расчета ЦИ, как отношения средней ЧСС в период бодрствования (с 7-00 час. до 22-00 час.) к средней ЧСС в период ночного сна (с 23-00 до 6-00 час.) В настоящее время ЦИ вполне востребован в клинической практике. Так, имеется много научных исследований, где описывается сглаживание или усиление Циркадных ритмов ЧСС (Макаров Л.М., 2005). Также - ЦИ способствует расширению диагностических возможностей ХМ, оптимизации всей схемы лечебно-профилактических мероприятий у пациентов, с подозреваемой патологией ССС. В исследовании J. Freitas et al. показана высокая воспроизводимость суточной структуры сердечного ритма, даже при смене периодов сна и бодрствования у рабочих, производящих работу посменно. Л.М. Макаров (2005) также провел *сравнение ЦИ с показателем разницы между ночным и дневным значением среднего RR интервала и корреляцией параметров со значением ЧСС*. Достоверная корреляция Night/day difference отмечена с ночным уровнем ЧСС ($r = -0,61$), в то время, как между параметрами ЧСС и ЦИ достоверных взаимозависимостей не выявлено. Показательные изменения циркадного профиля ритма сердца были выявлены у больных с ССЗ. Расчет показателя ЦИ в работе J. Molnar et al. показал нарастание ригидности суточного ритма сердца по мере усиления тяжести заболевания: ЦИ 1,31, 1,24 и 1,1 соответственно в контрольной группе здоровых, у выживших и внезапно умерших больных с патологией ССС (дилатационные кардиомиопатии, инфаркты, идиопатические аритмии, артериальные гипертензии и т.д.).

16. СМАД

Суточное мониторирование артериального давления – СМАД в ранней диагностике артериальных гипертензий.

Начиная с 80-х годов XX века, метод суточного мониторирования АД (СМАД) стал широко востребованным в клинической практике в силу большой его информативности, для углубленно-точной индивидуальной оценки АД с целью ранней диагностики артериальной гипертонии и подбора, при необходимости оптимальным схем лечения [89,91,109,160,161].

Использование СМАД для исследования наиболее актуально у лиц трудоспособного возраста, как метод ранней диагностики артериальной гипертензии.

Все показания сводятся к 8 основным пунктам: 1) подозрение на «гипертензию белого халата», 2) артериальная гипертензия, резистентная к лечению, 3) пограничная артериальная гипертензия; 4) сочетание повышенного АД и синдрома ночного апноэ; 5) оценка эффективности и выбор необходимой антигипертензивной терапии; 6) АГ у беременных; 7) гипертензия у пожилых; 8) клиника, подозрительная на развитие АГ, в том числе при автономных дисфункциях. Каждое из этих показаний имеет свой уровень оправданности [94,95].

Наиболее доказанным является уточнение диагноза пограничной гипертензии (27% специалистов имеют согласованное мнение) и определение эффективности проводимой антигипертензивной терапии (25%), а также наличие «гипертензии белого халата» (22%). Такие же поводы к проведению СМАД, как установление степени ночного снижения АД, выбор оптимальной терапии у пожилых, у больных с ССЗ и дисфункцией вегетативной нервной системы, считает показанием к СМАД 10% исследователей. Использование СМАД для исследования наиболее актуально у лиц трудоспособного возраста, как метод ранней диагностики артериальной гипертензии.

Для проведения СМАД могут быть рекомендованы только те аппараты, которые прошли строгие клинические испытания по международным протоколам для подтверждения точности измерений. Исследование проводилось при помощи носимого суточного монитора МДП-НС-02. «ДМС» («Передовые технологии» Москва, 2008).

Машинисты и их помощники являются представителями классической профессии, по распространению АГ, по показателям которой можно ответить на вопрос – насколько и в какой степени неблагоприятные факторы внешней среды в целом способствуют ее возникновению (Цфасман А.З., 2003; Цфасман А.З., Гутникова О.В., Атькова Е.О., 2005; Беляев О.В., Кузнецова З.М., 2006; Цфасман А.З., Атькова Е.О., 2007). Для диагностики АГ (врачебные осмотры, СМАД) были использованы материалы Национальных клинических рекомендаций [70,71]. АГ в предрейсовые часы, диагностировалась, если по результатам АД на АСПО имело место повышение САД более 135 и ДАД - более 85 мм.рт.ст. [17,28,29,33].

Вариант таблицы классификации средних значений АД, который был предложен экспертами ESN в 2003 г., приведен в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Рекомендуемые «нормальные» значения показателей СМАД
для взрослых

| Часы | Оптимальное АД | Нормальное АД | Ненормальное АД |
|---------------|----------------|---------------|-----------------|
| Бодрствования | < 130 /80 | < 135 / 85 | > 140 / 90 |
| Сон | <115 / 65 | <120 /70 | > 125 /75 |

Наиболее значимым положительным эффектом среднесуточного давления, отмеченным экспертами ESN при проведении СМАД пациентам, является: ожидаемая «гипертония белого халата», ночная гипертензия, АГ у пациентов средней и старшей возрастных групп.

Также оценивалась вариабельность АД: Вариабельность (естественное физиологическое колебание АД в течение суток) у здоровых лиц увеличивается с возрастом и в период от 20 до 60 лет составляет не менее 10% от САД/ДАД ср. (Аксельрод А.С.,2010). Критическими значениями Вариабельности для САД считаются 15/15 мм рт.ст. (день/ночь), для ДАД мм рт.ст.– 14/12 (день/ночь). Пациенты относятся к группе повышенной вариабельности при повышении хотя бы одного из 4 критических значений. Для них, по данным исследований (Рогоза А.Н. и др., 2005) следует ожидать существенное увеличение частоты атеросклеротических поражений сонных артерий, изменения сосудов глазного дна, гипертрофии миокарда левого желудочка [89].

Для количественной оценки времени, в течение которого регистрируется повышенное АД, был использован индекс времени (ИВ). Он определяет % времени, в течение которого АД превышает пороговый уровень за соответствующий временной период: днем 140/90 мм рт.ст., ночью – 120/80 мм рт.ст. По различным данным исследователей, ИВ у здоровых лиц не должен превышать 10-25%. В соответствии с рекомендациями Американского гипертонического общества (1996), нормальным является показатель ИВ $\leq 15\%$, при этом, повышение его более 50% свидетельствует о несомненном повышенном АД. Для количественной оценки величины «нагрузки давлением», оказываемой на органы-мишени повышенным давлением, предложены величины, которые в англоязычной литературе получили названия «pressure load» и «area under curve», в русско-язычной литературе, их заменяют термины: индекс времени (ИВ) и - индекс площади (ИП) (Zachariah P.,1988; White W., 1990). ИП - определяют как величину площади, ограниченной сверху графиком функции зависимости давления

от времени, а снизу – кривой пороговых, «безопасных» значений. ИВ - это доля повышенного АД, которая оценивает время повышения АД в течение суток. Клиническая значимость здоровых - не более 25%. При лабильной (транзиторной) АГ–25-50%, стабильной (стойкой) АГ- >50%.

В исследованиях СМАД оценивалась степень ночного снижения (СНС). У практически здорового пациента должно быть снижение САД и ДАД в ночные часы на 10-20%. Оценивались разные степени ночного снижения АД: нормальная (оптимальная) СНС АД («Dipper» 10-20%), недостаточная СНС АД («Non-Dippers») $0 < \text{СНС} < 10\%$., повышенная СНС АД («Over-Dippers») СНС > 20%. и - устойчивое повышение ночного АД («Night-Peakers») СНС < 0%. В настоящее время уже считается доказанным, что у пациентов с недостаточным (менее 10%) снижением АД в ночные часы и ночной гипертензией, имеется большой риск развития ССО, т.е. можно сказать об установлении прогностического значения исходной СНС АД. Мнения о важности ночной гипертензии остаются достаточно противоречивыми (Рогоза А.Н. и др., 2005), однако данные последних лет подтверждают, что отсутствие адекватного ночного снижения АД в ночные часы («Non-Dippers») являются мощным независимым фактором риска смерти от ССЗ. Установлена прямая связь между смертностью сердечно-сосудистых заболеваний и степенью снижения АД в ночные часы. Доказано, что каждое увеличение соотношения ночь/день (для САД или ДАД) на 5% сочетается с увеличением риска смерти на 20%. Интересно заметить, что это соотношение сохранялось даже в тех случаях, когда средние за 24 часа значения АД не превышали норму (135/80 мм рт.ст.). Также доказано, что отсутствие адекватного снижения АД в ночные часы сочетается с повышенной вовлеченностью в патологический процесс органов-мишеней и может быть полезным (хотя и не специфическим) маркером вторичных АГ.

Для оценки средних значений АД и СНС достаточно 14 измерений в дневные и 7 – в ночные часы (Рогоза А.Н. и др., 2007) [89].

Также оценивались параметры показателей утренней динамики: Величина утреннего подъема, определяемая в виде разницы максимального и минимального АД в определенном временном интервале. Скорость утреннего подъема, определяемая по отношению величины к времени подъема АД. В норме - величина утреннего подъема САД меньше 56 мм рт.ст, ДАД – более 36 мм рт.ст., скорость утреннего подъема САД – менее 10 мм рт.ст., ДАД более 6 мм рт.ст. Мнения о важности показателей утренней динамики также остаются достаточно противоречивыми, хотя имеются не-

которые данные, что повышение значений показателей утренней динамики, ведет к тенденции развития АГ. Однако, в настоящее время информативность этих показателей изучена не до конца.

Согласно рекомендациям ВНОК (2009) и обновленным Европейским рекомендациям по артериальной гипертензии (2010), пороговым уровнем АД является 140/90 мм рт.ст. для всех пациентов вне зависимости от уровня сердечно-сосудистого риска (Мамедов М.Н., Концевая А.В., 2010).

Рекомендуемые интервалы замеров в час. (НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова) при мягкой - умеренной формах АГ 15-день/30-ночь, при плохой переносимости 30 день/60-ночь), при умеренной и тяжелой формах - 30 день/60-ночь).

17. АСПО

Автоматизированная система предрейсовых осмотров и оценка вегетативных показателей (АСПО) - это информационно-аналитическая система, созданная ЗАО НПП «Системные технологии». Она обеспечивает объективность, достоверность и полноту информации, полученной в процессе предрейсового медицинского осмотра. Все данные сохраняются в специализированной базе, в едином информационном пространстве. С помощью АСПО в течение 2-3-х минут проводится измерение необходимых функциональных параметров, требуемых по законодательству: САД, ДАД, ЧСС, а также других параметров гемодинамики и сердечной деятельности, представленных в таблице 2.11.

Результаты предрейсовых осмотров работников локомотивных бригад сохраняются в базе, объединяющей сведения со всех железных дорог, которые находятся в ведении ОАО «РЖД». Доступ к базе имеют только сотрудники, участвующие в процессе предрейсового осмотра (фельдшера, цеховые терапевты и специалисты региональных Дирекций медицинского обеспечения и Департамента здравоохранения).

АСПО служит для реализации 2-х функций: предупредительной и запретительной (Шахнарович В.М., 2012). Предупредительная функция заключается в том, что фельдшером или цеховым терапевтом с помощью мониторинга посредством АСПО, выявляются работники с симптомами депрессивных или стрессовых состояний. Запретительная функция сводится к отстранению от поездки, прямо на пунктах предрейсовых осмотров в соответствии с распоряжением ОАО «РЖД» № 1975 от 12.09.2011 г. Отстранение работников от рейсов осуществляется в том случае, чье состояние не укладывается в рамки действующих нормативов по показателям САД и ДАД, ЧСС. Соответственно допуск к рейсам осуществляется при наличии нормальных функциональных параметров [29,30,103].

Таблица 2.11

Основные анализируемые функциональные параметры

| Параметры | Полное название | Границы |
|-----------|---|-----------------|
| Возраст | Полных лет | 18 – 55 лет |
| САД | Систолическое артериальное давление | 135 мм рт.ст. |
| ДАД | Диастолическое артериальное давление | 85 мм рт.ст. |
| ЧСС | Частота сердечных сокращение | 60-90 уд/мин |
| ГД ср. | Среднее гемодинамическое давление | 80-90 мм рт.ст. |
| ПАД | Пульсовое артериальное давление | 30-40 мм рт.ст |
| SDR | Индекс состояния вегетативной нервной системы (системная динамическая реакция) | 75-300 усл.ед. |
| SIT | Индекс состояния центральной нервной системы (системный индекс торможения) | 19-43 усл.ед. |
| IN | Индекс напряженности адаптационных резервов организма | 30-140 усл.ед. |

При обработке данных для каждого пациента были построены графики зависимости изменений параметров:

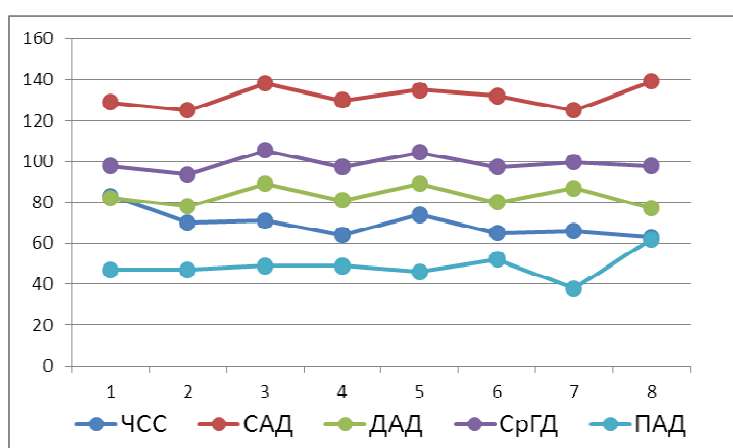


Рис. 2.6. Изменение характеристик работы сердца у пациента 1

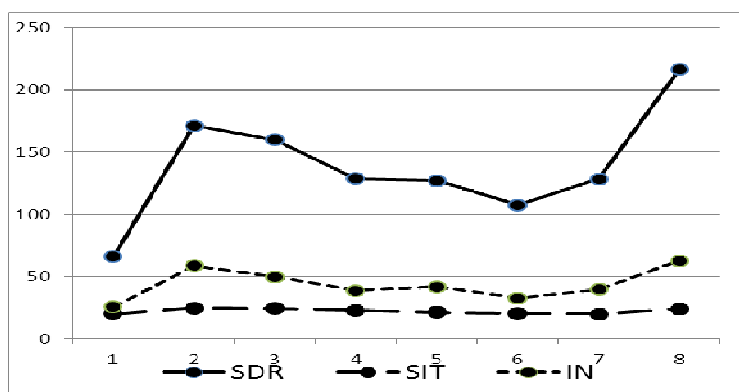


Рис. 2.7. Изменения индексов регуляции в течение месяца у пациента 1

18. Дополнительные методы функциональной диагностики ССС

А) *Расчетный индекс адаптационного потенциала ССС (АП)* (Бавский Р.М. и др., 1987)

Б) *Определение типа саморегуляции кровообращения (ТСК)* (Аринчин Н.И., 1961; Аслоньянц А.М., 2009)

В) *Оценка функциональных резервов – коэффициент выносливости (КВ)*

Г) *Оценка вегетативного статуса: Индекс Кердо (ИК), другое название – вегетативный индекс Кердо* (Вейн А.М., 1998)

Для расчета индекса АП была использована одна из наиболее простых формул, позволяющая вычислить АП системы кровообращения по заданному набору показателей при помощи уравнений множественной регрессии. Формула обеспечила точность распознавания – 71,8% (по сравнению с экспертными оценками) и была основана на использовании наиболее простых и общедоступных методов исследования – измерении частоты пульса и АД, роста и массы тела.

$$АП = 0,0011 \cdot ЧП + 0,014 \cdot САД + 0,008 \cdot ДАД + \\ + 0,009 \cdot МТ - 0,009 \cdot Р + 0,014 \cdot В - 0,27$$

где АП - адаптационный потенциал системы кровообращения в баллах, ЧП – частота пульса (уд/мин); САД и ДАД – систолическое и диастолическое давление (мм рт.ст.); Р-рост (см); МТ – масса тела (кг); В – возраст (лет). По значениям АП определялось функциональное состояние пациента. Если показатель АП был ниже 2,6 – это расценивалось как удовлетворительная адаптация, если -2,6-3,0 – напряжение механизмов адаптации, если 3,10-3,49 – неудовлетворительная адаптация, если 3,5 и выше – срыв адаптации.

Для определения ТСК, оценивался уровень напряжения в регуляции ССС, как экспресс-способ диагностики по формуле:

$$ТСК = \frac{ДАД(мм.рт.ст)}{ЧСС(мин)} \times 100$$

ТСК от 90-110 (в норме) отражает сердечно-сосудистый тип саморегуляции кровообращения. Если индекс превышает 110, то тип саморегуляции кровообращения сосудистый, если менее – 90 – сердечный. Тип саморегуляции отражает фенотипические особенности организма. Изменение регуляции кровообращения в сторону преобладания сосудистого компонента свидетельствует об ее экономизации, повышении функциональных резервов. Сердечный тип – менее благоприятен.

КВ – вычисляется по формуле:

$$KB = \frac{ЧСС \times 10}{ПД}$$

где ПД – пульсовое давление – разность между систолическим и диастолическим давлением. В норме показатель 12-15 ед. Если показатель больше нормы, это говорит о детренированности пациента, о малоподвижном образе жизни и снижении физических нагрузок. Значение показателя меньше 12 ед. свидетельствует о повышенном утомлении.

ВИК - вегетативный индекс Кердо вычисляется по формуле:

$$ВИК = 1 - \frac{ДД}{ЧСС} \times 100$$

где ДД-диастолическое давление (мм рт.ст.), ЧСС – частота сердечных сокращений, уд. в 1 мин. Нормативные показатели от -10% до +10%. Если показатель более +10%, с любым положительным значением, то преобладает симпатическое влияние на организма человека, если – менее -10% - парасимпатическое влияние.

Использование дополнительных методов функциональной диагностики ССС дает возможность распознать функциональные состояния пациентов на основе анализа данных о вегетативном и миокардиально-гемодинамическом гомеостазе с помощью расчетного индекса АП ССС Р.М. Баевского и определение ТСК. Также - дает возможность оценить уровень напряжения в регуляции ССС. КВ дает информацию об утомлении и детренированности организма. Вегетативный индекс Кердо выявляет степень влияния на ССС вегетативной нервной системы.

Таким образом, применение метода ДК ЭКГ, в комбинации с другими методами функциональной диагностики (ЭКГ, ХМ ЭКГ, СМАД, АСПО, а также - дополнительными методами: определение показателей АП, ТСК, КВ, ИК), использование шкалы SCORE, перспективно в рамках железнодорожной медицины. В настоящее время еще мало изучена связь изменений дисперсии низкоамплитудных колебаний электрокардиосигнала с другими функциональными методиками, как ХМ ЭКГ, СМАД, ДК ЭКГ, усиленное дыхательной пробой. Также – отсутствуют данные о пределах нормальных вариаций дисперсий низкоамплитудных колебаний у практически здоровых людей разного возраста, а также – у здоровых лиц с многочисленными стрессовыми факторами и прочими ФР.

Изучение всех этих моментов особенно актуально для обеспечения безопасности движения, входящее в число приоритетных задач ОАО «РЖД», одобренных Правительством России в «Стратегии развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 г.»[6,7,8,9,20,28,30,57].

Глава 3

РЕЗУЛЬТАТЫ СКРИНИНГОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ БЕЗ КЛИНИЧЕСКИ ВЫРАЖЕННЫХ ССЗ

3.1. Дисперсионные характеристики ЭКГ с оценкой ИМТ, АГ, влияния стрессов

Доступны анализу при 1 этапе исследования были протоколы обследования 1176 чел. с использованием ДК ЭКГ: анализ дисперсионных характеристик - «Индекс миокарда», «Индекс ритма», ВСР, а также – результаты расчета ИМТ и данные анамнеза (наличие артериальной гипертензии, негативное влияние стрессов).

Результаты стандартной программы обследования мужчин (706 человек) по группам представлены в таблице 3.1 и рис. 3.1; 3.2; 3.3; 3.4.

Таблица 3.1

Результаты стандартной программы обследования по группам (мужчины)

| Параметры (n = 706 чел.) | 1 гр., n=116 | 2 гр., n=250 | 3 гр., n=340 | Итого: n=706 | p ₁₋₂ | p ₂₋₃ | p ₁₋₃ |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | | |
| Индекс миокарда, %: | | | | | | | |
| * до 15% (норма) | 83 (71,6%) | 112 (44,8%) | 233 (68,5%) | 428 (60,6%) | <0,01 | <0,01 | |
| *16-19% (погранич.сос) | 14 (12%) | 67 (26,8%) | 45 (13,2%) | 126 (17,8%) | <0,01 | <0,01 | |
| *20-23% (невывраж.пат) | 7 (6,0%) | 28 (11,2%) | 22 (6,4%) | 57 (8,1%) | <0,05 | <0,05 | |
| *24-47% (вывраж.патол) | 9 (7,7%) | 31 (12,4%) | 37 (11,0%) | 77 (10,9%) | | | |
| *более 47% (рез.выраж.) | 3 (2,6%) | 12 (4,8%) | 3 (0,8%) | 18 (2,6%) | | <0,01 | |
| Индекс ритма: | | | | | | | |
| *менее 15% (норма) | 31 (26,7) | 62 (24,8%) | 50 (14,7%) | 143 (20,3%) | <0,001 | <0,01 | <0,01 |
| *15-50% (небол.откл) | 66 (56,9) | 84 (33,6%) | 170 (50%) | 320 (45,3%) | | <0,001 | <0,001 |

Окончание табл. 3.1

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|-------|
| *51-80% (погр.сост) | 16 (13,8) | 73 (29,2%) | 100 (29,4%) | 189 (26,8%) | <0,01 | | |
| *Более80% (выраж.изм) | 3 (2,6%) | 31 (12,4%) | 20 (5,8%) | 54 (7,6%) | <0,001 | <0,001 | |
| ВСР: | | | | | | | |
| *снижена | 44 (37,9) | 68 (27,2%) | 96 (28,2%) | 80 (29,5%) | <0,05 | | <0,05 |
| *без изменений | 70 (60,4) | 156 (62,4%) | 208 (61,2%) | 434 (61,5%) | | | |
| *повышена | 2 (1,7%) | 26 (10,4%) | 36 (10,6%) | 64 (9,0%) | <0,01 | | <0,05 |
| | | | | | | | |
| ИМТ: (M±m) | 25,82±3,2 | 27,41±3,25 | 26,03±3,42 | 26,42±3,23 | | | <0,05 |
| АД (> 140/90 мм рт.ст.) | 38 (32,8) | 53 (21,2%) | 68 (20,0%) | 159 (22,5%) | <0,01 | | <0,01 |
| Негативное влияние стрессов | 88 (75,9) | 94 (37,6%) | 112 (32,9%) | 294 (41,6%) | <0,001 | | <0,05 |

Установлено, что в большинстве случаев, во всех трех группах мужчин, ИМ был в пределах нормальных отклонений (до 15%): у 428 человек, что составило 60,6%. Причем нормальные показатели ИМ чаще определялись в первой и третьей группах пациентов (у 71,6% и 68,5% соответственно; $p < 0,001$ и $0,001$). С другой стороны, у мужчин второй группы, по сравнению с первой и третьей, чаще регистрируется ИМ, характеризующий пограничное состояние (у 26,8% против 12,0% и 13,2% соответственно; $p < 0,01$ и $p < 0,001$) и невыраженную патологию (у 11,2% против 6,0% и 6,4% соответственно; $p < 0,05$ и $p < 0,05$).

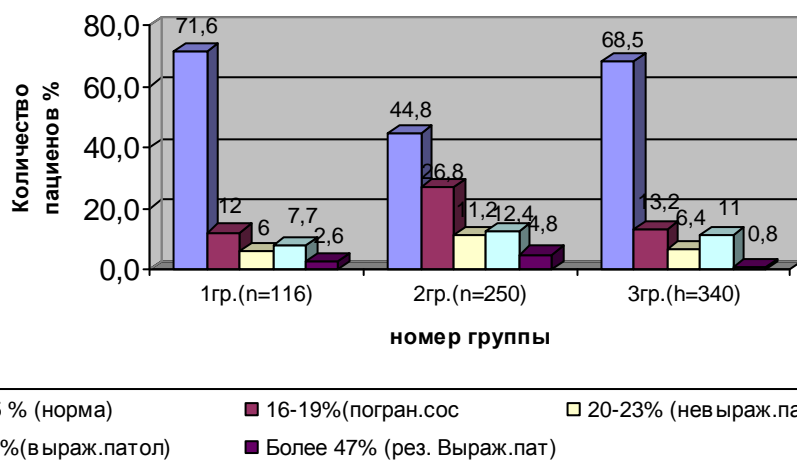


Рис. 3.1. Распределение значений Индекса миокарда (мужчины)

У 463 мужчин (65,6%), то есть у большинства пациентов всех трех групп, показатели Индекса ритма были в пределах нормальных значений (менее 15%) или имели небольшие отклонения от нормы (15-50%). Вышеуказанные показатели чаще определялись в первой и третьей группах (83,6% и 64,7% соответственно). Во второй и третьей группах мужчин, по сравнению с первой, Индекс ритма чаще характеризует пограничное состояние: у 29,2% и 29,4% против 13,8% соответственно; $p < 0,01$ и $p < 0,001$).

Показатели Индекса ритма, характеризующие выраженное напряжение регуляторных систем наиболее часто регистрировались во второй группе – у 12,4% пациентов, реже – в первой (у 2,6%; $p < 0,001$) и третьей (у 5,8%; $p < 0,001$) группах.

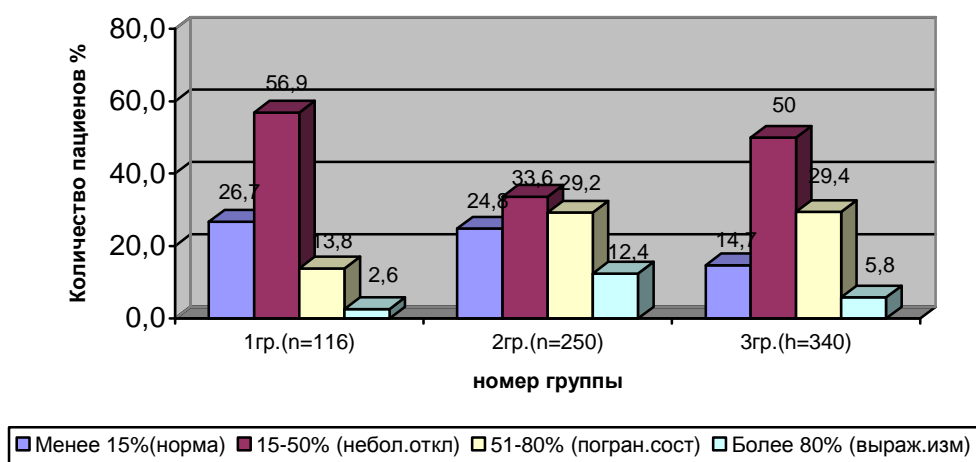


Рис. 3.2. Распределение значений Индекса ритма (мужчины)

Вариабельность сердечного ритма у большинства обследованных мужчин трех групп была не изменена (у 434 человек, что составило 61,5%) или снижена (у 208 человек, что составило 29,5%). Следует отметить, что снижение ВСР чаще выявляется в первой группе (у 37,9%) и реже – во второй и третьей группах (у 27,2% и 28,2% соответственно; $p < 0,05$).

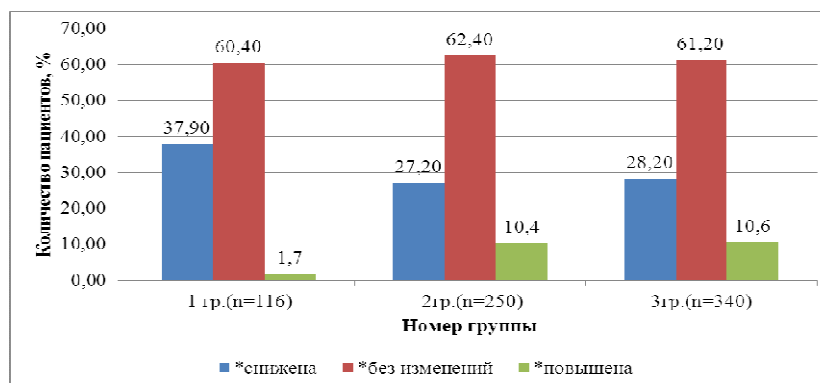


Рис. 3.3. Распределение значений variability сердечного ритма (мужчины)

Достоверных изменений показателя ИМТ (рис. 3.4 А), между группами обследованных пациентов не выявлено ($P>0,05$). АД у большинства мужчин трех групп было менее 140/90 мм рт.ст. (у 547 человек, что составило 77,5%). Артериальная гипертензия в анамнезе была отмечена у 159 мужчин, что составило 22,5%. Наиболее часто АГ (рис.3.4 Б) выявлялась в первой группе пациентов (у 32,8%), значительно реже - во второй (у 21,2%; $p<0,01$) и третьей (у 20,0%; $p<0,01$) группах.

Негативное влияние стресса чаще (рис.3.4 В) выявляется в первой группе (у 75,9% мужчин), реже - во второй (у 37,6%) и третьей группах (у 32,9%).

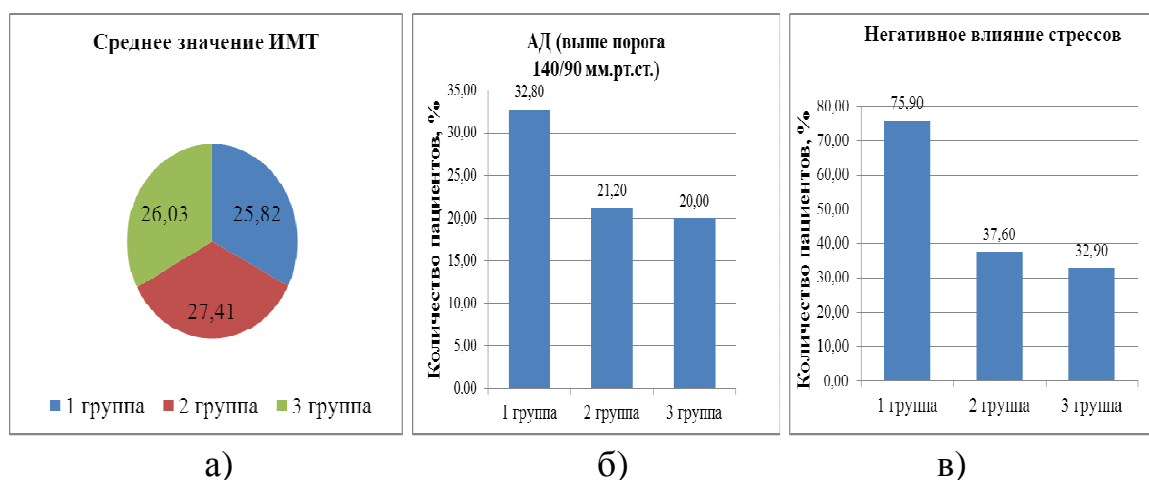


Рис. 3.4. Распределение значений:
а) ИМТ; б) АД; в) негативное влияние стрессов, у мужчин

В общей выборке из 1176 обследованных работников путей сообщения, 470 чел. составили женщины. В наблюдениях по 1 гр. их не было.

Таблица 3.2

Результаты стандартной программы обследования пациентов по группам (женщины)

| Параметры (n=470 чел.) | 2 гр. (n=220) | 3гр.(n=250) | Итого: =470 | p1-2 |
|--|---------------|-------------|----------------|--------|
| | 1 | 2 | | |
| Индекс миокарда (ИМ) | | | | |
| * до 15%(норма) | 66 (30,0%) | 104(41,6%) | 170(36,2%) | p<0,01 |
| *16-19%(пограничное с) | 49(22,3%) | 53 (21,2%) | 102(21,7%) | |
| *20-23%(невыраж.пат) | 75 (34,1%) | 77(30,8%) | 152(32,3%) | |
| *24-47%(выраж.патолог. | 25 (11,3%) | 11 (4,4%) | 36(7,7%) | p<0,01 |
| *Более 47%(резко выраженная патология) | 5 (2,2%) | 5 (2,0%) | 10(2,1%) | |

Окончание табл. 3.2

| | | | | |
|------------------------|---------------|---------------|-------------|--------|
| Индекс ритма (ИР): | | | | |
| *менее 15%(норма) | 119 /54,0% | 113 /45,2% | 232/49,4% | p<0,05 |
| *15-50%(небол.откл) | 87 /39,5% | 118 /47,2% | 205/43,6% | |
| *51-80%(погран.сост) | 12 /5,4% | 15 /6,0% | 27/5,7% | |
| *Более 80%(выраж.изм) | 2 /0,9% | 4 /1,6% | 6/1,3% | |
| ВСР: *снижена | 18 чел./8,1% | 32 чел./12,8% | 50/10,6% | p<0,01 |
| *без изменений | 192 /87,2% | 206 /82,4% | 398/84,7% | |
| *повышена | 10 (4,5%) | 12 (5%) | 22/4,7% | |
| ИМТ: (M±m) | 22,82±5,02 | 27,41±4,25 | 25,12± 4,64 | |
| АД (>140/90 мм рт.ст.) | 30 чел./13,6% | 48 чел./19,2% | 78/16,6% | |
| Негат.влияние стрессов | 76 чел./34,5% | 80 чел./32% | 156/33,2% | |

В большинстве случаев, во всех группах женщин ИМ в пределах нормальных отклонений (до 15%) и пограничных состояний (от 16 до 19%) был выявлен у 272 женщин, что составило 57,9%. ИМ, характеризующий невыраженную патологию (в диапазоне 20-23%) определялся в среднем у 32,0% женщин, одинаково часто во 2 и 3 группах (у 34,1% и 30,8% соответственно). Состояние выраженной патологии по ИМ: (24-47%) чаще регистрируется во второй группе (у 11,3%) и реже - в третьей группе (у 4,4% соответственно; p<0,01) (таблица 3.2 и рис. 3.5).

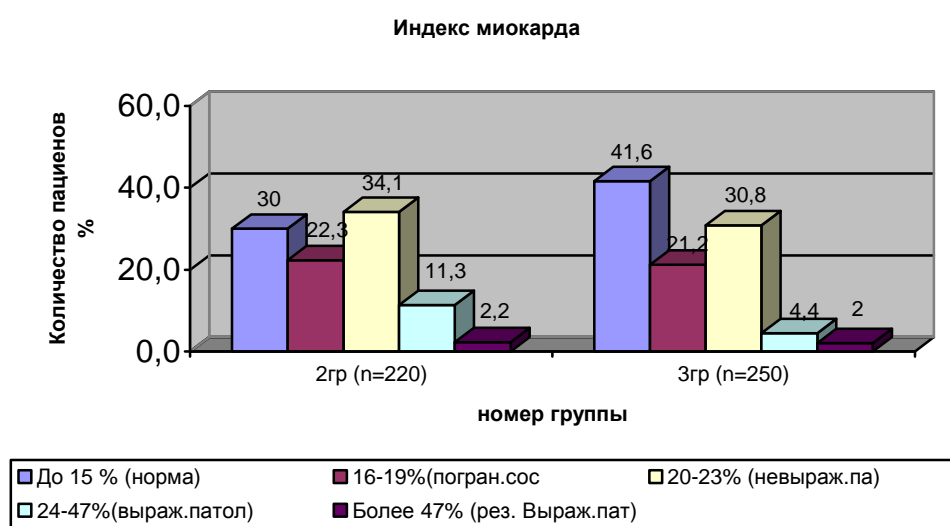


Рис. 3.5. Распределение значений Индекса миокарда (женщины)

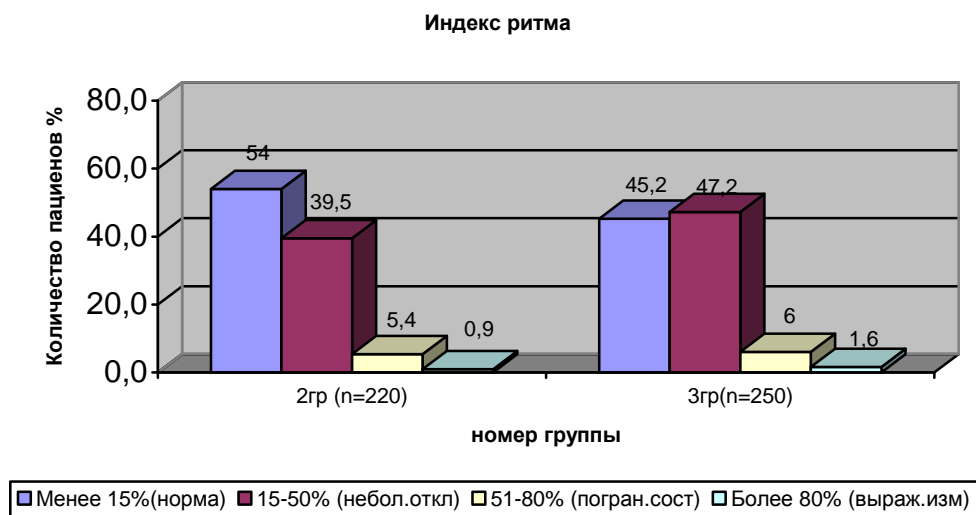


Рис. 3.6. Распределение значений Индекса ритма (женщины)

У большинства пациенток показатели индекса ритма были в пределах нормальных значений (у 54,0% 2 группы и у 45,2% 3 группы) или имели небольшие отклонения от нормы (у 39,5% 2 группы и у 47,2% 3 группы) (рис.3.6).

Женщины с Индексом ритма, характеризующего пограничное состояние или выраженные изменения, одинаково часто представлены во второй и третьей группах. Вариабельность сердечного ритма у подавляющего большинства женщин второй и третьей групп была не изменена (у 87,2% и у 82,4% соответственно). Снижение ВСР регистрировалось значительно реже: у 8,1% женщин второй группы и у 12,8%, третьей группы (рис.3.7).

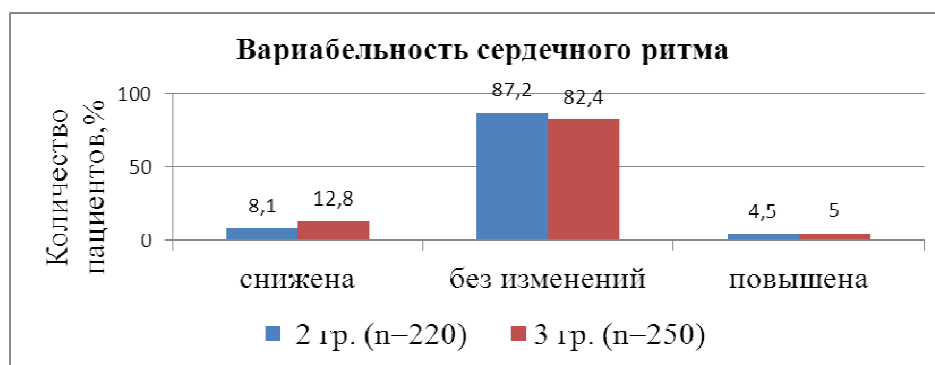


Рис. 3.7. Распределение значений вариабельности сердечного ритма (женщины)

Различия в показателях ИМТ (Рис.3.8 А) между 2 и 3 группами обследованных женщин были не достоверны ($P > 0,05$). У большинства женщин значения АД было менее 140/90 мм рт.ст. (у 83,4%). Артериальная гипертензия в анамнезе была выявлена у 13,6% пациенток 2 группы и у 19,2% - 3 группы (рис.3.8 Б).

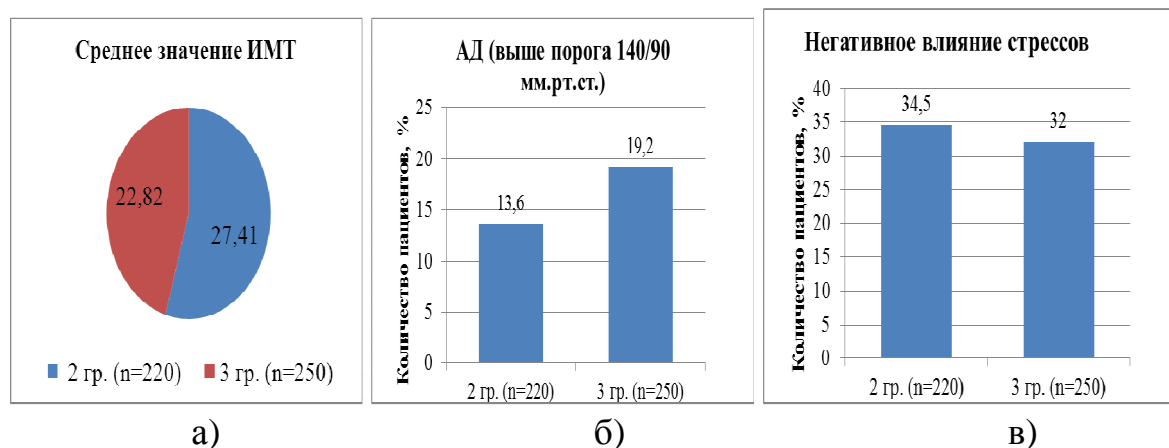


Рис. 3.8. Распределение значений:

а) ИМТ; б) АД; в) негативное влияние стрессов, у женщин

Негативное влияние стресса одинаково часто выявлено во 2 и 3 группах (у 34,5% и у 32% женщин соответственно) (рис. 3.8 В).

Известно, что значения ИМ в диапазоне от 20 до 47% и ИР – от 51 до 80% отражают умеренные, недостаточно выраженные изменения в миокарде, возможно некоронарного генеза (гипертрофия, дистрофия и пр.). С другой стороны, показатели ИМ более 47% или ИР более 80% характеризуют, с высокой степенью вероятности, наличие постоянного источника повышенного напряжения регуляторных систем, являющегося причиной дисперсионных отклонений ЭКГ с формированием более выраженных патологических изменений в миокарде, возможно коронарного (ишемического) генеза.

Установлено, что индекс миокарда, характеризующий невыраженную и выраженную патологию (ИМ в диапазоне 20-47%) значительно чаще регистрируется у женщин (у 40,0%) и реже – у мужчин (у 19,0%), причем, во 2 группе пациентов, в сравнении с другими возрастными группами, у мужчин ИМ чаще (у 11,2%) был в диапазоне 20-23% (невыраженная патология), у 11,3% женщин – в диапазоне 24-47% (выраженная патология).

Значения индекса ритма, характеризующие пограничное состояние и выраженные изменения (ИР в диапазоне 15-80% и более) значительно чаще регистрировался у мужчин (у 34,4%) и реже – у женщин (у 7,0%), причем, во 2 группе мужчин ИР в диапазоне более 80% (выраженные изменения) регистрировался чаще, чем в других возрастных группах (у 12,4%).

Таким образом, у мужчин умеренные изменения в миокарде чаще выявляются (таблица 3.1) при оценке показателей индекса ритма в диапазоне 51-80% в сравнении с данными Индекса миокарда в диапазоне 20-47% (у 26,8% и 19,0% соответственно), выраженные – чаще по результатам ИР более 80% (у 7,6%), реже по ИМ в диапазоне более 47% (у 2,6%).

У женщин, наоборот, умеренные изменения в миокарде чаще регистрируются (таблица 3.2) по данным определения ИМ в диапазоне 20-47% в сравнении с результатами оценки ИР в диапазоне 51-80% (у 40,0% и 5,7% соответственно), выраженные – также чаще по результатам определения Индекса миокарда, но уже в диапазоне более 47% (у 2,1%) и реже – по индексу ритма в диапазоне более 80% (у 1,3%).

3.2. Структура выявленных заболеваний

Таблица 3.3

Структура изменений в миокарде и возможных ССЗ, без клинических проявлений, в группах мужчин в зависимости от значений АД, индекса миокарда (ИМ) индекса ритма (ИР)

| Показатель | 1 гр. (n=116) Абс, % | 2 гр. (n=250) Абс, % | 3 гр. (n=340) Абс, % | Всего n=706 Абс, % | Изменения в миокарде и/или заболевание |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--|
| АД (>/= 140/90 мм рт.ст.) | 38 (32,7%) | 53 (21,2%) | 68 (20%) | 159 (22,5%) | Артериальная гипертензия |
| ИМ 20-47% | 16 (13,7%) | 59 (23,6%) | 59 (17,4%) | 134 (19,0%) | Умеренные/ некоронарогенные? |
| ИР 51-80% | 16 (13,7%) | 73 (29,2%) | 100 (29,4%) | 189 (26,8%) | |
| ИМ>47% | 3 (2,6%) | 12 (4,8%) | 3 (0,8%) | 18 (2,6%) | Выраженные/ ишемическая болезнь сердца? |
| ИР>80% | 3 (2,6%) | 31 (12,4%) | 20 (5,8%) | 54 (7,6%) | |

Таблица 3.4

Структура изменений в миокарде и возможных ССЗ, без клинических проявлений, в группах женщин в зависимости от значений АД, индекса миокарда (ИМ) индекса ритма (ИР)

| Показатель | 1 гр. (n=0) Абс, % | 2 гр. (n=220) Абс, % | 3 гр. (n=250) Абс, % | Всего n=470 Абс, % | Изменения в миокарде и/или заболевание |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|---|
| АД (>/= 140/90 мм рт.ст.) | - | 30 (13,6%) | 48 (19,2%) | 78 (16,6%) | Артериальная гипертензия |

Окончание табл. 3.4

| | | | | | |
|-----------|---|----------------|---------------|----------------|--|
| ИМ 20-47% | - | 100 (45,4%) | 88 (35,2%) | 188 (40,0%) | Умеренные/ некоронарогенные? |
| ИР 51-80% | - | 12 (5,4 %) | 15 (6,0%) | 27 (5,7%) | |
| ИМ>47% | - | 5 (2,2%) | 5 (2,0%) | 10 (2,1%) | Выражен- ные/ишемическая болезнь сердца? |
| ИР>80% | - | 2 (0,9%) | 4 (1,6%) | 6 (1,3%) | |

Из таблиц 3.3 и 3.4 также видно, что по данным анкетирования 20,2% обследованных лиц (22,5% мужчин и 16,6% женщин) знают, что у них имеется артериальная гипертензия.

Следовательно, результаты стандартной программы обследования позволили у 510 (43,4%) работников железнодорожных путей сообщения без клинически выраженных сердечно-сосудистых заболеваний, выявить повышение АД у 20,2% (22,5% мужчин и 16,6% женщин), умеренные изменения миокарда у 32,1% (26,8% мужчин и 40,0% женщин), выраженные изменения миокарда у 5,4% (7,6% мужчин и 2,1% женщин) и заподозрить наличие у них заболеваний сердца и сосудов (артериальную гипертензию, некоронарогенные заболевания миокарда, ишемическую болезнь сердца).

Следует отметить, что у 240 человек выявленные изменения сочетались с сопутствующей патологией (преимущественно с заболеваниями ЖКТ), что составило 20,4% от общего числа обследованных и 47,0% от количества пациентов с подозрением на возможные ССЗ (таблица 3.5, рис.3.9).

Практически здоровых лиц было 250 человек (21,2%) от общего количества обследованных.

Таблица 3.5

Структура заболеваний у всей выборки обследуемых пациентов

| Заболевания | | Всего n= 1176 чел. (100%) | |
|--|---|---------------------------|---------------------|
| Возможные заболевания ССС без клинических проявлений | без сопутствующей патологии | 270 чел.(23,0%) | 510 чел. (43,4%) |
| | с сопутствующими несердечно-сосудистыми заболеваниями | 240 чел. (20,4%) | |
| Несердечно-сосудистые заболевания | | 416 чел. (35,4%) | |
| Практически здоровые | | 250 чел (21,2%) | |

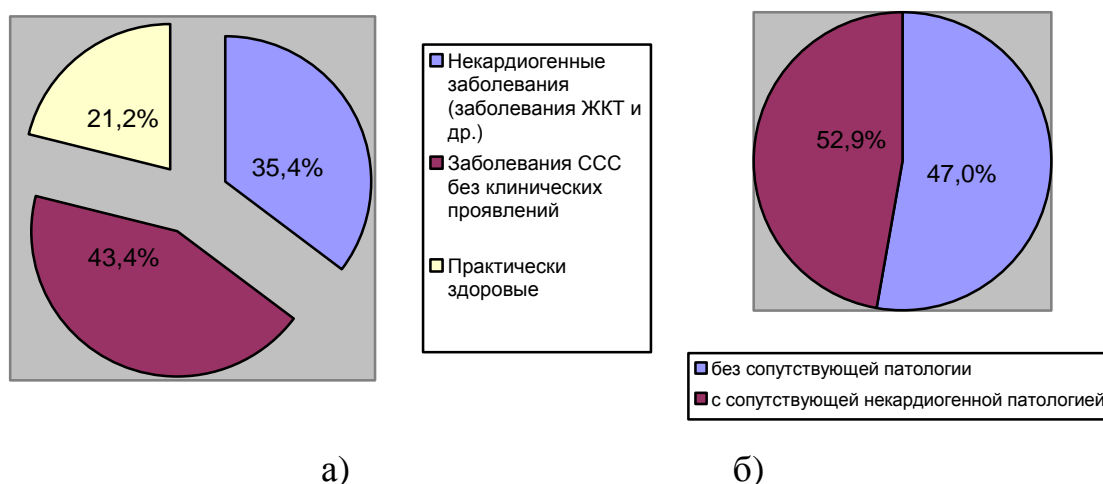


Рис. 3.9. Структура возможных заболеваний: а) общее число возможных заболеваний; б) структура возможных ССЗ без клинических проявлений

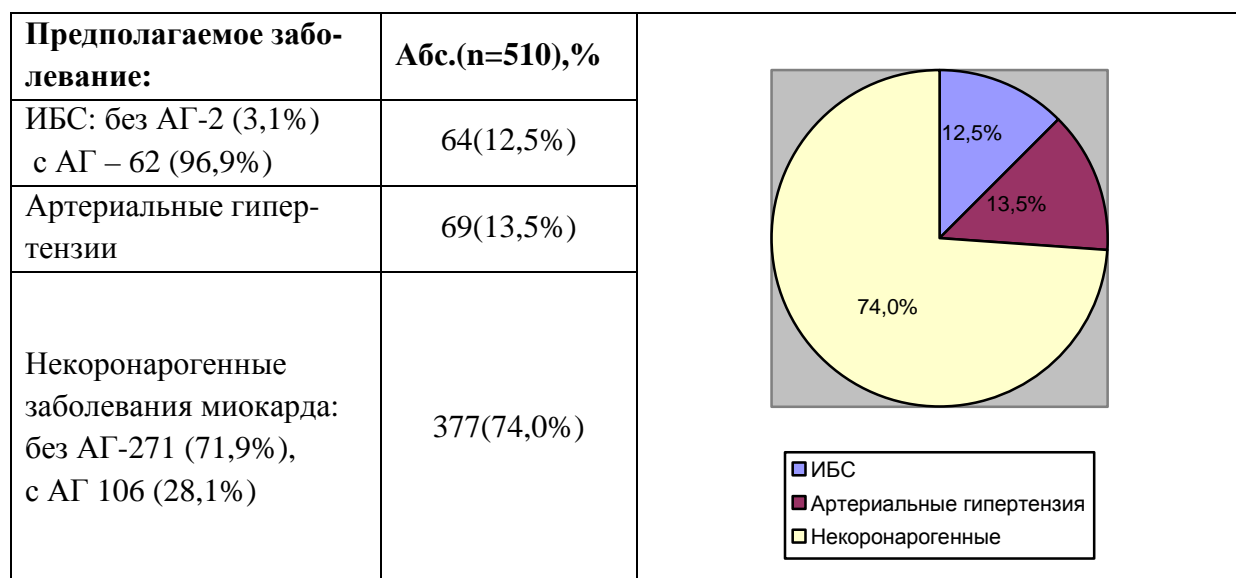
Структура возможных ССЗ представлена в таблице 3.6. Установлено, что 510 обследованных пациентов (43,4%) от общего количества лиц, нуждаются в обследовании у кардиолога, в связи с повышением у 237 человек артериального давления (20,2%), подозрением у 377 человек (32,1%) наличия некоронарогенных сердечно-сосудистых заболеваний (нейроциркуляторная дистония, дистрофия миокарда, постмиокардитический кардиосклероз, кардиомиопатия), у 64 человека (5,4%) – на коронарогенное заболевание сердца в результате спазма (у 3,3%) коронарных артерий (пациенты в возрасте 18-40 лет) или атеросклероза, у пациентов в возрасте 41-55 лет (2,1%).

Следует отметить, что анализ ДК ЭКГ позволил сформировать и вторую группу пациентов, которые имеют небольшие отклонения дисперсионных характеристик от нормы (ИМ в диапазоне 16-19% и ИР – 15-50%) и нуждаются в контроле динамики (мониторинга) этих показателей. В данную группу вошли 525 человек (44,6%): 320 мужчин (45,3%) и 205 женщин (43,6%).

Результаты обследования 510 работников железнодорожных путей сообщения в кардиологическом отделении на базе НУЗ «Отделенческая больница на станции Муром ОАО «РЖД» представлены в таблицах 19-22.

Таблица 3.6

Структура распределения возможных ССЗ, без клинических проявлений



Следует отметить, что верификация диагноза ГБ проводилась в соответствии с Национальными клиническими рекомендациями ВНОК по диагностике и лечению АГ (2008) и рекомендациям Европейского общества гипертензии и ЕОК по лечению АГ (2007), нейроциркуляторной дистонии – с использованием диагностических критериев, предложенных В.И. Маколкиным и С.А. Аббакумовым (1996).

В таблицах 3.7, 3.8 представлены результаты обследования 237 пациентов (159 мужчин и 78 женщин) с артериальной гипертензией. Установлено, что наиболее частой причиной повышения АД у мужчин 1 группы (таблица 3.7, рис.3.10, 3.11) является нейроциркуляторная дистония (у 55,3%), во 2 и 3 группах – гипертоническая болезнь (у 92,5% и 91,2% соответственно). Причем наибольший удельный вес больных с ГБ 2 стадии приходится на 3 группу (у 44,1%), а больных ГБ 3 стадии – на 2 группу (у 58,5%).

Таблица 3.7

Распределение пациентов с артериальной гипертензией, прошедших обследование в стационаре, в зависимости от причины повышения АД (мужчины)

| № | Нозологическая форма ССЗ | 1 группа (n=38) | 2 группа (n=53) | 3 группа (n=68) | Итого (n=159) | P ₃₋₄ | P ₄₋₅ | P ₃₋₅ |
|---|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Нейроциркуляторная дистония | 21 (55,3%) | 4 (7,5%) | 6 (8,8%) | 31 (19,5%) | <0,05 | | <0,05 |

Окончание табл. 3.7

| | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|
| 2 | Гипертоническая болезнь 1 стадии | 10 (26,3%) | 8 (15,1%) | 12 (17,7%) | 30 (18,9%) | | | |
| 3 | Гипертоническая болезнь 2 стадии | 4 (10,5%) | 10 (18,9%) | 30 (44,1%) | 44 (27,6%) | | <0,05 | <0,05 |
| 4 | Гипертоническая болезнь 3 стадии | 3 (7,9%) | 31 (58,5%) | 20 (29,4%) | 54 (34,0%) | <0,01 | | <0,05 |

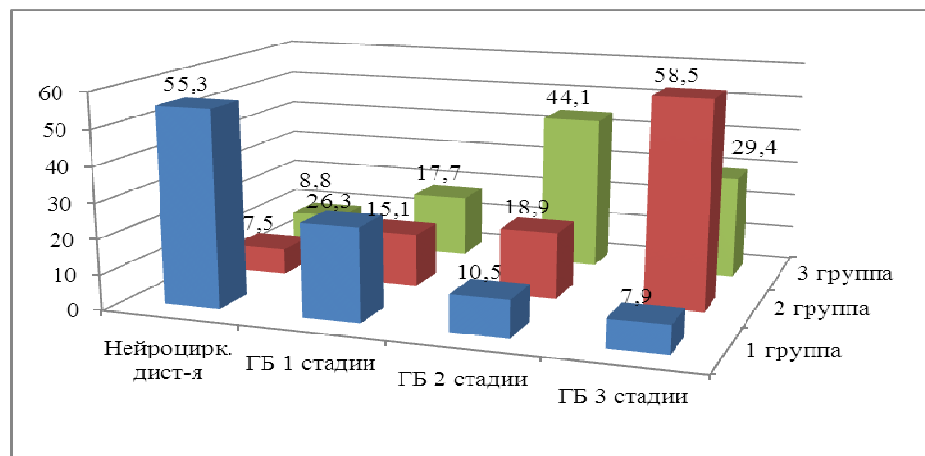


Рис. 3.10. Распределение пациентов с АГ в зависимости от причин повышения АД (мужчины)

Таблица 3.8

Распределение пациентов с артериальной гипертензией, прошедших обследование в стационаре, в зависимости от причины повышения АД (женщины)

| № п/п | Нозологическая форма ССЗ | 2 группа (n=30) | 3 группа (n=48) | Итого (n=78) | Рз-4 |
|-------|----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Нейроциркуляторная дистония | 2(6,7%) | 3(6,3%) | 5(6,4%) | |
| 2 | Гипертоническая болезнь 1 стадии | 8(26,7%) | 15(31,3%) | 23(29,5%) | |
| 3 | Гипертоническая болезнь 2 стадии | 14(46,7%) | 25(52,0%) | 39(50,0%) | |
| 4 | Гипертоническая болезнь 3 стадии | 4(13,3%) | 5(10,4%) | 9(11,5%) | |
| 5 | Хронический пиелонефрит | 2(6,6%) | - | 2(2,6%) | |

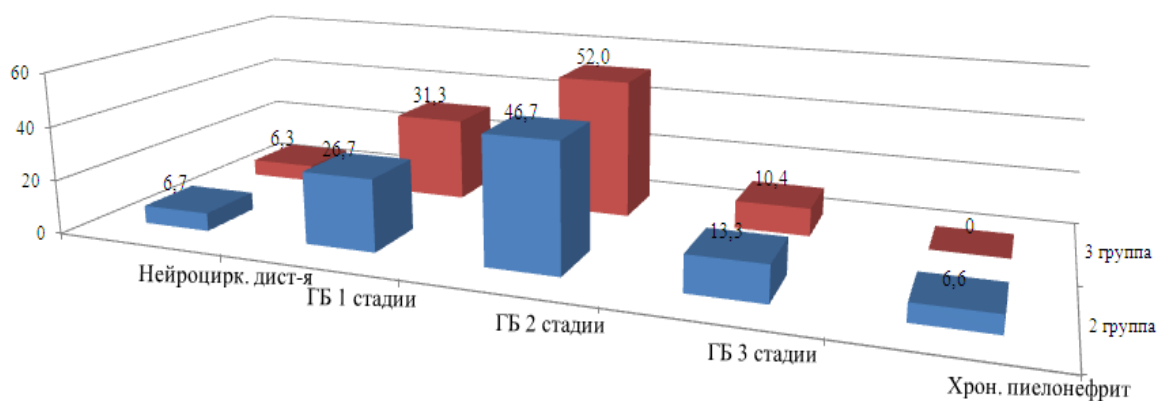


Рис. 3.11. Распределение пациентов с АГ в зависимости от причин повышения АД (женщины)

Результаты обследования женщин 2 и 3 группы с артериальной гипертонией в анамнезе (таблица 3.8) показали, что у них, так же как и у мужчин, основной причиной повышения АД является гипертоническая болезнь: во 2 группе у 93,3%, в 3 группе – у 93,7% больных. Установлено, что в обеих группах женщин с АГ наибольший процент приходится на больных с ГБ 2 стадии (46,7% и 52,0% соответственно). Следует отметить, что у 2 женщин (6,6%) 2 группы была выявлена симптоматическая АГ (причина – хроническая пиелонефрит). Распределение пациентов, прошедших обследование в кардиологическом отделении с подозрением на наличие ишемической болезни сердца (52 мужчин и 12 женщин) и некоронарогенных заболеваний миокарда (189 мужчин и 188 женщин) в зависимости от нозологической формы приводятся в таблицах 3.9 и 3.10. Для верификации диагноза ишемической болезни сердца и других возможных некоронарогенных ССЗ в программу обследования включались: регистрация ЭКГ в динамике, УЗИ сердца, определение липидного и электролитного спектра крови, при подозрении на ИБС велоэргометрическая проба с физической нагрузкой и/или суточное (холтеровское) мониторирование ЭКГ, коронарография у двух женщин в связи с регистрацией безболевого формы ишемии миокарда, выявленной при холтеровском мониторировании ЭКГ (проводилась на базе Областной Клинической больницы г. Владимира).

Таблица 3.9

Распределение пациентов, прошедших обследование в стационаре с подозрением на наличие ИБС и некоронарогенных заболеваний сердца в зависимости от нозологической формы (мужчины)

| № п/п | Нозологическая форма ССЗ | 1 группа (n=19) | 2 группа (n=104) | 3 группа (n=120) | Итого (n=243) | P 3-4 | P 4-5 | P 3-5 |
|-------|------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Стабильная стенокардия I-II Фк. | 3 (15,8%) | 31 (29,8%) | 20 (22,2%) | 54 (19,5%) | | | |
| 2 | Нейроциркуляторная дистония | 11 (57,9%) | 30 (28,9%) | 40 (33,3%) | 81 (33,3%) | <0,05 | | <0,05 |
| 3 | Пролапс митрального клапана | 4 (21,1%) | 25 (24,0%) | 38 (31,7%) | 67 (27,6%) | | | |
| 4 | Постмиокардитический кардиосклероз | 1 (5,2%) | 18 (17,3%) | 20 (18,3%) | 41 (16,9%) | <0,05 | | <0,05 |

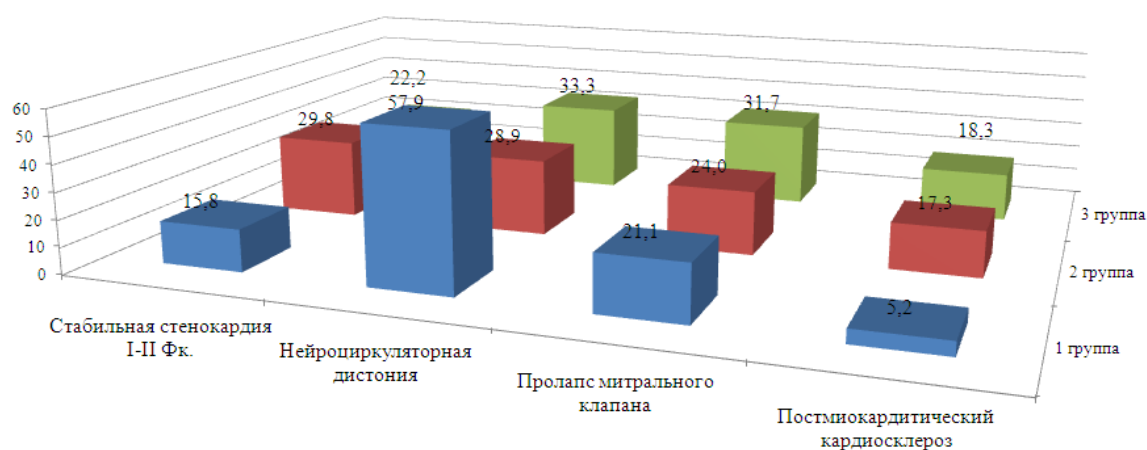


Рис. 3.12. Распределение пациентов с заболеваниями ССЗ в зависимости от нозологической формы (мужчины)

В таблице 3.9 и на рис.3.12 представлена структура ССЗ у мужчин в зависимости от конкретной нозологии. Установлено, что из 54 мужчин, направленных на обследование с подозрением на ИБС, диагноз подтвердился у всех пациентов.

Следует отметить, что все мужчины со стабильной стенокардией были старше 40 лет.

Изучение распределения у 243 мужчин некоронарогенных сердечно-сосудистых заболеваний выявило следующее: в целом наибольший удельный вес больных приходится на пациентов, у которых диагностированы нейроциркуляторная дистония (у 33,3%) или пролапс митрального клапана (у 27,6%), а наименьший – на пациентов с постмиокардитическим кардиосклерозом (у 16,9%).

Необходимо подчеркнуть, что у мужчин 1 группы, по сравнению со 2 и 3 группами, чаще диагностировалась нейроциркуляторная дистония (у 57,9% против 28,9% и 33,3% соответственно, $p < 0,05$) и реже постмиокардитический кардиосклероз (у 5,2% против 17,3% и 18,3% соответственно, $p < 0,05$).

Анализ структуры ССЗ у женщин в зависимости от нозологической формы (таблица 3.10; рис. 3.13) показал, что из 10 женщин направленных на обследование с подозрением на ИБС, диагноз был подтвержден у 9.

Изучение распределения у 198 женщин некоронарогенных сердечно-сосудистых заболеваний показал, что наибольший удельный вес представляют больные с пролапсом митрального клапана (28,8%), вегетативно-дисгормональной миокардиодистрофией (28,3%) и постмиокардитическим кардиосклерозом (24,7%), наименьший – пациентки с нейроциркуляторной дистонией (13,6%).

Таблица 3.10

Распределение пациентов, прошедших обследование в стационаре с подозрением на наличие ИБС и некоронарогенных заболеваний сердца в зависимости от нозологической формы (женщины)

| № п/п | Нозологическая форма ССЗ | 2 группа (n=105) | 3 группа (n=93) | Итого (n=198) | Р ₃₋₄ |
|-------|--|------------------|-----------------|---------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Стабильная стенокардия I-II Фк. | 4(3,8%) | 5(5,4%) | 9(4,6%) | |
| 2 | Нейроциркуляторная дистония | 13(12,4%) | 14(15,0%) | 27(13,6%) | |
| 3 | Вегетативно-дисгормональная миокардиодистрофия | 31(29,5%) | 25(26,9%) | 56(28,3%) | |
| 4 | Пролапс митрального клапана | 29(27,6%) | 28(30,1%) | 57(28,8%) | |
| 5 | Постмиокардитический кардиосклероз | 28(26,7%) | 21(22,6%) | 49(24,7%) | |

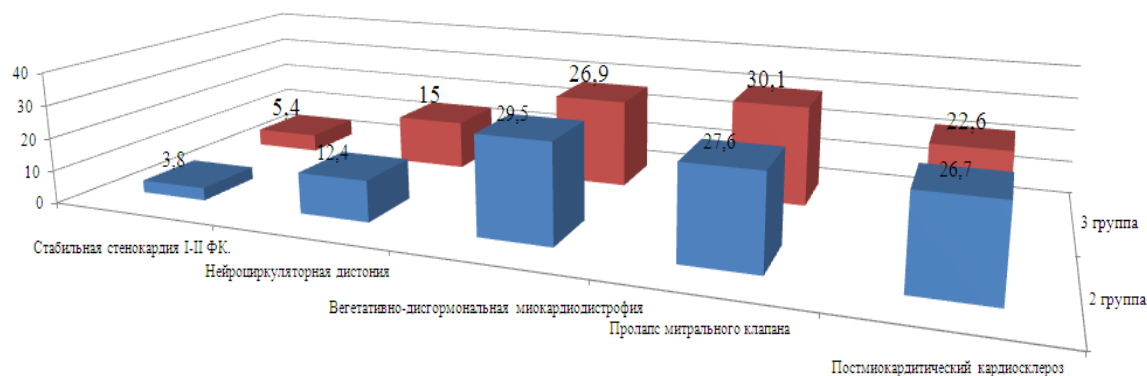


Рис. 3.13. Распределение пациентов с заболеваниями ССС в зависимости от нозологической формы (женщины)

Таким образом, после проведения скринингового обследования состояния ССС у 1176 работников железнодорожных путей сообщения, без клинически выраженных сердечно - сосудистых заболеваний были получены следующие результаты:

- во всех возрастных группах у большинства пациентов (чаще в группах мужчин) показатели Индекса миокарда были в пределах нормальных и пограничных значений (у 78,4% мужчин и 57,9% женщин); Индекс миокарда в диапазоне 20-47%, чаще регистрируется у женщин (у 40,0%), реже - у мужчин (у 19,0%);

- значения Индекса ритма у большинства обследованных (чаще в группах женщин) были в пределах нормальных и невыраженных отклонений (у 65,6% мужчин и 93,0% женщин); Индекс ритма в диапазоне 51-80% и более значительно чаще регистрируется у мужчин (у 34,4%) и реже – у женщин (у 7,0%);

- вариабельность сердечного ритма у большинства пациентов всех групп (чаще у женщин) была не изменена (у 61,5% мужчин и 84,7% женщин); снижение ВСР регистрируется у 29,5% мужчин и в 2,8 раза реже – у женщин (у 10,6%);

- средние значения ИМТ достоверно не различались, как между группами мужчин, так и женщин;

- артериальная гипертензия в анамнезе выявлена у 22,5% мужчин и 16,6% женщин; наибольший удельный вес пациентов с АГ в анамнезе приходится на 1 группу мужчин (32,8%);

- негативное влияние стресса испытывают 41,6% мужчин и 33,2% женщин, причем наибольший удельный вес этого влияния приходится на 1 группу мужчин (75,9%);

- результаты скринингового обследования позволили 21,2% лиц признать практически здоровыми, 43,4% пациентов нуждались в дополнительном обследовании у кардиолога по поводу возможных ССЗ: некоронарогенные заболевания – 32,1% (26,8% мужчин и 40,0% женщин), коронарогенные заболевания – 5,4% (7,6% мужчин и 2,1% женщин) и причины артериальной гипертензии – 20,2% (22,5% мужчин и 16,6% женщин), а также – в мониторинговании дисперсионных показателей – 44,6% (45,3% мужчин и 43,6% женщин);

- результаты обследования в кардиологическом отделении показали, что причиной повышения АД в анамнезе у мужчин 1 группы является нейроциркуляторная дистония (у 55,3%) или гипертоническая болезнь (у 44,7%); как у мужчин, так и у женщин 2 и 3 групп, основной причиной АГ в анамнезе является гипертоническая болезнь: у 92,5% мужчин и 86,7% женщин 2 группы и у 91,2% мужчин и 93,7% женщин 3 группы, реже – нейроциркуляторная дистония: у 7,5% мужчин и 6,7% женщин 2 группы и у 8,8% мужчин и 6,3% женщин 3 группы; у 6,6% женщин 2 группы выявлена симптоматическая АГ почечного генеза (хронический пиелонефрит);

- предварительный диагноз ишемической болезни сердца подтвержден при обследовании у кардиолога (стабильная стенокардия I-II ФК) у 100% мужчин (54 пациента) и у 90,0% женщин (9 пациентов);

- у всех больных, направленных на обследование с подозрением на некоронарогенные заболевания выявлена следующая сердечно-сосудистая патология: в целом среди мужчин преобладает удельный вес больных с нейроциркуляторной дистонией (33,3%, особенно в 1 группе – у 57,9%) и пролапсом митрального клапана (27,6%), реже – диагностировался постмиокардитический кардиосклероз (у 16,9%); у женщин наибольший удельный вес составляли больные с пролапсом митрального клапана (28,8%), вегетативно-дисгармональной миокардиодистрофией (28,3%) и постмиокардитическим кардиосклерозом (24,7%) и реже – с нейроциркуляторной дистонией (13,6%);

- проведение скринингового исследования позволило сформировать группу из 525 человек (45,3% мужчин и 43,5% женщин) для контроля, динамики (мониторирования) дисперсионных показателей (ИМ в диапазоне 16-19% и ИР – 15-50%).

Особенностью результатов скринингового обследования машинистов и их помощников (1 группа) является:

- чаще, чем во 2 группе выявляется нормальный показатель Индекса миокарда (у 71,6%);

- показатель Индекса ритма в диапазоне пограничных значений (51-80%) регистрируется реже (у 13,8%) в сравнении со 2 и 3 группой обследованных мужчин (у 37,9%) - чаще диагностируется снижение вариабельности сердечного ритма;

- в анамнезе чаще имеются указания на артериальную гипертензию (у 32,7%) и негативное влияние стресса (у 75,9%);

- вероятность диагностики некоронарогенных заболеваний миокарда (дистрофия миокарда, кардиомиопатии и др.) составляет 13,7% (ИР 51-80%- у 13,7%) и ишемической болезни сердца – 2,6% (ИР \geq 80%, у 2,6%).

- в мониторинге дисперсионных показателей нуждается 66 человек (56,9%).

Эти данные явились обоснованием более углубленного обследования этой группы пациентов.

Глава 4

РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У МАШИНИСТОВ И ИХ ПОМОЩНИКОВ

4.1. Структура распределения пациентов и результаты общеклинического обследования

Расширенная программа обследования проводилась в первой группе пациентов, в которую вошли машинисты и их помощники (116 чел.). Она включала проведение углубленного обследования пациентов с целью выявления факторов риска развития ССЗ, особенностей образа жизни, а также особенностей функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Пациенты 1 группы по возрастным критериям были распределены на три подгруппы (таблица 4.1, рис. 4.1).

Таблица 4.1

Структура пациентов 1 группы по возрастным критериям

| Номер п/группы | Возраст | Количество (N=116) | % от общего количества | Средний возраст (M±m) |
|----------------|-----------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| 1 п/группа | 18-30 лет | 42 | 36 | 22,62 ±1,92 |
| 2 п/группа | 31-40 лет | 26 | 23 | 37,58±2,06 |
| 3 п/группа | 41-55 лет | 48 | 41 | 47,75±3,66 |
| Итого | | 116 | 100% | 36,72±10,59 |

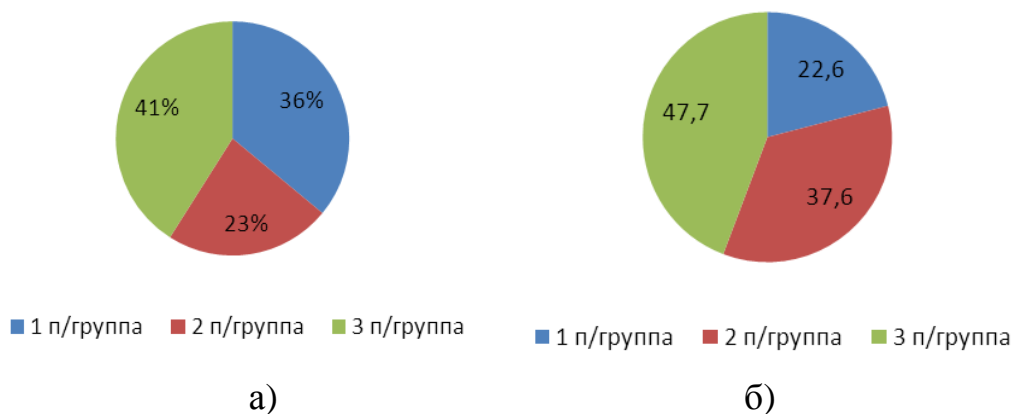


Рис. 4.1. Структура распределения пациентов по подгруппам в зависимости от возраста: а) процентный состав подгруппы; б) средний возраст подгруппы.

Большинство пациентов вошли в 3 подгруппу, возраст от 41 года до 55 лет (средний возраст $47,75 \pm 3,66$) и 1 подгруппу - в возрасте 18-30 лет (средний возраст $22,62 \pm 1,92$).

Таблица 4.2

Результаты общеклинического обследования (характеристика жалоб)

| Параметры | 1 подгр. (n=42) Абс,% | 2 подгр. (n=26) Абс,% | 3 подгр. (n=48) Абс,% | Итого (N=116) Абс, %% | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| Боли в области сердца: | | | | | | | |
| колющая | 32(76,0%) | 13(50%) | 36(76%) | 81(69,8%) | | | |
| давящая | 14(33,3%) | 4(15,3%) | 19(39,5%) | 37(31,8%) | | | |
| ноющая | 6 (14,2%) | 2(7,6%) | 6(12,5%) | 18(15,5%) | | | |
| жгучая | 3(7,1%) | 2(7,6%) | 2(4,1%) | 7 (6%) | | | |
| тупая | 1(2,3%) | 1(3,8%) | 2(4,1%) | 4 (3,4) | | | |
| Боль появилась во время: | | | | | | | |
| Отдыха | 15(35,7%) | 10(38,4%) | 17(35,4%) | 42(36,2%) | | | |
| Нагрузки | 10(23,8%) | 3(11,3%) | 11(22,9%) | 24(20,6%) | | | |
| Эмоции | 15(35,7%) | 4 (15,3%) | 8(16,6%) | 27(23,2%) | | | |
| Ночью | 12(28,5%) | 4 (15,3%) | 6(12,5%) | 22(18,9%) | | | |
| Боль в сердце исчезла: | | | | | | | |
| Самостоятельно | 41(97,6%) | 13(50%) | 22(45,8%) | 76(65,5%) | <0,05 | | <0,05 |
| Прием лекарства (Корвал, Валидол) | 1 (2,4%) | 13 (50%) | 26(54,2%) | 33(28,5%) | <0,05 | | <0,05 |
| Одышка: | | | | | | | |
| В покое | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0(0%) | | | |
| На большие расстояния | 19(45,2%) | 11(42,3%) | 23(47,9%) | 54(46,5%) | | | |
| Ощущение нарушения СР: | 3(7,1%) | 5(19,2%) | 5(10,4%) | 13(11,2%) | | | |
| Переутомление | 14(33,3%) | 10(38,4%) | 23(47,9%) | 47(40,5%) | | | |
| Слабость общая, после работы: | 14(33,3%) | 7(26,9%) | 19(39,5%) | 40(34,4%) | | | |
| Головные боли | | | | | | | |
| Затылочн. область | 17(40,4%) | 10(38,4%) | 14(29,1%) | 41(35,3%) | | | |
| Лоб. и вис. доли | 2(4,7%) | 2(7,6%) | 5(10,4%) | 9(7,7%) | | | |

4.2. Оценка факторов риска (ФР) развития ССЗ

По данным общеклинического исследования наиболее частой жалобой во всех трех группах пациентов (таблица 4.2) является боль в области сердца (преимущественно колющая – у 50,0-76,0% и давящая – у 15,3 – 39,5%), которая возникает в часы отдыха (у 35,7-38,4%) и проходит самостоятельно у пациентов 1 подгруппы (у 97,6%: $p < 0,05$), или после приема Корвалола или Валидола, чаще у мужчин 2 и 3 подгруппы (у 50,0% и 54,1% соответственно), чем в первой (у 2,4%: $p < 0,05$). Особенности болевого синдрома у пациентов в возрасте 18-30 лет: боль имеет тенденцию к более частому возникновению при эмоциональном напряжении (у 35,7%), а также – в ночное время (у 28,5%) и практически всегда (у 97,6%) исчезает самостоятельно. Несколько реже пациенты жаловались на одышку при значительных физических нагрузках (в среднем- 46,5%), переутомление (в среднем 40,5%), головные боли в затылочной области (в среднем 35,3%) и общую слабость (в среднем 34,4%)

Таблица 4.3

Результаты общеклинического обследования
(данные анамнеза и результаты измерения АД и определения ОХ)

| Параметры | 1 подгр. (n=42) Абс, % | 2 подгр. (n=26) Абс, % | 3 подгр. (n=48) Абс, % | Итого (N=116) Абс., % | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| Анамнез: - АГ, АД \geq 140/90 мм рт.ст. | 4 (9,5%) | 8 (30,7%) | 26 (54,1%) | 38 (32,8%) | <0,05 | | <0,05 |
| -Курение | 20 (47%) | 11 (42%) | 34 (71%) | 65 (56%) | | <0,05 | <0,05 |
| -Период. прием спиртного | 5 (12,0%) | 4 (15,0%) | 21 (44,0%) | 30 (26,0%) | | | |
| -Малоподвижный образ жизни (гипо- динамика) | 5 (12,0%) | 10 (38,4%) | 28 (58,0%) | 43 (37,0%) | | | <0,05 |
| -Иммунно- дефицитные состо- яния (частые ОРВИ) | 6 (14,0%) | 5 (19,0%) | 19 (40,0%) | 31 (27,0%) | | | |
| Наследственность: родит. АГ, ИБС и др. ССЗ | 7 (16,6%) | 8 (31%) | 18 (37,5%) | 33 (28,4%) | | | |
| АД офисное (\geq 140/90 мм рт.ст.) | 7 (16,6%) | 15 (58%) | 30 (62,5%) | 52 (44,8%) | <0,05 | | |
| ОХС 5,0 ммоль/л. и > | 6 (14,2%) | 12 (46,1%) | 23 (47,9%) | 41 (35,3%) | | | |

Ощущение нарушений ритма сердца было относительно редкой жалобой во всех трех подгруппах пациентов (в среднем – у 11,2%).

Выявлено (таблица 4.3), что у пациентов 2 и 3 подгрупп по сравнению с первой, в анамнезе чаще имеется артериальная гипертензия (у 30,7% и 54,1% соответственно, против 9,5%, $p < 0,05$).

Изучение такого фактора риска как курение показало, что 44,0% мужчин не курят, остальные – 56,0% курят: большинство обследованных 3 подгруппы (71,0%) и менее 50,0% лиц 1 и 2 подгрупп (47,0% и 42,0% соответственно; $p < 0,05$ и $p < 0,05$).

По характеру употребления алкоголя, обследованные мужчины распределились следующим образом: 26,0% употребляют алкоголь, 74,0% не употребляют. Прослеживается тенденция более частого употребления алкоголя мужчинами 3 подгруппы (44,0%) по сравнению с 1 и 2 подгрупп (12,0% и 15,0% соответственно; $p > 0,05$). Причем большинство мужчин употребляют алкоголь 1-2 раза в месяц (16,0%), на втором месте – «2 и более в неделю» (6,0%), на третьем – «1-2 раза в неделю» (4,0%).

Изучение характера физической активности показало, что 37,0% мужчин ведут малоподвижный образ жизни. Анализ распределения мужчин с гиподинамией по возрастным группам показал, что она чаще ($p < 0,05$) отмечается в 3 подгруппе (58,0%) и реже - в первой (12,0%).

Наследственная предрасположенность к ССЗ и иммунодефицитные состояния выявлены по результатам опроса почти у трети обследованных мужчин (у 28,4% и 27,0% соответственно). Установлена тенденция, что отягощенная наследственность и иммунодефицитные состояния (частые ОРВИ) чаще регистрируются в 3 подгруппе (у 37,5% и 40,0% соответственно) и реже – в первой (у 16,6% и 14,0% соответственно).

Негативное влияние стрессов по данным опроса отмечено в среднем у 75,0% мужчин. По частоте выявления негативного влияния стресса первое место занимает 1 подгруппа (у 83,0%), второе место – 3 подгруппа (75,0%), третье – 2 подгруппа (65,4%).

Результаты оценки психоэмоционального статуса по подгруппам приводятся в таблице 4.4.

Установлено, что у 44,8% обследованных лиц отношения в коллективе напряженные и конфликтные (преимущественно в 1 подгруппе – у 81,0% и реже – в 3 подгруппе – у 21,0%; $p < 0,05$). Отношения дома с периодическими и частыми конфликтами в среднем отмечаются у 49,0% (чаще в 3 подгруппе – у 63,0%, реже – в 1 подгруппе – у 38,0%; $p < 0,05$).

Таблица 4.4

Результаты оценки психоэмоционального статуса по подгруппам

| Параметры психоэмоционального статуса | 1 п/гр. (n = 42) | 2 п/гр. (n=26) | 3 п/гр. (n=48) | Итого n=116 | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|---|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. Отношение в коллективе | | | | | | | |
| *хорошие | 5(12%) | 7(27%) | 13(27%) | 25(22%) | | | |
| *удовлетв. | 3(7%) | 11(42%) | 25(52%) | 39(34%) | <0,05 | | <0,05 |
| *напряжен. | 33(79,0%) | 8(31%) | 9(19%) | 50(43,1%) | <0,05 | | <0,05 |
| *конфлик. | 1(2,0 %) | 0 | 1(2%) | 2(1,7%) | | | |
| 2. Отношения дома (конфликты) | | | | | | | |
| * нет | 10(24,0%) | 5 (19%) | 5 (10%) | 20 (17%) | | | |
| * редко | 16(38,0%) | 10 (38%) | 13 (27%) | 41 (35%) | | | |
| *периодич. | 15(35,0%) | 9 (35%) | 17 (36%) | 41 (35%) | | | |
| *часто | 1(3,0%) | 2 (8%) | 13 (27%) | 16 (14%) | | | <0,05 |
| 3. Принятие решений в экстремальных ситуациях на работе | | | | | | | |
| *спокоен, хладнокровен | 8 (19,1%) | 8 (30,7%) | 32 (66,7%) | 48 (41,4%) | | | |
| *теряется на короткое время | 25 (59,5%) | 12 (46,2%) | 3 (6,3%) | 40 (34,5%) | | <0,05 | <0,05 |
| *с трудом находит правильное решение | 9 (21,4%) | 6 (23,1%) | 13 (27%) | 28 (24,1%) | | <0,05 | <0,05 |

Что касается такого показателя, как принятие решений в экстремальных ситуациях на работе, то в принятии решений теряются на короткое время чаще пациенты 1 и 2 подгрупп (59,5% и 46,2% соответственно), реже – 3 подгруппы (6,3%; $p < 0,05$). Установлено, что в принятии решений пациенты 2 и 3 подгрупп, по отношению к 1, более спокойны и хладнокровны (30,7% и 66,7% соответственно, против 19,1%; $p < 0,05$).

В таблице 4.5 представлены результаты, полученные при изучении таких показателей, как индекс массы тела и окружность.

По данным результатам видно, что у большинства пациентов 2 и 3 подгрупп, по сравнению с первой подгруппой, имеется избыточный вес (у 46,2% и 56,3%, соответственно, против 11,9%; $p < 0,05$). Ожирение чаще выявляется во 2 подгруппе (у 46,2%), реже – в третьей и первой подгруппах (у 14,6% и 4,8% соответственно; $p < 0,05$).

Таблица 4.5

Результаты оценки ИМТ и окружности талии по подгруппам

| Параметры: Вес, ОТ | ИМТ Кг/м ² , ОТ в см | 1 п/гр. (n = 42) | 2 п/гр. (n=26) | 3 п/гр. (n=48) | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | | |
| Норм. вес | 18,5-24,6 | 35 (83,3%) | 2 (7,7%) | 14 (29,2%) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Избыт. вес | 25,0-29,9 | 5 (11,9%) | 12 (46,2%) | 27 (56,3%) | <0,05 | | <0,05 |
| 1-2ст.ожир. | 30,0-39,9 | 2 (4,8%) | 10 (38,5%) | 7 (14,6%) | <0,05 | <0,05 | |
| 3 ст.ожир | 40,0 и > | 0 (0%) | 2 (7,7%) | 0 (0%) | | <0,05 | |
| ОТ <94 см | <94 см | 41 (97,6%) | 20 (76,9%) | 29 (60,4%) | | | <0,05 |
| ОТ>94 см. | >94 см | 1 (2,4%) | 6 (23,1%) | 19 (39,6%) | <0,05 | | <0,05 |

Причем висцеральное ожирение (ОТ > 94 см.) диагностируется чаще во 2 и 3 подгруппах (у 23,1% и 39,6% соответственно) против пациентов 1 подгруппы (у 2,4%; $p < 0,05$).

Из лабораторных методов исследования диагностирована гиперхолестеринемия у 35,3% пациентов. Причем увеличенное содержание общего холестерина крови имело тенденцию к более частому выявлению ($p > 0,05$) во 2 и 3 подгруппах (у 46,1% и 47,9% соответственно) по сравнению с пациентами 1 подгруппы (у 14,2%).

ЭКГ у пациентов 1 и 2 подгрупп (таблица 4.6), в сравнении с 3 подгруппой, чаще была в пределах нормы (у 54,7% и 46,1% соответственно, против 18,7%; $p < 0,05$). Тогда как умеренные и выраженные изменения на ЭКГ (нарушения реполяризации миокарда желудочков, инверсия зубца «Т») преобладали у пациентов 3 подгруппы (у 62,5% и 18,7% соответственно).

Таблица 4.6

Параметры ЭКГ и ЧСС в подгруппах машинистов и их помощников

| Параметры: ЭКГ, ЧСС. (n=116 чел.) | 1п/ гр. (n=42) | 2 п/ гр. (n=26) | 3п/гр. (n=48) | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|---|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| ЭКГ, изменения: | | | | | | |
| *в пределах нормы | 23 (54,7%) | 12 (46,1%) | 9 (18,7%) | | <0,05 | <0,05 |
| *умеренные | 17 (40,4%) | 11 (42%) | 30 (62,5%) | | | <0,05 |
| *выраженные | 2 (4,7%) | 3 (11,5%) | 9 (18,7%) | | | <0,05 |

| | | | | | | |
|------------------------|------------|-----------|------------|--|--|--|
| ЧСС в покое: | | | | | | |
| *(норма) | 38 (90,4%) | 19 (73%) | 41 (85,4%) | | | |
| *<60:синус.брадикардия | 2 (4,7%) | 4 (15,3%) | 3 (6,2%) | | | |
| *>90:синус.тахикардия | 2 (4,7%) | 3 (11,5%) | 4 (8,3%) | | | |

Таким образом, особенностями клинической и социально-гигиенической характеристики машинистов и их помощников являются:

- боли в области сердца во всех возрастных подгруппах, чаще «колющего» характера (69,8%), возникают в часы отдыха (36,2%) и во время физической и психоэмоциональной нагрузок (у 20,6% и 23,2% соответственно), проходят самостоятельно (65,5%), реже – боль «давящая» и «ноющая» (у 31,8% и 15,5%), которая проходит после приема Валидола (28,5%);

- среди мужчин 56,0% курящих; при этом курит 71,0% пациентов 3 подгруппы, 47,1% - 1 подгруппы и 42,0% - 2 подгруппы;

- алкоголь употребляют 26,0% мужчин; имеется тенденция к увеличению числа лиц, принимающих алкоголь в возрасте 41-55 лет (44,0%);

- по характеру физической активности 37,0% мужчин ведут малоподвижный образ жизни, гиподинамия чаще отмечается в 3 подгруппе (у 58,0%), реже - в первой (у 12,0%);

- наследственная предрасположенность к ССЗ и иммунодефицитные состояния имеют тенденцию к более частой регистрации в 3 подгруппе (у 37,5% и 40,0%) по сравнению с первой (у 16,6% и 14,0%);

- большинство пациентов всех подгрупп испытывают негативное влияние стресса: в первой – 83,0%, во второй – 65,4%, в третьей – 75,0%;

- по психологическому статусу, отношения дома с периодическими и частыми конфликтными ситуациями чаще встречаются у лиц 3 подгруппы (63,0%), реже - первой (38,0%); отношения в коллективе преимущественно напряженные и конфликтные, наоборот, чаще отмечаются у лиц 1 подгруппы (у 81,0%) и реже – в третьей (у 21,0%); в принятии решений в экстремальных ситуациях большинство мужчин в возрасте 41-55 лет (3 подгруппа) по отношению к первой и второй подгруппам более спокойны и хладнокровны (66,7% против 30,7% и 19,1% соответственно), реже теряются в принятии правильного решения (6,3% против 59,5% и 46,2% соответственно);

- большинство мужчин 2 и 3 подгрупп имеют избыточный вес (46,2% и 56,2%); а также окружность талии более 94 см. (у 23,1% и 39,6%); ожирение чаще выявляется во второй подгруппе (у 46,2%);

- избыточный вес, окружность талии более 94 см среди пациентов 1 подгруппы встречаются относительно редко (у 11,9%, 4,8% и 2,4% соответственно);

- ЭКГ у пациентов 1 и 2 подгрупп, в сравнении с 3, как правило, в пределах нормы (у 54,7% и 46,1% соответственно), у пациентов 3 подгруппы, наоборот, на ЭКГ чаще регистрируются умеренные и выраженные изменения (у 62,5% и 18,7% соответственно);

Следует отметить, что после физикального обследования частота диагностированной артериальной гипертензии увеличилась с 32,8% (данные анамнеза) до 44,8% (офисное измерение).

Причем наибольший удельный вес пациентов с АГ приходится на 2 и 3 возрастные подгруппы (у 58,0% и 62,5% соответственно), а наименьший – на лиц в возрасте 18-30 лет (у 16,6%).

В таблице 4.7 и на рис. 4.2 представлены показатели средних значений САД и ДАД в дневные и ночные часы, по данным СМАД.

Установлено, что проведение СМАД у машинистов и их помощников позволило выявить достаточно высокий процент лиц с артериальной гипертензией: по повышенным средним значениям САД и ДАД в дневные часы у 49,1% и 66,4% соответственно, в ночные часы – у 31,0% и 31,0% соответственно.

Причем у пациентов 2 и 3 подгрупп, по сравнению с первой, обнаружено более частое повышение САД и ДАД в дневные часы (по САД у 53,8% и 58,3% соответственно, $p < 0,05$); по ДАД – у 65,4% и 85,4% соответственно, $p < 0,05$ с тенденцией к повышению в ночные часы (по САД у 30,7% и 37,5% соответственно, $p > 0,05$; по ДАД – у 26,9% и 39,5% соответственно; $p > 0,05$).

Таблица 4.7

Средние значения САД и ДАД в дневные и ночные часы в подгруппах
(по данным СМАД)

| Параметры средних значений (при норме и- получен- ные САД/ДАД, мм.рт.ст. | 1 п/гр. (n=42)% | 2 п/гр. (n=26), % | 3 п/гр. (n=48), % | Итого (n=116) | P ₁₋₂ , | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|---|--------------------|----------------------|----------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | | |
| Среднее САД (Днем) | | | | | | | |
| *норма | 25 (59,5%) | 12 (46,1%) | 20 (41,6%) | 57 (49,1%) | <0,05 | | <0,05 |
| *повышено | 15 (35,7%) | 14 (53,8%) | 28 (58,3%) | 57 (49,1%) | | | |
| *понижено | 2 (4,7%) | 0(0%) | 0(0%) | 2(1,8%) | | | |
| Среднее ДАД (Днем) | | | | | | | |
| *норма | 23 (54,7%) | 9 (34,6%) | 7 (14,5%) | 39 (33,6%) | | | |
| *повышено | 19 (45,2%) | 17 (65,4%) | 41 (85,4%) | 77 (66,4%) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| *понижено | 0(0%) | 0(0%) | 0(0%) | 0(0%) | | | <0,05 |
| Среднее САД (Ночью) | | | | | | | |
| *норма | 31 (73,1%) | 18 (69,2) | 30 (62,5%) | 79 (68,1%) | | | |
| *повышено | 10 (23,8%) | 8 (30,7%) | 18 (37,5%0 | 36 (31,0%) | | | |
| *понижено | 1(2,3%) | 0(0%) | 0(0%) | 1(0,9%) | | | |
| Среднее ДАД (Ночью) | | | | | | | |
| *норма | 32 (76,1%) | 19 (73,0%) | 29 (60,4%) | 80 (69,0%) | | | |
| *повышено | 10 (23,8%) | 7 (26,9%) | 19 (39,5%) | 36 (31,0%) | | | |
| *понижено | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0(0%) | | | |

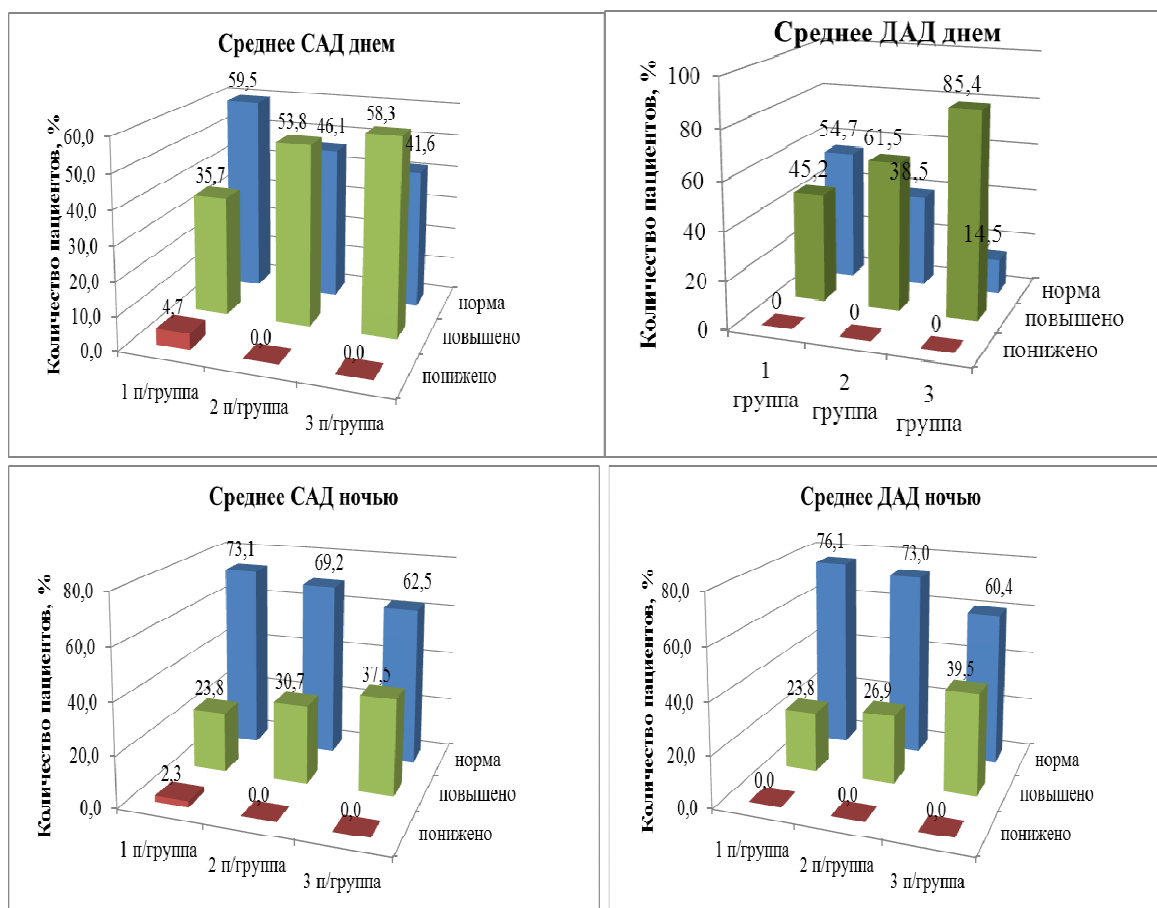


Рис. 4.2. Характеристика средних значений САД и ДАД в подгруппах в зависимости от возраста

В таблице 4.8 представлены показатели вариабельности САД и ДАД в дневные и ночные часы.

Таблица 4.8

Показатели вариабельности САД и ДАД в дневные и ночные часы в подгруппах (по данным СМАД)

| Параметры вариабельности САД, ДАД, мм рт.ст. | 1 п/гр. (n=42), % | 2 п/гр. (n=26), % | 3 п/гр. (n=48), % | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| Вариабельность САД, днем (норма=15) | | | | | | |
| *норма | 40 (95,2%) | 13 (50,0%) | 22 (10,5%) | <0,05 | | <0,05 |
| *повышена | 2 (4,7%) | 13 (50,0%) | 26 (54,1%) | <0,05 | | <0,05 |
| Вариабельность ДАД, днем (норма=14) | | | | | | |
| *норма | 38 (90,5%) | 20 (76,9%) | 30 (62,5%) | | | |
| *повышена | 4 (9,5%) | 6 (23,0%) | 18 (37,5%) | | | |

Окончание табл. 4.8

| Вариабельность САД, ночью (норма=14) | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|-------------|------------|--|--|-------|
| *норма | 35 (83,3%) | 19 (73,0 %) | 20 (41,6%) | | | <0,05 |
| *повышена | 7 (16,6%) | 7 (26,9%) | 18 (37,5%) | | | |
| Вариабельность ДАД, ночью (норма=12) | | | | | | |
| *норма | 40 (95,2%) | 21 (80,7%) | 25 (52,0%) | | | <0,05 |
| *повышена | 2 (4,7%) | 5 (19,5%) | 23 (47,9%) | | | |

Установлено, что в первой подгруппе у большинства пациентов идет преобладание нормальных показателей variability САД и ДАД над повышенными как в дневные часы (у 95,2% и 90,5% против 4,7% и 9,5% соответственно), так и в ночные (у 83,3% и 95,2% против 16,6% и 4,7% соответственно).

С другой стороны, у большинства пациентов 2-3 подгрупп, в сравнении с первой, обнаружено повышение variability САД в дневные часы (у 50,0% и 54,1% соответственно, против 4,7%; $p < 0,05$) с тенденцией к повышению variability ДАД в дневные часы (у 23,05 и 37,5% соответственно, против 9,5%; $p > 0,05$), а также САД и ДАД в ночные часы (у 26,9% и 37,5% против 16,6%; $p > 0,05$ по САД и у 19,5% и 47,9% против 4,7%; $p > 0,05$ по ДАД).

Установлено, что в первой подгруппе у большинства пациентов индекс времени не превышал 25,0%, т.е. был в диапазоне нормальных значений, как в дневные, так и в ночные часы: у 64,3% и 54,8% соответственно. ИВ в диапазоне 25-50% (характерен для лабильной АГ) (у 16,7% и 26,1% соответственно), в диапазоне более 50% (характерен для стабильной АГ) регистрировался: в дневные часы - у 19,0%, в ночные часы - у 19,0%.

В таблице 4.9 представлены показатели индекса времени по данным СМАД.

Таблица 4.9

Показатели индекса времени САД и ДАД в подгруппах (по данным СМАД)

| Параметры ИВ САД/ДАД, % | 1 п/гр. (n=42),% | 2 п/гр. (n=26),% | 3 п/гр. (n=48),% | Итого (n=116)% | P ₂₋₃ | P ₃₋₄ | P ₂₋₄ |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Днем:<25% нормотония | 27 (64,3%) | 12 (46,2%) | 20 (41,6%) | 59 (50,9%) | | | <0,05 |
| *25-50% лабильная АГ | 7 (16,7%) | 8 (30,7%) | 11 (22,9%) | 26 (22,4%) | | | |

Окончание табл. 4.9

| | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--|-------|-------|
| *>50% стабильная АГ | 8 (19,0%) | 6 (23%) | 17 (35,4%) | 31 (26,7%) | | | <0,05 |
| Ночью:<25% нормотония | 23 (54,8%) | 9 (34,6%) | 7 (14,6%) | 39 (33,6%) | | <0,05 | <0,05 |
| *25-50% лабильная АГ | 11 (26,1%) | 9 (34,6%) | 15 (31,2%) | 35 (30,2%) | | | . |
| *>50% стабильная АГ | 8 (19,0%) | 8 (30,8%) | 26 (54,1%) | 42 (36,2%) | | | <0,05 |

У пациентов второй и третьей подгрупп, по сравнению с первой, наоборот ИВ в диапазоне <25% регистрировался реже в дневные часы (у 46,2% и у 41,6% соответственно; $p<0,05$) и в ночные часы (у 34,6% и у 14,6% соответственно; $p<0,05$). С другой стороны, по сравнению с первой подгруппой, в третьей подгруппе мужчин чаще отмечается ИВ в диапазоне >50%: в дневные часы у 35,4% против 19,0% ($p<0,05$), в ночные часы – у 54,1% против 19,0% ($p<0,05$), во второй – выявлена аналогичная тенденция: в дневные и ночные часы у 23,0% и 30,8% соответственно ($p>0,05$).

Распределение пациентов в подгруппах по степени ночного снижения (СНС) АД представлено в таблице 4.10 и на рис.4.3, из которых видно, что СНС САД и ДАД в диапазоне нормальных значений (10-20%) чаще выявляется в первой подгруппе – у 64,2% и 69,0% соответственно, реже – во второй – у 30,7% и 38,5% ($p<0,05$) и в третьей – у 37,5% и 43,7% ($p<0,05$).

Таблица 4.10

Показатели степени ночного снижения (СНС)
по САД и ДАД в подгруппах (по данным СМАД)

| Параметры СНС, САД/ДАД, % | 1 п/группа (n =42)% | 2 п/группа (n=26), % | 3 п/группа (n=48), % | P ₂₋₃ | P ₃₋₄ | P ₂₋₄ |
|--|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| «Dipper»-10-20% «норма» | 64,2%/ 69,0% | 30,7%/38,5% | 37,5%/43,7% | <0,05 <0,05 | | <0,05 <0,05 |
| «Non-Dippers»-0-10% «недостаточная» | 19,0%/14,2% | 38,5%/30,7% | 43,7%/37,5% | | | <0,05 <0,05 |
| «Overe-Dippers»>20%, «повышенная» | 9,5%/9,5% | 19,2%/23,0% | 6,25%/8,3% | | | |
| «Night-Paekers»<0% «устойчивое повышение ночного АД» | 7,1%/7,1% | 11,5%/7,7% | 12,5%/10,4% | | | |

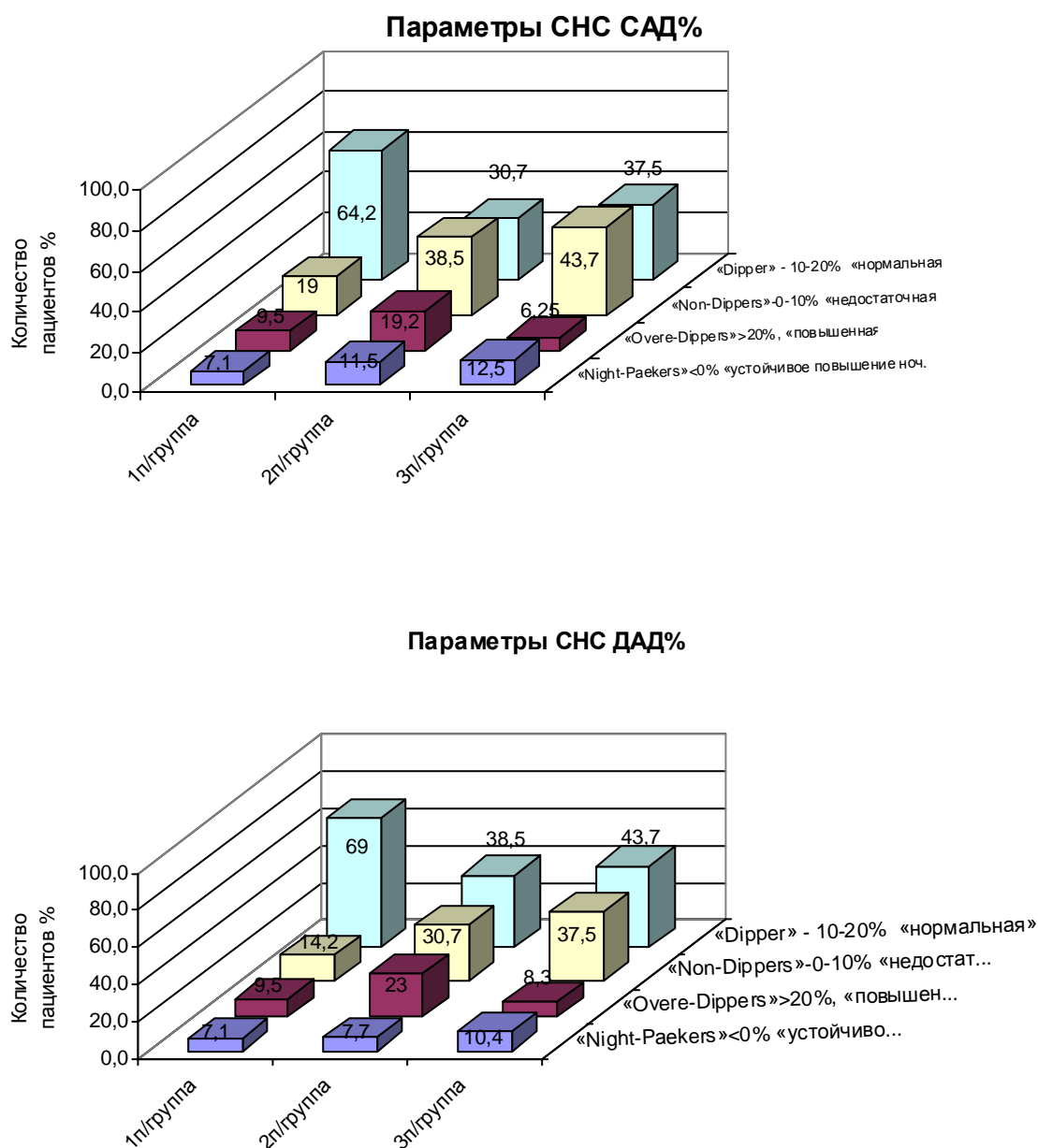


Рис. 4.3. Характеристика значений СНС по САД и ДАД в дневные и ночные часы в подгруппах, в зависимости от возраста

Причем, у пациентов 2 и 3 подгрупп, в сравнении с первой, второй, чаще регистрировалась недостаточная СНС САД: у 38,5% и 43,7%, соответственно против 19,0% ($p < 0,05$). По отношению к 1 подгруппе недостаточная СНС ДАД чаще отмечается в 3 подгруппе – у 37,5% против 14,2% ($p < 0,05$).

Таблица 4.11

Показатели утренней динамики САД и ДАД (величина и средняя скорость утреннего подъема) в подгруппах (по данным СМАД)

| Параметры утренней динамики САД, ДАД, мм.рт.ст. | 1 п/группа (n=42), % | 2 п/группа (n=26), % | 3 п/группа (n=48), % | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| Величина утреннего подъема САД | | | | | | |
| *норма (<56мм.рт.ст) | 38 (90,4%) | 21 (80,7%) | 41 (85,4%) | | | |
| повышена | 4 (9,5%) | 5 (19,2%) | 7 (14,5%) | | | |
| Величина утреннего подъема ДАД | | | | | | |
| *норма (>36мм.рт.ст) | 40 (95,2%) | 23 (88,4%) | 42 (87,5%) | | | |
| *повышена | 2 (4,7%) | 3 (11,5%) | 6 (12,5%) | | | |
| Средняя скорость утреннего подъема САД | | | | | | |
| *норма (<10мм.рт.ст) | 39 (92,8%) | 19 (73,0%) | 40 (83,3%) | p<0,05 | | |
| *повышена | 3 (7,1%) | 7 (26,9%) | 8 (16,6%) | | | |
| Средняя скорость утреннего подъема ДАД | | | | | | |
| *норма (>6мм.рт.ст) | 41 (97,6%) | 22 (84,6%) | 44 (91,6%) | p<0,05 | | |
| *повышена | 1 (2,3%) | 4 (15,3%) | 4 (8,3%) | | | |

При изучении показателей утренней динамики АД (таблица 4.11) установлено, что нормальные показатели величины утреннего подъема САД и ДАД, а также средней скорости утреннего подъема САД и ДАД преобладают над их повышенными значениями во всех трех подгруппах обследованных лиц.

У пациентов 2 и 3 подгруппы, по сравнению с первой, выявлена устойчивая тенденция к повышению величины утреннего подъема САД и ДАД (у 19,2% и 14,5% и у 11,2% и 12,5% соответственно, против 9,5% и 4,7% (P>0,05), а также средней скорости утреннего подъема САД и ДАД (у 26,9% и 16,6% и у 15,3% и 8,3% соответственно, против у 7,1% и 2,3% (P>0,05)).

Таким образом, результаты СМАД, проведенные в разных возрастных подгруппах, позволили сделать следующее заключение:

- по оценке повышенных средних значений САД и ДАД в дневные часы артериальная гипертензия выявлена у 49,1% и 66,4% соответственно; в 1 подгруппе относительно редко – у 35,7% и 45,2%, во 2 и 3 подгруппах по сравнению с первой, АГ регистрируется чаще: у пациентов 2 подгруппы у 53,8% и 65,4% (P<0,05), в 3 – у 58,3% и 85,4% (P<0,05);

- во второй и третьей подгруппах, по сравнению с первой, чаще выявляется повышение значений вариабельности САД: в дневные часы – у 50,0% и 54,1% лиц соответственно, против 4,7%;

- анализ показателя индекса времени САД и ДАД в дневные и ночные часы позволил диагностировать АГ у 66,4% обследованных мужчин (лабильную у 30,2% и стабильную у 36,2%): в первой подгруппе – у 45,1% (лабильную у 26,1%, стабильную у 19,0%), во 2 подгруппе – у 65,4% (лабильную у 34,6%, стабильную у 30,8%), в 3 подгруппе – у 85,3% (лабильную у 31,2%, стабильную у 54,1%);

- по такому показателю, как СНС, обращают на себя внимание данные, что у пациентов 2 и 3 подгрупп, по сравнению с первой, более часто регистрируется «недостаточная» СНС САД (у 38,5% и 43,7% соответственно, против 19,0%); недостаточная СНС ДАД чаще отмечается в третьей подгруппе, чем в первой (у 37,5% против 14,2%; $p < 0,05$).

Структура ФР

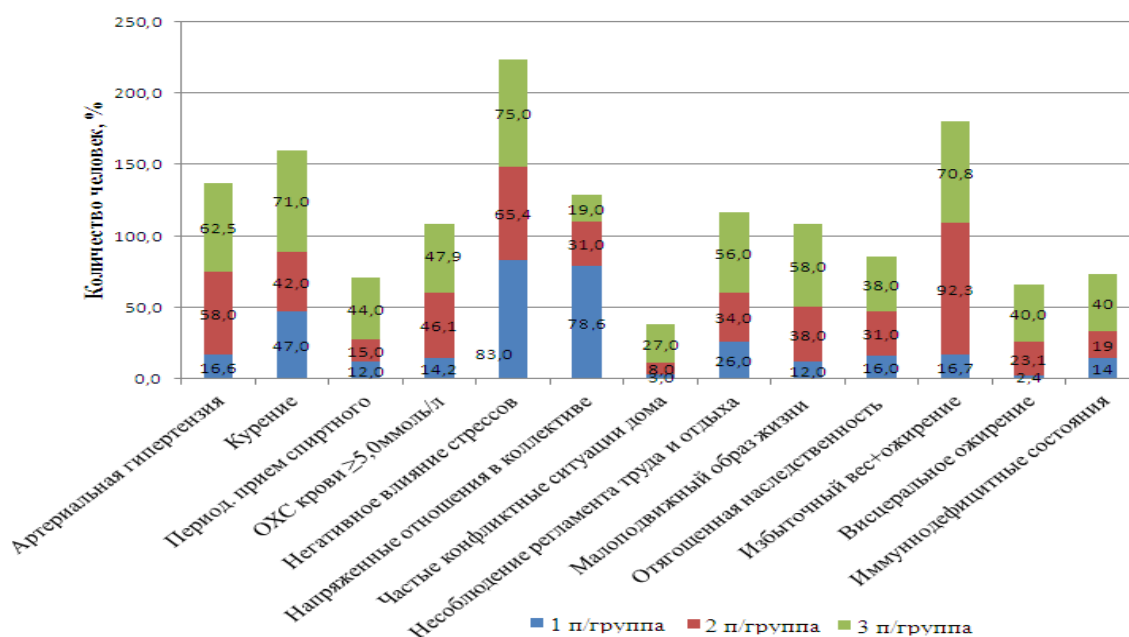


Рис. 4.4. Структура факторов риска среди машинистов и их помощников

В таблице 4.12 представлены основные факторы риска ССЗ, выявленные в результате проведения клинического обследования и анкетирования машинистов и их помощников.

Таблица 4.12

Основные факторы риска ССЗ среди машинистов и их помощников

| Факторы риска по ССЗ | 1 п/гр. (n=42)% | 2 п/гр. (n=26)% | 3 п/гр. (n=48)% | Всего (n=116) | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| *Артериальная гипертензия: | | | | | | | |
| -офисное АД) | 7 (16,6%) | 15 (58,0%) | 30 (62,5%) | 52 (44,8%) | <0,05 | <0,05 | |
| -лабильная СМАД) | 11 (26,1%) | 9 (34,6%) | 15 (31,2%) | 35 (30,2%) | | | <0,05 |
| -стабильная СМАД) | 8 (19,0%) | 8 (30,8%) | 26 (54,1%) | 42 (36,2%) | | | <0,05 |
| *Курение | 20 (47%) | 11 (42%) | 34 (71%) | 65 (56,0%) | | | |
| *Период. прием спиртного | 5 (12%) | 4 (15%) | 21 (44%) | 30 (26%) | | | <0,05 |
| * ОХС крови ≥5,0ммоль/л | 6 (14,2%) | 12 (46,1%) | 23 (47,9%) | 41 (35,3%) | | | |
| * Негативное влия- ние стрессов | 35 (83%) | 17 (65,4%) | 36 (75%) | 88 (75%) | <0,05 | | <0,05 |
| Психоземotionalные факторы | | | | | | | |
| * Напряженные от- ношения в коллек- тиве | 33 (78,6%) | 8 (31,0%) | 9 (19%) | 50 (43,1%) | <0,05 | | <0,05 |
| *Частые кон- фликтные ситуации дома | 1 (3,0%) | 2 (8,0%) | 13 (27,0%) | 16 (14,0%) | | | <0,05 |
| * Несоблюдение регламента труда и отдыха | 11 (26%) | 9 (34%) | 27 (56%) | 47 (40%) | | | |
| *Малоподвижный образ жизни (гипо- динамия) | 5 (12%) | 10 (38%) | 28 (58%) | 43 (37%) | | | <0,05 |
| *Отягощенная наследственность | 7 (16%) | 8 (31%) | 18 (38%) | 33 (28%) | | | |
| *Избыточная масса тела +ожирение | 7 (16,7%) | 24 (92,3%) | 34 (70,8%) | 65 (55,9%) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| *Висцеральное ожирение (ОТ >94 см) | 1 (2,4%) | 6 (23,1%) | 19 (40%) | 25 (23%) | <0,05 | | <0,05 |
| *Иммуннодефицит ные состояния (частые ОРВИ) | 6 (14%) | 5 (19%) | 19 (40%) | 31 (27%) | | | |

Из данных таблицы 4.12 и рис. 4.4 видно, что в структуре основных ФР развития ССЗ у машинистов и их помощников, наиболее часто выявляются следующие факторы риска: артериальная гипертензия (у 44,8%), курение (у 56,0%), гиперхолестеринемия (у 35,3%), негативное влияние стрессов (у 75,0%), избыточная масса тела и ожирение (у 55,9%).

Следует отметить, что первые три фактора риска (артериальная гипертензия, курение и гиперхолестеринемия) используются для расчета коронарного риска по шкале SCORE. В таблице 4.13 представлены корреляционные связи между факторами риска у машинистов и их помощников в зависимости от возраста.

**Корреляционные связи между ФР в зависимости
от возраста пациента**

Таблица 4.13

Корреляционные связи между факторами риска у машинистов
и их помощников в зависимости от возраста

А) 1 подгруппа

| | ИМТ | САД | ДАД | Курение | ОТ | Прием спиртного | Наличие стрессов |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|---------|-------------|--------------------|---------------------|
| ИМТ | 1,00 | 0,18 | 0,16 | 0,20 | 0,31 | -0,19 | 0,02 |
| САД | 0,18 | 1,00 | 0,95 | 0,07 | 0,37 | 0,05 | 0,02 |
| ДАД | 0,16 | 0,95 | 1,00 | 0,02 | 0,36 | 0,05 | 0,01 |
| Курение | 0,20 | 0,07 | 0,02 | 1,00 | 0,29 | 0,09 | 0,04 |
| ОТ>94 см | 0,31 | 0,37 | 0,36 | 0,29 | 1,00 | -0,10 | 0,12 |
| Прием спиртного | -0,19 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | -0,10 | 1,00 | 0,16 |
| Наличие стрессов | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,12 | 0,16 | 1,00 |

Б) 2 подгруппа

| | ИМТ | САД | ДАД | Курение | ОТ | Прием спиртного | Наличие стрессов |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|---------------------|
| ИМТ | 1,00 | 0,16 | 0,47 | 0,58 | 0,47 | 0,35 | -0,07 |
| САД | 0,16 | 1,00 | 0,73 | -0,01 | 0,63 | 0,67 | -0,02 |
| ДАД | 0,47 | 0,73 | 1,00 | 0,26 | 0,78 | 0,58 | -0,00 |
| Курение | 0,58 | -0,01 | 0,26 | 1,00 | 0,22 | 0,48 | -0,10 |
| ОТ>94 см | 0,47 | 0,63 | 0,78 | 0,22 | 1,00 | 0,53 | -0,15 |
| Прием спиртного | 0,35 | 0,67 | 0,58 | 0,48 | 0,53 | 1,00 | 0,31 |
| Наличие стрессов | -0,07 | -0,02 | -0,00 | -0,10 | -0,15 | 0,31 | 1,00 |

В) 3 подгруппа

| | ИМТ | САД | ДАД | Курение | ОТ | Прием спиртного | Наличие стрессов |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|------------------|
| ИМТ | 1,00 | 0,29 | 0,33 | 0,25 | 0,27 | 0,38 | 0,07 |
| САД | 0,29 | 1,00 | 0,66 | 0,11 | 0,42 | 0,31 | -0,01 |
| ДАД | 0,33 | 0,66 | 1,00 | 0,37 | 0,52 | 0,42 | 0,29 |
| Курение | 0,25 | 0,11 | 0,37 | 1,00 | 0,26 | 0,38 | -0,05 |
| ОТ>94 см | 0,27 | 0,42 | 0,52 | 0,26 | 1,00 | 0,27 | 0,31 |
| Прием спиртного | 0,38 | 0,31 | 0,42 | 0,38 | 0,27 | 1,00 | 0,32 |
| Наличие стрессов | 0,07 | -0,01 | 0,29 | -0,05 | 0,31 | 0,32 | 1,00 |

Выделенным шрифтом в таблицах показаны средние ($r=0,3 - 0,7$) и сильные ($r=0,7-0,99$) корреляционные связи между анализируемыми параметрами. Больше средних и сильных связей наблюдается у пациентов 2 и 3 подгрупп, что свидетельствует об их взаимовлиянии.

Установлено, что значения САД и ДАД имеют корреляционную зависимость с объемом талии более 94 см, более сильную во 2 и 3 подгруппах ($r=0,63 - 0,78$ и $0,42 - 0,52$ соответственно) по сравнению с первой подгруппой ($r= 0,37 - 0,36$), а также с периодическим приемом спиртного только во 2 и 3 подгруппах ($r = 0,67 - 0,58$ и $0,31 - 0,42$ соответственно). Кроме того, во 2 и 3 подгруппах выявлены корреляционные связи средней силы между периодическим употреблением спиртных напитков и курением ($r= 0,48$ и $0,38$) и приемом спиртного и стрессовыми ситуациями ($r = 0,31 - 0,32$).

Структура распределения ФР по шкале SCORE

Таблица 4.14

Результаты оценки степени суммарного риска по шкале SCORE, в подгруппах машинистов и их помощников

| Степень суммарного риска по SCORE | 1п/группа (n=42), % | 2п/группа (n=26), % | 3п/группа (n=48), % | Итого (n=116) | p1-2 | p2-3 | p1-3 |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|------|------|-------|
| %% риска | | | | | | | |
| *оч.высокий: $\geq 10\%$ | 0 (0%) | 2 (7,7%) | 7 (14,6%) | 9 (7,8%) | | | <0,05 |
| *высокий-5-9% | 8(19,0%) | 9(34,6%) | 20(41,7%) | 37(31,9%) | | | <0,05 |
| *умеренный- 1-4% | 25(59,5%) | 12(46,2%) | 20(41,7%) | 57(49,1%) | | | |
| *низкий $<1\%$ | 9 (21,4%) | 3 (11,5%) | 1 (2,1%) | 13(11,2%) | | | <0,05 |

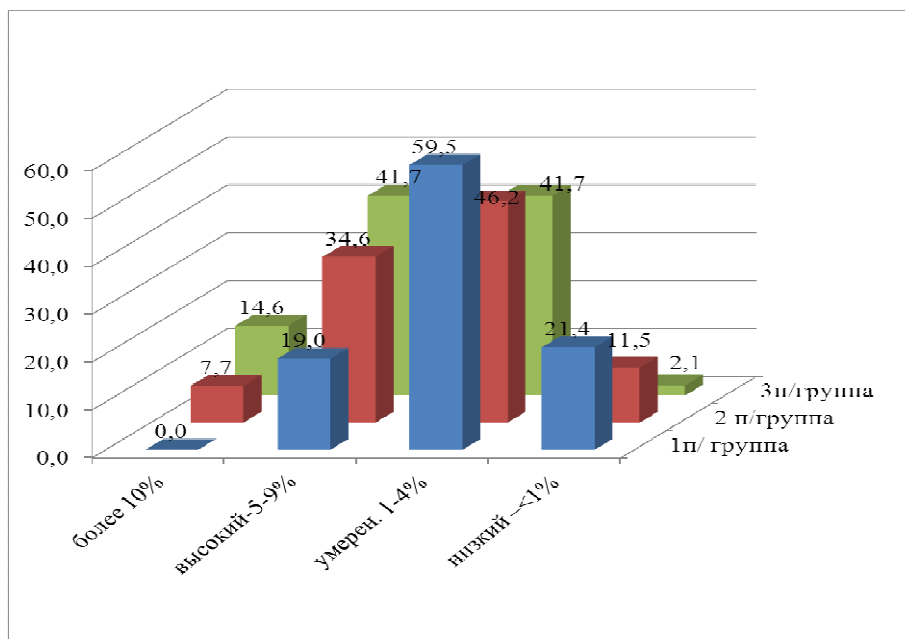


Рис. 4.5. Структура распределения суммарного риска по шкале SCORE

В исследовании был проанализирован риск развития сердечно - сосудистых событий посредством шкалы SCORE, отраженный в таблице 36 и рис. 4.5.

Установлено, что по суммарному коронарному риску обследованные распределялись следующим образом: наибольший удельный вес составляют лица, имеющие умеренный и высокий риск развития осложнений (49,1% и 31,9%), второе место у мужчин с низким и очень высоким риском (11,2% и 7,8%) (таблица 4.14).

Следует отметить, что большинство пациентов 3 подгруппы имеют высокий и очень высокий риск сердечно-сосудистых событий (у 56,3%) в сравнении с 1 подгруппой (у 19,0%; $p < 0,05$). Низкий риск чаще встречается у мужчин 1 подгруппы (у 21,4%) и реже – во второй (у 11,5%) и особенно - 3 подгруппы (у 2,1%; $p < 0,05$). Вероятно, выявленный высокий суммарный риск по шкале SCORE у мужчин 2 и 3 подгрупп связан не только с возрастом, но и с более высокой частотой пациентов с артериальной гипертензией и гиперхолестеринемией в этих подгруппах.

В таблице 4.15 представлены дополнительные, наиболее часто встречающиеся факторы риска у машинистов и их помощников с различным расчетным риском развития сердечно-сосудистых событий, а на рисунках 4.6 А), Б), В) – структура распределения дополнительных факторов риска у пациентов с различным коронарным риском по шкале SCORE.

Изучение распределения больных с избыточной массой тела и ожирением показало, что эти факторы риска наиболее характерны для 2 и 3 подгрупп пациентов высокого и очень высокого риска, а также – умеренного риска и реже выявляются в 1 подгруппе. Так, у мужчин с высоким и очень высоким риском, избыточная масса тела и ожирение были выявлены соответственно во 2 подгруппе у 15,3% и 26,95, в третьей – у 31,2% и 8,3%, по сравнению с первой – у 0% ($p < 0,05$), у пациентов с умеренным риском во 2 подгруппе – у 27,0% и 19,2%, в третьей – у 20,8% и 6,2%, по сравнению с первой – у 7,1% и 2,3% ($p < 0,05$). Следует отметить, что избыточная масса тела и ожирение у пациентов низкого риска встречается редко: в 1 подгруппе у 7,1%, во 2 – у 3,85, в 3 – у 4,1% ($p < 0,05$).

Установлено, что негативное влияние стресса чаще реализуется у мужчин с высоким и очень высоким риском (у 42,3% - 45,8%) и реже – с низким риском (у 8,3% - 11,5%) фатальных сердечно - сосудистых событий. Причем анализ распределения обследованных лиц в зависимости от возрастных подгрупп существенного различия не выявил.

Периодический прием алкоголя реализуется чаще пациентами 3 подгруппы в сравнении с первой и второй, особенно у пациентов с высоким и очень высоким риском (у 22,9%)

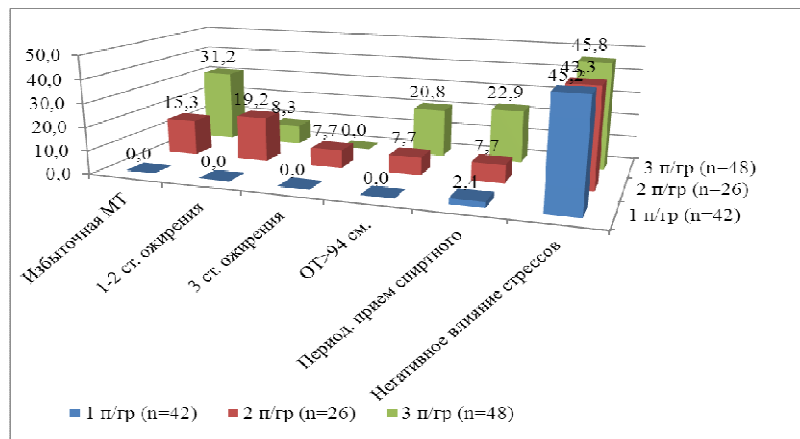
Следует также отметить, что у (22,9%) пациентов 3 подгруппы с высоким и очень высоким коронарным риском имеется три дополнительных неблагоприятных факторов риска развития ССЗ.

Таким образом, изучение суммарного риска по шкале SCORE позволило установить следующее:

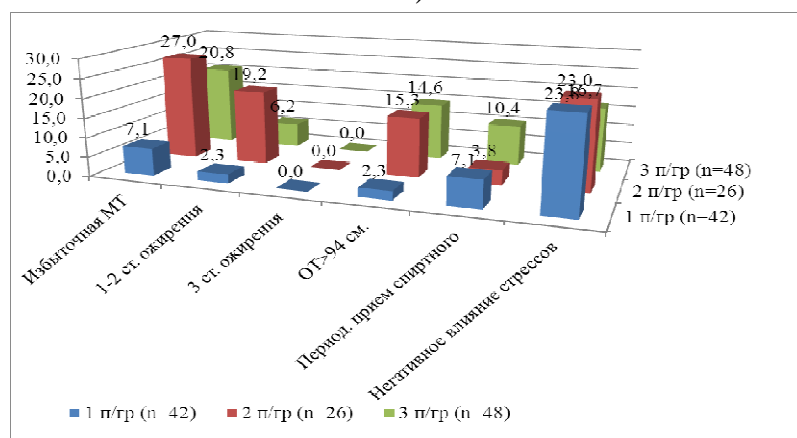
- умеренный и высокий риск развития сердечно - сосудистых осложнений по шкале SCORE имеют 49,1% и 31,9% мужчин соответственно, низкий риск – у 11,25, очень высокий – у 7,8%.

- большинство машинистов и их помощников 3 подгруппы имеют высокий и очень высокий суммарный риск по шкале SCORE (56,3%) в сравнении с 1 подгруппой (у 19,0%); низкий риск чаще встречается в 1 подгруппе (у 21,4%) и реже в третьей подгруппе (у 2,1%);

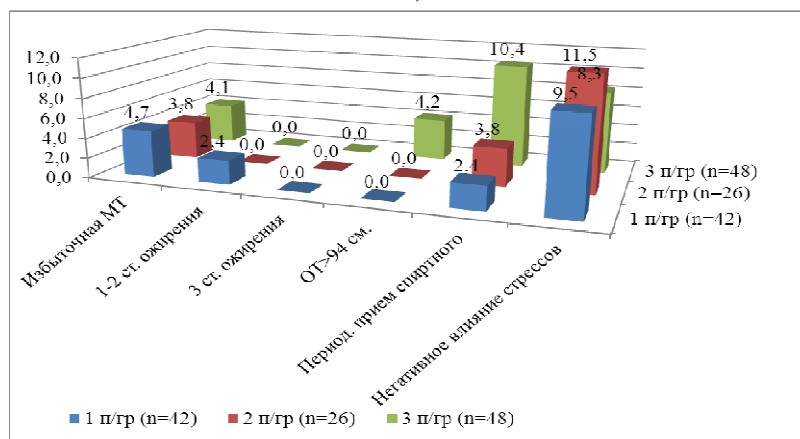
- для 22,9% мужчин в возрасте старше 40 лет с высоким и очень высоким коронарным риском по шкале SCORE характерным является обнаружение трех дополнительных факторов риска развития ССЗ: избыточная масса тела и ожирение, негативное влияние стресса, периодический прием алкоголя.



А)



Б)



В)

Рис. 4.6. Распределение дополнительных факторов риска в зависимости от суммарного риска по шкале SCORE: А) Высокий и очень высокий риск; Б) Умеренный риск; В) Низкий риск.

Таблица 4.15

Дополнительные факторы риска у машинистов и их помощников
с различным расчетным риском сердечно-сосудистых событий

| Факторы риска | Высокий и очень высокий риск | | | Умеренный риск | | | Низкий риск | | | ИТОГО |
|-----------------------------|------------------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| | 1 п/гр (n=42) | 2 п/гр (n=26) | 3 п/гр (n=48) | 1 п/гр (n=42) | 2 п/гр (n=26) | 3 п/гр (n=48) | 1 п/гр (n=42) | 2 п/гр (n=26) | 3 п/гр (n=48) | |
| Избыточная масса тела | 0 (0%) | 4(15,3%) | 15(31,2%) | 3(7,1%) | 7(27,0%) | 10(20,8%) | 2(4,7%) | 1(3,8%) | 2(4,1%) | 44(37,9%) |
| 1-2 ст. ожирения | 0 (0%) | 5(19,2%) | 4(8,3%) | 1(2,3%) | 5(19,2%) | 3(6,2%) | 1(2,4%) | 0(0%) | 0(0%) | 19(16,3%) |
| 3 ст. ожирения | 0 (0%) | 2 (7,7%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 2(1,7%) |
| ОТ>94 см. | 0(0%) | 2 (7,7%) | 10(20,8,0%) | 1(2,3%) | 4(15,3%) | 7(14,6%) | 0(0%) | 0(0%) | 2(4,2%) | 26(22,4%) |
| Период. прием спиртного | 1 (2,4%) | 2 (7,7%) | 11 (22,9%) | 3(7,1%) | 1(3,8%) | 5(10,4%) | 1(2,4%) | 1(3,8%) | 5(10,4%) | 30(25,8%) |
| Негативное влияние стрессов | 19(45,2%) | 11(42,3%) | 22(45,8%) | 10(23,8%) | 6(23,0%) | 8(16,7%) | 4(9,5%) | 3(11,5%) | 4(8,3%) | 87(75,0%) |

Глава 5

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У МАШИНИСТОВ И ИХ ПОМОЩНИКОВ

5.1. Использование дыхательной пробы при проведении ДК ЭКГ и ее влияние на дисперсионные характеристики

Расширенная программа обследования машинистов и их помощников (116 чел.) включала не только проведение углубленного общеклинического обследования, оценку факторов риска развития ССЗ, а также – проведение ДК ЭКГ (усиленное дыхательной пробой и дополнительной оценкой показателя «Кода детализации») и ХМ ЭКГ.

Установлено (таблица 5.1), что у машинистов и их помощников в большинстве случаев показатели индекса миокарда были в диапазоне нормальных значений (до 15%) у 71,6% лиц. Причем нормальные значения ИМ чаще определялись в 1 подгруппе (у 83,3%), реже – во 2 и 3 (у 65,4% и 64,6% соответственно; $p < 0,05$). С другой стороны у пациентов 2 и 3 подгрупп, по сравнению с первой, выявлена тенденция к более частой регистрации ИМ, характеризующего пограничное состояние (у 19,2% и 12,5% соответственно, против 7,1%) и невыраженную и выраженную патологию (у 15,4% и 16,7% соответственно, против 9,6%). Следует отметить, что значения ИМ, отражающие резко выраженные патологические изменения в миокарде (ИМ в диапазоне более 47%) выявлены только у 2,6% в 3 подгруппе (рис.5.1).

В исследовании применялась глубокодыхательная проба: глубокое частое дыхание, до 7-10 раз, по команде врача, до ощущения легкого головокружения.

Сразу после проведения дыхательной пробы во всех трех подгруппах обследованных пациентов, по сравнению с исходными данными до пробы, выявлена тенденция в сторону увеличения процента пациентов, у которых показатель ИМ указывает на отклонение от нормы в сторону увеличения в диапазоне пограничное состояние от 16% до 19% ($p > 0,05$): в первой подгруппе – с 7,1% до 9,5%, во второй – с 19,2% до 23,1%, в третьей – с 12,5% до 14,6%, а также – в диапазоне выраженной патологии от 24 до 47% ($p > 0,05$): в первой подгруппе с 4,8% до 11,9%, во второй – с 7,7% до 15,4%, в третьей – с 10,4% до 14,6%.

Таблица 5.1

**Влияние дыхательной пробы на индекс миокарда
в подгруппах машинистов и их помощников**

| Параметры: ИМ, (в %) (n=116 чел.) | 1п/гр. (n=42) | 2 п/гр. (n=26) | 3 п/гр. (n=48) | Итого n=116 | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|--|------------------|-------------------|-------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | | |
| До пробы | | | | | | | |
| До 15% (N) | 35(83,3%) | 17 (65,4%) | 31(64,6%) | 83/71,6% | <0,05 | | <0,05 |
| От 16-19% | 3 (7,1%) | 5 (19,2%) | 6 (12,5%) | 14/12,1% | | | |
| От 20-23% | 2 (4,8%) | 2 (7,7%) | 3 (6,3%) | 7/6,0% | | | |
| От 24-47% | 2(4,8%) | 2(7,7%) | 5 (10,4%) | 9/7,7% | | | |
| Более 47% | 0 (0%) | 0 (0%) | 3 (6,2%) | 3/2,6% | | | |
| Сразу после пробы | | | | | | | |
| До 15% | 32(76,2%) | 13 (50,0%) | 27(56,3%) | 72/62,0% | <0,05 | | <0,05 |
| От 16-19% | 4 ((9,5%) | 6 (23,1%) | 7 (14,6%) | 17/14,7% | | | |
| От 20-23% | 1 (2,4%) | 3 (11,5%) | 3 (6,2%) | 7/6,0% | | | |
| От 24-47% | 5 (11,9%) | 4 (15,4%) | 7 (14,6%) | 16/13,8% | | | |
| Более 47% | 0 (0%) | 0 (0%) | 4 (8,3%) | 4/3,5% | | | |
| Ч/з 1 мин после пробы | | | | | | | |
| До15% | 34(81,0%) | 16 (61,6%) | 33(68,8%) | 83/71,6% | | | |
| От 16-19% | 4 (9,5%) | 5 (19,2%) | 5 (10,4%) | 14/12,1% | | | |
| От 20-23% | 2(4,8%) | 3 (11,5%) | 4 (8,3%) | 9/7,7% | | | |
| От 24-47% | 2 (4,8%) | 2 (7,7%) | 4 (8,3%) | 8/6,9% | | | |
| Более 47% | 0 (0%) | 0 (0%) | 2 (4,2%) | 2/1,7% | | | |
| Ч/з 2 мин. после пробы | | | | | | | |
| До 15% | 36(85,7%) | 14 (53,8%) | 30(62,5%) | 80/69,0% | <0,05 | | <0,05 |
| От 16-19% | 4 (9,5%) | 6 (23,1%) | 9 (18,7%) | 19/16,4% | | | |
| От 20-23% | 2 (4,8%) | 4 (15,4%) | 3(6,3%) | 9/7,7% | | | |
| От 24-47% | 0 (0%) | 2 (7,7%) | 4 (8,3%) | 6/5,2% | | | |
| Более* 47% | 0 (0%) | 0 (0%) | 2 (4,2%) | 2/1,7% | | | |

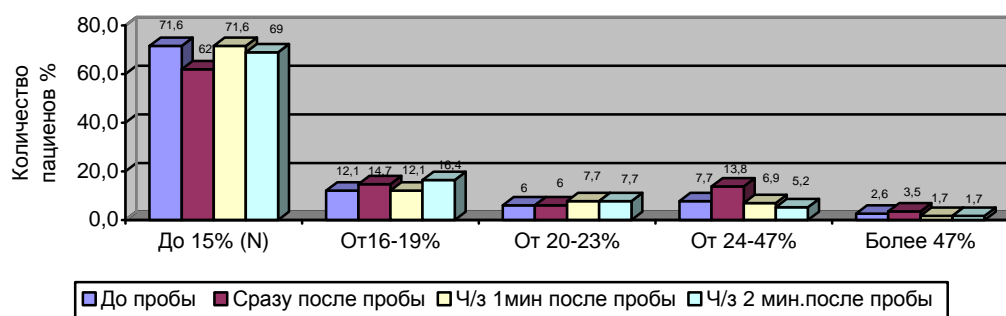


Рис. 5.1. Динамика распределения пациентов в группе машинистов и их помощников в зависимости от индекса миокарда до и после проведения дыхательной пробы

Через одну минуту после прекращения пробы (рис.5.1) во всех возрастных подгруппах пациентов показатели ИМ, характеризующие распределение пациентов, в основном вернулись к исходным данным, полученным до проведения пробы.

Значения Индекса ритма у большинства пациентов всех трех возрастных групп (таблица 5.1), были в пределах небольших отклонений от нормы (ИР в диапазоне 15-50%) или имели нормальные значения (у 56,9% и 26,7% соответственно). С другой стороны, у мужчин 2 и 3 подгрупп, по сравнению с первой, чаще определяется ИР в диапазоне пограничных значений (51-80%), характеризующий умеренные изменения в миокарде (у 19,2% и 20,8% соответственно, против 2,4%). Выраженные изменения (ИР более 80%) в миокарде регистрируются относительно редко и только во 2 и 3 подгруппах (у 3,9% и 4,2% соответственно).

Результаты влияния дыхательной пробы на Индекс ритма представлены в таблице 5.2.

Установлено, что сразу после окончания пробы, в сравнении с данными, полученными до начала пробы, во всех трех подгруппах регистрировалась тенденция в сторону увеличения количества пациентов, у которых показатель ИР находился в диапазоне небольшого отклонения от нормы 15-50% ($p > 0,05$): в первой подгруппе – с 66,7% до 73,8%, во второй – с 53,8% до 57,7%, в третьей – с 50,0% до 56,3%, а также в диапазоне 51-80% пограничного состояния, характеризующее умеренные изменения в миокарде ($p > 0,05$): в первой подгруппе – с 2,4% до 7,1%, во второй – с 19,2% до 26,9%, в третьей – с 20,8% до 27,1%. Кроме того, у пациентов 3 подгруппы выявлена также тенденция к увеличению числа пациентов с ИР более 80% (с 4,2% до 6,2%).

После прекращения дыхательной пробы (рис.5.2), показатели распределения пациентов в зависимости от ИР вернулись к исходным значениям, полученным до пробы, в первой и во второй подгруппах через 1 минуту, а в третьей – через 2 минуты.

Таблица 5.2

**Влияние дыхательной пробы на индекс ритма
в подгруппах машинистов и их помощников**

| Параметр (n=116 чел.) Индекс ритма | 1 п/гр. (n=42) | 2 п/гр. (n=26) | 3п/гр. (n=48) | Итого n=116 | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|--|-------------------|-------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | | |

| До пробы: | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|------------|-----------|-------|--|-------|
| Менее 15%(N) | 13(30,9%) | 6(23,1%) | 12(25,0%) | 31(26,7%) | | | |
| От 15-50% | 28(66,7%) | 14(53,8%) | 24(50,0%) | 66(56,9%) | | | |
| От 51-80% | 1(2,4%) | 5 (19,2%) | 10(20,8%) | 16(13,8%) | <0,05 | | <0,05 |
| Более 80% | 0 (0%) | 1 (3,9%) | 2(4,2%) | 3(2,6%) | | | |
| Сразу после пробы | | | | | | | |
| Менее 15% | 8 (19,1%) | 3 (11,5%) | 5 (10,4%) | 16(13,8%) | | | |
| От 15-50% | 31(73,8%) | 15 (57,7%) | 27 (56,3%) | 73(62,9%) | | | |
| От 51-80% | 3 (7,1%) | 7 (26,9%) | 13(27,1%) | 23(19,8%) | | | <0,05 |
| Более 80% | 0 (0%) | 1(3,9%) | 3 (6,2%) | 4 (3,5%) | | | |
| Через 1 мин. после пробы | | | | | | | |
| Менее 15% | 10(23,8%) | 4 (15,4%) | 9 (18,8%) | 23(19,8%) | | | |
| От 15-50% | 30(71,4%) | 15 (57,7%) | 24 (50,0%) | 69(59,5%) | | | <0,05 |
| От 51-80% | 2 (4,8%) | 6(23,1%) | 12 (25,0%) | 20(17,2%) | <0,05 | | <0,05 |
| Более 80% | 0 (0%) | 1 (3,8%) | 3 (6,2%) | 4(3,5%) | | | |
| Через 2 мин. после пробы | | | | | | | |
| Менее 15% | 12(28,3%) | 2 (7,7%) | 9 (18,8%) | 23(19,8%) | <0,05 | | |
| От 15-50% | 29(69,0%) | 18 (69,2%) | 26 (52,1%) | 72(62,1%) | | | |
| От 51-80% | 1 (2,4%) | 5(19,2%) | 11(22,9%) | 17(14,7%) | <0,05 | | <0,05 |
| Более 80% | 0% | 1 (3,9%) | 3 (6,2%) | 4(3,4%) | | | |

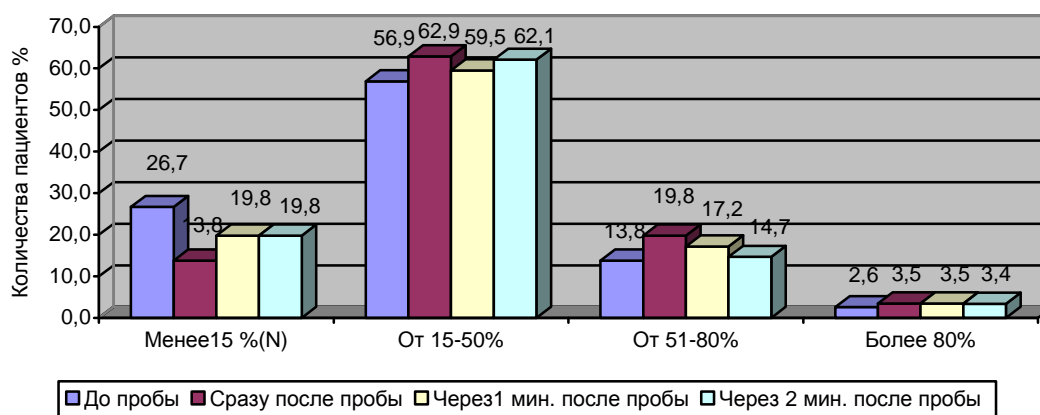


Рис. 5.2. Динамика распределения пациентов в группе машинистов и их помощников в зависимости от Индекса ритма: до и после проведения дыхательной пробы

Результаты оценки индикатора кода детализации до пробы (таблица 5.3) показали, что изменения показателя Индекса миокарда и Индекса ритма в первой подгруппе пациентов обусловлены дисперсионными изменениями в миокарде желудочков в результате их гемодинамической перегрузки или возможной гипертрофии (индекс G9 равен $7,31 \pm 0,96$) и, в меньшей степени, электрофизиологическими изменениями в миокарде правого предсердия (индекс G1 равен $4,69 \pm 4,1$). Во второй и третьей подгруппах так же, как и в первой, отклонения от нормы показателя ИМ характеризуются высоким индексом G9 ($5,9 \pm 0,47$ и $5,73 \pm 0,41$ соответственно) и G1 ($2,93 \pm 2,76$ и $3,29 \pm 3,15$ соответственно). Однако, во второй и третьей подгруппах, в сравнении с первой, повышены дополнительно индексы детализации в Коде G4 (до $4,41 \pm 0,57$ и $5,67 \pm 1,25$ соответственно, против $0,1 \pm 0,02$) и коде G7 (до $5,33 \pm 0,78$ и $4,0 \pm 0,3$ соответственно, против $0,19 \pm 0,2$), что является признаком гипоксии миокарда.

Выявлено, что в первой подгруппе пациентов сразу после окончания пробы (таблица 5.4), в сравнении с данными до начала пробы увеличились значения индексов G3 (с $1,82 \pm 0,4$ до $4,00 \pm 0,59$; $p < 0,05$) и G4 (с $0,1 \pm 0,12$ до $2,06 \pm 0,22$; $p < 0,05$), отражающих вклад электрофизиологических изменений в миокарде желудочков (процессов деполяризации) в отклонение от нормальных значений дисперсионных характеристик Индекса миокарда, Индекса ритма. Во 2 и 3 подгруппах обследованных пациентов индексы Кода детализации в кодах G4 снизились, во второй подгруппе с $4,41 \pm 0,27$ до $2,25 \pm 0,20$, в третьей – с $5,67 \pm 0,25$ до $3,20 \pm 0,19$ ($p < 0,05$). Причем во второй подгруппе дополнительно снизился также и G7 (с $5,33 \pm 0,18$ до $1,13 \pm 0,15$; $p < 0,05$), характеризующий симметрию деполяризации желудочков.

После прекращения дыхательной пробы распределение величин индексов детализации во всех трех подгруппах вернулось к данным, полученным до пробы, в первой подгруппе – через 1 минуту, во второй и третьей подгруппе – через 2 минуты.

Таблица 5.3

Влияние дыхательной пробы на код детализации
у машинистов и их помощников

| Параметры: Код детализации (n=116 чел.) | 1 п/гр. (n=42) (M±m) | 2 п/гр. (n=26) (M±m) | 3 п/гр. (n=48) (M±m) | P _{1-2,1-3} |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| До пробы: | | | | |

Окончание табл. 5.3

| | | | | |
|----------------------------|------------|------------|------------|-------|
| G 1 - ПП | 4,69±4,10 | 2,93±2,76 | 3,29±3,15 | |
| G 2 - ЛП | 2,53±2,11 | 2,05±0,60 | 2,02±1,77 | |
| G 3 - ПЖ | 1,82±0,4 | 1,90±0,50 | 2,11±1,27 | |
| G 4 - ЛЖ | 0,1±0,12 | 4,41±0,27 | 5,67±0,25 | <0,05 |
| G 5 - ПЖ | 0,18±0,1 | 1,51±1,21 | 0,48±0,33 | |
| G 6 - ЛЖ | 0,70±0,19 | 2,52±0,18 | 2,49±1,73 | |
| G 7 – Симметрия желудочков | 0,19±0,2 | 5,33±0,18 | 4±0,30 | <0,05 |
| G 8 – Внутриж. бл. | 0 | 0 | 0 | |
| G 9 – Симметр.отвед. | 7,31±0,96 | 5,91±0,47 | 5,73±0,41 | |
| Сразу после пробы | | | | |
| G 1 - ПП | 3,58±2,79 | 2,53±2,17 | 3,45±2,74 | |
| G 2 - ЛП | 2,48±2,21 | 1,60±1,15 | 1,70±1,16 | |
| G 3 - ПЖ | 4,00±0,59 | 1,22±0,71 | 2,25±1,48 | |
| G 4 - ЛЖ | 2,06±0,22 | 2,25±0,20 | 3,20±0,19 | |
| G 5 - ПЖ | 0,60±0,41 | 0,60±0,57 | 0,53±0,47 | |
| G 6 - ЛЖ | 1,82±1,08 | 2,96±2,80 | 1,93±1,42 | |
| G 7 – Симметрия желудочков | 1,57±0,14 | 1,13±0,15 | 3,86±0,24 | |
| G 8 – Внутрижелуд. бл. | 0,01±0,001 | 0,02±0,001 | 0,02±0,009 | |
| G 9 – Симметрия отвед. | 5,25±1,16 | 5,30±1,76 | 5,32±1,45 | |
| Через 1 мин.после пробы | | | | |
| G 1 - ПП | 4,59±4,45 | 2,66±1,92 | 3,82±3,41 | |
| G 2 - ЛП | 2,41±2,26 | 1,22±0,75 | 1,93±1,44 | |
| G 3 - ПЖ | 1,88±1,09 | 0 | 1,50±0,96 | |
| G 4 - ЛЖ | 0,71±0,38 | 4,41±0,57 | 2,64±0,45 | |
| G 5 - ПЖ | 0,18±0,10 | 0,47±0,38 | 0,39±0,25 | |
| G 6 - ЛЖ | 1,20±0,68 | 2,52±1,89 | 1,89±1,30 | |
| G 7 – Симметрия желудочков | 0,83±0,53 | 4,11±0,67 | 4,42±4,12 | |
| G 8 – Внутрижелуд. бл. | 0,01±0,001 | 0,02±0,001 | 0,04±0,008 | |
| G 9 – Симметрия отвед | 6,64±4,73 | 5,83±3,97 | 7,04±4,88 | |
| Через 2 мин. после пробы | | | | |
| G 1 - ПП | 3,49±3,03 | 1,49±0,21 | 3,71±3,16 | |
| G 2 - ЛП | 1,90±1,42 | 0,66±0,36 | 1,64±1,06 | |
| G 3 - ПЖ | 1,38±0,78 | 0 | 1,77±1,04 | |
| G 4 - ЛЖ | 0,42±0,22 | 4,41±0,57 | 4,86±0,29 | <0,05 |
| G 5 - ПЖ | 0,19±0,10 | 0,48±0,40 | 0,45±0,29 | |
| G 6 - ЛЖ | 0,99±0,55 | 2,52±0,19 | 1,75±0,25 | |
| G 7 – Симметрия желудочков | 0,31±0,17 | 1,39±0,83 | 3,74±0,16 | |
| G 8 – Внутрижелуд. бл. | 0 | 0 | 0 | |
| G 9 – Симметрия отвед | 7,09±2,86 | 6,38±5,13 | 6,90±4,55 | |

Таблица 5.4

Влияние дыхательной пробы на вариабельность сердечного ритма
у машинистов и их помощников

| Параметр (n=116 чел.) ВСП | 1 под- группа (n=42) | 2 под- группа (n=26) | 3 под- группа (n=48) | Итого (n=116) | P ₁₋₂ | P ₂₋₃ | P ₁₋₃ |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | | |
| До пробы | | | | | | | |
| *Снижена | 10(23,8%) | 13(50,0%) | 21(43,8%) | 44(37,9%) | <0,05 | | <0,05 |
| *В норме | 31(73,8%) | 12(46,2%) | 27(56,2%) | 70(60,4%) | <0,05 | | <0,05 |
| *Повышена | 1(2,4%) | 1(3,8%) | 0(0%) | 2(1,7%) | | | |
| Сразу после пробы | | | | | | | |
| *Снижена | 15(35,7%) | 18(69,2%) | 25(52,1%) | 58(50,0%) | <0,05 | | |
| * В норме | 25(59,5%) | 6 (23,1%) | 20(41,7%) | 51(44,0%) | <0,05 | | |
| *Повышена | 2 (4,8%) | 2 (7,7%) | 3 (6,2%) | 7(6,0%) | | | |
| Через 1 мин после пробы | | | | | | | |
| *Снижена | 11(26,3%) | 10 (38,5%) | 32 (66,7%) | 53(45,7%) | | <0,05 | <0,05 |
| * В норме | 31(73,8%) | 15 (57,7%) | 15 (31,3%) | 61(52,6%) | | <0,05 | <0,05 |
| *Повышена | 0 (0%) | 1 (3,8%) | 1 (2,0%) | 2(1,7%) | | | |
| Через 2 мин. после пробы | | | | | | | |
| *Снижена | 9 (21,4%) | 12 (46,2%) | 20 (41,6%) | 41(35,3%) | <0,05 | | <0,05 |
| *В норме | 33(78,6%) | 13 (50%) | 28 (58,3%) | 74(63,8%) | <0,05 | | <0,05 |
| *Повышена | 0 (0%) | 1 (3,8%) | 0 (0%) | 1(0,9%) | | | |

При изучении состояния вариабельности сердечного ритма у машинистов и их помощников (таблица 5.4) установлено, что в большинстве случаев ВСП в норме (у 60,4%), причем нормальные значения ВСП чаще встречались в первой подгруппе пациентов (у 73,8%), реже – во 2 и 3 подгруппах (у 46,2% и 56,2% соответственно; $p < 0,05$). С другой стороны, у мужчин 2 и 3 подгрупп, по сравнению с первой, чаще регистрировалось снижение ВСП (у 50,0% и 43,8% соответственно, против 23,8%; $p < 0,05$).

Установлено, что сразу после окончания пробы в сравнении с исходными результатами, полученными до пробы, во всех трех подгруппах обнаружена тенденция к увеличению ($p > 0,05$) процента пациентов, у которых ВСП снижена: в первой подгруппе с 23,8% до 35,7%, во второй – с 50,0% до 69,2%, в третьей – с 43,8% до 52,1%. В этих же подгруппах несколько уменьшилось число пациентов с нормальной ВСП.

Показатели распределения пациентов в зависимости от ВСП вернулись к исходным величинам, полученным до пробы, в первой подгруппе в течение 1 минуты, во 2 и 3 подгруппах в течение 2 минут, после прекращения пробы.

5.2. Корреляционные связи между параметрами ДК ЭКГ (ИР, ИМ, ВСП, Код детализации)

Выявлены (таблица 5.5) средне - выраженные корреляционные связи ($0.3 \leq r \leq 0.7$), между параметрами ИР и ВСП (0,52), G5 (0,44), ВСП и G5 (0,35), между ИМ и G3,4,5,6,7 (0,59;0,69;0,49;0,55;0,71, соответственно), между G3,G7 (0,50; 0,38, соответственно), между G4,6,7 (0,36; 0,69, соответственно), между G5,7 (0,37), между G6 и G7 (0,39), между G1 и G2 (0,73).

Таблица 5.5

Корреляционные связи между параметрами ДК ЭКГ
(ИР, ИМ, ВСП, Код детализации)

| | ИР | ВСП | ИМ | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|------|------|
| ИР | 1,00 | | | | | | | | | | | |
| ВСП | 0,52 | 1,00 | | | | | | | | | | |
| ИМ | 0,29 | 0,28 | 1,00 | | | | | | | | | |
| G1 | -0,07 | 0,01 | -0,13 | 1,00 | | | | | | | | |
| G2 | -0,09 | 0,02 | -0,11 | 0,73 | 1,00 | | | | | | | |
| G3 | 0,10 | 0,11 | 0,59 | -0,10 | -0,10 | 1,00 | | | | | | |
| G4 | 0,07 | 0,10 | 0,69 | -0,13 | -0,08 | 0,50 | 1,00 | | | | | |
| G5 | 0,44 | 0,35 | 0,49 | -0,21 | -0,08 | 0,23 | 0,22 | 1,00 | | | | |
| G6 | 0,24 | 0,16 | 0,55 | -0,16 | -0,02 | 0,18 | 0,39 | 0,70 | 1,00 | | | |
| G7 | 0,14 | 0,09 | 0,71 | -0,18 | -0,18 | 0,38 | 0,69 | 0,37 | 0,39 | 1,00 | | |
| G8 | -0,03 | 0,11 | 0,07 | -0,06 | -0,07 | -0,02 | -0,02 | -0,04 | -0,03 | 0,18 | 1,00 | |
| G9 | 0,10 | 0,09 | 0,23 | -0,05 | -0,18 | 0,17 | 0,12 | 0,10 | -0,04 | 0,16 | 0,28 | 1,00 |

Таблица 5.6

Частота регистрации артериальной гипертензии
в подгруппах до и после дыхательной пробы

| Показатель | 1 подгруппа(n=42) | | | 2 подгруппа(n=26) | | | 3 подгруппа(n=48) | | |
|-----------------------------------|-------------------|---------------|-------|-------------------|---------------|-------|-------------------|---------------|-------|
| | До пробы | После пробы | P | До пробы | После пробы | P | До пробы | После пробы | P |
| Артериальная гипертензия | 7 (16,6%) | 10 (23,8%) | >0,05 | 15 (58,0%) | 22 (84,6%) | <0,05 | 30 (62,5%) | 35 (72,9%) | <0,05 |
| ЭКГ изменения отсутствуют (Норма) | 23 (54,8%) | 14 (33,3%) | <0,05 | 12 (46,2%) | 9 (34,6%) | >0,05 | 9 (18,8%) | 4 (8,3%) | <0,05 |

Окончание табл. 5.6

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------------|-------|---------------|---------------|-------|
| ЭКГ изменения: умеренные | 17 (40,4%) | 23 (54,8%) | <0,05 | 11 (42,3%) | 14 (53,8%) | >0,05 | 30 (62,5%) | 35 (72,9%) | <0,05 |
| ЭКГ изменения: выраженные | 2 (4,8%) | 2 (4,8%) | >0,05 | 3 (11,5%) | 3 (11,5%) | >0,05 | 9 (18,7%) | 9 (18,7%) | >0,05 |

Следует отметить (таблица 5.7), что повышение АД до пробы было зарегистрировано в среднем у 44,8% машинистов и их помощников, чаще во 2 и 3 подгруппах (у 58,0% и 62,5%), реже – в первой (у 16,6%). Причем после проведения дыхательной пробы преходящая артериальная гипертензия была выявлена у 61,2% мужчин ($p < 0,05$): во 2 подгруппе – у 84,6%, в третьей – у 72,9%, в первой – у 23,8%.

При изучении влияния пробы с гипервентиляцией на ЭКГ показатели установлено, что проба была положительная (сопровождалась уменьшением амплитуды или появлением отрицательного зубца Т, преимущественно в правых грудных отведениях ЭКГ, а также – учащением пульса более, чем на 50% от исходного) в 1 подгруппе обследованных у 6 человек (14,3%), во 2 – у 3 (11,5%), в 3 – у 5 (10,4%).

Таким образом, выявлены особенности результатов ДК ЭКГ, в том числе усиленного проведением дыхательной пробы, у машинистов и их помощников в зависимости от возраста:

- показатели ИМ во всех трех возрастных подгруппах пациентов регистрировались чаще в диапазоне нормальных и пограничных значений (у 71,6% и 12,1% соответственно), причем ИМ в пределах нормы чаще регистрируется в 1 подгруппе (у 83,3%);

- ИМ, отражающий невыраженную и выраженную патологию (т.е. в диапазоне 20-47%) выявлялся у 13,7% лиц (во 2 и 3 подгруппах – у 15,4% и 16,7% соответственно, в первой – у 9,6%), а резко выраженные изменения (ИМ более 47%) – значительно реже и только - в 3 подгруппе (у 6,2%);

- сразу после проведения дыхательной пробы во всех трех подгруппах обследованных – прослеживалась тенденция в сторону увеличения числа пациентов с показателями ИМ в диапазоне 20-47% (с 13,7% до 19,8%); распределение пациентов по величине ИМ вернулось к исходным данным через 1 минуту после прекращения пробы;

- значения ИР у большинства пациентов во всех трех возрастных подгруппах были в пределах небольших отклонений или имели нормальные значения (у 56,9% и 26,7% соответственно);

- ИР, характеризующий умеренные изменения (ИР в диапазоне 51-80%) выявлялся у 13,8% обследованных (чаще во 2 и 3 подгруппах – у 19,2% и 20,8% соответственно, реже – в 1 подгруппе - у 2,4%), выраженные изменения в миокарде (ИР более 80%) – значительно реже и только во 2 и 3 подгруппах лиц (у 3,9% и 4,2% соответственно);

- сразу после проведения пробы с гипервентиляцией во всех трех подгруппах мужчин выявилась тенденция к увеличению числа лиц с показателями ИР в диапазоне 51-80% (с 13,8% до 19,8%); распределение пациентов в зависимости от значений ИР вернулось к исходным величинам в 1-2 подгруппах через 1 минуту, а в 3 подгруппе – через 2 минуты отдыха;

- у мужчин в возрасте 18-30 лет (1 подгруппа) отклонения показателей ИМ и ИР в большей степени обусловлены дисперсионными изменениями в миокарде в результате его гемодинамической перегрузки и возможной гипертрофии (индекс G9 равен $7,31 \pm 0,96$) и, в меньшей степени, электрофизиологическими изменениями в миокарде правого предсердия (индекс G1 равен $4,69 \pm 4,1$);

- у пациентов более старшего возраста (2 и 3 подгруппы) возрастал вклад электрофизиологических изменений в миокарде в изменение дисперсионных характеристик ИМ и ИР, так как, в сравнении с 1 подгруппой, во 2 и 3 подгруппах, более высокие индексы детализации в коде G4 и G7;

- сразу после окончания проведения дыхательной пробы, удельный вес электрофизиологических изменений в миокарде в отклонение показателей ИМ и ИР в 1 подгруппе пациентов повысился (увеличились индексы G3 и G4), во 2-3 подгруппах, наоборот, снизился (уменьшился индекс G4); распределение значений индексов детализации вернулось к исходным величинам в 1 подгруппе через 1 минуту, во 2 и 3 подгруппах – через 2 минуты отдыха;

- ВСР у большинства мужчин, как правило, в диапазоне нормальных значений (у 60,4%), причем нормальная ВСР чаще регистрировалась в 1 подгруппе (у 73,8%), реже – во 2 и 3 подгруппах (у 46,2% и 56,2% соответственно);

- снижение ВСР выявлялось у 37,9% пациентов (чаще во 2 и 3 подгруппах – у 50,0% и 43,8% соответственно и реже – в 1 подгруппе – у 23,8%);

- сразу после завершения проведения дыхательной пробы во всех трех подгруппах обследованных обнаружилась тенденция в сторону увеличения количества лиц, у которых ВСР была снижена (с 37,9% до 50,0%); распределение пациентов по состоянию ВСР вернулось к исходным значениям, полученным до пробы, в первой группе – через 1 минуту после прекращения пробы, во 2 и 3 подгруппах – через 2 минуты;

- проведение пробы с гипервентиляцией сопровождалось увеличением числа пациентов с проходящим повышением АД в среднем с 44,8% до 61,2% : во второй подгруппе – с 58,0% до 84,6% и в третьей – с 62,5% до 72,9%;

- проба с гипервентиляцией была положительной в 1 подгруппе, у 14,3% обследованных лиц, во 2 подгруппе – у 11,5%, в 3 подгруппе – у 10,4%;

- выявлена средней силы прямая корреляционная зависимость между ИР и ВСР, ИР и индексом кода детализации G5, а также – между ИМ и G 3,4,5,6,7.

Установлено, что у пациентов второй и третьей подгрупп (таблица 45 и рис.31) в сравнении с первой, несколько чаще ($p>0,05$) диагностируются: экстрасистолия (у 50,0% и 66,6% против 42,8%), нарушение предсердной и желудочковой проводимости (у 53,8% и 66,6%, против 42,8%), синдром ранней реполяризации миокарда желудочков (у 11,5% и 14,6%, против 2,4%), снижение амплитуды и/или инверсия зубца «Т» (у 15,4% и 27,1%, против 7,1%), увеличение дисперсии QTc (у 15,4% и 14,6%, против 9,5%), реже регистрируется укорочение интервала «PQ» (у 3,8% и 4,2%, против 7,1%).

Значения циркадного индекса во всех трех подгруппах обследованных лиц находились в пределах нормальных значений.

5.3. Результаты ХМ ЭКГ с оценкой ВСР

Результаты ХМ ЭКГ представлены в таблице 5.7 и на рис. 5.3.

Таблица 5.7

Результаты ХМ ЭКГ в подгруппах машинистов и их помощников

| Параметры | 1 п/гр. (n =42), Абс,% | 2 п/гр. (n=26), Абс, % | 3 п/гр. (n=48), Абс, % | Итого (n=116), Абс, % | P ₂₋₄ |
|------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Нарушение ритма: | | | | | |

Окончание табл. 5.7

| | | | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------|
| Синусовая брадикардия, Синусовая тахикардия, экстрасистолия | 2 (4,8%) 2 (4,8%) 18(42,8%) | 4 (15,4%) 3 (11,5%) 13 (50,0%) | 3 (6,3%) 4 (8,3%) 32(66,6%) | 9(7,8%) 9(7,8%) 63(54,3%) | |
| Нарушение предсердной и желудочковой проводи- мости | 18 (42,8%) | 14 (53,8%) | 32 (66,6%) | 64 (55,2%) | |
| Изменения с «ST» : | | | | | |
| *ишемического типа: | 0 (0%) | 0 (0%) | 1 (2,1%) | 1(0,9%) | |
| *синдром ранней реполя- ризации желудочков | 1(2,4%) | 3 (11,5%) | 7 (14,6%) | 11(9,5%) | |
| *снижение амплитуды и/или инверсия з. «Т» (Наруш.проц.репол.миока рда) | 3 (7,1%) | 4 (15,4) | 13(27,1%) | 20(17,2%) | |
| Удлинение «QT»(>0,4'') | 4 (9,5%) | 4 (15,4%) | 7 (14,6%) | 15(12,9%) | |
| Укорочение «PQ»(<0,12'') | 3 (7,1%) | 1 (3,8%) | 2 (4,2%) | 6(5,2%) | |
| Циркадный индекс: | | | | | |
| *понижен | 0(0%) | 0(0%) | 0(0%) | | |
| *в норме | 42(100%) | 26(100%) | 48(100%) | 116(100%) | <0,05 |

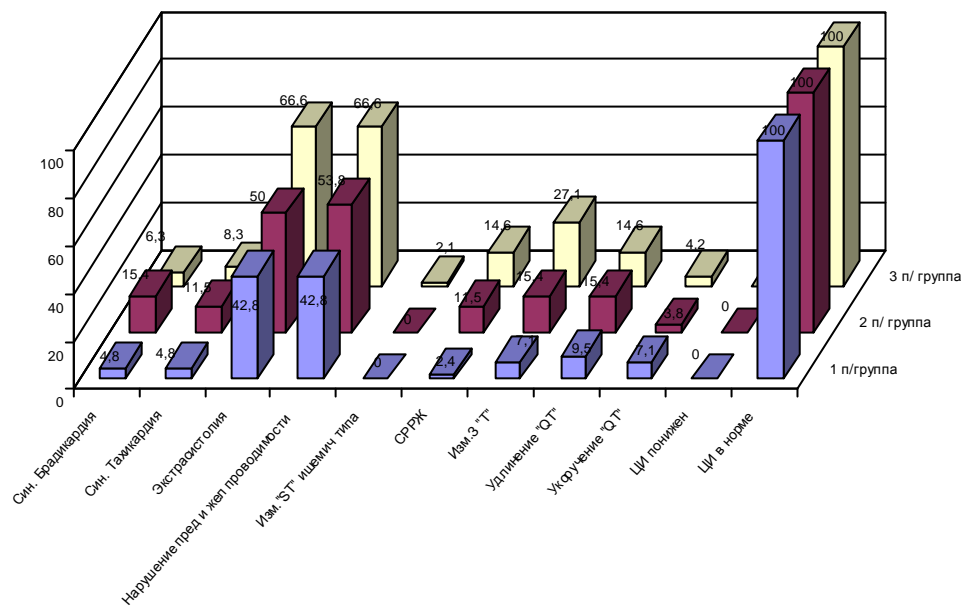


Рис. 5.3. Параметры регистрации биопотенциалов сердца в течение 24-х час. у машинистов и их помощников (по данным ХМ ЭКГ)

Для анализа ВСР из статистических (временных) характеристик динамического ряда кардиоинтервалов, включающих достаточно большое количество показателей, использовали: SDNN*- стандартное отклонение величин всех интервалов за период наблюдения, SDNNi*-среднее SDNN

на 5-ти минутных участках, RMSSD *- среднеквадратичная разница соседних RR, PNN50*-% соседних интервалов, отличающихся более 50 мс.

Установлено (таблица 5.8), что с увеличением возраста имеет место снижение временных показателей ВСР у пациентов, не имеющих манифестной сердечно - сосудистой патологии.

Следует отметить, что во всех трех подгруппах пациентов средние значения всех временных параметров ВСР находились в диапазоне нормальных значений.

Причем, у мужчин 1 и 2 подгрупп, эти значения были на уровне верхних границ возрастной нормы (рисунок 32) по SDNN (169,49± 2,08 и 154,68±2,74 соответственно), по SDNNi (84,71±2,03 и 65,95±2,46 соответственно), по RMSSD (48,71±2,12 и 43,02±2,28 соответственно), по PN 50 (21,15±2,52 и 17,58±2,73 соответственно), в 3 подгруппе – на уровне нижних значений возрастной нормы: по SDNN (135,84±2,24) по SDNNi (40,86±2,92), RMSSD (34,74±2,25), по PNN 50 (10,89±2,13) (рис.5.4).

Таблица 5.8

Временная характеристика variability сердечного ритма в подгруппах машинистов и их помощников (по данным ХМ ЭКГ)

| Параметр, мс, норма | 1 п/группа (n=42), M±m | 2 п/группа (n=26), M±m | 3 п/группа (n=48), M±m | p ₁₋₂ | p ₁₋₃ | p ₂₋₃ |
|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|
| SDNN*(121±27) | 169,49±2,08 | 154,68±2,74 | 135,84±2,24 | p<0,01 | p<0,05 | p<0,01 |
| SDNNi*(52±15) | 84,71±2,03 | 65,95±2,46 | 40,86±2,92 | p<0,01 | p<0,05 | p<0,01 |
| RMSSD*(25±9) | 48,71±2,12 | 43,02±2,28 | 34,74±2,25 | p<0,01 | p<0,01 | p<0,01 |
| PNN50*% (6±6) | 21,15±2,52 | 17,58±2,73 | 10,89±2,13 | p<0,01 | p<0,01 | p<0,01 |

* p<0,01 и <0,05 – достоверность межгрупповых различий.

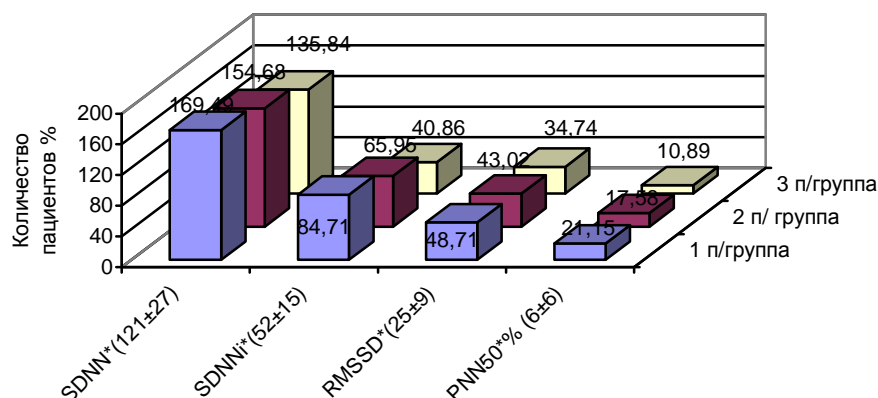


Рис. 5.4. Временная характеристика ВСР в подгруппах машинистов и их помощников

Таблица 5.9

Спектральная характеристика variability сердечного ритма
в подгруппах с учетом средней мощности в диапазонах
(в абсолютных цифрах по данным ХМ ЭКГ)

| Значения частотных диапазонов (Гц), (норма) | 1 п/группа (n=42), M±m | 2 п/группа (n=26), M±m | 3 п/группа (n=48), M±m | p ₁₋₂ , p ₁₋₃ , p ₂₋₃ |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| HF* (0,4-0,15) | 1,0±0,02 | 2,0±0,01 | 2,21±0,02 | p<0,01 |
| LF* (0,15-0,04) | 0,32±0,03 | 0,25±0,02 | 0,20±0,03 | p<0,01 |
| VLF*(0,04-0,015) | 0,07±0,01 | 0,06±0,01 | 0,03±0,02 | p<0,01 |
| L F/ HF | 1,25±0,01 | 1,16 ±0,01 | 1,09±0,02 | p<0,01 |

*p<0,01 – достоверность межгрупповых различий

В таблице 5.9 представлены результаты спектрального анализа ВСР по значениям частотных диапазонов.

Оценивались следующие спектральные компоненты: HF* - высокочастотный, LF* - низкочастотный, VLF* - очень низкочастотный, а также – отношение LF/HF*-индекс вагосимпатического взаимодействия. Зависимость спектральной характеристик ВСР от возраста по данным ХМ ЭКГ показана на рисунке 5.5.

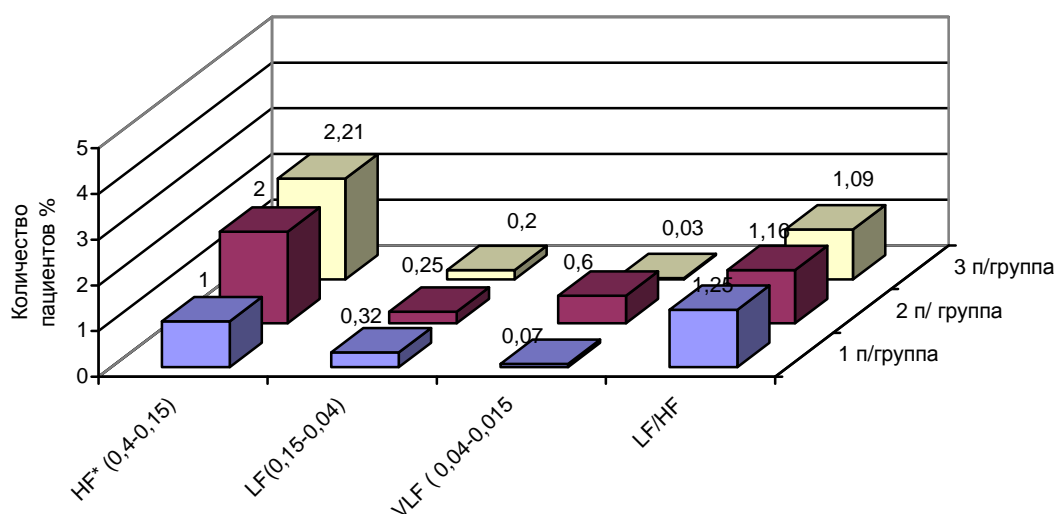


Рис. 5.5. Спектральная характеристика ВСР в подгруппах в зависимости от возраста

Согласно полученным данным во всех трех группах обследованных лиц, баланс симпатических и парасимпатических влияний (индекс вагосимпатического взаимодействия) смещен в сторону преобладания низкочастотной составляющей (LF): отношение LF/HF в первой подгруппе равно $1,25 \pm 0,01$, во второй – $1,16 \pm 0,01$, в третьей – $1,09 \pm 0,02$. Причем установлено, что повышенное симпатическое влияние на сердце наиболее выражено у пациентов 1 подгруппы, так как в этой подгруппе, в сравнении со 2 и 3, выявлен самый низкий показатель HF ($1,0 \pm 0,02$ против $2,0 \pm 0,01$ и $2,21 \pm 0,02$ соответственно; $p < 0,01$), характеризующий парасимпатическую активность.

По очень низкому спектральному компоненту установлено, что уровень VLF у пациентов 1-2 подгрупп, по сравнению с третьей, самый высокий: $0,07 \pm 0,01$ и $0,06 \pm 0,01$ соответственно против $0,03 \pm 0,02$; $p < 0,01$).

В таблице 5.10 представлены результаты спектрального анализа ВСР по значениям в процентах от суммарной мощности во всех диапазонах.

Выявлено, что во всех трех подгруппах пациентов процент высокочастотного компонента (HF) в суммарной мощности спектра в пределах нормальных значений (от 10-20% в первой подгруппе, до 15-30% - в третьей). При этом, процент низкочастотной составляющей (LF) в суммарной мощности спектра увеличен с 35-40% в норме, до 38-65% у пациентов в первой подгруппе, до 42-70% - в третьей. Следует отметить, что в норме удельный вес VLF составляет 15-30% суммарной мощности спектра. Нами установлено, что во всех трех подгруппах обследованных лиц, процентная доля VLF в суммарной мощности спектра значительно снижена и составляет 6-11% в 1 подгруппе, 5-15% - во второй, 5-10% - в третьей.

Таблица 5.10

Спектральная характеристика variability сердечного ритма в подгруппах, с учетом относительных значений в процентах от суммарной мощности во всех диапазонах (по данным ХМ ЭКГ)

| % Спектральной мощности (норма) от суммарной мощности спектра | Выявленный диапазон в п/группах, % | | |
|---|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 1 п/группа (n=42) | 2 п/группа (n=26) | 3 п/группа (n=48) |
| HF* 15-25% (норма) | 10-20%, 18 чел.(42,8%) | 12-28%, 9 чел.(34,6%) | 15-30%, 21 чел.(43,8%) |
| LF* 35-40% (норма) | 38-65%, 15 чел.(35,7%) | 38-68%, 10 чел.(38,5%) | 42-70%, 17 чел.(35,4%) |
| VLF* 15-30% (норма) | 6-11%, 9 чел.(21,4%) | 5-15%, 7 чел.(26,9%) | 5-10%, 10 чел.(20,8%) |

Таким образом, результаты Холтеровского мониторирования ЭКГ позволили выявить у машинистов и их помощников следующие вегетативные изменения:

- все временные показатели ВСР (SDNN, SDNNi, RMSSD, PNN50) по мере увеличения возраста (с 18-30 лет до 41-55) снижаются, что приводит к относительному доминированию симпатических механизмов и возможному формированию электрической нестабильности;

- спектральный анализ ВСР с учетом средней мощности в диапазоне показал, что во всех трех подгруппах пациентов, соотношение симпатических и парасимпатических влияний на сердце смещено в сторону преобладания низкочастотной составляющей (LF), характеризующей усиление симпатической активности, которая наиболее выражена у пациентов в возрасте 18-30 лет, так как в 1 подгруппе резко снижены значения показателя HF; показатель VLF у пациентов в возрасте 41-55 лет (3 подгруппа) не изменен, а в 1-2 подгруппах – повышен;

- спектральный метод анализа ВСР с учетом относительных значений в процентах от суммарной мощности также показал, что во всех трех подгруппах обследованных мужчин процент низкочастотной составляющей увеличен (с 35-40% в норме, до 38-70%), доля VLF- резко снижена (с 15-30% в норме, до 5-15%).

Глава 6

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У МАШИНИСТОВ И ИХ ПОМОЩНИКОВ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОЧЕЙ СМЕНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ АСПО

6.1. Оценка количественных показателей (ЧСС, САД, ДАД, ГДср., ПД)

В связи с тем, что от профессиональной деятельности машинистов и их помощников, а также лиц другой специальности, работа которых связана с безопасностью движения, зависят качество перевозок, - большое значение имеют не только углубленное медицинское обследование по расширенной программе, но и предрейсовые осмотры. В последнее время, с целью улучшения их качества используют автоматизированные системы (АСПО).

Основными регламентирующими документами для проведения предрейсовых осмотров являются:

1. Приказ Минтранса России от 28.03.2007 г. №36 «Об утверждении Перечня профессий работников, производственная деятельность которых непосредственно связана с движением поездов и маневровой работой на железнодорожном транспорте общего пользования, подлежащих обязательным предрейсовым и предсменным осмотрам».

2. Регламент №19 от 26.01.2011 г. организации работы по проведению обязательных предрейсовых или предсменных медицинских осмотров в ОАО «РЖД».

В соответствии с п.13 Приказа Минтранса России от 16.07.2010 г. №154 «Об утверждении порядка проведения обязательных и предсменных медицинских осмотров» руководствуются следующими положениями:

- Наличие признаков нетрудоспособности (острых и /или обострения хронических заболеваний: наличие боли, повышение температуры, рвота, диарея и др.)
- Регистрация АД или ЧСС, отличных от установленных индивидуальных допустимых показателей гемодинамики.

При проведении предрейсовых медицинских осмотров, гемодинамические показатели измеряются при помощи АСПО.

При работе с АСПО, руководствуются Приказом Министерства здравоохранения России от 24.01.2003 г. №4 «О мерах по совершенствованию организации медицинской помощи больным с артериальной гипертензией в Российской Федерации, Рекомендациями Европейского общества по артериальной гипертензии (ESN) и Европейского общества кардиологов (ESN) от 2007 г., нормальным уровнем АД у мужчин в период бодрствования считаются показатели 105-139/ 60-89 мм рт.ст. В период бодрствования, при отсутствии нарушений самочувствия работника и его работоспособности, физиологическими колебаниями уровня АД считаются значения: САД ± 15 мм рт.ст., ДАД ± 10 мм рт.ст. Допустимые показатели АД и ЧСС, устанавливаются цеховым терапевтом индивидуально, для каждого работника и корректируются не реже 1 раза в 6 мес., на основании общих данных учетной формы «Индивидуальная карта предрейсовых или предсменных медицинских осмотров работника, профессиональная деятельность которого непосредственно связана с движением поездов». Цеховой терапевт выявляет максимальные и минимальные показатели САД и ДАД, которые определяет как границы «коридора» индивидуальной допустимой нормы. В расчет не принимаются показатели АД, послужившие причиной отстранения работников от рейса. Так, верхние границы «коридора» у «нормотоников» не могут быть установлены для САД – выше 140 мм рт.ст., для ДАД – выше 90 мм рт.ст., нижние границы АД «коридора» не могут быть установлены для САД – ниже 105 мм рт.ст., для ДАД – ниже 60 мм рт.ст.

При анализе, за последние 3 месяца показателей ЧСС на АСПО, для «норморитмиков» также устанавливается «коридор» - 60-85 уд. в мин., для «брадиаритмиков» – менее 60 уд. в мин., для «тахикардитиков» - 85 и более уд. в мин. В тех случаях, когда у работников при проведении ПРМО при помощи АСПО, выявляют признаки острых заболеваний, обострение хронических заболеваний, повышенные величины АД и ЧСС, отличных от установленных индивидуальных допустимых показателей гемодинамики, медицинский работник кабинета ПРМО, направляет его на прием к цеховому врачу, на дополнительное обследование. Кроме того, система АСПО имеет доступ к результатам медицинских функциональных параметров из любого пункта следования железнодорожного транспорта, и их обработку в едином информационном пространстве. Схема взаимодействия структур организации служб АСПО представлена в Приложении П, рис.П.6.

Объем анализируемой выборки исследования содержит результаты обследования 116 мужчин в возрасте от 18 до 55 лет, работающих помощниками машиниста и машинистами. У каждого пациента исследовались изменения регистрируемых параметров в течение месяца (в среднем до 10-12 измерений), что зависело от количества смен и выходов в рейс машиниста или его помощника. Анализируемые параметры фиксировались в протоколе (Приложение П, рис.П.7).

Оценивались количественные показатели гемодинамических параметров (ЧСС, САД, ДАД, ГДср., ПД,), а также - индексы, характеризующие состояние нервной системы (SDR, SIT, IN).

Критериями повышенного риска развития ССЗ являлись:

*Увеличение параметров ЧСС и АД за пределы установленных значений, приведший к отстранению от рейса 2 и более раз в месяц;

*Увеличение значений индексов регуляции (IN, SDR, SIT) или одного из них за пределы нормы 3 и более раза в месяц.

Установлено, что во всех подгруппах пациентов (Таблица 6.1) шло преобладание нормальных (пороговых) значений как по САД (от 76,9% во второй и 79,2% в третьей подгруппах, до 90,4% - в первой), так и по ДАД (от 88,5% во второй и 87,5% в третьей подгруппах, до 92,8% - в первой).

Также установлено, что у пациентов второй и третьей подгрупп, в сравнении с первой, прослеживается тенденция к более частой диагностике повышения АД выше пороговых значений (у 23,0% и 20,8% против 9,5%; $p>0,05$) по САД, и (у 11,5% и 12,5% против 7,1%; $p>0,05$) по ДАД, а также тенденция к преобладанию повышенных значений среднего гемодинамического давления (у 38,5% и 33,3% против 23,8%; $p>0,05$) и пульсового давления (у 46,2% и 47,9% против 28,5%; $p>0,05$).

Таблица 6.1

Гемодинамические показатели у машинистов
и их помощников, по возрастным группам (данные АСПО)

| Параметры, норма | 1 п/группа (n=42), % | 2 п/группа (n=26), % | 3 п/группа (n=48), % | P ₁₋₂ , P ₂₋₃ , P ₁₋₃ |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| | 1 | 2 | 3 | |
| САД (N=140мм.рт.ст.) | | | | |
| *норма | 38 (90,4%) | 20 (76,9%) | 38 (79,2%) | >0,05 |
| *повышено (2 и >раз в месяц) | 4(9,5%) | 6 (23,0%) | 10 (20,8%) | >0,05 |
| ДАД (N=90мм.рт.ст.) | | | | |
| *норма | 39 (92,8%) | 23 (88,5%) | 42 (87,5%) | >0,05 |
| *повышено (2 и >раз в месяц) | 3 (7,1%) | 3(11,5%) | 6 (12,5%) | >0,05 |

Окончание табл. 6.1

| | | | | |
|------------------------------|------------|------------|------------|-------|
| ГД ср.(80-90мм.рт.ст) | | | | |
| *норма | 32 (76,1%) | 16 (61,5%) | 32 (66,7%) | >0,05 |
| *повышено | 10 (23,8%) | 10 (38,5%) | 16 (33,3%) | >0,05 |
| ПД(30-40 мм.рт.ст) | | | | |
| *норма | 30(71,4%) | 14(53,8%) | 25(52,1%) | >0,05 |
| *повышено | 12(28,5%) | 12(46,2%) | 23(47,9%) | >0,05 |
| ЧСС(60-90 уд/м) | | | | |
| *норма | 41 (97,6%) | 24 (92,3%) | 44 (91,7%) | >0,05 |
| *повышено(2 и > раз в месяц) | 1 (2,3%) | 2(7,7%) | 4 (8,3%) | >0,05 |

Показано, что по ЧСС, во всех подгруппах пациентов шло преобладание нормальных (пороговых) значений: у 97,6% в первой подгруппе, 92,3% - во второй, 91,7% - в третьей.

6.2. Оценка показателей индексов (SDR, SIT, IN) по системе АСПО

Установлено, что во всех трех подгруппах обследованных лиц (таблица 6.2) значения индексов SDR, SIT, IN у большинства пациентов были в пределах нормальных значений. Увеличение показателя *SDR, характеризующего преобладание процессов возбуждения (таблица 6.2), неустойчивую работоспособность, раздражительность, потребность в покое зарегистрировано только у пациентов 2 и 3 подгрупп (у 3,8% и 2,0% соответственно). У всех пациентов первой подгруппы параметры индекса SDR были в пределах нормы (у 100%).

Таблица 6.2

Показатели индексов, характеризующих состояние нервной системы у машинистов и их помощников (данные АСПО)

| Параметры, норма | 1 п/группа (n=42), % | 2 п/группа (n=26),% | 3 п/группа (n=48),% | Итого N=116,% | P ₁₋₂ , P ₂₋₃ , P ₁₋₃ |
|---|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------|--|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| SDR(индекс состояния ВНС :75-300 у.ед.) | | | | | |
| *норма | 42(100%) | 25 (96,1%) | 47(97,9%) | 114(98,3%) | >0,05 |
| *повышено | 0 (0%) | 1 (3,8%) | 1 (2,0%) | 2(1,7%) | >0,05 |
| *SIT(индекс состояния ЦНС: 19-43 у.ед.) | | | | | |
| *норма | 40(95,2%) | 23 (88%) | 44(91,7%) | 110(94,8%) | >0,05 |
| *повышен | 2 (4,7%) | 3 (11,5%) | 4 (8,3%) | 6(5,2%) | >0,05 |
| *IN(индекс напряж.адаптац. систем: 80-140 у.е.) | | | | | |
| *норма | 41 (97,6%) | 24 (92,3%) | 45 (93,7%) | 110(94,8%) | >0,05 |
| *повышен | 1 (2,3%) | 2 (7,6%) | 3 (6,3%) | 6(5,2%) | >0,05 |

Повышенные значения показателя *SIT, характеризующего состояние центральной нервной системы (преобладание процессов тревожности и психоэмоционального напряжения), редко регистрировались у пациентов всех трех подгрупп: в первой – у 4,7%, во второй – у 11,5%, в третьей – у 8,3% ($p > 0,05$). Увеличение *IN индекса напряжения регуляторных систем (механизмов), характеризующий вегетативный гомеостаз, также отмечалось относительно редко: в первой подгруппе – у 2,3%, во второй – у 7,6%, в третьей – у 6,3% ($p > 0,05$).

Таблица 6.3

Коэффициенты корреляции между параметрами $x_1 - x_8$

| | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | x_7 | x_8 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| x_1 | 1 | | | | | | | |
| x_2 | 0,81 | 1 | | | | | | |
| x_3 | 0,39 | 0,29 | 1 | | | | | |
| x_4 | 0,62 | 0,61 | 0,21 | 1 | | | | |
| x_5 | 0,62 | 0,80 | 0,35 | 0,52 | 1 | | | |
| x_6 | 0,63 | 0,71 | 0,43 | 0,87 | 0,57 | 1 | | |
| x_7 | 0,57 | 0,69 | 0,38 | 0,81 | 0,87 | 0,73 | 1 | |
| x_8 | 0,61 | 0,60 | 0,41 | 0,74 | 0,86 | 0,84 | 0,80 | 1 |

где x_1 - САД, x_2 - ДАД, x_3 - ЧСС, x_4 - ГДср., x_5 - ПАД, x_6 - SDR, x_7 - SIT, x_8 - IN.

Следует отметить, что для каждого пациента были высчитаны среднемесячные значения оцениваемых показателей и оценена сила корреляционных взаимосвязей (таблица 6.3) между ними. Из таблицы видно, что между параметрами наблюдаются в основном сильные ($r > 0,7$): между x_1 и x_2 , между x_2 и x_5, x_6 , между x_4 и x_6, x_7, x_8 , между x_6 и x_7, x_8 , между x_7 и x_8 и средние ($0,3 \geq r \leq 0,7$) связи: между x_1 и $x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$, между x_2 и x_4, x_7, x_8 , между x_3 и x_5, x_6, x_7, x_8 , между x_4 и x_5 , между x_5 и x_6

6.3. Результаты оценки дополнительных показателей (АП, ТСК, КВ, ВИК)

При проведении медицинских осмотров перед началом рабочей смены использовалась не только автоматизированная система (АСПО), но и другие методы обследования, которые позволяют получить дополнительную важную информацию не только о функциональном состоянии ССС, но в большинстве случаев - «оценить риск и прогноз и риск развития заболевания» (Грачев А.В., Аляви А.Л., Рузметова И.А., 2000; Шабалин А.В. и др., 2003; ЕОК, 2007; ВНОК, 2008; Manolio T.A.,Burke G.L.,Savage P.J.;1994; Kurl S., Laukkanen J.A., Rauramaa R.,2001). С этой целью дополнительно использовалась оценка таких показателей, как

1) Индекс адаптационного потенциала (АП) ССС по Р.М. Баевскому и определение типа саморегуляции кровообращения (дают возможность оценить уровень напряжения в регуляции ССС).

2) Коэффициент выносливости (дает информацию об утомлении и детренированности организма).

3) Вегетативный индекс Кердо (выявляет степень влияния на сердечно-сосудистую систему вегетативной нервной системы).

Результаты оценки дополнительных физиологических параметров представлены в таблице 6.4.

При оценке дополнительных физиологических параметров установлено, что:

- по АП с удовлетворительной адаптацией (менее 2,6 ед.) было преобладание у пациентов 1 подгруппы - у 100%, против 3 и 2 подгрупп (у 52,1% и у 50% соответственно; $p < 0,05$). Напряжение механизма адаптации (2,6-3,9 ед.) было отмечено только у пациентов 2 и 3 подгрупп (у 42,3% и 41,6% соответственно), против 1 подгрупп (у 0%). Пациенты с неудовлетворительной адаптацией (3,0-3,49 ед.) также были выявлены только во 2 и 3 подгруппах (у 7,7% и у 6,6% соответственно);

- во всех трех подгруппах пациентов преобладали нормальные показатели

ТСК (у 50%, 46,2% и 52,1%, соответственно). В сравнении между подгруппами выявлена тенденция к преобладанию ТСК по сердечному типу у пациентов 1 подгруппы (у 42,9%), по сосудистому типу – у 2,3 подгрупп (у 19,2% и у 14,6% соответственно);

Таблица 6.4

Дополнительные параметры, характеризующие состояние
нервной системы, по возрастным группам

| Параметры | 1 п/гр. (n=42), % | 2 п/гр. (n=26), % | 3 п/гр. (n=48), % | Итого (n=116) | P ₁₋₂ | P ₁₋₃ |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| Индекс адаптационного потенциала АП ССС: | | | | | | |
| *ниже 2,6 (удовл.адаптация) | 42 (100%) | 13 (50,0%) | 25 (52,1%) | 80 (69.0%) | <0,0 | <0,0 |
| *2,6-3,9 (напр.мех.адапт.) | 0 (0%) | 11 (42,3%) | 20 (41,6%) | 31 (26.7%) | 5 <0,0 | 5 <0,0 |
| *3,10-3,49 (неудовл.адаптац.) | 0 (0%) | 2 (7,7%) | 3 (6,3%%) | 5 (4.3%) | 5 | 5 |
| *3,5 и выше (срыв адаптации) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | | | |
| Тип саморегуляции кровообращения(ТСК): | | | | | | |
| * менее 90 (сердечный тип) | 18 (42,9%) | 9 (34,6%) | 16 (33,3%) | 43 (37.1%) | | |
| *90-110 (норма) | 21 (50,0%) | 12 (46,2%) | 25 (52,1%) | 58 (50.0%) | | |
| *более110 (сосудистый тип) | 3 (7,1%) | 5 (19,2%) | 7 (14,6%) | 15 (12.9%) | | |
| Коэффициент выносливости (КВ): | | | | | | |
| *менее12ед. (повыш.утомление) | 3 (7,1%) | 3 (11,5%) | 6 (12,5%) | 12 (10.3%) | | |
| *12-15 ед (норма) | 22 (52,4%) | 10 (38,5%) | 18 (37,5%) | 50 (43.1%) | | |
| *более15ед. (детренир.,гиподин) | 17 (40,5%) | 13 (50,0%) | 24 (50,0%) | 54 (46.6%) | | |
| Вегетативный индекс Кердо (ВИК или ИК): | | | | | | |
| *-10%--+10% (норма) | 15 (35,7%) | 9 (34,6%) | 17 (35,4%) | 41 (35.3%) | | |
| *более+10% (симпатич.влиян) | 24 (57,1%) | 12 (46,2%) | 23 (47,9%) | 59 (50.9%) | | |
| *менее -10% (парасимп.влиян.) | 3 (7,1%) | 5 (19,2%) | 8 (16,7%) | 16 (13.8%) | | |

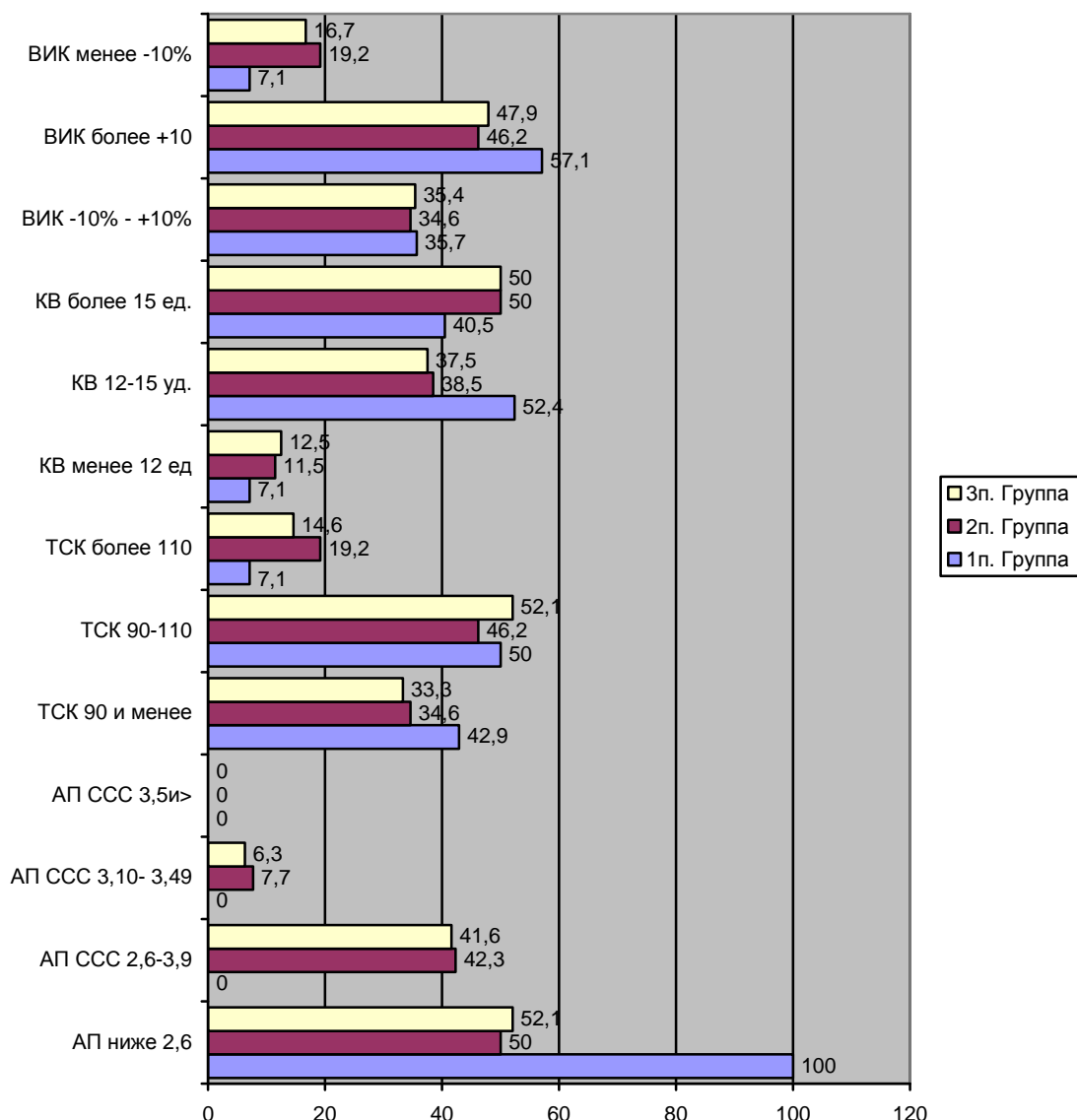


Рис. 6.1. Оценка основных дополнительных параметров, по возрастным группам

- по КВ - повышенное утомление (КВ менее 12 ед.) регистрировалось относительно редко: в первой подгруппе у 7,1%, во второй – у 11,5%, в третьей – у 12,5%. Детренированность и гиподинамия (КВ более 15 ед.) выявлялась чаще: у 40,5% мужчин первой подгруппы, у 50,0% - второй и третьей подгруппы;

- по ВИК во всех трех подгруппах было преобладание симпатического влияния на ССС над парасимпатическим: соответственно в 1 подгруппе у 57,1% и 7,1%, во второй – у 46,2% и 19,25, в третьей: у 47,9% и 16,7%.

Таким образом, оценка функционального состояния ССС у машинистов и их помощников, непосредственно перед началом рабочей смены позволяет сделать следующее заключение:

1. Результаты изучения гемодинамических показателей (данные АСПО) показали, что во всех трех подгруппах у большинства пациентов параметры САД, ДАД, ГДср., ПД и ЧСС были в пределах нормы. Измерение ГД ср. является более информативным показателем, чем САД и ДАД в диагностике АГ и дает возможность выявить АГ у 23,5% пациентов первой подгруппы, у 38,5% - второй подгруппы и у 33,3% - третьей подгруппы.

Определение повышенного значения ПД позволяет выявить пациентов высокого риска ССЗ: в первой подгруппе у 28,5%, во второй – у 46,2%, в третьей – у 47,9%.

2. Определение индексов, характеризующих состояние нервной системы (данные АСПО) также показало, что их значения во всех трех подгруппах у большинства обследованных лиц в пределах нормальных значений. Повышенные значения индексов регистрируются в среднем относительно редко: SDR - у 1,7%, SIT – у 7,8%, IN – у 5,2% пациентов. Между показателями SDR, SIT и IN и значениями ГДср. выявлены сильные корреляционные связи ($r \geq 0,7$), со средними значениями ЧСС – средние ($0,3 \geq r \leq 0,7$) корреляционные связи, со значениями ПД – средняя (для SDR) и сильная (для SIT и IN) корреляционная связь.

3. При изучении дополнительных параметров, характеризующих состояние нервной системы установлено, что удовлетворительный индекс адаптационного потенциала (АП) регистрируется у всех пациентов первой подгруппы (у 100%) и у большинства – во второй (у 50,0%) и третьей (у 52,1%) подгруппах. Только во 2 и 3 подгруппах выявляется индекс АП, который характеризуется как напряжение механизмов адаптации (у 42,3% и 41,6% соответственно) или неудовлетворительная адаптация (у 7,7% и 6,3% соответственно). Во всех трех подгруппах тип саморегуляции кровообращения (ТСК) в среднем, преимущественно нормальный (у 50,0%) и сердечный (у 37,1%), реже – сосудистый (у 12,9%), коэффициент выносливости (КВ) в основном характеризует детренированность и гиподинамию (в среднем у 46,6%) или повышенное утомление (у 10,3%) и относительно редко – норму (у 43,1%), вегетативный индекс Кердо (ВИК) – преобладание симпатического влияния на ССС, над парасимпатическим (в среднем у 50,9% и 13,8% соответственно).

Глава 7

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

7.1. Значение оптимизации ранней диагностики ССЗ при помощи скринингового исследования с учетом анализа ФР

Значение ранней диагностики и, следовательно, адекватной терапии ССЗ очень важно для сохранения трудоспособности лиц, осуществляющих различные виды профессиональной деятельности. Трудно переоценить значение своевременного выявления факторов риска развития ССЗ и роль мероприятий, направленных на их коррекцию для сохранения здоровья работников железнодорожного транспорта.

Особого внимания требует изучение функционального состояния у работников железнодорожных путей сообщения, непосредственно связанных с безопасностью движения и не имеющих клинически выраженных ССЗ, в аспекте выявления отклонений от нормальных параметров и риска развития возможных сердечно-сосудистых заболеваний. В то же время следует отметить, что традиционные программы обследования составляются без учета результатов оценки показателей, характеризующих функциональное состояние ССЗ. Важно не только выявить их отклонения от нормы, но и разработать методологию скринингового и клинко-инструментального обследования.

В связи с тем, что в изученной нами литературе отсутствуют результаты широкомасштабных эпидемиологических исследований у работников железнодорожных путей сообщения, необходимо изучение распространенности факторов риска ССЗ и особенностей состояния ССС.

Внедрение в практику скринингового обследования и комплексной оценки функционального состояния ССС поможет врачу своевременно оценить риск развития ССЗ у работников железнодорожного транспорта, разработать программы профилактических и диагностических мероприятий, а также – уменьшить число осложнений.

Целью проведенного исследования было оптимизировать медицинскую помощь работникам железнодорожных путей сообщения, профессиональная деятельность которых связана с обеспечением безопасности движения поездов, за счет скринингового обследования и комплексной клинко-инструментальной оценки функционального состояния ССС.

Объектом исследования были работники железнодорожного транспорта, профессия которых связана с обеспечением безопасности движения поездов (Приказ № 176 от 19.12.2005).

В исследование включались пациенты, соответствующие критериям: трудоспособный возраст от 18 до 55 лет, отсутствие клинических проявлений ССЗ, добровольное согласие.

Критериями исключения являлись: все формы ИБС, гипертоническая болезнь 2-3 стадии, симптоматическая АГ, сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность, экстрасистолия высоких градаций, синоатриальная блокада, атриовентрикулярная блокада, синдром слабости синусового узла, острые заболевания, хронические заболевания с функциональной недостаточностью органов и систем, отказ от участия в исследовании.

В исследование было включено 1176 пациентов: 706 (61,0%) мужчин и 470 (39,0%) женщин, средний возраст которых составил $49,0 \pm 3,3$ лет. У включенных в исследование лиц проводилось скрининговое обследование: дисперсионное картирование ЭКГ (исследование с использованием комплекса «КардиоВизор – 06С»), расчет индекса массы тела, наличие в анамнезе артериальной гипертензии и стрессов.

Использование комплекса «КардиоВизор -06С» объясняется тем, что среди неинвазивных методов раннего выявления патологических изменений в миокарде в широкой клинической практике в последние 3-5 лет все шире применяется метод дисперсионного картирования ЭКГ. Показатели чувствительности и специфичности прибора к ИБС составляют 90% и 63% соответственно (Рябыкина Г.В., 2003,2005).

Работники железнодорожного транспорта, принимавшие участие в исследовании, были разделены на 3 группы наблюдения. Первую группу составили машинисты и их помощники, в которую вошли только мужчины (116 человек), средний возраст $36,7 \pm 10,5$ лет. Во вторую группу (470 человек) вошли диспетчера, операторы, работники станционно-маневровой групп (дежурный стрелочного поста, осмотрщик вагонов, сигналист, составитель поездов): 250 мужчин и 220 женщин, средний возраст $43,2 \pm 12,8$ лет. Третья группа (590 человек) представлена работниками, обслуживающими поезда в пути следования, а также группы пути, сигнализации, централизации, блокировки и связи: 340 мужчин и 250 женщин, средний возраст $39,1 \pm$ лет.

Результаты скринингового обследования позволили выявить среди 1176 работников железнодорожных путей без клинически выраженных

ССЗ повышение АД у 20,2% (22,5% мужчин и 16,6% женщин), негативное влияние стресса у 38,3% (41,6% мужчин и 33,2% женщин).

При анализе результатов ДК ЭКГ принималось во внимание, что значения Индекса миокарда в диапазоне 20-47% или Индекса ритма – от 51 до 80%, отражают умеренно выраженные изменения миокарда (по Индексу миокарда) и наличие постоянного источника напряжения регуляторных систем (по Индексу ритма), возможно некоронарогенного генеза (электрическая нестабильность миокарда при его гипертрофии, дистрофии и пр.). С другой стороны, показатели Индекса миокарда более 47% или ИР более 80% характеризуют наличие не только более выраженной электрической нестабильности миокарда, но и более сильного и продолжительного источника напряжения регуляторных систем, являются причиной дисперсионных отклонений с очень высокой степенью вероятности коронарогенного (ишемического) генеза.

В данном исследовании установлено (таблицы 13 и 14), что Индекс миокарда в диапазоне 20-47% чаще регистрируется у женщин (у 40,0%), реже - у мужчин (у 19,0%). Индекс ритма, наоборот, значительно чаще выявляется у мужчин, чем у женщин, как в диапазоне 51-80% (у 26,8% против 5,7%), так и более 80,5 (у 7,6% против 1,3%).

Выявленные различия в частоте регистрации Индекса миокарда и Индекса ритма в диапазоне выраженных и резко выраженных отклонений от нормы, свидетельствуют о гендерных различиях в адаптационных реакциях и характере поражения миокарда. Вероятно, значения Индекса миокарда и Индекса ритма отражают состояние компенсаторных реакций, обеспечивающих внутрисердечный гомеостаз в условиях нарушения метаболических процессов в миокарде (показатель Индекса миокарда) и повышенной активности вегетативной нервной системы при стрессе (показатель Индекса ритма).

Следует отметить, что показатели ИМ у женщин в диапазоне 20-47% и ИР у мужчин в диапазоне более 80%, характеризующие выраженные патологические изменения наиболее часто регистрировались во второй самой возрастной группе (средний возраст пациентов составил $43,2 \pm 12,8$ лет).

Результаты, полученные при анализе данных анамнеза и скринингового обследования с проведением ДК ЭКГ у 1176 работников железнодорожных путей сообщения без клинически выраженных ССЗ, позволили признать (таблица 3.5) практически здоровыми только 21,2% лиц и сформировать две группы пациентов, у которых были выявлены отклонения

дисперсионных показателей ЭКГ (Индекс миокарда, Индекс ритма) от нормальных значений. В первую группу вошли пациенты общей численностью 510 человек (43,4%), нуждающихся в дополнительном обследовании у кардиолога для уточнения причины артериальной гипертензии у 20,2% (22,5% мужчин и 16,6% женщин), а также - генеза изменений в миокарде по данным ДК ЭКГ: умеренных у 32,1% (26,8% мужчин и 40,0% женщин), возможно, в результате некоронарогенных поражений миокарда (гипертрофия, миокардиодистрофия, кардиомиопатия, реже – ИБС и выраженных – у 5,4% (7,6% мужчин и 2,1% женщин), вероятно, обусловленных наличием ИБС, реже – некоронарогенной патологией.

Вторую группу составили 525 человек (44,6%) с небольшими отклонениями Индекса миокарда (в диапазоне 16-19%) или Индекса ритма (в диапазоне 15-50%), которым показано мониторирование данных показателей для оценки динамики состояния миокарда (у 45,3% мужчин и 43,6% женщин). Следует подчеркнуть, что у 416 пациентов этой группы выявлены некардиогенные заболевания (заболевания ЖКТ и др.), при которых возможны дисперсионные отклонения на ЭКГ в результате электролитных, гормональных и других метаболических нарушений, а также – повышения напряжения регуляторных систем. При отрицательной динамике, т.е. при нарастании величины индикатора показана обязательная консультация врача.

Результаты обследования 237 пациентов в кардиологическом отделении НУЗ «Отделенческая больница на станции Муром» ОАО «РЖД» показали (Таблица 3.7 и 3.8) что у машинистов и их помощников (1 группа), имеющих АГ в анамнезе, причиной повышения АД у 55,3% является нейроциркуляторная дистония, у 44,7% - гипертоническая болезнь (у 26,3% 1 стадии, у 10,5% - 2 стадии), что объясняется тем, что в 1 группе наиболее молодой контингент пациентов (32,0% в возрасте 18-30 лет, 26,0% - 30-40 лет), с относительно небольшим стажем работы (у 36,0% - менее 10 лет, у 28,0% - менее 15 лет).

Во 2 и 3 группах, как у мужчин, так и у женщин, основной причиной АГ является ГБ, которая была диагностирована во 2 группе у 92,5% мужчин и 86,7% женщин, в 3 группе – у 91,2% мужчин и 93,7% женщин. Значительно реже в этих группах причиной повышения АД была НЦД: у 7,5% мужчин и 6,7% женщин 2 группы и у 8,8% мужчин и 6,3% женщин 3 группы. Причем у 6,6% женщин 2 группы была выявлена симптоматическая АГ почечного генеза (хронический пиелонефрит). Следует отметить, что

большинство пациентов 2 и 3 групп были в возрасте старше 40 лет (60,8% и 57,0% мужчин соответственно, 63,1% и 59,0% женщин соответственно).

Анализ данных ДК ЭКГ показал, что у пациентов, у которых в стационаре была диагностирована только гипертоническая болезнь ИМ был в диапазоне 16-19%, ИР – 31-50%, у пациентов с НЦД ИМ был ниже 16%, ИР – в диапазоне 31-50%. Причем, как у больных с ГБ, так и с НЦД, одновременно было выявлено снижение variability сердечного ритма.

Из 64 пациентов (53 мужчин и 10 женщин), поступивших в стационар на обследование с подозрением на ишемическую болезнь сердца, у 63 была диагностирована стабильная стенокардия I-II функционального класса (таблица 3.9 и 3.10). Двум женщинам проводилось коронарографическое исследование, так как при холтеровском мониторировании ЭКГ была зарегистрирована преходящая депрессия с ST более 1,0 мм в течение 5-10 мин. У одной женщины (возраст 45 лет, в анамнезе гипертоническая болезнь II стадии, патологический климакс) изменений в коронарных артериях не выявлено.

Анализ результатов ДК ЭКГ показал, что у всех 63 мужчин и у 9 женщин с подтвержденным диагнозом ИБС, кроме значений ИР более 80,0% у мужчин и ИМ более 47,0% у женщин была снижена variability сердечного ритма. У пациентки с вегетативно-гормональной миокардиодистрофией и неизменными коронарными артериями (по результатам КАГ) variability сердечного ритма была без изменений.

У всех пациентов (243 мужчин и 198 женщин), направленных к кардиологу с подозрением на некоронарогенное заболевание, была выявлена сердечно-сосудистая патология. Так, у мужчин в целом преобладал контингент больных с НЦД (33,3%, особенно в 1 группе – у 57,9%), на втором месте по удельному весу – пролапс митрального клапана (27,6%), на третьем – постмиокардитический кардиосклероз (16,9%). У женщин наибольший удельный вес составляли больные с пролапсом митрального клапана (28,8%) и вегетативно-дистормональной дистрофией (28,3%), на втором месте по удельному весу – больные с постмиокардитическим кардиосклерозом (24,7%), на четвертом – с НЦД (13,6%).

Известно, что структура дисперсионной карты при ряде пороков сердца и кардиомиопатий в некоторых случаях неотличима от дисперсионной карты при ишемии миокарда, т.е. «КардиоВизор» в качестве вероятной причины дисперсионных изменений указывает на ишемию миокарда. Однако такие случаи относят только к выраженным изменениям, требую-

щим, в любом случае, полного обследования с уточнением диагноза в стационаре. Ошибка по специфичности никак не сказывается на высоких скрининговых качествах прибора в отношении ИБС. Однако, при некотором опыте работы с прибором, врач различает эти случаи специфических особенностей в разделе «Детализация» и в особенностях «портрета» сердца, а также – в разделе дополнительной информации.

Следует учитывать, что визуализация дисперсионных характеристик на «портрете» сердца отражает интегральные (суммарные) изменения электрофизиологических и морфологических структурных параметров миокарда. В результате карта цветовых изменений на квазиэпикарде «портрета» сердца у конкретного пациента имеет свои устойчивые характерные индивидуальные особенности (Рябыкина Г.В., 2003,2005,2007), т.е. «портрет» сердца высокоспецифичен в отношении индивидуальных структурных особенностей миокарда. По этой же причине, при одном и том же клиническом диагнозе «портреты» у разных пациентов могут существенно быть различными по индивидуальным характеристикам, локализации, площади и выраженности изменений. И наоборот, похожие изменения на «портретах» в некоторых случаях могут соответствовать различным патологиям.

Указанные особенности никак не влияют на чувствительность и специфичность Скрининг - оценки, т.е. достоверность разделения состояний «Норма- патология». Применение ДК ЭКГ в клинической практике показало высокую чувствительность и специфичность этого метода к минимальным изменениям в метаболизме миокарда (Сула А.С. и др., 2003).

Что касается такого показателя как вариабельность сердечного ритма, то у большинства пациентов общая активность регуляторных систем сердечного ритма не нарушена (у 61,5% мужчин и 84,7% женщин). Снижение ВСР чаще регистрировалось у мужчин (у 29,5%) и в 2,8 раза реже – у женщин (у 10,6%). Причем, у мужчин чаще, чем у женщин, снижение ВСР сочеталась с изменениями показателя ИМ и особенно ИР (таблица 7.1). Так, сочетание снижения ВСР со значениями ИМ в диапазоне 20-47% у мужчин встречалось в 1,8 раза чаще, чем у женщин (у 14,3% против 8,1%), с ИР в диапазоне 51-80% – в 3,3 раза (у 16,6% против 5,1%), с ИР более 80% - в 5,8 раз (у 7,6% против 1,3%).

Известно, что сочетание высоких значений показателей ИМ и, особенно, ИР со снижением ВСР являются прогностически неблагоприятным

признаком и пациенты, имеющие такое сочетание, относятся к группе высокого риска развития ССО.

Следует отметить, что в 1 группу обследованных лиц вошли работники локомотивных бригад (машинисты и их помощники), работа которых связана с хроническим психоэмоциональным напряжением и частыми острыми стрессовыми реакциями, а также очень высокой ответственностью за безопасность движения.

Таблица 7.1

Сочетание значений Индекса миокарда и Индекса ритма со снижением ВСП у мужчин и женщин

| Параметры | 1 п/гр. м=116 | 2 п/гр. м=250 ж=220 | 3 п/гр. м=340 ж=250 | Итого: м=706 ж=470 | P ₂₋₃ | P ₃₋₄ | P ₂₋₄ |
|-----------|------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Мужчины | | | | | | | |
| ИМ 20-47% | 11(9,5%) | 35(14,0%) | 55(16,2%) | 101(14,3%) | <0,05 | | <0,05 |
| ИМ>47% | 2(17%) | 5(2,0%) | 3(0,8%) | 10(1,4%) | | | |
| ИР 51-80% | 14(12,0%) | 37(14,8%) | 59(17,4%) | 110(16,6%) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| ИР>80% | 3(2,6%) | 31(12,4%) | 20(5,8%) | 54 (7,6%) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Женщины | | | | | | | |
| ИМ 20-47% | - | 14(6,4%) | 24(9,6%) | 38(8,1%) | | | |
| ИМ>47% | - | 4 (1,8%) | 5(2,0%) | 9(1,9%) | | | |
| ИР 51-80% | - | 11(5,0%) | 13(5,2%) | 24(5,1%) | | | |
| ИР>80% | - | 2 (0,9%) | 4 (1,6%) | 6(1,3%) | | | |

Анализ результатов скринингового обследования машинистов и их помощников, в сравнении с данными во 2 и 3 группах, позволили выявить следующие особенности:

- по данным ДК ЭКГ реже определяются значения ИР в диапазоне 51-80% (у 13,8%), в том числе в сочетании со снижением ВСП (у 12%);

- в анамнезе чаще имеются указания на негативное влияние стресса (у 75,9%), артериальную гипертензию (у 32,7%);

- чаще выявляется снижение ВСП (у 37,9%), а также чаще регистрируется сочетание ИР в диапазоне 15-50% с низкой ВСП (у 25,0%), в том числе и сочетание ИР или снижение ВСП с одним из факторов риска (артериальная гипертензия, негативное влияние стресса) у 40,5% или двумя факторами риска (артериальная гипертензия и негативное влияние стресса) у 32,8% лиц.

При обследовании в стационаре установлено, что нейроциркуляторная дистония является наиболее частым ССЗ (у 57,9%) и причиной повышения АД (у 55,3%), реже диагностируется постмиокардитический кардиосклероз (у 5,2%); имеется тенденция к более низкому удельному весу больных со стабильной стенокардией I-II ФК (у 15,8%) и пролапсом митрального клапана (у 21,1%).

В таблице 7.1 представлены результаты обследования 43 машинистов и их помощников, направленных к кардиологу по результатам ДК ЭКГ (ИМ 20-47% и более, ИР 51-80% и более, снижение variability сердечного ритма у 19 человек, среди которых у 14 была АГ, а также в связи с наличием у 24 человек АГ в анамнезе при значениях ИМ менее 20% и ИР менее 51%

Все пациенты 1 группы были распределены по возрастным категориям на три подгруппы: 18-30 лет (1-я подгруппа), 31-40 лет (2-я подгруппа), 41-55 лет (3-я подгруппа).

Таблица 7.2

Структура сердечно-сосудистых заболеваний, выявленных у машинистов и их помощников в стационаре, в зависимости от значений показателей ДК ЭКГ

| № п/п | Показатель | Нозологическая форма ССЗ и особенности заболевания | 1п/гр., n=42 | 2п/гр., n=26 | 3п/гр., n=48 | Итого: n=116 |
|-------|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | ИМ >57% ИР 51-80% и > < ВСР | Стабильная стенокардия I-II ФК (Гипертоническая болезнь III стадии) | - | - | 3(6,3%) | 3(2,5%) |
| 2 | ИМ 20-47% ИР 51-80% < ВСР | Нейроциркуляторная дистония (дистрофия миокарда, АГ) | 2(4,8%) | 4(15,4%) | 5(10,4%) | 11(9,5%) |
| | | Пролапс митрального клапана | 2(4,8%) | - | 2(4,2%) | 4(3,4%) |
| | | Постмиокардитический кардиосклероз | - | - | 1(2,1%) | 1(0,9%) |
| 3 | ИМ 16-19% ИР 31-50% < ВСР | Гипертонич.болезнь: 1 стадии | 3(7,1%) | - | - | 3(2,5%) |
| | | 2 стадии | - | 5(19,2%) | - | 5(4,3%) |
| | | 3 стадии | - | - | 6(12,5%) | 6(5,2%) |
| 4 | ИМ < 16% ИР 31-50% < ВСР | Нейроциркуляторная дистония (АГ) | 3(7,1%) | 2(7,7%) | 5(10,4%) | 10(8,6%) |

Установлено, что у всех пациентов с подтвержденным диагнозом ИБС (стабильная стенокардии) ИМ был более 47% (маркер резко выраженных патологических изменений в миокарде), ИР – более 80% (маркер истощения компенсаторных резервов системы регулирования ритма сердца), снижение variability сердечного ритма (маркер напряжения регуляторных механизмов кровообращения). С другой стороны, при умеренно выраженных патологических изменениях в миокарде в результате некоронарогенных заболеваний, ИМ регистрируется в диапазоне 20-47%, ИР – 51-80%.

Анализ результатов ДК ЭКГ у пациентов, направленных в стационар для уточнения причины артериальной гипертензии показал, что у больных с гипертонической болезнью значения ИМ находились в диапазоне пограничных значений (16-19%), ИР в диапазоне небольших отклонений (31-50%) и была снижена variability сердечного ритма. У пациентов с нейрорегуляторной дистонией ИМ был в пределах нормальных значений (менее 16%), ИР – в диапазоне небольших отклонений (31-50%), variability сердечного ритма была также снижена.

Приведенные выше данные послужили основанием выделить машинистов и их помощников в группу относительно высокого риска развития ССЗ и провести более детальное дополнительное обследование по разработанной нами расширенной диагностической программе (рис.2.2), позволяющей осуществить комплексную оценку факторов риска, функционального состояния сердечно-сосудистой системы и психологического статуса.

В таблице 7.2 приводится сравнительная характеристика методов, вошедших в расширенную программу обследования.

В данном исследовании нами был проведен анализ факторов риска развития ССЗ у машинистов и их помощников.

К достаточно распространенным факторам риска можно отнести, негативное влияние стрессов (у 75,0%), курение (у 56,0%), избыточную массу тела и ожирение (у 55,9%), артериальную гипертензию (у 44,8%), малоподвижный образ жизни (у 37,0%) и гиперхолестеринемию (у 35,3%).

Несколько реже встречалась наследственная предрасположенность – у 28,4% и периодический прием алкоголя, выявленный у 26,0%.

7.2. Сравнительная характеристика методов обследования

Таблица 7.3

Сравнительная характеристика методов обследования по расширенной программе

| Метод | Оцениваемые параметры | Возможности метода | Недостатки метода |
|--|--|---|---|
| Анкетирование, как социально-гигиенический метод | Жалобы, анамнез, наследственный фон, ФР, показатели гемодинамики и другие показатели | Изучение образа жизни и ФР, на возможное развитие ССЗ, клинические данные, возможность изучения динамики состояния пациента | Недостатков нет: Технические сложности нет. Возможен отказ пациента от проведения анкетирования |
| Электрокардиограмма | Функциональное состояние сердца, регистрация биопотенциалов сердца, определение нарушений внутрисердечной проводимости и ритма | Широкая доступность, простота метода | Короткий промежуток времени исследования; не отражает дисперсионных характеристик ЭКГ, изменения неспецифичны |
| Дисперсионное картирование ЭКГ | ЭКГ, по 3 стандартным и 3 усиленным отведения, ИМ, ИР, Код детализации, ВСР, оценка «Визуализируемых» портретов сердца. «Миокард», «Ритм», «Пульс» и «Детализация» - интегральные индикаторы | Дисперсионные характеристики при возникновении и развитии патологии миокарда начинают изменяться раньше, чем зубцы ЭКГ, т.е. на ранних стадиях, важная особенность: высокая специфичн. при разделении состояний «норма и патология» | Левых грудных отведений на отрезках ЭКГ нет, но возможность их регистрации в программе реализована |
| Холтеровское мониторирования ЭКГ с оценкой ВСР | Определение нарушений ритма и проводимости, а также оценка с. ST, QT, PQ и ВСР (статистический и спектральный анализы) | Регистрация ЭКГ на длительных промежутках времени: 24 час, с оценкой с.ST, интервалов PQ, QT, ВСР, ЦИ | Может быть много помех при суточной записи ЭКГ, оценка ЧСС без учета изменений АД |

Окончание табл. 7.3

| | | | |
|--|---|---|--|
| Вариабельность сердечного ритма | Вегетативная регуляция деятельности сердца; состояние гуморального гомеостаза | Предсказывает заболеваемость и смертность от ССЗ; динамика изменений в чувствительности барорефлексов | Оценивается только ЧСС без учета изменений АД |
| СМАД – суточное мониторирование АД | Оценка вариабельности АД, поражения органов-мишеней, утренней динамики АД, САД, ДАД, ИВ, СНС | Измерения при возможных умственных и физических нагрузках | Повышенное психоэмоцион. напряжение при замерах АД |
| АСПО-автоматизированная система предрейсовых осмотров, с оценкой вегетативных показателей. | Исследование психологического статуса, вегетативного баланса и степени выраженности эмоциональной напряженности, а также – гемодинамических показателей | Выявляет неосознанные глубинные свойства личности в ее переживаниях и поведении; определяет дезадаптацию, напряжение психорегуляторных систем | Зависит как от набора устойчивых личностных характеристик, так и от актуального состояния, обусловленного конкретной ситуацией |

7.3. Сравнительный анализ распространенности ФР

Сравнительный анализ распространенности факторов риска у машинистов и их помощников в зависимости от возраста показал, что наиболее частыми факторами риска развития ССЗ у мужчин в возрасте 18-30 лет являются: негативные влияния стрессов (у 83,0%) и напряженные психоэмоциональные отношения в коллективе (у 78,6%), в возрасте 31-40 лет и 41-55 лет – артериальная гипертензия (у 58,0% и 62,5% соответственно при офисном измерении), избыточная масса тела и ожирение (у 92,3% и 70,8% соответственно) и висцеральное ожирение (у 23,1% и 40,0% соответственно).

Обращает на себя внимание, что негативное влияние стрессов при интенсивных и напряженных условиях труда, требующего повышенной ответственности и дисциплины, усугубляется негативным психоэмоциональным статусом. Так отношения в коллективе напряженные и конфликтные чаще отмечаются у лиц 1 подгруппы (у 81,0%) и реже – в

третьей (у 21,0%). С другой стороны, большинство мужчин в возрасте 41-55 лет (3 подгруппа) по отношению к первой и второй подгруппам более спокойны и хладнокровны в принятии решений в экстремальных ситуациях (66,7% против 30,7% и 19,1%) и реже теряются в принятии правильного решения (6,3% против 59,5% и 46,2%), что объясняется, по-видимому, опытом и длительностью трудового стажа. По данным ряда исследований, психоэмоциональное напряжение у машинистов и их помощников обусловлено несколькими условиями: частые ночные смены, повышение нагрузки на психо-регуляторные системы, в результате частого экстренного реагирования на внезапно и часто меняющуюся ситуацию, психоэмоциональные перенапряжения, связанные с жизненным риском, ответственность за обеспечение безопасности движения (Цфасман А.З., Гутникова О.В., Атькова Е.О., 2005).

Крайне важно отметить, что специфика данной выборки пациентов состоит в том, что среди особенностей условий работы обследованных лиц важное место имеют, безусловно, внезапно возникающие стрессовые ситуации; наезды на животных и людей (Борисова Л.В., 2006). Изучение корреляционных связей между факторами риска показало, что значения САД и ДАД имеют корреляционную зависимость с висцеральным ожирением (ОТ более 94 см), которое чаще выявляется во 2 и 3 подгруппах (у 23,1% и 40,0%) и реже – в первой (у 2,4%). Причем во 2 и 3 подгруппах значения САД и ДАД имеют также корреляционную связь средней степени выраженности с периодическим приемом спиртных напитков (таблица 4.13).

Следует отметить, что во 2 и 3 подгруппах выявлена корреляционная зависимость между употреблением спиртных напитков и курением, а также - между периодическим приемом спиртных напитков и стрессовыми ситуациями.

В связи с тем, что работа машинистов и их помощников связана с пребыванием в условиях хронического стресса, крайне важна ранняя диагностика и своевременное начало лечения артериальной гипертензии. У всех наблюдаемых нами пациентов было проведено СМАД (таблица 7.4), что повысило выявляемость артериальной гипертензии по сравнению с анамнестическими данными и офисными измерениями АД, которая составила 66,4% против 32,8% и 44,8% соответственно.

7.4. Анализ выявляемости АГ разными методами

Таблица 7.4.

Анализ выявляемости АГ разными методами

| Метод (название) АД \geq 140/90мм.рт.ст | 1п/гр., n=42, Абс, % | 2п/гр., n=26, Абс, % | 3п/гр., n=48, Абс, % | Итого (n=116), Абс, % |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. Анамнез | 4(9,5%) | 8(30,7%) | 26(54,1%) | 38(32,8%) |
| 2. АД офисное | 7 (16,6%) | 15(57,7%) | 30(62,5%) | 52(44,8%) |
| 3. СМАД: | | | | |
| Среднее САД/ДАД | 19(45,2%) | 17(65,4%) | 41(85,4%) | 77(66,4%) |
| ИВ САД/ДАД: | | | | |
| 25-50% (лабильная АГ) | 11(26,1%) | 9(34,6%) | 15(31,2%) | 35(30,2%) |
| > 50% (стабильная АГ) | 8(19,1%) | 8(30,7%) | 26(54,1%) | 42(36,2%) |

Анализ частоты выявления артериальной гипертензии по результатам оценки таких показателей, как среднее значение значения САД/ДАД и индекса времени САД/ДАД показал их равноценную диагностическую значимость. Установлено, что с увеличением возраста пациентов повышается частота регистрации повышенных значений уровня АД, в том числе и стабильной артериальной гипертензии. Так, у мужчин в возрасте 41-55 лет (3 подгруппа) артериальная гипертензия выявляется у 85,4% и ее стабильная форма – у 54,15, у пациентов в возрасте 18-30 лет (1 подгруппа) – значительно реже (у 45,2% и 19,1% соответственно).

Особенностью артериальной гипертензии во 2 и 3 подгруппах мужчин, по сравнению с первой, является то, что чаще регистрируются повышенные значения САД в дневные часы, более часто выявляется «Недостаточная» степень ночного снижения САД и ДАД. В настоящее время установлено, что отсутствие адекватного ночного снижения АД в ночные часы («Non-Dipper») является мощным независимым фактором риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний. Установлена линейная взаимосвязь между смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний и степенью снижения АД в ночные часы. В целом, каждое увеличение соотношения ночь/день (для САД и ДАД) на 5% ассоциировалось с увеличением риска смерти на 20%, причем это соотношение сохранялось даже в тех случаях, когда средние за 24 часа значения АД не превышали норму (135/80 мм рт.ст.). Кроме того, показано, что отсутствие адекватного снижения АД в ночные часы ассоциируется с повышенной вовлеченностью в патологический процесс органов-мишеней.

Современные подходы к профилактике сердечно-сосудистых событий, основываются на расчете коронарного риска (Шальнова С.А., Оганов Р.Г., Деев А.Д.,2004; Kannel W.,2000). Установлено, что у каждого третьего взрослого жителя России имеется высокий риск развития ССЗ (Мамедов М.Н. и др.,2008). Особенно важен анализ риска развития ССЗ у лиц, обеспечивающих безопасность движения на железнодорожных путях сообщения (машинистов и их помощников).

7.5. Анализ параметров ДК ЭКГ в зависимости от суммарного риска по шкале SCORE

При анализе риска развития сердечно-сосудистых событий в соответствии со шкалой SCORE выявлено (таблица 4.14, рис.4.5), что большинство мужчин в возрасте старше 40 лет (3-я подгруппа) имеют высокий и очень высокий суммарный риск (56,3%) в сравнении с 1 подгруппой (у 19,0%), низкий риск, наоборот чаще встречается у мужчин более молодого возраста: 18-30 лет (1-я подгруппа) – у 21,4% и реже – в третьей (у 2,1%).

Более высокий суммарный риск по шкале SCORE у мужчин второй и особенно третьей подгрупп объясняется не только возрастными различиями, но и более частым выявлением у пациентов этих подгрупп лиц, имеющих также факторы риска, как курение, нелеченная артериальная гипертензия и гиперхолестеринемия.

В таблице 7.5 представлены значения дисперсионных показателей ЭКГ у машинистов и их помощников в зависимости от степени риска по шкале SCORE.

Таблица 7.5

Значения показателей ДК ЭКГ у машинистов и их помощников в зависимости от суммарного риска по шкале SCORE

| Показатель | Суммарный риск по SCORE: очень высокий (n = 46) | Суммарный риск по SCORE: умеренный (n = 57) | Суммарный риск по SCORE: низкий (n = 13) |
|------------|---|---|--|
| ИМ >47% | 3(6,5%) | - | - |
| ИМ 16-47% | 30(65,2%) | - | - |
| ИМ < 15% % | 13(28,3%) | 57(100%) | 13(100%) |
| ИР > 80% | 3(6,5%) | - | - |
| ИР 51-80% | 16(34,8%) | - | - |
| ИР 31-50% | 27(58,7%) | 6(10,5%) | - |
| ИР 15-30% | - | 33(57,9%) | - |
| ИР <15% | - | 18(31,6%) | 13(100%) |

Установлено, что у большинства мужчин с высоким и очень высоким риском Индекс миокарда был выше нормальных значений (в диапазоне 16-47%) – у 65,2% пациентов, реже в диапазоне резко выраженных изменений (более 47%) - у 6,5% и нормальных показателей (< 15%) – у 28,3%, Индекс ритма был в диапазоне 31-50% (у 58,7%) и 51-80% (у 34,8%), что обусловлено наличием постоянного источника повышенного напряжения регуляторных систем с признаками истощения компенсаторных резервов у 6,5% пациентов (ИР>80%).

У всех пациентов с умеренным и низким риском ИМ был в диапазоне нормальных значений – ИМ < 15% (у 100%). Что касается Индекса ритма, то его значения у большинства лиц с умеренным риском были в диапазоне 15-30% (у 57,9%) и нормы – ИР < 15% (у 31,6%).

Значения ИР у мужчин с низким риском были у всех в диапазоне нормы – у 100%.

После проведения детального анализа структуры распределения других факторов риска (курение, артериальная гипертензия, гиперхолестеринемия) было установлено (таблица 38), что практически у всех мужчин (у 93,1%) с высоким и очень высоким коронарным риском, характерно наличие других дополнительных факторов риска развития ССЗ: избыточная масса тела и ожирение, периодический прием алкоголя или негативное влияние стресса.

Причем у 22,9% мужчин, в возрасте старше 40 лет (3 подгруппа) были выявлены все три вышеперечисленные факторы риска.

Результаты, полученные при исследовании согласуются с данными научных работ Е.Н. Гуляевой (2005) и Л.В. Борисовой (2006), в которых показано, что факторы риска между собой взаимосвязаны, особенно у пациентов старших возрастных групп. Известно, что с возрастом снижается уровень физической активности, чаще выявляется избыточная масса и абдоминальное (висцеральное) ожирение.

Опрос пациентов показал, что во время рейсовых поездок в рабочий день, выкуривается в три раза больше сигарет, чем в выходной. Видимо, это связано с особенностями работы машиниста и его помощника, имеющим во время рабочего дня длительное психоэмоциональное напряжение. При этом курение, также как и изменение пищевого поведения, рассматривается, как метод снятия психоэмоционального напряжения и стрессовых ситуаций.

Следует отметить, что большинство факторов риска развития ССЗ относятся к группе так называемых модифицируемых факторов, на которые можно активно влиять, устранять или смягчать их негативное действие на организм пациента. Занятия физической культурой и спортом, рациональное питание, отказ от курения, укрепление нервной системы в сочетании с правильной организацией труда и отдыха могут существенно снизить риск или предупредить развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Следовательно, устранение факторов риска является обязательной составной частью медицинской профилактики, как до появления болезни, так и после развития заболевания.

Расширенная программа обследования машинистов и их помощников включала не только оценку факторов риска развития ССЗ, а также – проведение ДК ЭКГ, усиленного дыхательной пробой, дополнительной оценкой таких показателей, как «Код детализации» и вариабельность сердечного ритма, а также ХМ ЭКГ.

Установлено, что во всех трех возрастных группах мужчин показатели Индекса миокарда (табл.3.1, рис.3.1) регистрируются преимущественно в диапазоне нормальных значений, чаще у мужчин в возрасте 18-30 лет (1 подгруппа).

С другой стороны, отклонения параметров ИМ от нормы в сторону значений, указывающих на патологические изменения в миокарде (ИМ более 15%), чаще встречаются во 2 и 3 подгруппах: в первой – у 16,7% пациентов, во второй – у 34,6%, в третьей – у 35,4%. Причем патологические изменения в миокарде во всех группах сопровождаются (таблица 40) ростом напряжения в системе регулирования сердца (Индекс ритма более 15%): в первой подгруппе – у 69,1%, во второй – у 76,9%, в третьей – у 75%. Более того, во 2 и 3 подгруппах, по сравнению с первой, чаще регистрируются пациенты, у которых Индекс ритма в диапазоне 51-80% и более 80%, т.е., функциональные резервы резко напряжены (у 23,1% и 25% против 2,4%; $p < 0,05$) и снижена вариабельность сердечного ритма (у 50% и 43,8% против 23,8%; $p < 0,05$).

7.6. Результаты оценки Кода детализации при исследовании ДК ЭКГ с учетом дыхательной пробы

Результаты оценки индикатора Кода детализации (таблица 5.3) показали, что изменения вышеуказанных показателей у мужчин 1 подгруппы, обусловлены в большей степени дисперсионными нарушениями в миокарда желудочков, в результате их гемодинамической перегрузки или возможной компенсаторной гипертрофии (Индекс G9 равен $7,31 \pm 0,96$) и в меньшей степени, электрофизиологическими изменениями в миокарде правого предсердий (Индекс G1 равен $4,69 \pm 4,1$).

У мужчин более старшего возраста (2 и 3 подгруппы), по сравнению с первой, дополнительно повышены значения индексов детализации в Коде G4 и G7, которые характеризуют электрофизиологические изменения в миокарде левого желудочка (процессы деполяризации в левом желудочке и симметрию деполяризации желудочков) и являются индикаторами нарушений перфузии миокарда.

Следовательно, у пациентов 2 и 3 подгрупп возрастает вклад электрофизиологических процессов в изменении дисперсионных характеристик ИМ и ИР.

Анализ корреляционных связей между параметрами ДК ЭКГ показал наличие средней силы корреляционной зависимости между значениями Индекса миокарда с индексами Кода детализации G3,4,5,6,7 (более высокая связь между ИМ и процессами деполяризации желудочков – G3 и G4), а также значениями Индекса ритма и/или вариабельности сердечного ритма с G5, который характеризует процесс реполяризации в правом желудочке.

Следует отметить, что значения G5 и G6 могут увеличиваться не только при патологических изменениях в миокарде в результате нарушения его перфузии, но и могут быть обусловлены симпатико-адреналовой активацией или электролитными сдвигами.

В настоящее время для выявления стресс-индуцированных состояний используют дыхательные пробы, позволяющие изучать гемодинамическую реакцию проявлений стресса и общего функционального состояния организма. У пациентов в процессе выполнения таких проб, наблюдается

гипертензивная реакция, коррелирующая с уровнем повышенного АД, а также – с изменениями ЧСС (Шабалин А.В., Гуляева Е.Н. и др., 2004).

Результаты проведения гипервентиляционной пробы показали, что сразу после окончания ее проведения во всех трех подгруппах обследованных лиц, по сравнению с исходными данными, дисперсионные характеристики ЭКГ изменились недостоверно.

Однако прослеживалась тенденция к увеличению процента пациентов, у которых повысились значения показателей характеризующих как пограничные и умеренные изменения в миокарде (ИМ в диапазоне 16-23%) и небольшие отклонения регуляторных систем (ИР в диапазоне 15-50%), так и выраженные изменения (ИМ – 24-47% и более, ИР – 51-80% и более). Наблюдалась также тенденция к увеличению числа пациентов со сниженной вариабельностью сердечного ритма.

Установлено, что у мужчин в возрасте 18-30 лет (1 подгруппа) сразу после пробы увеличились средние значения индексов Кода детализации G3 и G4 (отражают процессы деполяризации в желудочках) и наблюдалась тенденция к уменьшению значения индекса G9 (характеризует гемодинамическую перегрузку и возможную компенсаторную гипертрофию миокарда).

Полученные данные указывают на возрастание вклада электрофизиологических процессов в миокарде в изменение дисперсионных характеристик ИМ и ИР, а также, вероятно, на недостаточное развитие компенсаторных механизмов адаптации и острой гипоксии миокарда. Во второй и третьей подгруппах, наоборот, вклад электрофизиологических процессов в миокарде в отклонение показателей ИМ и ИР от нормальных значений сразу после окончания пробы снижается, а гемодинамической перегрузки и компенсаторной гипертрофии миокарда остается на прежнем уровне.

Так, обнаружено, что сразу после прекращения дыхательной пробы уменьшились значения индекса детализации в Коде G4, а также во 2 подгруппе – значений G7 (характеризует симметрию деполяризации желудочков) при относительной стабильности значения в G9 в этих подгруппах. Вероятно, это свидетельствует о том, что у пациентов старше 30 лет (2 и 3 подгруппа) уже сформировалась компенсаторная функциональная перестройка миокарда, направленная на сохранение электрической активности кардиомиоцитов к острой гипоксии миокарда.

При оценке времени, в течение которого изменения индексов Кодов детализации после прекращения пробы возвращались к исходным значениям, за вариант нормы принимали время продолжительностью в 3-4 минуты.

После окончания проведения дыхательной пробы в 1 подгруппе пациентов, значения всех изучаемых показателей (ИМ, ИР, Код детализации, ВСР) вернулись к исходным значениям через 1 минуту. Во 2 подгруппе к исходным данным вернулись показатели ИМ и ИР через 1 минуту, а Кода детализации и ВСР – через 2 минуты после прекращения пробы. В 3 подгруппе обследованных лиц только значения ИМ вернулись к исходным через 1 минуту после окончания пробы, все остальные показатели (ИР, Код детализации, ВСР) – через 2 минуты отдыха.

При анализе влияния пробы с гипервентиляцией на ЭКГ показатели установлено, что положительная проба (уменьшение амплитуды или появление отрицательного зубца Т в правых грудных отведениях ЭКГ) в сравнении с изменениями средних значений Кода детализации (G3,4,7) регистрируется реже и только у пациентов с нейроциркуляторной дистонией: в 1 подгруппе у 6 пациентов (14,3%), во 2 – у 3 (11,5%), в 3 – у 5 (10,4%).

Изменения на ЭКГ возникают в результате развития респираторного алкалоза и гипокапнии с последующим снижением концентрации калия в плазме крови, гиперпродукции катехоламинов и тахикардии.

Следует отметить, что у машинистов и их помощников с НЦД, положительная проба с гипервентиляцией была в 48,6% случаев, у пациентов, у которых зубец Т на ЭКГ был сниженным или изоэлектричным, ИМ был в диапазоне нормальных значений (менее 15%), ИР – в диапазоне небольших отклонений (15-30%).

Увеличение только значений ИР при значениях ИМ менее 15%, вероятно, обусловлено изменениями в миокарде в условиях достаточно хорошей адаптацией к гипоксии. Причем положительная проба с гипервентиляцией свидетельствует о несовершенстве нейроциркуляторных адаптационных влияний.

Известно, что частое и глубокое дыхание вызывает гипоксию, что может рассматриваться, как дополнительный стресс для организма пациента. В результате, повышается степень напряжения регуляторных систем, в том числе активация симпатико-адреналовой системы, изменяются элек-

трофизмологические процессы в миокарде (де- и реполяризация), соотношения потенциалов действия в разных участках миокарда, снижается вариабельность сердечного ритма, изменяются дисперсионные характеристики ЭКГ, возрастает также ЧСС и повышается артериальное давление.

Так, проведение дыхательной пробы сопровождалось увеличением числа пациентов с артериальной гипертензией в среднем с 44,8% до 61,2%: во второй подгруппе – с 58,0% до 84,6%, в третьей – с 62,5% до 81,3%. У пациентов первой подгруппы артериальная гипертензия регистрировалась реже – у 23,8%.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о значимости и актуальности внедрения в клиническую практику новых скрининговых методов раннего выявления патологических изменений в миокарде, таких как ДК ЭКГ у практически здоровых лиц.

Метод позволяет выявить дисперсионные отклонения на ранней доклинической стадии заболеваний: ИБС, гипертоническая болезнь, нейроциркуляторная дистония, миокардиодистрофия и др., а также сформировать группы пациентов, имеющих высокий риск развития сердечно-сосудистых заболеваний с последующим направлением на обследование к специалистам или для динамического наблюдения (мониторинг).

В таблице 55 представлена структура ССЗ у 43 машинистов и их помощников в зависимости от значений ДК ЭКГ.

В таблице 56 приводятся данные о распределении машинистов и их помощников в зависимости от причин артериальной гипертензии выявленной в результате реализации расширенной программы обследования.

Установлено, что включение в программу расширенного обследования СМАД позволяет выявить НЦД у 30,2% обследованных пациентов и гипертоническую болезнь – у 36,2%. У всех пациентов с артериальной гипертензией ИМ был в норме, ИР в диапазоне 15-39%.

Практически здоровыми признаны 29,3% машинистов и их помощников. Следует отметить, что наибольший процент здоровых мужчин (50%) приходится на 1 подгруппу (возраст 18-30 лет). Однако 19,0% лиц из этой группы нуждаются в динамическом наблюдении, так как у них ИР в диапазоне 15-30%.

7.7. Оценка результатов СМАД, ХМ ЭКГ с учетом ВСР, параметров АСПО и рекомендации

Таблица 7.6

Распределение машинистов и их помощников в зависимости от наличия или отсутствия артериальной гипертензии (по данным СМАД) и результатов обследования по расширенной программе (ДК ЭКГ)

| № п/п / Показатели | | Нозологическая форма ССЗ/ здоров | 1 п/гр. n=42 | 2 п/гр. n=26 | 3 п/гр. n=48 | Итого: n= 116 |
|---|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| ИМ<15% ИР 15-30% ВСР норма | ИВ САД/ ДАД 25-50% | Нейроциркуляторная дистония | 6(14,3%) | 3(11,5%) | 5(10,4%) | 14(12,1%) |
| | ИВ САД/ ДАД >50% | Гипертоническая болезнь | 5(11,9%) | 3(11,5%) | 17(35,4%) | 25(21,6%) |
| ИМ<15% ИР 15-30% Среднее САД/ДАД – норма | | Здоровы | 8(19,0%) | 4(15,4%) | - | 12(10,3%) |
| ИМ<15% ИР 15-30% ВСР норма | | Здоровы | 13(31,0%) | 5(19,2%) | 4(8,3%) | 22(19,0%) |

Использование ХМ ЭКГ позволяет диагностировать наличие нарушений ритма и проводимости. Установлено, что пациенты 2 и 3 подгрупп, в сравнении с первой, ассоциируются с более частым выявлением у них нарушений ритма сердца и проводимости, которые перечислены в порядке уменьшения частоты их регистрации: нарушения предсердной и желудочковой проводимости, экстрасистолия, нарушение процессов реполяризации, удлинение интервала QT, синдром ранней реполяризации миокарда желудочков.

Для оценки параметров ВСР при ХМ ЭКГ руководствовались рекомендациями по диагностике, составленными на основе крупных российских и международных исследований, на основе доказательной медицины [16,20,21,98,99,100,102,105.106,107,108,109]. Так, рабочая комиссия European Society of Cardiology и North American Society of Pacing and Electrophysiology предложила стандартизировать время регистрации ЭКГ, необходимое для адекватной оценки параметров ВСР в условиях обычной деятельности, при выполнении профессиональных нагрузок (Баевский Р.М. и др., 2002). Для более точной оценки вариабельности Рита, с учетом ЧСС и времени суток применялся метод «анализ коротких участков», разработанный в НИИ кардиологии им. Мясникова (Рябыкина Г.В., Соболев А.В., 1998).

Известно, что в регуляции сердечного ритма большую роль играют симпатические и парасимпатические влияния. Причем анализ показателей ВСП является одним из чувствительных, хотя и не специфических методов оценки вагосимпатического равновесия в регуляции деятельности ССС и функционального состояния организма в целом.

В настоящем исследовании установлено (таблица 5.8), что значения таких временных показателей ВСП, как SDNN, SDNNi, RMSSD и PNN50 по мере увеличения возраста в подгруппах обследованных мужчин с 18-30 лет до 41-55 лет снижаются, что приводит к преобладанию симпатического влияния на сердце и возможному формированию с возрастом нестабильности миокарда.

Спектральный анализ ВСП с учетом средней мощности в диапазоне показал (таблица 48), что во всех трех возрастных подгруппах мужчин соотношения симпатических и парасимпатических влияний на сердце (LF/HF) смещено в сторону преобладания низкой составляющей (LF), характеризующей усиление симпатической активации, которая наиболее выражена у пациентов в возрасте 18-30 лет, так как в 1 подгруппе резко снижены значения HF.

Спектральный анализ ВСП с учетом относительных значений в процентах от суммарной мощности во всех диапазонах также показал, что во всех трех подгруппах обследованных лиц, процент низкочастотной составляющей увеличен, а доля VLF – резко снижена.

Следует отметить, что уровень VLF (ультранизкочастотный компонент спектра) характеризует не только активность симпатического отдела вегетативной нервной системы, но и является чувствительным индикатором управления метаболическими процессами (Флешман А.Н., 1999). Причем высокие значения VLF трактуются как гипердадаптивное состояние, низкий показатель VLF указывает на энергодефицитное состояние (Аксельрод А.С., 2009).

В нашей работе при анализе спектра ВСП с учетом средней мощности в диапазоне установлено, что значения показателя VLF в 1 и 2 подгруппах мужчин выше нормальных значений (преобладание симпатической активности). С другой стороны, значения суммарной мощности VLF снижены во всех трех возрастных подгруппах (нарушение метаболических и энергетических процессов).

Приведенные выше данные согласуются также с результатами исследований ряда других авторов, показавших, что у практически здоровых лиц, не имеющих клинического проявления сердечно-сосудистой патологии, по мере увеличения возраста имеет место последовательно снижение

временных показателей ВСР (Соболев А.В, Рябыкина Г.В.,2010). Причиной снижения показателей ВСР является изменение соотношения симпатического и парасимпатического влияния на сердце [68].

Ранее проведенные исследования (Fagard R.N. et al.,2007) показали, что в возникновении АГ, наряду с приобретенными ФР, главное участие принадлежит отрицательно переживаемому хроническому стресс – «дистрессу». Установлено, что психоэмоциональный стресс повышает риск развития ССО у лиц, для которых характерно повышение АД в условиях хронического стресса (Ощепкова Е.В. и др., 2004; ЕОК, 2007; Fagard R.N. et al.,2007). У лиц же, с нормальными значениями АД, в стрессовых ситуациях риск ССО не увеличивается. Это также подтверждают исследования, в которых определялся риск ССЗ и проводились измерения АД (Perloff M.D. et al.,1991).

Считается, что оценка состояния организма здорового человека или больного пациента должна основываться не только на результатах однократно проведенного обследования, но и в режиме динамического наблюдения, что имеет особое значение при изучении роли вегетативной нервной системы в процессах адаптации организма.

Этим требованиям в полной мере отвечают предрейсовые осмотры машинистов и их помощников с использованием автоматизированной системы (АСПО). Метод позволяет оценить в динамике не только гемодинамические показатели (САД, ДАД, ЧСС, среднее гемодинамическое давление, пульсовое давление), но и значения индексов, характеризующих состояние нервной системы: SDR (вегетативной), SIT (центральной), IN (состояние регуляторных систем).

Из литературных данных известно, что выраженное психологическое напряжение, а также – многих соматических заболеваний (Kollmann K. et al., 1996; Schrader J., Luders S., Dominiak H., 2004). Профессия машиниста и его помощника постоянно сопряжена с довольно длительными хроническими и острыми ситуациями, которые, безусловно, сопровождаются психоэмоциональным перенапряжением (Цфасман А.З., Гутникова О.В., Атькова Е.О.,2005; Цфасман А.З., Атькова Е.О., 2007).

Нами установлено, что во всех трех подгруппах обследованных мужчин преобладали нормальные значения всех изучаемых показателей. Причем у пациентов 2 и 3 подгрупп, по сравнению с первой, прослеживается тенденция к более частой регистрации повышенных значений всех показателей, за исключением ЧСС.

В настоящей работе также показано, что между всеми индексами, характеризующими состояние нервной системы и гемодинамическими показателями имеются корреляционные связи – прямые, в основном, сильные и средние.

Следует отметить наиболее сильную прямую зависимость между значениями SDR, SID, IN и средним гемодинамическим давлением, а также между SIT, IN и пульсовым давлением, что согласуется с данными ряда авторов, в работах которых показано диагностическое и прогностическое значение таких показателей, как среднее гемодинамическое давление и пульсовое давление. Так, при наблюдении около 3 тысяч человек, в течение 3-х лет, Г.А. Старков (2003) отмечает, что при ГБ главным показателем является среднее гемодинамическое давление и даже уже при небольшом его повышении, появляется метеочувствительность как симптом ранней и скрытой АГ. При большем повышении этого показателя – появляется такой симптом, как мелькание «мушек» перед глазами серебристого цвета, развивается ГЛЖ – независимо от среднего гемодинамического давления, уровня систолического и диастолического давления. Т.е., повышение даже при цифрах САД и ДАД ниже пороговых – 140/90 мм рт.ст., дает основание связать его с ранними предвестниками АГ (Старков Г.А., 2004). Что касается такого оцениваемого параметра, как пульсовое давление, доказано использование его в качестве независимого «предиктора коронарных осложнений» (Аксельрод А.С., 2009). Также установлено, что пульсовое АД определяет основную динамическую составляющую «прессорного» действия на «органы-мишени», и является «индикатором повышенной ригидности крупных артериальных сосудов», в результате чего, повышенные значения пульсового АД являются независимыми факторами риска ГЛЖ и коронарного атеросклероза.

Таким образом, среди патогенетических механизмов развития артериальной гипертензии, возможных заболеваний сердца основное значение имеет преобладание процессов тревожности и психоэмоционального истощения, так как между значениями среднего гемодинамического давления, пульсового давления и показателями SIT, IN имеется сильная корреляционная зависимость. Причем, 2 и 3 подгруппы машинистов и их помощников, по сравнению с первой, ассоциируются с более высоким риском развития ССЗ.

При проведении медицинских осмотров перед началом рабочей смены, кроме АСПО дополнительно оценивали такие показатели, как:

- 1) Индекс адаптационного потенциала ССС по Баевскому Р.М. и определение типа саморегуляции кровообращения (позволяют оценить уровень напряжения в регуляции ЧСС).

- 2) Коэффициент выносливости (дает информацию о состоянии тренированности ССС к выполнению физической нагрузки).

3) Вегетативный индекс Кердо (отражает направление и величину изменений вегетативного статуса).

Нами установлено, что удовлетворительный индекс адаптационного потенциала регистрируется у всех (100%) пациентов в возрасте 18-30 лет (1 подгруппа). Только у мужчин более старшего возраста (2-3 подгруппы) отмечается снижение индекса адаптационного потенциала до значений, характеризующих возрастание напряжения регуляторных систем и увеличение «платы за адаптацию» (у 42,3% и 41,6% соответственно). Пациенты с неудовлетворительной адаптацией встречаются реже (у 7,7% и 6,3% соответственно).

Во всех трех подгруппах тип саморегуляции кровообращения в среднем преимущественно нормальный (у 50,0%) или сердечный (у 37,1%). Следует отметить, что преобладание сосудистого компонента саморегуляции, характеризующего экономизацию и повышение функциональных резервов, встречается реже – в среднем у 12,9% пациентов.

Коэффициент выносливости во всех трех подгруппах обследованных лиц в основном отражает наличие детренированности и гиподинамии (в среднем у 46,6%) или повышенное утомление (у 10,3%) и несколько реже – нормальную выносливость физической нагрузки (в среднем у 43,1%).

Что касается такого показателя, как вегетативный индекс Кердо, то нами установлено, что во всех трех подгруппах, его значения чаще указывают на преобладание симпатического влияния на ССС (в среднем у 50,9%) и реже – парасимпатического (в среднем у 13,8%). Следует подчеркнуть, что полученные данные согласуются с результатами оценки вариабельности сердечного ритма (по данным ХМ ЭКГ) – во всех трех возрастных подгруппах. Соотношение симпатического и парасимпатического влияния на сердце смещено в сторону симпатикотонии, которая сопровождается возрастанием потребности организма в кислороде и расходом энергии.

Таким образом, выявленные особенности гемодинамических показателей и параметров, характеризующих состояние нервной системы, с помощью системы АСПО, а также дополнительных показателей (индекс адаптационного потенциала ССС, тип саморегуляции кровообращения, коэффициент выносливости, вегетативный индекс Кердо) у машинистов и их помощников перед началом рабочей смены, позволяет оценить функциональное состояние ССС, состояние и механизм адаптации к острым и хроническим стрессовым воздействиям, а также – выявить пациентов, имеющих неудовлетворительную адаптацию, артериальную гипертензию и высокий риск развития ССЗ.

Таким образом, для повышения качества медицинской помощи имеется достаточный резерв, без привлечения дополнительных средств, за счет более полного использования всех методов инструментальной функциональной диагностики. Необходимо более частое использование ДК ЭКГ, как Срининг-метода, в сочетании с другими диагностическими методиками.

По мере увеличения этапов исследования и «функциональных» комбинаций в исследованиях, возрастает возможность обнаружения предикторов развития ССЗ, без клинически выраженных проявлений.

Окончательный результат для каждого пациента был виден при завершении всего комплекса исследований. Существенно было то, что у пациентов появлялась мотивация на здоровый образ жизни, коррекцию профилактических мероприятий цеховыми терапевтами, для которых особую ценность представляет возможность донозологической диагностики ССЗ, применения алгоритма диагностического поиска, оценки, прогноза заболевания с учетом динамики изучаемых показателей.

Принятие к сведению врачами основных положений рекомендаций по диагностике ССЗ, и результатов многих научных исследований, как отечественных, так и зарубежных, является важным условием внедрения их в практику. В частности, большое значение имела проводившаяся в Муроме на базе Отделенческой больницы, образовательная работа с врачами терапевтами и кардиологами, по поводу ознакомления с новыми методами функциональной диагностики и расширения возможностей уже имеющихся методов, с использованием Методических руководств по ДК ЭКГ, ВСР и фитодиетике и фитотерапии ССЗ.

На фоне образовательной работы с врачами разных специальностей наметились положительные сдвиги в использовании Скринингового обследования – ДКЭКГ, в сочетании с другими диагностическими методиками, что дало возможность повысить уровень диагностических мероприятий, с целью раннего диагностирования и профилактирования развития ССЗ.

В тоже время, при явной положительной динамике использования в клинической практике новых диагностических методик, позволяющих заподозрить или выявить заболевание у пациентов, считающих себя практически здоровыми, нельзя не отметить, что быстрого переключения врачей на рекомендуемые новые диагностические технологии не произошло. Основная причина может быть во врачах, т.к. часть врачей может быть профессионально не осведомлена. Устоявшиеся ограниченные стереотипы и консерватизм другой части врачей совсем не способствуют хорошей вос-

приемчивости новейшей информации, затруднительной для дополнительного мышления и осознания ее полезности. Отдельными врачами новые диагностические технологии воспринимаются, как неприемлемыми по отношению к каким-либо старым стандартам. Также – причина может быть и в пациенте. Нежелание прохождения дополнительных функциональных исследований, с профилактической целью, в какой-то степени ограничивает оптимизацию функциональных методик. Причина может быть и вне пациента и врача и иметь организационно-технический характер.

Практические рекомендации:

1. У работников железнодорожных путей сообщения без клинически выраженных заболеваний для эффективного выявления доклинических признаков поражения миокарда рекомендуется применять такой скрининговый метод как ДК ЭКГ.

2. У лиц, у которых выявлены отклонения дисперсионных показателей ЭКГ от нормальных значений показано:

- направление к кардиологу для обследования (ИМ в диапазоне 20-47% и более и/или ИР в диапазоне 51-80% в сочетании со снижением ВСП);

- мониторинг показателей в динамике (ИМ в диапазоне 16-19% и/или ИР в диапазоне 15-50%, снижение ВСП).

3. При обследовании машинистов и их помощников наряду с традиционными факторами риска по шкале SCORE (возраст, уровень холестерина, систолическое артериальное давление, курение) рекомендуется оценивать индекс массы тела, негативное влияние стресса, а также – среднее гемодинамическое давление и пульсовое давление, что позволит уточнить степень риска и своевременно проводить профилактические мероприятия, направленные на снижение кардиоваскулярного риска.

4. Перспективы дальнейшей разработки темы лежат в изучении и исследовании возможности влияния на факторы риска, лежащие в основе нарушений дисперсионных показателей ЭКГ, а также – коррекции профилактических мероприятий цеховыми терапевтами, для которых особую ценность представляет возможность донозологической диагностики ССЗ, применения алгоритма диагностического поиска, оценки, прогноза заболевания с учетом динамики изучаемых показателей.

Глава 8

ПРОФИЛАКТИКА РАННИХ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ХРОНИЧЕСКИХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У МУЖЧИН ПОСЛЕ УРОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Актуальность задачи

Больной, поступающий в хирургическую клинику, помимо основного заболевания, приведшего его на больничную койку, как правило, имеет несколько, так называемых коморбидных состояний, подчас являющихся не менее важными, чем хирургическая патология. Естественно, это обеспечивает дополнительные трудности в диагностике и тактике ведения таких больных. В современных условиях проблема терапевтической подготовки к урологическим оперативным вмешательствам стоит достаточно остро, что отчасти связано с особенностями контингента больных, обращающихся за урологической помощью. Главным образом это мужчины среднего и пожилого возраста, страдающие заболеваниями органов мочеполовой системы, нередко с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией.

Пациент, поступающий в хирургический стационар, как правило, всегда осматривается терапевтом. К сожалению, осмотр порой становится формальным, а запись в истории болезни трафаретной, т.к. для терапевта пациент хирургического стационара непрофильный. Однако, осмотр терапевта, а иногда и кардиолога далеко неформальная процедура. По данным Европейского общества кардиологов (ESC, 2009) риск возникновения сердечных осложнений, которым предстоит оперативное пособие не сердечно-сосудистого заболевания, колеблется от 2-3,5% [192].

Как показывает практика, большая часть смертей приходится на болезни сердечно-сосудистой системы, среди которых лидируют сердечная недостаточность в исходе постинфарктного кардиосклероза и острый инфаркт миокард (ИМ). Именно поэтому наибольшее внимание терапевта урологической клиники приковано к диагностике и лечению этой группы больных. В данной ситуации необходимо подобрать терапию, нормализовать цифры артериального давления (АД), показатели ЭКГ, согласовать с анестезиологом возможность проведения анестезиологического пособия, а затем коллегиально принять решение об операции. В связи с неподготов-

ленностью на догоспитальном этапе, отсутствием постоянного приема препаратов, выраженных изменений на ЭКГ, некоторым больным операцию откладывают и отправляют на лечение в амбулаторных условиях. Очевиден тот факт, что имеет место взаимосвязь между хирургическим вмешательством и ухудшением течения кардиологической патологии. Так, например, в нескольких работах показано повышение АД непосредственно и в отдаленный период после применения дистанционной литотрипсии (ДЛТ) [193]. В других же исследованиях продемонстрировано, что уровень АД после ДЛТ может снижаться. С другой стороны, есть точка зрения, что больший вклад в изменение АД вносит наличие мочекаменной болезни (МКБ), а не сама процедура ДЛТ [194,195].

Поскольку любое хирургическое вмешательство является стрессом для организма и сопровождается всплеском активности симпатoadреналовой системы в послеоперационном периоде, что нередко сопровождается развитием осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, актуальной является проблема профилактики их развития у больных с предшествующими заболеваниями сердца и сосудов. Если во время осмотра выявляется повышенный риск перед плановой операцией необходимо провести дополнительное обследование. Так, например, определение уровня NT-proBNP и BNP может служить независимым прогностическим фактором осложнений во время и операции и в раннем послеоперационном периоде. Такой категории пациентов целесообразно выполнять ЭХО-КГ и нагрузочные пробы [196,197].

Артериальная гипертония (АГ) является одной из наиболее важных медицинских и социальных проблем не только в России, но и во всем мире, в силу широкого распространения и возможных осложнений. Поведенные в различных странах эпидемиологические и клинические исследования наглядно продемонстрировали важность эффективного контроля АГ в снижении риска сердечно-сосудистых заболеваний и смертности. Однако, как правило, наряду с АГ у пациентов присутствует и ряд других, сочетанных, заболеваний. Среди них можно выделить группу заболеваний, наиболее значимых в медико-демографическом отношении: МКБ, ХПН, заболевания ПЖ, хронический пиелонефрит и опухоль почки. Данные нозологические единицы составляют основную долю уронефрологических заболеваний, их прогрессирование сопровождается значительным числом различных осложнений и требует серьезного специализированного лечения у

специалистов-урологов [198]. Коморбидность урологических и кардиологических заболеваний необходимо учитывать при планировании тактики ведения таких больных. Достаточно распространенной операцией в урологической практике является нефрэктомия по поводу рака почки. В последние годы разрабатываются новые оперативные методы, позволяющие избежать открытой операции и достичь того же результата, но с меньшей травмой для больного. Применяемая лапароскопическая нефрэктомия, хотя и исключает обширную операционную травму, имеет известные недостатки, обусловленные трансабдоминальным доступом (опасность повреждения внутренних органов, инфицирование органов брюшной полости и т.д.). По мере накопления опыта этих операций, осложнения встречаются значительно реже.

При лапароскопической нефрэктомии проводят инсуффляцию газа в брюшную полость с целью создания пневмоперитонеума и повышения внутрибрюшного давления. Начальный объем CO_2 , подаваемого в брюшную полость, составляет 4-5 литра в минуту под давлением 10–15mm Hg. Для инсуффляции преимущественно используется CO_2 , поскольку он не имеет запаха, не токсичен и не обладает провоспалительным действием. Он также крайне редко вызывает венозные эмболии, поскольку хорошо растворим в воде [199]. Однако показано, что диоксид углерода может абсорбироваться через брюшину, что ведет к увеличению PaCO_2 в крови и респираторному ацидозу. Это может оказывать эффект на сердечно-сосудистую систему, вызывая тахикардию и увеличение сократимости миокарда [200].

Возрастание внутрибрюшного давления во время пневмоперитонеума, изменение положения тела пациента и абсорбция углекислого газа способны вызывать изменения функционирования организма человека, особенно сердечно-сосудистой и дыхательной систем. При чрезмерном растяжении брюшины рефлекторно активируется парасимпатическая нервная система, что может приводить к брадикардии, аритмии и даже к асистолии [201]. Возрастает общее сосудистое сопротивление из-за увеличения внутрибрюшного давления, а также в виду увеличения концентрации в крови катехоламинов, в первую очередь адреналина и норадреналина. Повышение общего сосудистого сопротивления, как правило, преобладает над снижением сердечного выброса, что в результате приводит к возрастанию АД. По этим же причинам при проведении нефрэктомии нередко

развиваются гипертонические кризы, что требует немедленной адекватной коррекции АД. Из-за повышения АД и тахикардии увеличивается нагрузка на сердечную мышцу. Дальнейшее повышение внутрибрюшного давления может приводить к снижению сердечного выброса и последующему снижению АД. Этот эффект наиболее выражен у пациентов с массивной кровопотерей или с фоновыми сердечно-сосудистыми заболеваниями [202].

На основании вышеизложенного и возникла необходимость в проведении данного исследования.

8.1. Дизайн исследования, методы и клинико-возрастная характеристика пациентов

В исследование включены больные (1 067 чел.), находившиеся на стационарном лечении в ГКУБ №47 и направленные на консультацию кардиолога.

Критериями включения больных в исследование послужили: 1) согласие пациента на участие в исследовании, 2) мужской пол, 3) возраст от 40 до 80 лет, 4) диагностированная аденома или рак предстательной железы (ПЖ), опухоль почки или мочекаменная болезнь (МКБ), 5) предстоящее оперативное вмешательство на органах мочевой системы для коррекции указанной урологической патологии, 6) выявление артериальной гипертензии (АГ) I - III стадий, ишемической болезни сердца (ИБС): стенокардия напряжения (СН) I-II ФК или сочетания АГ и ИБС.

Критериями исключения явились: 1) отказ пациента от участия в исследовании, 2) бактериальный эндокардит, 3) кардиомиопатия, 4) ИБС: нестабильная стенокардия и СН III- IV ФК, 5) ИМ и острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) за 3 месяца до поступления, 6) фибрилляция предсердий (ФП) пароксизмальная или постоянная формы, 7) недостаточность кровообращения (НК) II-IV ФК, 8) симптоматическая АГ, 9) хроническая почечная недостаточность (ХПН) III- IV стадии.

Для изучения особенностей течения АГ до и после операции, в исследование была включена группа больных АГ с опухолью почки, направляемых на лапароскопическую нефрэктомия. Пациенты данной группы находились на лечении в ФГБУ «НИИ Урологии» Минздрава России и были направлены на консультацию кардиолога.

Критериями включения в группу лапароскопической нефрэктомии (ЛН) послужили: 1) согласие пациента на участие в исследовании, 2) муж-

ской пол, 3) возраст от 35 до 80 лет, 4) опухоль почки, требующая проведения нефрэктомии, 5) клинические особенности, позволяющие проведение лапароскопической нефрэктомии (T1-2 N0, размер опухоли менее 10 см, сохранение целостности капсулы пораженной почки, отсутствие операций на органах брюшной полости в анамнезе, отсутствие ожирения 2 и 3 степени и др.), 6) наличие АГ. Для группы больных АГ, направленных на ЛН, применялись те же *критерии исключения*, что и для больных основной группы.

Были отобраны 883 пациента основной группы, все мужчины в возрасте от 40 до 80 лет (средний возраст 59 ± 8 лет). В группу ЛН (контрольная) отобрано 53 больных АГ в возрасте от 37-65 лет (средний возраст 49 ± 7 лет). У 198 (22,4%) больных основной группы имела место ИБС: СН I (101 больной) и II ФК (97 больных). 174 больных (19,7%) страдали АГ I (42 больных), II (109 пациентов) и III стадии (23 больных). У 511 пациентов (57,9%) было диагностировано сочетание ИБС: СН (I ФК – 218 больных, II ФК – 293 больных) и АГ (I стадии у 102 больных, II стадии у 233 больных, III стадии у 176 больного). То есть в общей сложности у 685 больных (77,6%) была АГ, из них у 144 (21,0%) больных I стадии, у 342 (49,9%) – II стадии и у 199 (29,1%) – III стадии, а у 709 пациентов (80,3%) имела место ИБС, у 319 (45,0%) I ФК и у 390 (55,0%) II ФК. В группе ЛН у 12 больных (22,6%) имела место АГ I стадии, у 31 пациента (58,8%) – II стадии и у 10 больных (18,9%) – АГ III стадии. Длительность АГ пациентов группы ЛН составила $6,5 \pm 3,2$ лет. У 37 лиц группы ЛН (69,8%) имела место ИБС, из них СН I ФК у 20 (54,1%) больных, II ФК у 17 (45,9%) пациентов.

В основной группе у 409 пациентов (46,3%) была доброкачественная гиперплазия ПЖ (ДГПЖ), у 63 больных (7,1%) – рак ПЖ. 290 больных (32,8%) страдали МКБ, у 121 больного (13,8%) причиной обращения в урологический стационар послужила опухоль почки.

По результатам СМАД до вмешательства при необходимости производились начало или коррекция антигипертензивной терапии. Из ингибиторов АПФ (ИАПФ) назначали фозиноприл, т.к. гидролитическое превращение фозиноприла под действием ферментов в фозиноприлат преимущественно происходит в печени и слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта. При недостаточной эффективности монотерапии ИАПФ к терапии добавлялся антагонист кальция амлодипин в суточной дозе 5-10 мг или нифедипин-ретард 10-20 мг в сутки.

У 3 пациентов (0,3%, 1 больной с ДГПЖ и 2 больных МКБ) не удалось достичь целевого уровня АД на фоне приема двух антигипертензивных препаратов, поэтому им было отказано в операции, для подбора эффективного гипотензивного лечения они были направлены в многопрофильный стационар, из нашего исследования они были исключены. 880 больным основной группы были произведены плановые оперативные вмешательства. Трансуретральная резекция ПЖ (ТУР ПЖ) проведена 303 больным (34,4%), дистанционная литотрипсия (ДЛТ) – 277 пациентам (31,5%), нефрэктомия – 121 больному (13,8%), аденомэктомия – 105 пациентам (11,9%), радикальная простатэктомия – 63 больным (7,2%), контактная пиелолитотрипсия – 11 больным (1,3%). Всем больным контрольной группы была проведена лапароскопическая нефрэктомия.

С целью анализа целесообразности проведения суточного мониторинга АД (СМАД) больным АГ и тщательной коррекции антигипертензивной терапии на дооперационном этапе была сформирована группа пациентов, состоящая из 50 сопоставимых по возрасту мужчин (от 37 до 82 лет) с анамнезом АГ I-III стадии, взятых на экстренное хирургическое вмешательство по поводу МКБ (43 больных, 86%) или заболевания ПЖ (7 больных, 14%) в ГКУБ №47 в тот же временной период без предшествующей консультации кардиолога. В группе экстренных вмешательств (ЭВ) 15 больных (38%) постоянно получали антигипертензивные препараты, 13 пациентов принимали ИАПФ (эналаприл, лизиноприл или фозиноприл) и 2 больных получали комбинированную терапию ИАПФ и диуретиком или бета-блокатором. Об эффективности проводимой терапии судить сложно, так как СМАД до операции больным группы ЭВ, в отличие от основной группы, не проводилось.

Всем больным урологического профиля, имеющим сопутствующие кардиологические заболевания и направленным на консультацию кардиолога, были проведены осмотр, сбор анамнеза, измерение АД по стандартной методике Всемирной организации здравоохранения, ЭКГ в 12-ти отведениях, выполнялась на 6-канальном электрокардиографе CARDIOVIT AT-2 (Schiller Switzerland), биохимический анализ крови (общий белок, креатинин, мочевины, глюкоза, общий билирубин, общий холестерин, ЛПНП, ЛПВП, триглицериды). Для оценки функции почек всем больным выполнялась динамическая реносцинтиграфия на гамма-камере с системной обработкой данных «Sofi» (Франция). С целью оценки состояния центральной гемодинамики была выполнена эхокардиография (ЭХО-КГ) с помощью аппарата экспертного класса «Voluson E8» (GE Medical Systems Kretztechnik) профессиональной системы для ультразвуковой диагностики. Использовался кардиологический датчик с частотой 2,4-4,2 МГц.

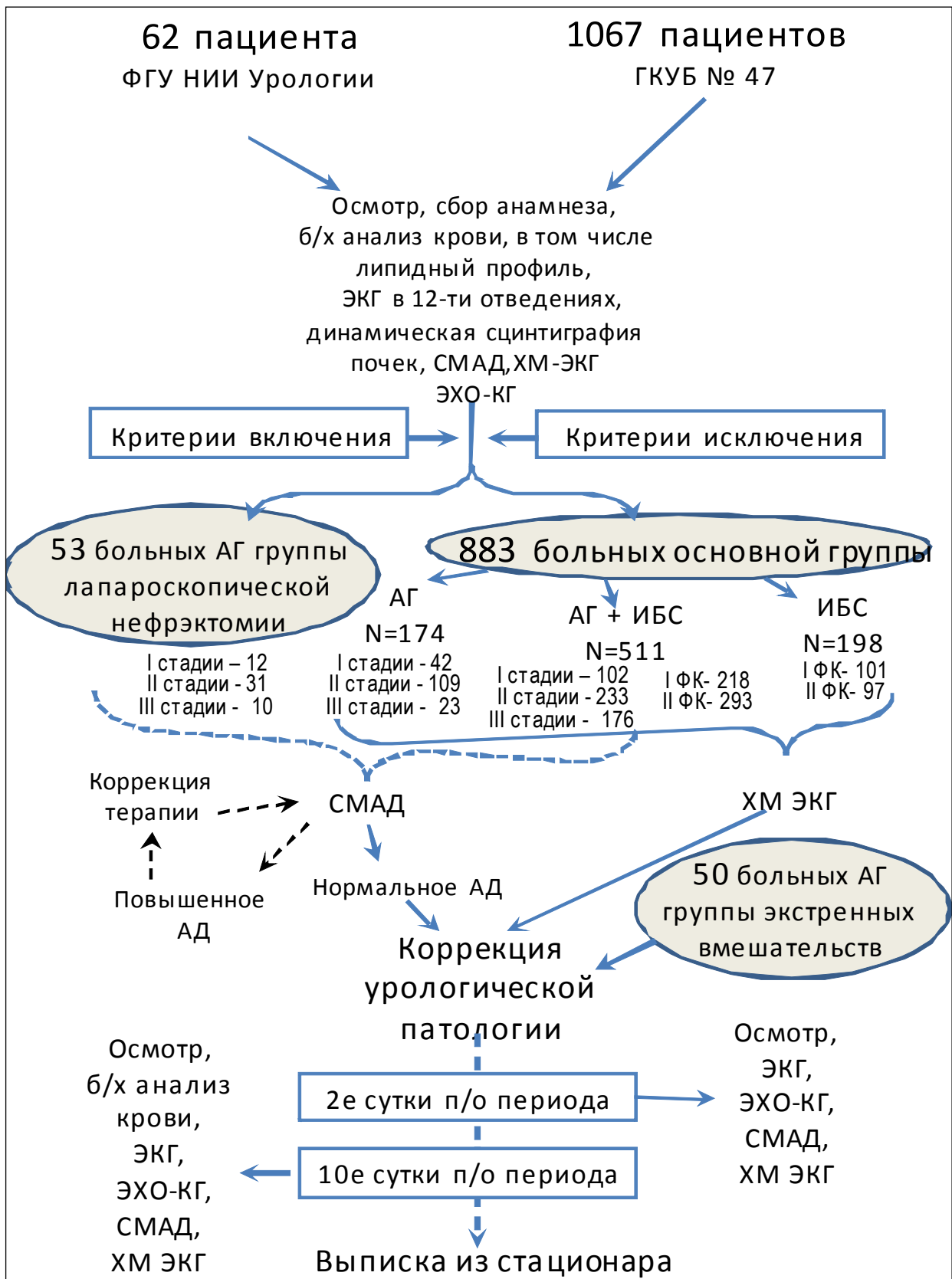


Рис. 8.1. Схема исследования

Также всем больным выполнялись холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ-ЭКГ) и СМАД монитором МЭКГ-ДП-НС-01 (монитор ЭКГ, давления, пульса носимый суточный версия 01 «ДМС Передовые технологии», Россия) предназначен для регистрации ЭКГ в двух/трех мониторных грудных отведениях и измерения АД двумя методами (аускультативным и осциллометрическим) у пациентов, находящихся как в госпитальных, так и в амбулаторных условиях.

Осмотр, ЭКГ, ЭХО-КГ, СМАД и ХМ-ЭКГ проводились до оперативного вмешательства, на вторые и десятые сутки после операции. Динамическая реносцинтиграфия была проведена до вмешательства и на десятые сутки послеоперационного периода, а биохимический анализ крови при поступлении в клинику. Статистическая обработка результатов была выполнена по методике G.L. Grunkemeier (1977) с использованием лицензионных программ Microsoft Excel – 2007 и Statistica Version 6.0. При статистической обработке определяли среднее арифметическое значение величин ($M = \Sigma/n$), стандартное отклонение от генеральной совокупности (δ) и среднюю ошибку ($t = \delta/\sqrt{n}$). Достоверность различий показателей до и после операции в пределах одной исследуемой группы (p) оценивали при помощи параметрического критерия Стьюдента (t). Степень статистической значимости определяли на уровне значимости $p \leq 0,05$.

8.2. Значимость ХМ ЭКГ для диагностики аритмий до и после хирургических вмешательств на органах мочеполовой системы

У всех больных при ХМ-ЭКГ до вмешательства был зарегистрирован синусовый ритм. Средняя частота сердечных сокращений (ЧСС) за сутки от 63 до 86 в минуту (среднее значение 71 ± 6 в мин.). Максимальная ЧСС составила 143 ± 6 в мин. Наджелудочковые нарушения ритма сердца, среди которых НЖЭ и пробежки наджелудочковой тахикардии (НЖТ), были выявлены у всех исследуемых.

Таблица 8.1

Результаты ХМ-ЭКГ до операции и на вторые и десятые сутки после урологических операций

| Показатели | До вмешательства | На 2-е сутки п/о периода | На 10-е сутки п/о периода |
|---------------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|
| Максимальная ЧСС | 143 ± 6 | 137 ± 8 | 133 ± 5 |
| Количество ЖЭ | 626 ± 429 | 478 ± 326 | 390 ± 225 |
| Количество НЖЭ | 989 ± 512 | $1314 \pm 615^{**}$ | $178 \pm 104^{**}$ |
| Количество пробежек НЖТ | $8,1 \pm 5,8^*$ | $2,1 \pm 1,5^*$ | $0,9 \pm 0,3$ |
| Количество пароксизмов ФП | 0 | $6,4 \pm 3,7$ | 0 |

*, ** - Различия между группами статистически значимы, $p < 0,05$.

На вторые сутки послеоперационного периода уменьшились максимальная ЧСС, количество желудочковых экстрасистол (ЖЭ) и пробежек НЖТ, однако статистическая значимость различий достигнута лишь для количества пробежек НЖТ (Таблица 8.1). Количество НЖЭ увеличилось на вторые сутки после операции по сравнению с исходными данными, однако эти различия были статистически незначимы. На вторые сутки послеоперационного периода у 215 пациентов были зарегистрированы эпизоды ФП.

На десятые сутки послеоперационного периода уменьшились максимальная ЧСС и количество всех нарушений ритма сердца, статистически значимо уменьшилось количество НЖЭ. Ни у одного больного не зарегистрированы эпизоды ФП.

Группы больных с заболеваниями ПЖ, МКБ и опухолью почки до лечения урологической патологии не отличались по максимальной ЧСС за сутки, количеству ЖЭ, количеству НЖЭ (Таблица 8.2). Количество пробежек НЖТ до коррекции урологической патологии оказалось статистически значимо выше в группе больных с заболеваниями ПЖ, чем в группе больных МКБ и в группе больных с опухолью почки.

Таблица 8.2.

Результаты ХМ-ЭКГ в дооперационном периоде у больных с заболеваниями ПЖ, МКБ и опухолью почки

| Показатели | Заболевания ПЖ, N=472 | МКБ N=290 | Опухоль почки, N=121 |
|-------------------------|-----------------------|-----------|----------------------|
| Максимальная ЧСС, в мин | 147±8 | 145±4 | 136±5 |
| Количество ЖЭ | 806±478 | 373±259 | 585±341 |
| Количество НЖЭ | 917±453 | 1108±387 | 1024±611 |
| Количество эпизодов НЖТ | 15,9±8,1*** | 1,5±0,7* | 0,8±0,5** |

С целью анализа взаимосвязи количества НЖЭ по результатам ХМ-ЭКГ до лечения с вероятностью развития пароксизмов ФП в раннем послеоперационном периоде все больные были разделены на 2 группы в зависимости от количества зарегистрированных НЖЭ до лечения. В первую группу вошли 426 пациентов (47,0%) с исходным количеством НЖЭ < 1000 в сутки. Вторую группу составили 481 больной (53,0%), у которых в течение суток возникли ≥ 1000 НЖЭ.

В первой группе больных пароксизмы ФП были выявлены у 18 больных (4,2% от количества больных в группе), причем во всех случаях пароксизмы оказались кратковременными и купировались самостоятельно.

Во второй группе на вторые сутки после операции у 197 пациентов (41,0%) при суточном мониторинге ЭКГ были зарегистрированы пароксизмы ФП, в 86,4% случаев (170 пациентов), кратковременные, купированные самостоятельно и в 13,6% случаев (27 больных) потребовавшие введения амиодарона. Всем больным второй группы для контроля ЧСС и профилактики ФП был назначен β – блокатор метопролол 50-100 мг в сутки.

Для оценки эффективности предлагаемой терапии β – блокатором ретроспективно была составлена контрольная группа (группа III), в которую вошли 100 пациентов с аналогичными урологическими заболеваниями и исходным числом НЖЭ >1000 в сутки. Больным данной группы метопролол не назначали. На вторые сутки послеоперационного периода пароксизмы ФП зафиксированы у 36 больных (36%) группы III.

На десятые сутки послеоперационного периода эпизоды ФП не были выявлены ни в первой, ни во второй группах. Однако в III группе у 6 больных (6%) вновь были зарегистрированы пароксизмы ФП, в 3 случаях (50%) потребовавшие введения амиодарона. Доля больных с выявленными эпизодами ФП на вторые сутки послеоперационного периода оказалось больше во второй группе, чем в первой (197 из 481 больных во второй группе против 18 больных из 426 пациентов в группе первой, $p < 0,001$). Вторая группа и группа контроля статистически значимо не отличались по доле больных, у которых были зафиксированы пароксизмы ФП на вторые сутки послеоперационного периода (197 из 481 больных во второй группе против 36 пациентов из 100 в группе контроля, $p > 0,05$).

Количество НЖЭ на десятые сутки послеоперационного периода оказалось статистически значимо выше в III группе - контрольной, чем в первой и второй группах, что свидетельствует об эффективности терапии β – блокатором. Назначение метопролола позволяет снизить количество НЖЭ с 42,8% на вторые сутки после операции до 8,5% на десятые сутки, что предотвращает развитие ФП в раннем послеоперационном периоде.

Наиболее четкие закономерности по динамике количества пробежек НЖТ прослеживаются у больных, которым была проведена ТУР ПЖ (377 больных).

В этой подгруппе исходно у всех больных количество НЖЭ оказалось менее 1000 в сутки, однако были зарегистрированы более 3 пробежек НЖТ преимущественно в ночные часы. На вторые сутки после вмешательства количество НЖЭ статистически значимо уменьшилось (с 538 ± 278 в сут. до лечения до 107 ± 89 в сут. на вторые сутки после коррекции урологической патологии, $p < 0,001$) и оказалось < 200 у всех пациентов (рис.8.2).

Низкое количество НЖЭ осталось и на десятые сутки после урологических вмешательств. Количество пробежек НЖТ также статистически значимо уменьшилось на вторые сутки после лечения основного урологического заболевания (с $16,5 \pm 7,7$ в сут. до $1,1 \pm 0,6$ в сут., $p < 0,001$) и осталось на низком уровне к десятым суткам после урологических вмешательств, несмотря на отсутствие антиаритмического лечения (рис.8.3). Больные с заболеваниями ПЖ, сопровождающиеся острой задержкой мочеиспускания после восстановления пассажа мочи не нуждаются в назначении антиаритмической терапии.

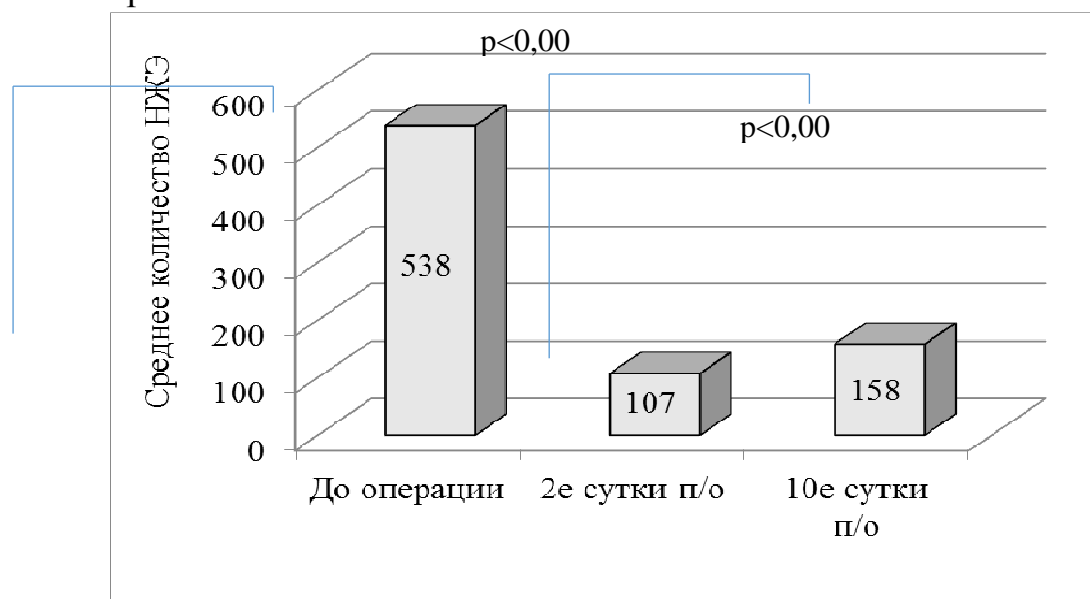


Рис. 8.2. Динамика среднего количества НЖЭ после проведения ТУР ПЖ по данным ХМ-ЭКГ (303 больных).

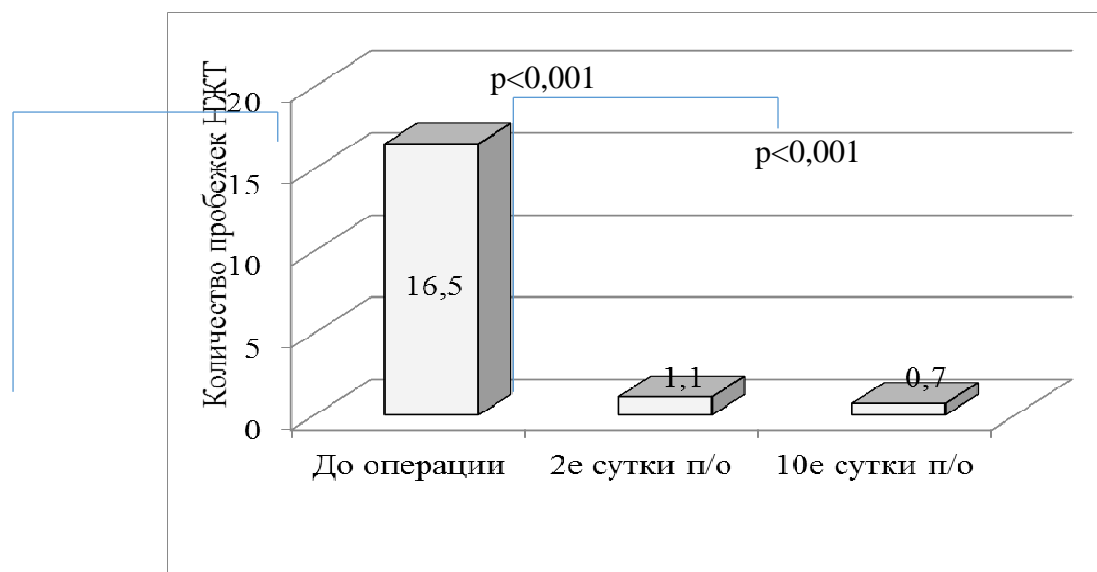


Рис. 8.3. Динамика среднего количества пробежек НЖТ после проведения ТУР ПЖ по данным ХМ-ЭКГ (303 больных)

8.3. Оценка тяжести АГ и коррекции антигипертензивной терапии в дооперационном периоде у больных МКБ и заболеваниями ПЖ

Для оценки эффективности антигипертензивной терапии из основной группы пациентов с сопутствующей АГ отобраны 610 больных с МКБ и заболеваниями ПЖ (средний возраст $55 \pm 5,8$ лет), госпитализированных для планового оперативного лечения. Контрольная группа сформирована включением 50 сопоставимых по возрасту мужчин (средний возраст $57 \pm 4,9$ лет) с анамнезом АГ II-III стадии, взятых на экстренное хирургическое вмешательство по поводу МКБ или заболевания ПЖ в ГКУБ №47 в тот же временной период без предшествующей консультации кардиолога (группа экстренных вмешательств - ЭВ).

Группы были сопоставимы по возрасту, ИМТ, анамнезу АГ, наличию сопутствующих заболеваний. У 441 больного (72,3%) основной группы и у 26 больных группы ЭВ имела место сопутствующая ИБС. Наиболее частыми причинами госпитализации больных основной группы в урологический стационар оказались аденома ПЖ (35,1%) и МКБ (24,9%). 86% больных группы ЭВ страдали МКБ, 10% заболеванием ПЖ и 4% острым простатитом.

В основной группе 607 больным были проведены хирургические операции по коррекции урологической патологии. В 250 случаях в основной группе была произведена ТУР ПЖ (41,2%), в 218 случаях (35,9%) – ДЛТ, у 70 больных (11,5%) радикальная простатэктомия, у 38 (6,3%) – аденомэктомия, у 31 (5,1%) – контактная пиелолитотрипсия. В группе ЭВ у 44 больных (88%) произведена ДЛТ, у 6 больных (12%) – ТУР ПЖ. В раннем послеоперационном периоде у 5 больных (0,8%) основной группы развился ГК, у этих больных была произведена ДЛТ по поводу МКБ. Таким образом, частота развития ГК у больных МКБ и сопутствующей АГ в послеоперационном периоде составила 2,3% (5 из 222), при проведении ДЛТ у больных АГ частота развития этого осложнения в нашем исследовании оказалась равной 2,5% (5 из 199).

В группе ЭВ в раннем послеоперационном периоде ГК развился у 38 больных (76,0%), причем все эти больные подвергались ДЛТ. Частота развития этого осложнения при проведении ДЛТ без дооперационной коррекции антигипертензивной терапии составила 90,5%. По результатам СМАД, производимого на вторые сутки после операции, повышенные значения среднесуточного АД зарегистрированы у 79 больных основной группы из 607 прооперированных (13%).



Рис. 8.4. Больные I группы и группы-ЭВ, которые нуждались в коррекции терапии на вторые сутки послеоперационного периода

В группе ЭВ повышенные значения АД по результатам СМАД на вторые сутки послеоперационного периода, потребовавшие коррекции антигипертензивной терапии, зарегистрированы у 39 больных из 50 прооперированных (78%, рис. 8.4). Причем все больные подвергались ДЛТ. Доля больных МКБ с повышенным АД после ДЛТ в группе ЭВ составила 88,6% (39 из 44 больных), что оказалось статистически значимо выше, чем у больных МКБ после ДЛТ основной группы ($p < 0,05$).

На десятые сутки послеоперационного периода повышенные значения среднесуточного АД регистрировались у 2 больных (0,3%) основной группы и у 21 больного (42%) группы-ЭВ.

Наибольшая доля больных с повышенными значениями АД на вторые сутки после операции, которым потребовалось усиление антигипертензивной терапии, оказалась в группе пациентов с МКБ, после ДЛТ (71 из 216, 32,9%). Статистически значимо ($p < 0,0001$) более низкая доля больных с повышенными значениями АД по результатам повторного СМАД оказалась после ТУР простаты (8 из 249, 3,2%), радикальной простатэктомии (1 из 49, 2,0%), контактной литотрипсии (ЛТ) (1 из 6, 16,7%). Нормальные значения АД по данным СМАД на вторые сутки послеоперационного периода отмечены у всех больных лишь после аденомэктомии ПЖ (66 больных).

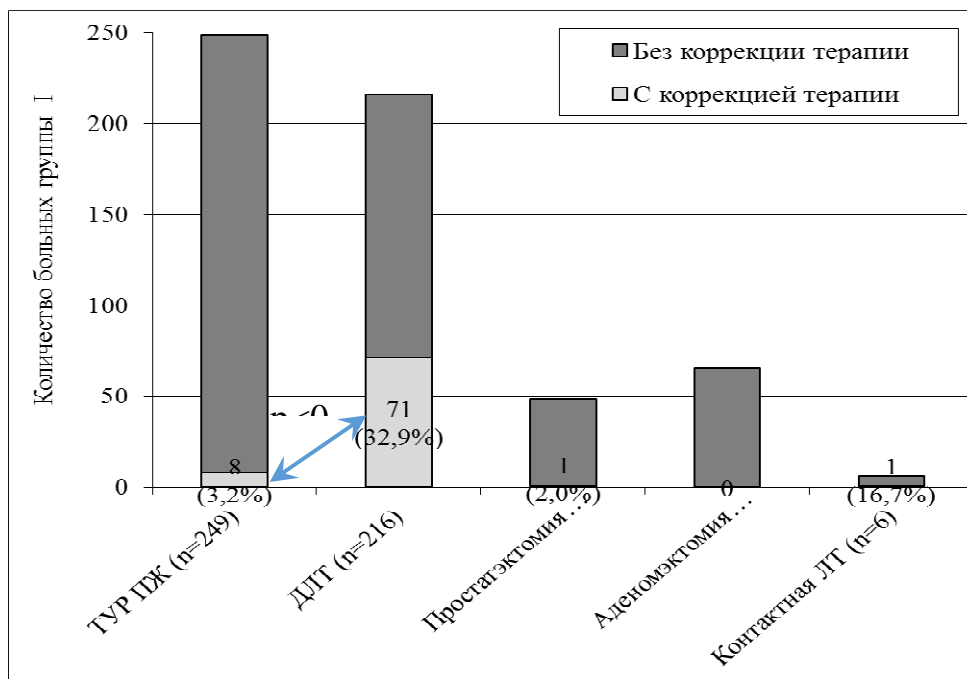


Рис. 8.5. Количество и процент больных основной группы, которым потребовалась коррекция антигипертензивной терапии на вторые сутки п/о периода, в зависимости от проведенного хирургического вмешательства

8.4. Коррекция антигипертензивной терапии у больных опухолью почки, которым показана нефрэктомия

В данной главе приведен анализ динамики уровня АД в раннем послеоперационном периоде у больных АГ после проведения нефрэктомии по поводу опухоли почки. Для проведения данного анализа были отобраны из основной массы больных, пациенты с опухолью почки, направленные на нефрэктомию.

Таким образом, 96 больных в возрасте от 41 до 75 лет (средний возраст $57 \pm 6,3$ года), были направлены на лапаротомическую нефрэктомию. Анамнез АГ в среднем составил $7 \pm 1,5$ лет. Индекс массы тела больных составил $24,1 \pm 3,9$ кг/м². У 70 больных (72,9%) имела место ИБС, а у 32 пациентов (33,3%) некардиальная сопутствующая патология.

Для оценки влияния вида анестезиологического пособия на АД была сформирована контрольная группа пациентов с опухолью почки, направленных на лапароскопическую нефрэктомию (группа ЛН). Пациенты наблюдались в ФГБУ «НИИ Урологии» Минздрава России.

Группу ЛН составили 53 пациента в возрасте от 37-65 лет (средний возраст $49 \pm 7,2$ лет). Длительность АГ у пациентов группы контроля-ЛН составила $6,5 \pm 3,2$ лет, ИМТ - $23,7 \pm 4,5$ кг/м². У 37 больных группы ЛН

(69,8%) имела место ИБС, а у 18 больных (34%) обнаружена сопутствующая некардиальная патология. Больные основной группы и группы-ЛН были сопоставимы по стадиям АГ.

По результатам СМАД на вторые сутки после вмешательства у 20 больных основной группы (20,8%) отмечены эпизоды гипотонии, в связи с чем потребовалось снижение дозы антигипертензивных препаратов. Так доза фозиноприла была уменьшена до 5 мг/сут, а нифедипина- ретард до 10 мг/сут. У 22 больных (22,9%) зарегистрировано, напротив, повышение уровня АД (Рис.8.6), что сделало необходимым увеличение дозы антигипертензивных препаратов. Суточная доза фозиноприла и нифедипина-ретард у этих больных составила 20 мг/сут.



Рис. 8.6. Количество больных (n=96) с понижением (СССАД \leq 100 мм.рт.ст), повышением (СССАД \geq 140 мм.рт.ст.) и нормальным АД на вторые сутки после лапаротомической нефрэктомии

Больные основной группы с пониженным АД оказались статистически значимо старше больных с повышенным АД (от 56 до 85 лет, средний возраст 65,3 \pm 7,5 лет против от 40 до 48 лет, средний возраст 43,7 \pm 4,6 лет, соответственно, $p < 0,05$). У больных со сниженным АД по сравнению с больными с повышенным АД оказались статистически значимо ниже СССАД 24ч (121,7 \pm 11,3 мм рт.ст. против 159,6 \pm 15,4 мм рт.ст., соответ-

ственно, $p < 0,05$), СДАД-ночь ($76,3 \pm 13,1$ мм рт.ст. против $92,9 \pm 14,2$ мм рт.ст., соответственно, $p < 0,05$) и САД min – ночь ($88,2 \pm 15,6$ мм рт.ст. против $123,6 \pm 21,6$ мм рт.ст., соответственно, $p < 0,05$).

При контрольном СМАД на вторые сутки послеоперационного периода 22 больным основной группы потребовалось повышение дозы антигипертензивных препаратов и на десятые сутки – 1 больному, в группе ЛН на вторые сутки после операции 53 больным, а на десятые сутки - 32 больным (рис.8.7).

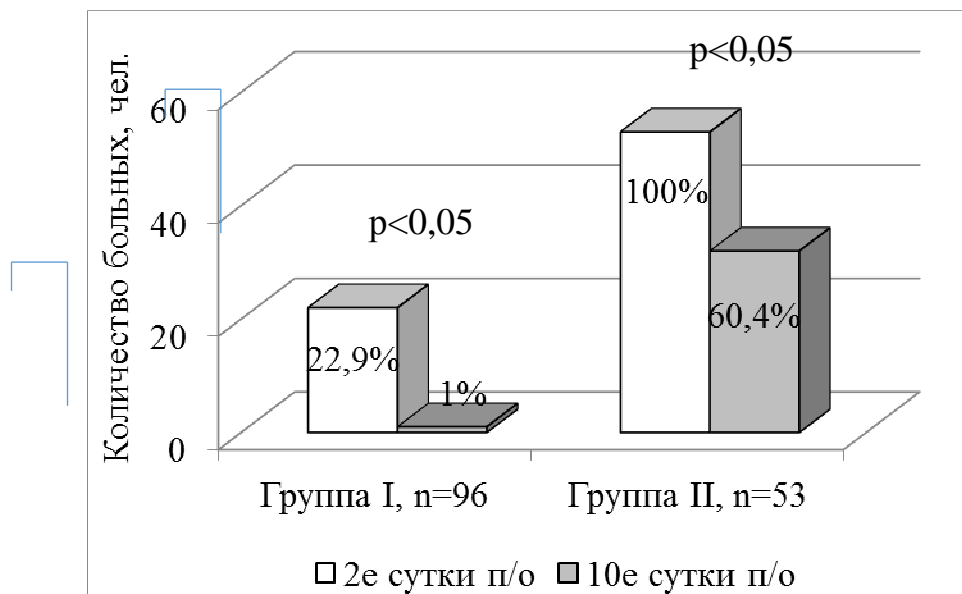


Рис. 8.7. Количество больных, потребовавших коррекции терапии на вторые и десятые сутки после операции в основной группе и группе ЛН.

8.5. Показатели ЭХО-КГ в оценке риска развития сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде и при мониторинге больных в послеоперационном периоде

ЭХО-КГ проводилась всем больным с диагностированными АГ и/или ИБС. Из 1 067 пациентов, которым была проведена ЭХО-КГ, у 15 были выявлены гемодинамически значимые приобретенные пороки сердца (в 11 случаях аортальный стеноз и/или недостаточность, у 4 пациентов митральный стеноз), у 58 больных обнаружены признаки хронической сердечной недостаточности, все больные были исключены из исследования в соответствии с критериями отбора. У 21 больного выявлено утолщение стенок камер сердца, из них у 6 миокардит в анамнезе, у остальных 15 пациентов - выраженная гипертрофия миокарда ЛЖ (ТМЖП или ТЗСЛЖ \geq

1,2 см), все эти больные были исключены из исследования в соответствии с критериями отбора. Таким образом, по результатам ЭХО-КГ всего из исследования были исключены 94 пациента.

Из вошедших в исследование больных АГ и/или ИБС с урологической патологией, требующих хирургического лечения, у 62 пациентов (7,1%) имело место небольшое расширение полости ЛЖ со снижением ФВ ЛЖ (не ниже 50%), у всех больных был определен I ФК ХСН. У 520 пациентов (59,1%) исходно обнаружено утолщение межжелудочковой перегородки и/или задней стенки ЛЖ (от 1,0 до 1,2 см). У 38 больных (4,3%) зарегистрированы гемодинамически незначимые стеноз и/или недостаточность аортального клапана, а у 14 пациентов (1,6%) – гемодинамически незначимые стеноз и/или недостаточность митрального клапана. Легочная гипертензия (СДЛА 35-40 мм рт.ст.) выявлена у 27 больных (3,1%). У 118 пациентов (13,4%) выявлено нарушение локальной сократимости миокарда ЛЖ, все эти больные ранее перенесли ИМ.

При анализе результатов ЭХО-КГ оказалось, что после вмешательства по коррекции урологической патологии средние значения размеров ЛЖ и давления в легочной артерии несколько увеличились по сравнению с исходными данными, а значения ударного объема и ФВ, напротив, уменьшились по сравнению с данными до операции. Однако все различия не достигли уровня статистической значимости ($p > 0,05$) (таблица 8.3).

Таблица 8.3

Данные, полученные при эхокардиографии исходно, на вторые и на десятые сутки послеоперационного периода

| Параметры | Исходно | 2е сутки п/о | 10е сутки п/о |
|-------------------------------|------------|--------------|---------------|
| Диаметр аорты, см | 2,1±3,4 | 2,1±3,5 | 2,0±3,3 |
| Левое предсердие, см | 2,9±0,6 | 2,9±0,7 | 2,7±0,6 |
| Диаметр правого желудочка, см | 2,2±0,5 | 2,2±0,6 | 2,1±0,4 |
| КСР ЛЖ, см | 3,3±0,5 | 3,5±0,7 | 3,4±0,5 |
| КДР ЛЖ, см | 4,3±0,9 | 4,4±1,0 | 4,3±0,8 |
| КСО ЛЖ, мл | 42,6±15,8 | 44,1±14,2 | 43,5±15,3 |
| КДО ЛЖ, мл | 126,4±13,7 | 128,3±14,7 | 125,6±15,2 |
| ТМЖП, мм | 1,1±0,1 | 1,1±0,1 | 1,1±0,1 |
| ТЗСЛЖ, мм | 1,0±0,1 | 1,0±0,1 | 1,0±0,1 |
| Ударный объем ЛЖ, мл | 88,7±21,8 | 87,9±19,8 | 88,9±20,5 |
| ФВ ЛЖ, % | 59,4±5,9 | 58,7±7,1 | 59,3±6,2 |
| СДЛА, мм.рт.ст. | 26,1±7,7 | 27,6±9,1 | 26,2±8,9 |

На десятые сутки послеоперационного периода по сравнению с данными на вторые сутки после вмешательств по коррекции урологической патологии имелась тенденция к уменьшению размеров аорты, левого предсердия, диаметра правого желудочка, КСР ЛЖ, КДР ЛЖ, КСО ЛЖ, КДО ЛЖ и СДЛА; величины же ударного объема и ФВ ЛЖ, напротив, имели тенденцию к увеличению. Различия не достигли уровня статистической значимости.

При анализе подгрупп больных с утолщением стенок ЛЖ, с расширением камер сердца, со сниженной ФВ ЛЖ, выявлении поражений аортального и/или митрального клапана, наличия локальной гипокинезии ЛЖ, легочной гипертензии и без таковых изменений не выявлены статистически значимые различия по количеству развившихся в периоперационном периоде сердечно-сосудистых осложнений.

8.6. Анестезиологические и кардиологические риски. Тактика ведения больных АГ и ИБС, направленных на коррекцию урологической патологии

В нашей работе комплексная оценка операционно-анестезиологического риска производилась с помощью шкалы МНОАР. У большей части наших больных основной группы (486 из 880, 55,2%) имел место IV (высокий) операционно-анестезиологический риск, меньшее количество пациентов относились к группе III значительного риска (338 из 880, 38,4%), значительно меньшее число больных относились ко II умеренному риску (51 из 880, 5,8%) и крайне высокому риску (5 из 880, 0,6%).

Следует отметить, что при ДЛТ применялись премедикация и трамал. При ТУР ПЖ, аденомэктомии и контактной литотрипсии – спинальная анестезия, а при радикальной простатэктомии и нефрэктомии применялась анестезия с ИВЛ.

Операционно-анестезиологический риск определяется анестезиологами-реаниматологами с целью оценки вероятности развития осложнений и выработки оптимальной тактики ведения больных в периоперационном периоде. Однако данный вариант оценки риска не в полной мере отражает именно кардиологический риск, определяющийся стадией АГ, ФК стенокардии напряжения и эффективностью проводимой антигипертензивной и антиангинальной терапии.

Согласно анализу результатов применения СМАД и ХМ-ЭКГ мы составили и предложили собственную систему оценки состояния сердечно-сосудистой системы и предлагаем тактику предотвращения развития сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде у больных с МКБ, ПЖ и опухолью почки с сопутствующими АГ и ИБС (рис.8.8).

Мы предлагаем всем больным АГ, которым предстоит хирургическое лечение опухоли почки, МКБ или заболеваний ПЖ (ДГПЖ, рак ПЖ), проводить СМАД для оценки степени повышения АД в течение суток и определения оптимальной тактики лечения или коррекции проводимой антигипертензивной терапии.

В случае повышенных значений АД по результатам СМАД в дооперационном периоде мы предлагаем коррекцию терапии с использованием антагонистов кальция и ИАПФ фозиноприла.

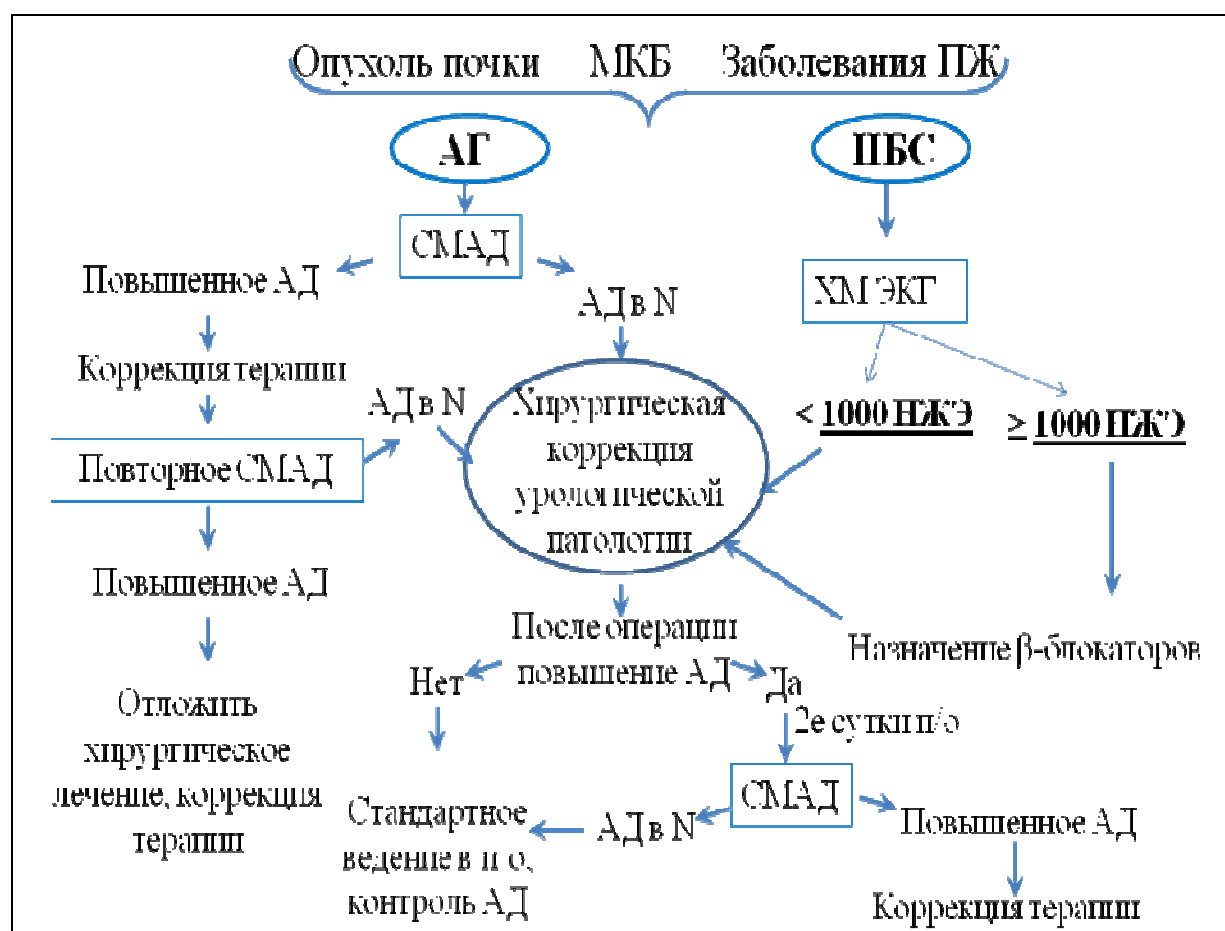


Рис. 8.8. Алгоритм периоперационного ведения больных АГ и ИБС, направляемых на коррекцию урологической патологии.

После назначения/коррекции терапии следует в течение нескольких дней наблюдать за больным: в этот период времени желательно производить измерения АД 2-3 раза в сутки, больному вести дневник самоконтроля АД. Целесообразно провести как минимум одну консультацию кардиолога для оценки эффективности терапии и при необходимости выполнить коррекцию дозировок применяемых антигипертензивных препаратов.

При повышенных значениях АД, несмотря на проводимую антигипертензивную терапию, следует операцию больному отложить и направить его в терапевтический стационар для дальнейшего подбора гипотензивного лечения.

Всем больным АГ, у которых по данным первичного или повторного СМАД показатели лежат в пределах нормальных значений, а также всем больным ИБС без АГ с заболеваниями ПЖ мы рекомендуем проводить хирургическую коррекцию урологической патологии.

Больных с заболеваниями ПЖ, опухолью почки или МКБ и количеством НЖЭ более 1 000 в сутки следует считать группой риска развития эпизодов ФП, поэтому мы рекомендуем профилактическое назначение этим больным бета-блокатора, например, метопролола 50-100 мг/сут. Выполнение хирургического вмешательства по поводу урологического заболевания, на наш взгляд, следует проводить не ранее, чем через 3 дня после назначения препарата.

В послеоперационном периоде после лечения урологической патологии по нашему мнению больных с заболеваниями ПЖ следует вести по стандартному протоколу с контролем АД, пульса и ЭКГ.

Следует обратить особое внимание на больных в возрасте старше 60 лет, перенесших нефрэктомия. В этой подгруппе пациентов возможно снижение АД в раннем послеоперационном периоде, требующее уменьшения дозы антигипертензивных препаратов. Мы считаем, что больным этой подгруппы при нормальном или пониженном уровне АД на вторые, третьи сутки после операции следует снизить дозу гипотензивных средств, а при наличии жалоб на эпизоды головокружения или выраженную общую слабость целесообразно проведение СМАД и решение вопроса о дальнейшей коррекции антигипертензивного лечения.

Также необходимо отметить, что в послеоперационном периоде после лапароскопической нефрэктомии больше вероятность развития ГК и повышения АД, в связи с чем, этим больным нужно производить частое

(не менее 3 раз в день) измерение АД, вести дневник самоконтроля АД и при необходимости проводить СМАД для решения вопроса о коррекции антигипертензивного лечения.

На вторые сутки после операции по поводу лечения МКБ, особенно если выполнялась ДЛТ, мы рекомендуем выполнять СМАД. При повышенных значениях АД по результатам исследования больным следует произвести коррекцию антигипертензивной терапии.

При выписке из урологического стационара всем больным МКБ следует рекомендовать консультацию терапевта или кардиолога по месту жительства для дальнейшей коррекции антигипертензивной терапии.

Все вышесказанное относилось к больным, направленным на плановое вмешательство по поводу урологической патологии. Необходимо отметить, что у больных АГ и/или ИБС, направленных на экстренное лечение МКБ или ДГПЖ, больше вероятность развития ГК, ФП и других сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде в связи с отсутствием коррекции антигипертензивного лечения и назначения бета-блокаторов для нормализации ритма сердечных сокращений на дооперационном этапе. На наш взгляд, всем больным этой категории следует назначать консультацию кардиолога для решения вопроса о проведении СМАД, ХМ-ЭКГ и коррекции гипотензивной терапии в раннем послеоперационном периоде.

38.7. Сравнительная характеристика сердечно-сосудистых 8.7. Сравнительная характеристика сердечно-сосудистых осложнений по данным архива и результатам настоящего исследования

В данной главе представлены сравнительные данные по сердечно-сосудистым осложнениям, возникшим до внедрения в практику целенаправленного применения неинвазивных методов оценки состояния сердечно-сосудистой системы и предоперационной подготовки кардиологических больных (архивные данные, 2009 г.), в период ее разработки (2010 г.) и после ее окончательного формирования (2011 г.).

Данные по количеству прооперированных больных и больных, направленных на консультацию к кардиологу в 2009, 2010 и 2011 гг. представлены на рис. 8.9, а сравнение количества случаев развития сердечно-сосудистых осложнений, потребовавших перевода больных в отделение реанимации и интенсивной терапии в периоперационном периоде, приведено на рис. 8.10.

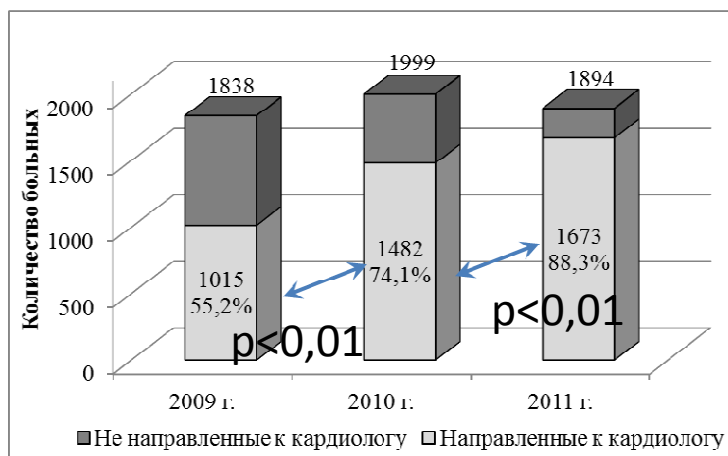


Рис. 8.9. Сравнение количества прооперированных больных с заболеваниями ПЖ, МКБ и опухолью почки и пациентов, направленных на консультацию кардиолога, в 2009-2011 гг.

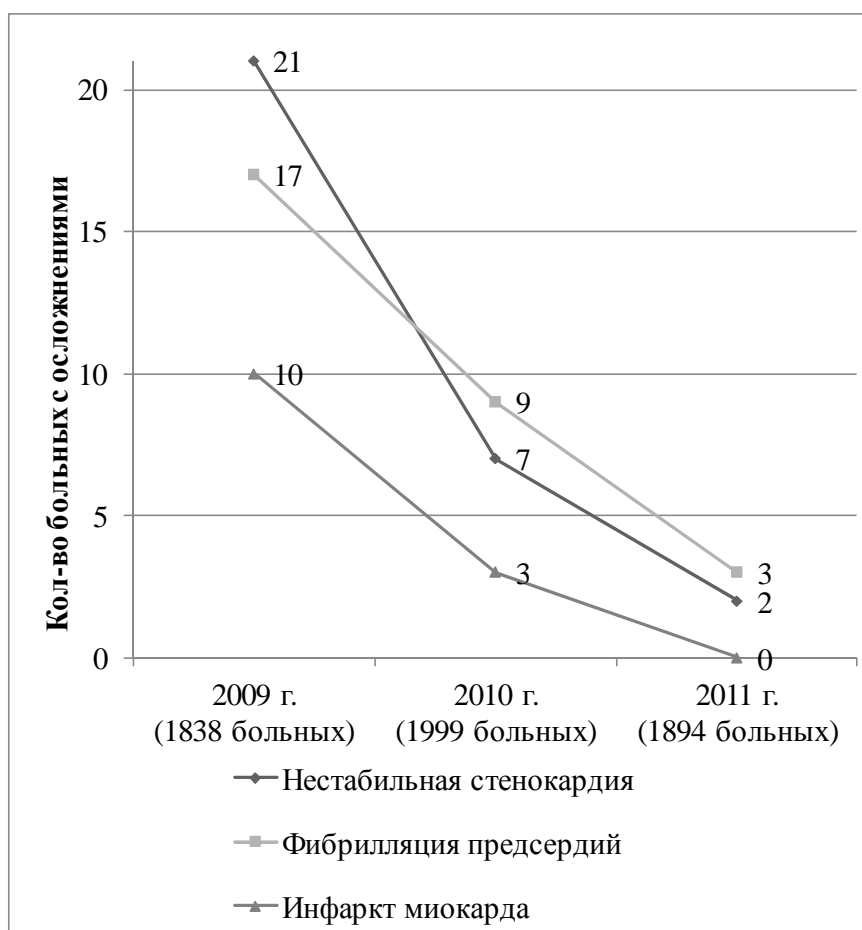


Рис. 8.10. Послеоперационные сердечно-сосудистые осложнения, потребовавшие перевода в отделение реанимации и интенсивной терапии в 2009-2011 гг.

Таким образом, количество осложнений, потребовавших перевода больных в отделение реанимации и интенсивной терапии, с 2009 по 2011

гг. постепенно снижалось (с 48 из 1838 в 2009 г. до 19 из 1999 в 2010г., $p=0,09$; с 19 из 1999 в 2010г. до 5 из 1894 в 2011г., $p=0,06$). В 2009 г. количество сердечно-сосудистых осложнений, потребовавших интенсивного лечения, оказалось статистически значимо выше, чем в 2011 г. (48 из 1838 в 2009 г. против 5 из 1894 в 2011г., $p<0,001$). Необходимо отметить, что в 2011 г. в результате применения разработанной нами схемы ведения больных АГ и/или ИБС, направленных для хирургического лечения урологической патологии, не отмечено развитие ни одного случая ИМ.

В 2009 г. не выполняли ХМ-ЭКГ и СМАД больным АГ и ИБС, поступившим для коррекции урологической патологии. С 2010 и 2011 гг. исследования производились, что позволило оценить количество осложнений, зарегистрированных по результатам этих исследований.

В 2011 г. было зарегистрировано статистически значимо меньшее количество госпитальных сердечно-сосудистых осложнений ФП и ГК, не потребовавших перевода в отделение реанимации и интенсивной терапии, чем в 2010г. (54 из 1894 в 2011г. против 309 из 1999 в 2010 г., $p<0,01$). Данные представлены на рис.8.11.

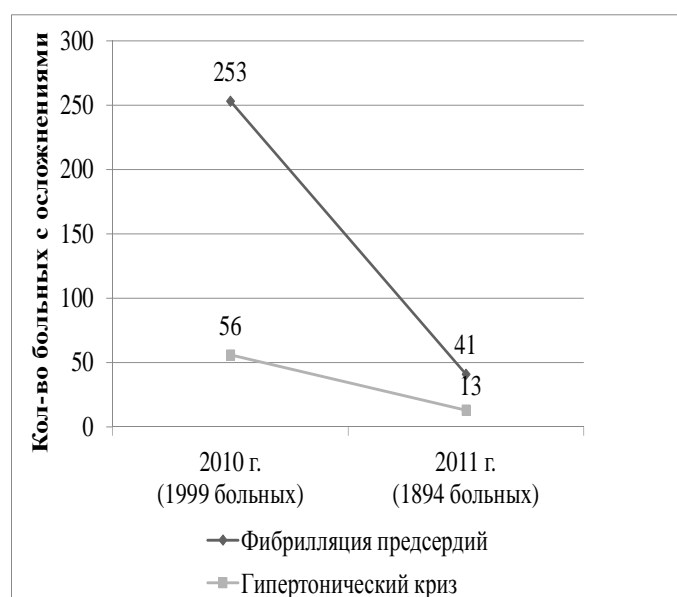


Рис. 8.11. Количество случаев развития гипертонических кризов и фибрилляции предсердий в послеоперационном периоде по результатам СМАД и ХМ-ЭКГ в 2010 и 2011гг.

8.8. Заключение и практические рекомендации

Абсолютно очевидно, что среди 1067 больных, поступивших в урологическую клинику для оперативного лечения заболеваний органов мочевой системы, с отсутствием противопоказаний по заключению участкового терапевта, 90% нуждались в коррекции терапии АГ и ИБС. Во время осмотра высокий и крайне высокий анестезиологический риск выявлен у 56% больных и обусловлен АГ III стадии, ИБС, стенокардией напряжения II ФК и сахарным диабетом 2 типа.

Безусловно, интересен аспект назначения антиаритмической терапии. Так, у больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы, сопровождающейся острой задержкой мочеиспускания, выявлены пробежки наджелудочковой тахикардии преимущественно в ночные часы, количество которых значительно уменьшается на вторые и десятые сутки послеоперационного периода (с 16,5 до 1,1 и 0,7 в сутки соответственно) после восстановления пассажа мочи и лечения основного урологического заболевания, без назначения антиаритмической терапии. Однако, у мужчин с ДГПЖ и количеством наджелудочковых экстрасистол более 1000 в сутки антиаритмическая терапия необходима, для профилактики пароксизмов фибрилляции предсердий в раннем послеоперационном периоде. И именно на терапии β -блокаторами количество наджелудочковых экстрасистол снижается с 42,8% на вторые сутки после операции до 8,5% на десятые сутки. Гипертонический криз после дистанционной литотрипсии развился у 2,5% больных, несмотря на прием антигипертензивных препаратов, и у 76% больных, которым не проводилась коррекция терапии до операции. По данным СМАД регистрировалось повышение среднесуточного АД, индекса времени систолического АД и диастолического АД на вторые сутки после операции у 35,7% больных, что и потребовало увеличения дозы антигипертензивных препаратов. Особенно интересно ведет себя АД после нефрэктомии. Оказалось, что у 22,9% больных с АГ и опухолью почки (средний возраст больных составлял 44 ± 4 года) после нефрэктомии регистрируется повышение АД. На фоне лечения антагонистами кальция амлодипином и нифедипином-ретард у данной категории больных достигнут целевой уровень АД, а ингибиторы АПФ были неэффективны в монотерапии. У 20% больных 60 лет и старше (средний возраст 65 ± 7 лет), с нарушением мозгового кровообращения в анамнезе, *over-dipper* по данным СМАД, возникали эпизоды гипотонии, что потребовало снижения доз ан-

тигипертензивных препаратов. Вот почему так важно сегодня оснащать клиники суточными мониторами АД, а выполнять СМАД пациентам не только для оценки эффективности терапии, но для исключения варианта лекарственной агрессии. У больных с опухолью почки лапароскопическая нефрэктомия приводила к послеоперационному повышению АД на вторые сутки в 100% случаев, что связано с особенностями оперативного вмешательства, повышением внутрибрюшного давления, гиперкапнией.

Таким образом, выделение совокупности таких факторов, как наличие наджелудочковой экстрасистолии более 1000 в сутки, пароксизмов фибрилляции предсердий по данным ХМ-ЭКГ, высоких цифр среднесуточного систолического АД, повышенных значений индекса времени, величины и скорости утреннего подъема по данным СМАД, позволяет выделить группу высокого риска по развитию сердечно-сосудистых осложнений в раннем послеоперационном периоде.

Вот почему крайне важно в хирургическом стационаре проводить не формальные осмотры пациентов терапевтами и кардиологами, а иметь достаточно оснащенную базу функциональной диагностики и проводить СМАД и ХМ-ЭКГ с целью выявления нарушений ритма сердца, повышенных значений АД. Результаты обследования использовать для детальной коррекции медикаментозной терапии в раннем послеоперационном периоде.

При планировании нефрэктомии у пожилых больных следует учитывать возможность развития эпизодов гипотонии, что требует уменьшение доз гипотензивных препаратов.

Для предоперационной подготовки мы рекомендуем использовать предложенный алгоритм ведения больных с сопутствующей АГ и ишемической болезнью сердца.

Глава 9

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА

КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

9.1. Краткий обзор систем анализа кардиологических данных

В течение последних 20 лет уровень применения компьютеров в кардиологии значительно повысился. Различные программно-технические комплексы используются для проведения обследований, хранения и накопления медицинской информации. Регистрация электрокардиограммы в покое и при нагрузке, суточных данных артериального давления, ультразвуковые исследования сердца, рентгенография проводятся с применением персональных компьютеров.

Используемые сегодня диагностические устройства представлены программно-техническими комплексами (ПТК), аппаратная часть которых представляет собой непосредственно устройство регистрации биологических сигналов пациентов, а программная часть предназначена для обработки этих данных. Одними из наиболее распространенных ПТК при обследовании пациентов являются электрокардиографы: Миокард-12, суточный регистратор Миокард-Холтер, КардиоВизор-06С, АТ-104 Shiller (для регистрации ЭКГ при выполнении нагрузки); суточные мониторы АД – ВРLab, СМАД ДМС; УЗИ-сканеры Philips[218,222-224,209-231].

Программная часть всех ПТК предназначена для считывания данных с регистратора и анализа полученной при обследовании информации. Накопление результатов пациентов осуществляется в базе данных, а программное обеспечение включает в себя алгоритмы расчета их характеристик.

Диагностические возможности выше данных ПТК ограничены параметрами, получаемыми при соответствующих обследованиях. Следовательно, заболевания, для точного определения которых требуется проведения комплекса исследований и сопоставления их результатов между собой, диагностируются врачом-кардиологом «вручную». При этом часть важной информации не учитывается, так как количество информации, которое получается при комплексе обследований так огромно, что без компьютера человек был бы неспособен ее воспринять и обработать[203,210,219,226].

Программно-технический комплекс (ПТК) «КардиоВизор-06С» является одной из последних разработок российских ученых в области кардиологии [97,106,107,228]. «КардиоВизор-06С» представляет собой компьютерный скрининг-анализатор, предназначенный для экспресс-оценки

состояния сердца по ЭКГ-сигналам от конечностей пациента. Регистрация ЭКГ-сигнала осуществляется в течение 30 или 60 секунд в зависимости от настроек выбранных врачом в покое по 6 отведениям. Особенностью прибора «КардиоВизор-06С» является дисперсионный анализ низкоамплитудных колебаний сигнала ЭКГ на определенных временных интервалах комплекса QQRST [106,228].

Входной ЭКГ-сигнал оцифровывается и выделяется приблизительно 15 последовательных QQRST-комплексов. Они синхронизируются по моменту начала и специальным образом фильтруются, в результате получают сигналы низкоамплитудных флуктуаций комплекса QQRST в каждый момент времени регистрации. Цифровые массивы флуктуаций после когерентного усиления слабых сигналов по определенному алгоритму проецируются на квазиэпикардальную поверхность компьютерной анатомической модели сердца. Формируется «портрет сердца», на котором цветовой кодировкой от зеленого к красному выделяются зоны патологических и нормальных дисперсий ЭКГ-сигнала [96,106,217,218].

Анализируемые дисперсионные характеристики амплитуды и площади отклонений процессов де- и реполяризации ЭКГ-сигнала определяют выраженность изменений и формируют дисперсионную карту, т.е. карту отклонений флуктуаций от нормы. Далее дисперсионная карта проецируется на квазиэпикард «портрета сердца» в виде изменений цветовой гаммы без строгой анатомической привязки [218].

Скрининг – метод активного выявления лиц с какой-либо патологией или факторами риска ее развития, основанный на применении специальных диагностических исследований, включая тестирование, в процессе массового обследования населения и его отдельных контингентов. Скрининг осуществляется с целью ранней диагностики заболеваний или предрасположенности к нему, что необходимо для оказания своевременной лечебно-профилактической помощи.

Показаниями для обследования на КардиоВизоре являются [107, 228, 237]:

- амбулаторное обследование при диспансеризации населения для раннего выявления патологии на доклиническом этапе;
- оценка наличия патологических изменений миокарда при первом обращении к врачу;
- оценка динамики изменений миокарда в процессе лечения.

Внедрение и использование ПТК «КардиоВизор-06С» в медицинских учреждениях страны поддержано в рамках национального проекта «Здоровье». Поэтому, а также в силу своей доступности, «КардиоВизор-06С» является широко распространенным.

Основной задачей кардиолога при анализе результатов обследования является интерпретация портрета сердца с учетом значений дисперсионных характеристик и построение на их основе предварительных диагноза и прогноза. А также выявление характерных значений параметров КардиоВизора при различных ССЗ для дальнейшего применения полученных знаний на практике.

Метод дисперсионного картирования ЭКГ лежащий в основе ПТК «КардиоВизор-06С» является перспективным направлением анализа электрических сигналов сердца. Он позволяет учитывать микро изменения в работе сердца, появляющиеся на ранних стадиях патологических изменений [96,228,238].

Достоинством использования ПТК «КардиоВизор-06С» является визуализация результатов исследования в форме наглядной для врача и пациента.

9.2. Решаемые задачи и функциональные требования к разрабатываемой системе

9.2.1. Задачи, решаемые системой

Система диагностики заболеваний сердца должна решать следующие задачи:

1. Получение входных данных – результатов обследования пациента, представленных в виде изображений портрета сердца, данных мониторинга АД, индивидуальных параметров обследуемого;
2. Предварительная обработка изображений портрета сердца заключающаяся в сегментации, преобразовании качественной информации в численное представление для проведения дальнейшей обработки;
3. Автоматическое вычисление признаков изображений портрета сердца;
4. Автоматическое определение вероятности наличия у пациента каждого из диагностируемых заболеваний;
5. Предоставление врачу-кардиологу результатов диагностики в удобном для интерпретации виде;

6. Ведение базы знаний, хранящей эталоны диагностируемых заболеваний;
7. Ведение базы данных обследований;
8. Формирование отчетов обследований;
9. Накопление статистических данных и формирования на их основе различных видов медицинских отчетов.

9.2.2. Функциональные требования к системе

Разрабатываемая система диагностики заболеваний сердца на основе сформированных задач должна отвечать следующим требованиям:

1. Предоставлять возможность для ввода результатов обследований пациентов, имеющих различные типы (количественные, качественные, порядковые, изображения);
2. Осуществлять сегментацию изображений портретов сердца в соответствии со схемой областей;
3. Позволять автоматически рассчитывать признаки каждой области изображений портретов сердца, приводить все анализируемые признаки к единой системе координат;
4. Автоматически определять наиболее вероятного заболевания у пациента, а также оценивать возможность наличия сопутствующих болезней;
5. Иметь подсистему визуализации результатов обследований и значений признаков пациентов;
6. Выявлять отклонения признаков от нормы и информировать кардиолога об этом;
7. Предоставлять возможность хранения дополнительной информации о пациенте (наличие заболеваний других органов, результаты анализа крови, мочи и т.д.);
8. Имеющаяся информация о пациенте должна сохраняться и накапливаться в базе данных;
9. Осуществлять формирование различных видов отчетов, необходимых для врача-кардиолога;
10. Предоставлять возможность сохранения результатов обработки данных в файлы стандартных форматов;

9.2.3. Анализируемые данные

Изображения портрета сердца являются цветными, хранящимися в системе RGB. Размер каждого из изображений 289*384 (рис.9.1) [238].

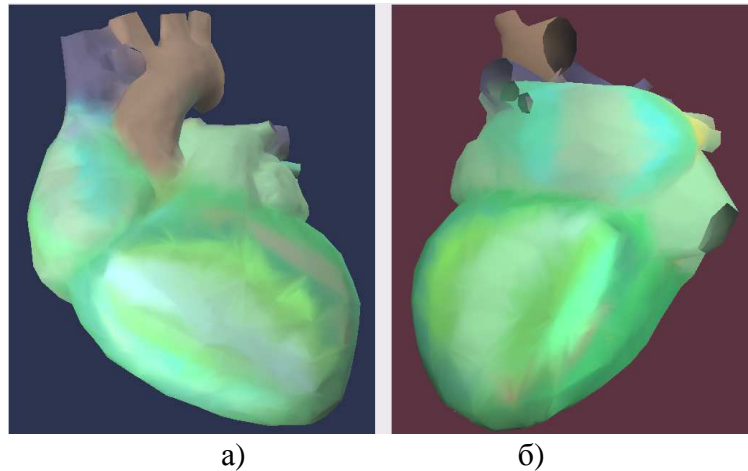


Рис. 9.1. Портрет сердца: а) правое изображение; б) левое изображение.

В соответствии со схемой, приведенной в работе [228,238] каждое из изображений делится на 15 областей, описывающих определенный участок сердца, не отражающий анатомических свойств, но являющийся индикатором ее состояния (рис. 9.2).

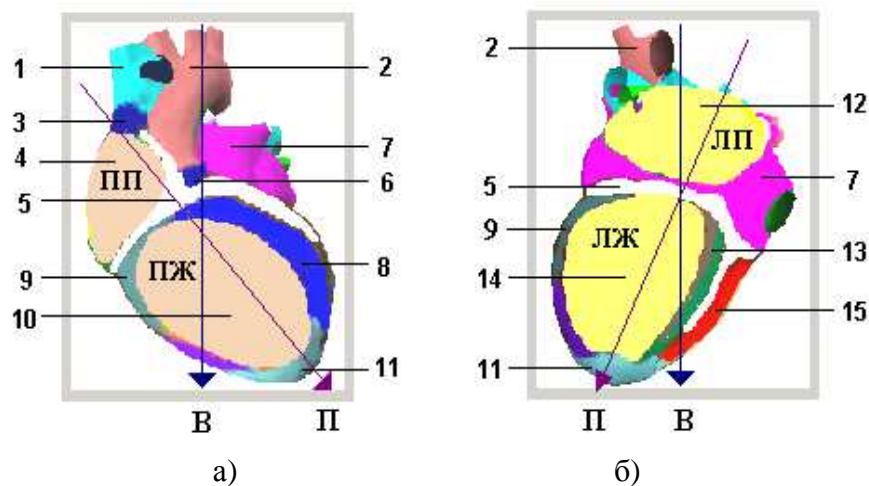


Рис. 9.2. Визуальная структура портрета сердца:

а) правые отделы; б) левые отделы; 1)Верхняя полая вена; 2)Аорта; 3)Интегральный индикатор ритма; 4)Индикатор состояния миокарда правого предсердия; 5)Индикатор аномалий интервала P-Q; 6)Индикатор стабильности A-B проведения; 7)Интегральный индикатор состояния двух предсердий (общие свойства обусловленные общим источником возбуждения); 8)Индикатор завершающей фазы деполяризации правого желудочка (проекция в области межжелудочковой перегородки); 9)Индикатор длительности реполяризации желудочков Q-T; 10)Индикатор состояния миокарда правого желудочка; 11)Индикатор длительности деполяризации желудочков (QRS0); 12)Индикатор состояния миокарда левого предсердия; 13)Индикатор завершающей фазы деполяризации левого желудочка; 14)Индикатор состояния миокарда левого желудочка; 15)Индикатор завершающей фазы деполяризации правого желудочка (проекция на заднюю стенку).

В каждой из выделенных областей вычисляются признаки двух типов:

1. Гистограммные признаки (средняя яркость, дисперсия, коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса, энергия, энтропия);

2. Статистические признаки второго порядка (среднее по строкам, среднее по столбцам, дисперсия средних по строкам, дисперсия средних по столбцам, угловой момент, энтропия, обратный момент разностей, момент разностей, корреляция, «тень» кластеризации, «выпуклость» кластеров, среднее сумм, энтропия сумм).

Кроме вычисленных признаков изображений также анализируются параметры, вычисляемые ПТК «КардиоВизор-06С» - индекс миокарда, индекс ритма и элементы кода детализации.

9.3. Разработка структуры системы

9.3.1. Структурно-функциональная схема системы

Исходя из требований, предъявляемых к информационной системе диагностики ССЗ, ее обобщенная структура представлена на рисунке 9.3.

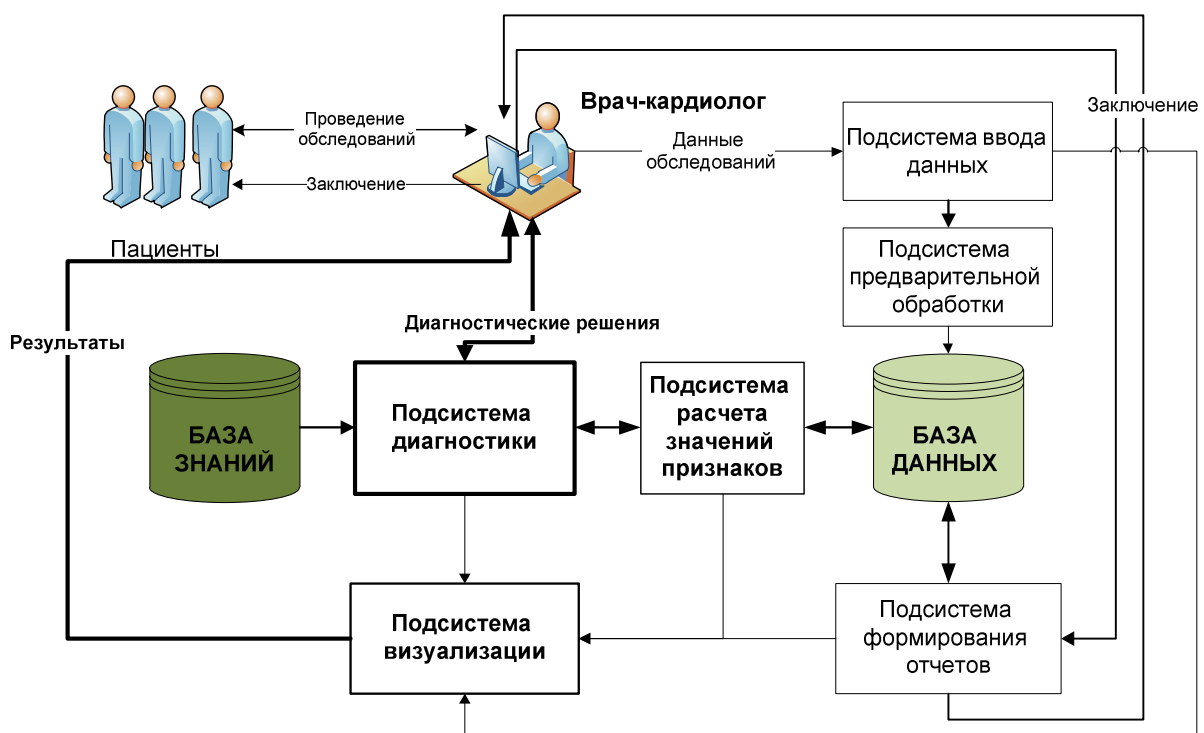


Рис. 9.3. Общая структурная схема системы

В состав системы входят семь основных подсистем:

1. Подсистема ввода данных реализует алгоритмы ввода и результатов кардиологических обследований, индивидуальной информации о пациенте;

2. Подсистема предварительной обработки данных реализует сегментацию изображений портретов сердца в соответствии со схемой областей. Данная операция выполняется для каждого цветового канала изображения. Также выполняется приведение всех исследуемых признаков к единой системе координат;

3. Подсистема расчета выполняет вычисление признаков изображений портретов сердца, сравнение параметров пациента с нормами, нормирование исходной информации;

4. Подсистема диагностики ССЗ предназначена для оценки наличия у пациента различных ССЗ заболеваний. Определение вида ССЗ осуществляется на основе математических моделей заболеваний сердца.

5. Подсистема визуализации используется для графического отображения результатов расчета признаков, их отклонения от нормы;

6. Подсистема формирования медицинских отчетов реализует формирование различных видов отчетных данных; позволяет кардиологу при необходимости корректировать сформированные автоматически отчеты, изменять и дополнять их.

База данных предназначена для хранения и накопления информации о результатах обследования пациента, примечаний и диагностических решений врача-кардиолога. Также в БД располагается справочная информация о значениях нормы параметров работы сердца.

База знаний используется для хранения математических моделей диагностики ССЗ, специальных констант и коэффициентов применяемых при оценке состояния сердца пациента.

Полученные в результаты работы системы предлагаются врачу-кардиологу для подтверждения, корректировки, либо отклонения, а также дополнительных замечаний и комментариев. Если врач не согласен с предлагаемым решением, то он может поставить свой диагноз.

Функциональные возможности каждой из подсистем можно представить в виде следующей схемы (рис.9.4):

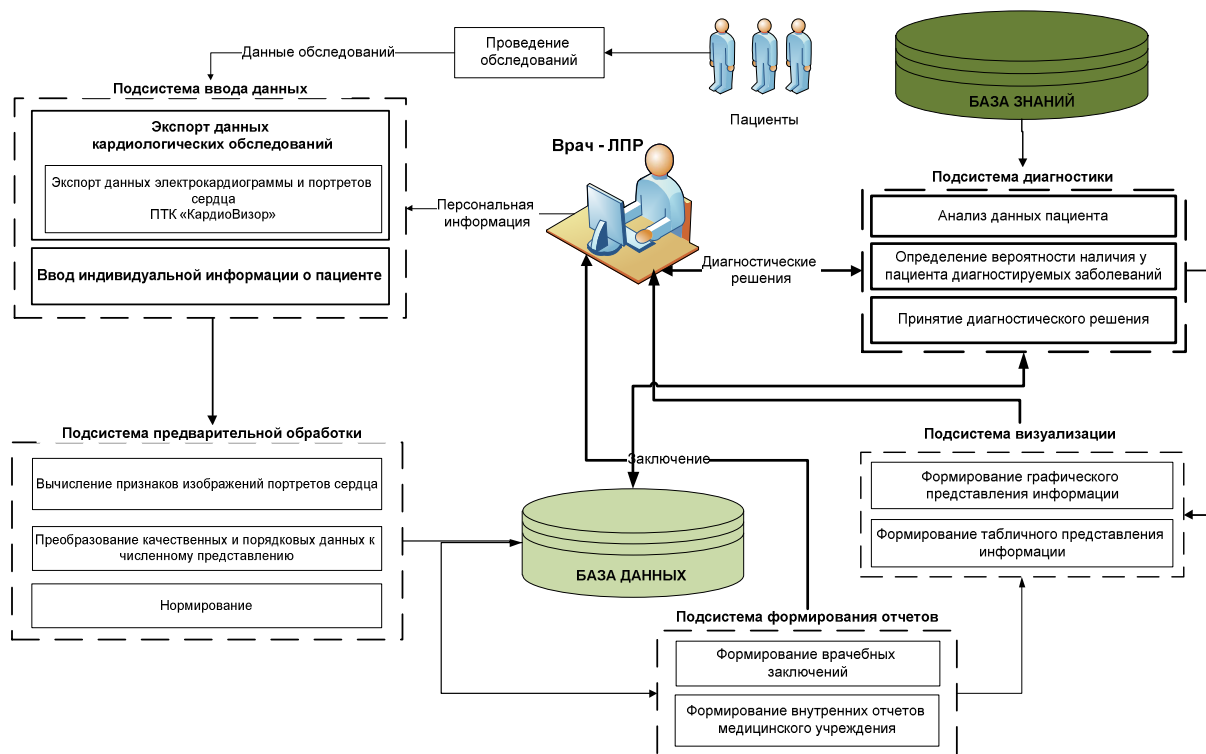


Рис. 9.4. Развернутая функциональная схема системы

Подсистема ввода данных осуществляет экспорт результатов обследования, выполненных с помощью ПКТ «КардиоВизор-06С». Также осуществляется ввод персональной информации пациента и результатов первичного осмотра.

После этапа ввода данные поступают в подсистему предварительной обработки, где осуществляется сегментация изображений портретов сердца и приведение всех анализируемых параметров к единой системы координат.

Вычисление значений признаков областей изображений портретов сердца, а также сравнение исследуемых признаков с нормами осуществляется с помощью подсистемы расчета. Полученные результаты предоставляются врачу с помощью подсистемы визуализации.

Затем осуществляется проверка наличия возможных заболеваний при заданных параметрах функционирования сердца пациента путем сопоставления с моделями заболеваний. У пациента может быть несколько болезней. Данный функционал осуществляется подсистемой диагностики.

Заключение, включающее в себя выявленные заболевания и их описание, предоставляется подсистемой формирования отчетов, также используемой для накопления статистических данных.

Таким образом, врач-кардиолог будет иметь в своем распоряжении систему помощи при постановке кардиологического диагноза, реализующую накопленные медицинские знания и опыт.

9.3.2. Проектирование компонентов системы

9.3.2.1. Подсистема ввода данных

Подсистема ввода данных представляет собой набор форм для ввода различных типов результатов обследования пациента - данных первичного осмотра, куда относятся антропометрические параметр, жалобы пациентов, результаты мониторинга АД и дополнительной сопутствующей информации. Для ввода изображений портретов сердца, полученных с помощью ПТК «КардиоВизоор-06С» используется модуль экспорта в БД. Подсистема ввода взаимодействует с подсистемами визуализации и построения отчетов.

9.3.2.2. Подсистема предварительной обработки

Подсистема предварительной обработки реализует следующие функции:

1. Сегментацию каждого канала изображения в соответствие со схемой областей;
 2. Преобразование качественных и порядковых данных к численному представлению;
 3. Нормирование анализируемой информации.
- Полученные данные сохраняются в базе данных.

9.3.2.3. Подсистема расчета признаков

Данная подсистема является одной из основных. Она реализует расчет признаков изображений портретов сердца[212]:

Каждое из изображений портретов сердца $f(x, y)$ является дискретным, где x, y - пространственные координаты, а значение функции в любой точке, задаваемой этими координатами, называется интенсивностью изображения в этой точке. Для описания изображений вычисляются следующие признаки для каждой из 15 областей. Распределение вероятностей значений яркости первого порядка определяется как:

$$P(b) \equiv \Pr\{f(x, y) = b\} \quad (9.1)$$

где $0 \leq b \leq L - 1$ - уровни квантования.

Анализируемые гистограммные признаки вычисляются следующим образом:

1. Среднее

$$g_1 = \sum_{b=0}^{L-1} b P(b) \quad (9.2)$$

2. Дисперсия

$$g_2^2 = \sum_{b=0}^{L-1} (b - g_1)^2 P(b) \quad (9.3)$$

3. Коэффициент асимметрии

$$g_3 = \frac{1}{g_2^3} \sum_{b=0}^{L-1} (b - g_1)^3 P(b) \quad (9.4)$$

4. Коэффициент эксцесса

$$g_4 = \frac{1}{g_2^4} \sum_{b=0}^{L-1} (b - g_1)^4 P(b) - 3 \quad (9.5)$$

5. Энергия

$$g_5 = \sum_{b=0}^{L-1} [P(b)]^2 \quad (9.6)$$

6. Энтропия

$$g_6 = - \sum_{b=0}^{L-1} P(b) \log_2 [P(b)] \quad (9.7)$$

Статистические признаки изображений представляют собой характеристики вероятности распределения яркости изображения и рассчитываются на основе матрицы смежности или матрицы частот взаимных уровней яркости изображения предложенной Хараликом [212].

Матрица частот взаимных уровней яркости изображения $f(x, y)$ представляет собой оценку плотности распределения вероятностей второго порядка, полученную по изображению в предположении, что плотность вероятности зависит лишь от расположения двух пикселей.

Обозначим элементы GLC-матрицы изображения $f(x, y)$ как $h(x', y')$:

$$h(x', y') = \begin{cases} 1, & f(x, y) = x', f(x+k, y+l) = y' \\ 0, & f(x, y) \neq x' \text{ или } f(x+k, y+l) \neq y' \end{cases} \quad (9.8)$$

$$x', y' = \overline{0, G-1}, \quad (9.9)$$

где G - число градаций яркости.

Функция $h(x', y')$ показывает, имеют ли пиксели, расположенные на заданном расстоянии (k, l) , заданные уровни яркости (x', y') .

На основе матрицы $h(x', y')$ рассчитываются статистические одномерные и двумерные признаки изображений:

1. Среднее по строкам

$$t_1 = \sum_{x'} x' \sum_{y'} h(x', y'), \quad (9.10)$$

2. Среднее по столбцам

$$t_2 = \sum_{y'} y' \sum_{x'} h(x', y'), \quad (9.11)$$

3. Дисперсия средних по строкам

$$t_3 = \sum_{x'} (x' - t_1)^2 \sum_{y'} h(x', y'), \quad (9.12)$$

4. Дисперсия средних по столбцам

$$t_4 = \sum_{y'} (y' - t_2)^2 \sum_{x'} h(x', y'), \quad (9.13)$$

5. Угловой момент

$$t_5 = \sum_{x', y'} h(x', y')^2, \quad (9.14)$$

6. Энтропия

$$t_6 = - \sum_{x', y'} h(x', y') \log h(x', y'), \quad (9.15)$$

7. Обратный момент разностей

$$t_7 = \sum_{x', y'} \frac{1}{1 + (x' - y')^2} h(x', y'), \quad (9.16)$$

8. Момент разностей

$$t_8 = \sum_{x', y'} (x' - y')^2 h(x', y'), \quad (9.17)$$

9. Корреляция

$$t_9 = \frac{\sum_{x', y'} ((x' - t_2)(y' - t_1)) h(x', y')}{t_3 \cdot t_4}, \quad (9.18)$$

10. «Тень» кластеризации

$$t_{10} = \sum_{x', y'} ((x' - t_2) + (y' - t_1))^3 h(x', y'), \quad (9.19)$$

11. «Выпуклость» кластеров

$$t_{11} = \sum_{x', y'} ((x' - t_2) + (y' - t_1))^4 h(x', y'), \quad (9.20)$$

12. Среднее сумм

$$t_{12} = \sum_k k \sum_{x'+y'=k} h(x', y'), \quad (9.21)$$

13. Энтропия сумм

$$t_{13} = -\sum_k \sum_{x'+y'=k} h(x', y') \log\left(\sum_{x'+y'=k} h(x', y')\right), \quad (9.22)$$

Описанные выше признаки используются для диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы и являются входной информацией для подсистемы диагностики.

Подсистема расчета также реализует функции сравнения значений признаков пациента с нормами. Если наблюдаются какие-либо отклонения, то об этом сообщается врачу посредством подсистемы визуализации в виде графиков, таблиц.

9.3.2.4. Подсистема диагностики

Подсистема диагностики является ядром разрабатываемой системы. Полученные значения признаков пациента используются для вычисления вероятности наличия у него исследуемых заболеваний сердца. Результаты расчетов предоставляются кардиологу. Если врач не согласен с диагнозом предлагаемым системой, то он может использовать свое решение.

Модели заболеваний хранятся в базе знаний, и их количество может быть расширено. Значения признаков пациентов являются входными данными для математических моделей. На их основе вычисляется близость значений признаков пациента к эталонным значениям этих признаков при всех диагностируемых заболеваниях. Полученные значения близости анализируются следующим образом: чем ближе расстояние между эталоном болезни и набором признаков пациента, тем вероятнее у него наблюдается данное заболевание.

Врачу-кардиологу предоставляются результаты сравнения со всеми ССЗ, так часто на практике встречаются случаи наличия у пациента нескольких сопутствующих болезней различной интенсивности одновременно.

9.3.2.5. Подсистема визуализации

Визуализация данных осуществляется с помощью различных графиков, а также в виде таблиц, где данные требующие особого внимания выделяются цветом и начертанием. Для этого в основном используются объекты класса TChart, TImage.

9.3.2.6. Подсистема взаимодействия с БД

База данных хранит всю имеющуюся информацию о пациенте. Для этого используется СУБД FireBird 2.1. Основные таблицы и поля используемой базы данных представлены в таблице 9.1:

Таблица 9.1

Таблицы и поля базы данных

| № | Наименование | Тип данных | Описание |
|----------------------|-----------------------|---------------|--|
| Таблица «Пациенты» | | | Предназначена для хранения данных зарегистрированных пациентов |
| 1 | Номер (уникальный) | integer | |
| 2 | Фамилия | Varchar(100) | |
| 3 | Имя | Varchar(100) | |
| 4 | Отчество | Varchar(100) | |
| 5 | Дата рождения | Date | |
| 6 | Возраст | integer | |
| 7 | Пол | Varchar(1) | |
| 8 | Рост | integer | |
| 9 | Вес | integer | |
| 10 | Серия паспорта | Varchar(4) | |
| 11 | Номер паспорта | Varchar(6) | |
| 12 | Адрес | | |
| 13 | Контактный телефон | Varchar(100) | |
| 14 | Профессия | Varchar(200) | |
| 15 | Примечание | Varchar(500) | |
| 16 | e-mail | Varchar(100) | |
| Таблица «Кардиологи» | | | Предназначена для хранения информации о лечащих врачах |
| 1 | Номер (уникальный) | integer | |
| 2 | Фамилия | Varchar(100) | |
| 3 | Имя | Varchar(100) | |
| 4 | Отчество | Varchar(100) | |
| 5 | Должность | Varchar(100) | |
| 6 | Примечание | Varchar(1000) | |

Окончание табл. 9.1

| | | | |
|--------------------------------|---|--------------|---|
| Таблица «Обследование» | | | Предназначена для хранения результатов обследований пациентов |
| 1 | Номер (уникальный) | integer | |
| 2 | Номер пациента | integer | |
| 3 | Тип обследования (из справочника «Типы обследований») | integer | |
| 4 | Дата обследования | Date | |
| 5 | Номер врача (из справочника «Кардиологи») | integer | |
| 6 | Данные обследования | BLOB | |
| 8 | Заключение | Varchar(500) | |
| Справочник «Нормы» | | | Хранит значения норм исследуемых признаков пациентов |
| 1 | Номер (уникальный) | integer | |
| 2 | Номер признака (из справочника «Признаки») | integer | |
| 3 | Нижняя граница | integer | |
| 4 | Верхняя граница | integer | |
| Справочник «Типы обследований» | | | Хранит типы обследований и их описание |
| 1 | Номер (уникальный) | integer | |
| 2 | Название | Varchar(150) | |
| 3 | Описание | Varchar(500) | |

9.3.2.7. Подсистема формирования отчетов

Данная подсистема выполняет следующие функции:

1. Формирование шаблона отчета;
2. Формирование медицинского заключения о результатах обследований;
3. Сбор статистических сведений с заданной периодичностью по различным критериям.

Подсистем формирования отчетов использует для своей работы данных, хранящиеся в БД.

9.4. Реализация системы анализа кардиологических данных

Подсистема ввода данных позволяет осуществить ввод персональной информации о пациенте. Для этого используются компоненты класса TEdit и компоненты библиотеки EhLib. Окно, реализующее ввод персональных данных и данных осмотра имеет следующий вид (рис. 9.5). Введенные данные сохраняются в БД. Также в БД загружаются изображения портрета сердца пациента, полученные в результате обследования (рис. 9.6).

Новый пациент

ФИО: Волочкова Ангелина Львовна

Личные данные

Дата рождения: 17.04.1984

Пол: Женский

Рост: 164_ Вес: 82 ОТ: 90_

Паспортные данные

Серия: 1706

Номер: 151641

Контактная информация

Адреса и телефоны

Адрес по прописке: Владимирская область, Муром, Калинина, 9, 25

Проживает по прописке

Адрес проживания:

Домашний телефон: () - -

Мобильный телефон: 8-865-213-1313

Рабочий телефон: () - -

E-mail:

OK Отмена

Рис. 9.5. Форма ввода данных пациента

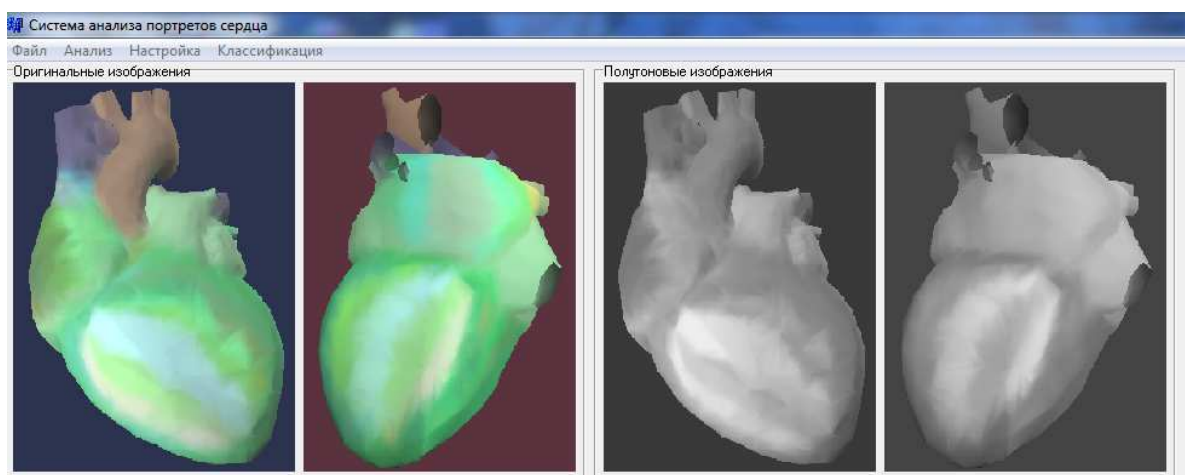


Рис. 9.6. Изображения портрета сердца пациента, полученные в ходе обследования

Затем осуществляется сегментация изображений портрета сердца в соответствии со схемой (рис. 9.2) на 15 областей (рис. 9.7):

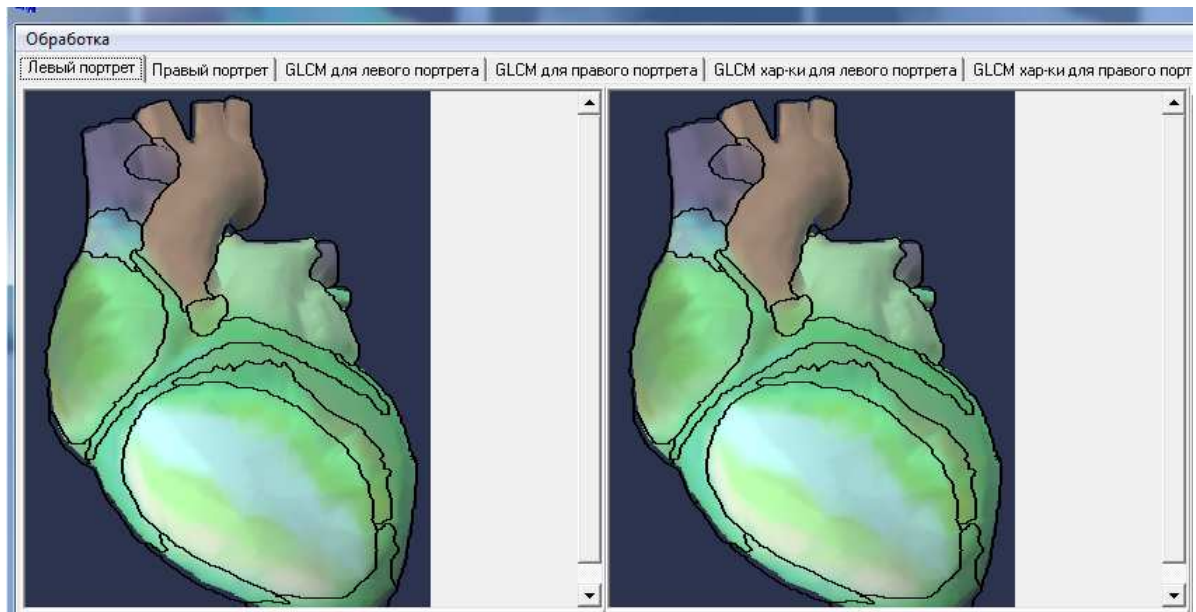
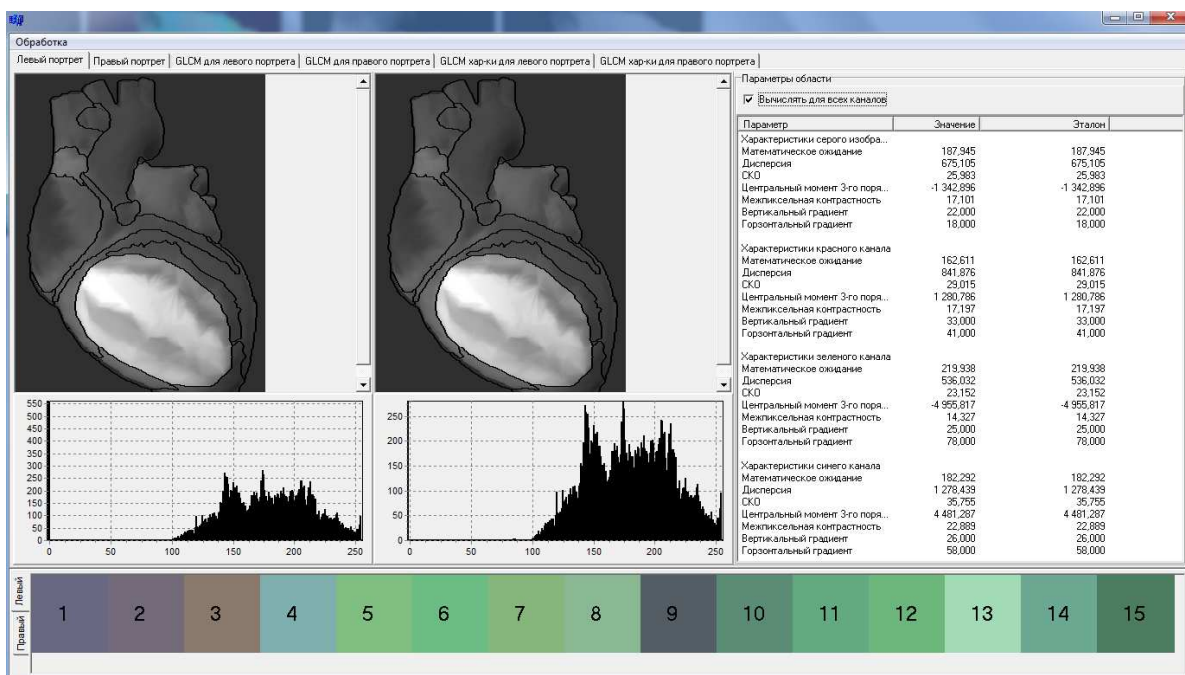


Рис. 9.7. Сегментированные изображения портрета сердца пациента, полученные в ходе обследования

Для каждой области рассчитываются признаки, описанные в пункте 9.3.2.3 (рис. 9.8).



а)

Рис. 9.8. Значения признаков, рассчитанных для выделенной области: а) Гистограммные признаки; б) Статистические признаки второго порядка

| Название характеристики | Значение |
|-------------------------------|-------------------|
| Средние по строкам | 131,66829 |
| Средние по столбцам | 131,72321 |
| дисперсии средние по строкам | 20 684,79886 |
| дисперсии средние по столбцам | 20 680,48438 |
| Угловой момент | 0,04525 |
| Энтропия | 5,80823 |
| Обратный момент разностей | 0,68620 |
| Момент разностей | 903,95437 |
| Корреляция | 0,00001 |
| Тень кластеризации | -606 209,12500 |
| Выявленность кластеров | 400 778 016,00... |
| Среднее сумм | 263,39157 |
| Энтропия сумм | 4,92894 |
| Дисперсия сумм | 13 481,14160 |
| Среднее разностей | 3,49533 |
| Энтропия разностей | 0,66905 |
| Дисперсия разностей | 423,75983 |

б)
Окончание рис. 9.8

Полученные результаты заносятся в БД посредством модулей ввода, чтения, изменения, удаления персональных данных, данных осмотра пациента результатов кардиологических обследований. Для реализации функции этих модулей используются компоненты класса `TIBQuery`, выполняющие запросы к базе данных. Для связи с визуальными компонентами вывода информации используются компоненты класса `TDataSource`.

При диагностике заболеваний сердца значения признаков пациента сравниваются с эталонами определяемых ССЗ. Для этого используются математические модели, учитывающие особенности каждого ССЗ. Результат сравнения предоставляется врачу-кардиологу численно и графически (рис. 9.9).

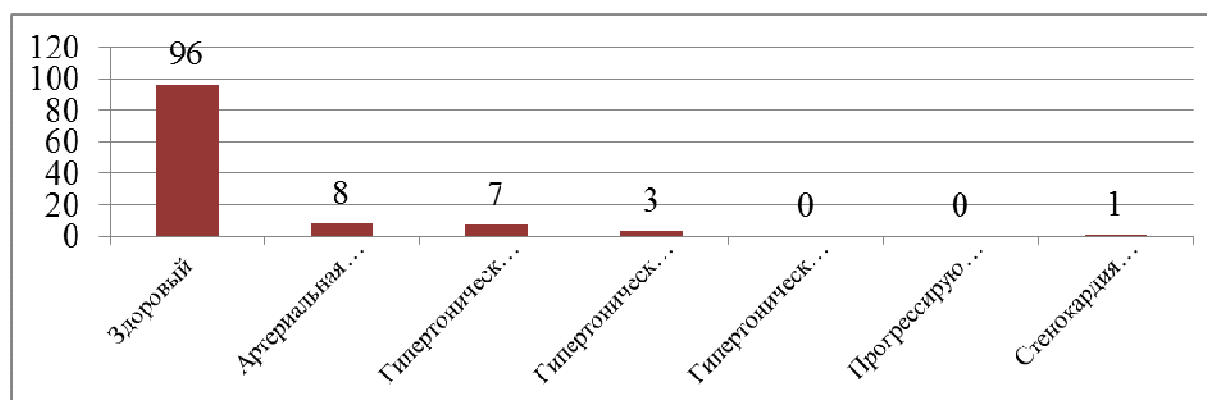


Рис. 9.9. Вероятность наличия у пациента заболевания

С результатом диагностики врач может не согласиться и принять свое решение.

При формировании различных видов отчетов используются алгоритмы сортировки и селекции данных, согласно которым из базы данных выбираются параметры соответствующие заданным критериям отбора. Любой из полученных отчетов можно распечатать. Печать реализуется посредством компонента класса TPrintDBGridEh.

Согласно установленным критериям отбора могут быть сформированы различные виды отчетов. Также для каждого пациента формируется анкета, которая может быть распечатана (рис. 9.10).

АНКЕТА

Ф.И.О. Мартынова И.И. д.м.г.р 24.04.1976 полных лет 33 пол Ж

1. Факторы риска
2. Ожирение:
3. Сахарный диабет:
4. Артериальная гипертензия:
5. Гиподинамия(малоподвижный образ жизни):
6. Наследственность:
7. Стрессовые факторы:
8. Курение:
9. Липедемия:

Подпись: _____

Рис. 9.10. Анкета пациента

Таким образом, разработанная система позволяет в автоматизированном режиме осуществлять диагностику заболеваний сердца, сравнить значения признаков пациента с нормами, помогая врачу-кардиологу при определении отклонений в работе сердца пациента.

9.5. Экспериментальное использование системы

В пункте 9.4 в качестве примера были приведены результаты диагностирования состояния сердца здорового пациента, портрет сердца которого имеет ровную зеленую окраску.

Рассмотрим процесс диагностирования ССЗ пациента, имеющего отклонения в работе сердца. В результате обследования пациента №2 (мужчина, 65 лет, вес - 76 кг, рост - 168 см) были получены следующие результаты обследования на КардиоВизоре (рис.9.11, 9.12):

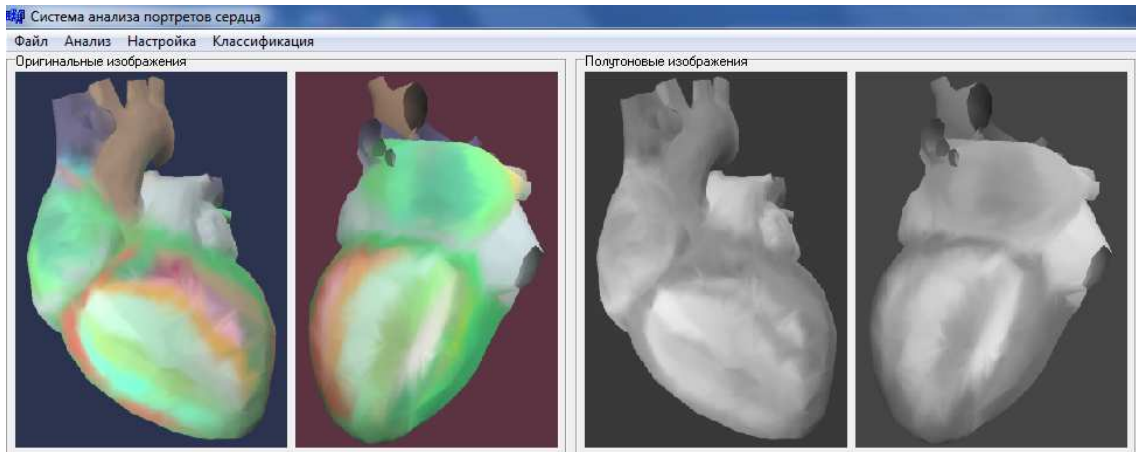


Рис. 9.11. Портрет сердца пациента при артериальной гипертензии

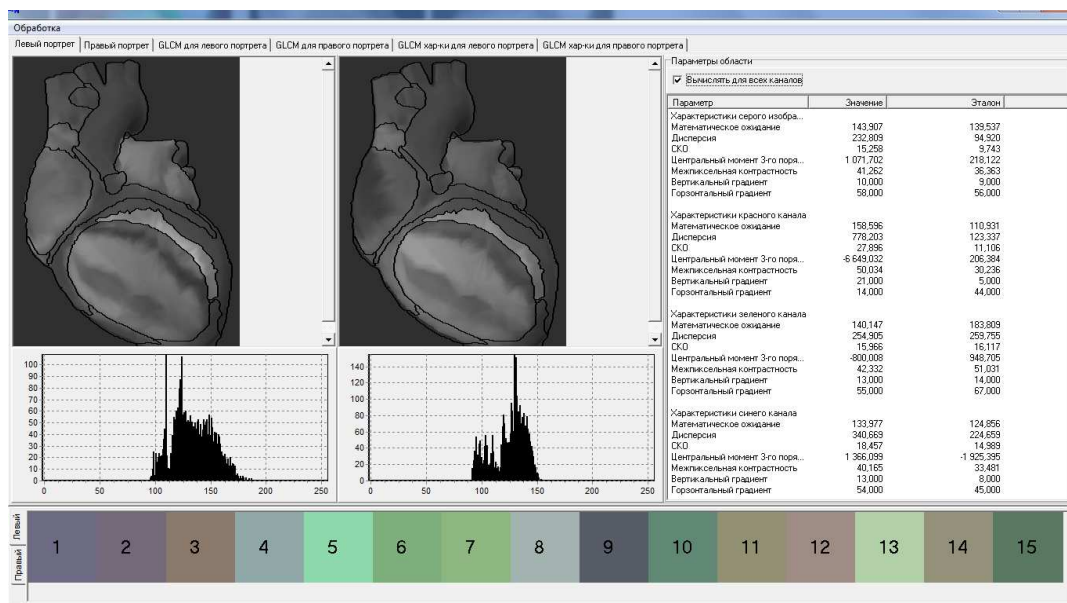


Рис. 9.12. Сегментированное изображение портрета сердца и рассчитанные значения признаков

В результате выполнения диагностики получены следующие результаты (рис. 9.13):

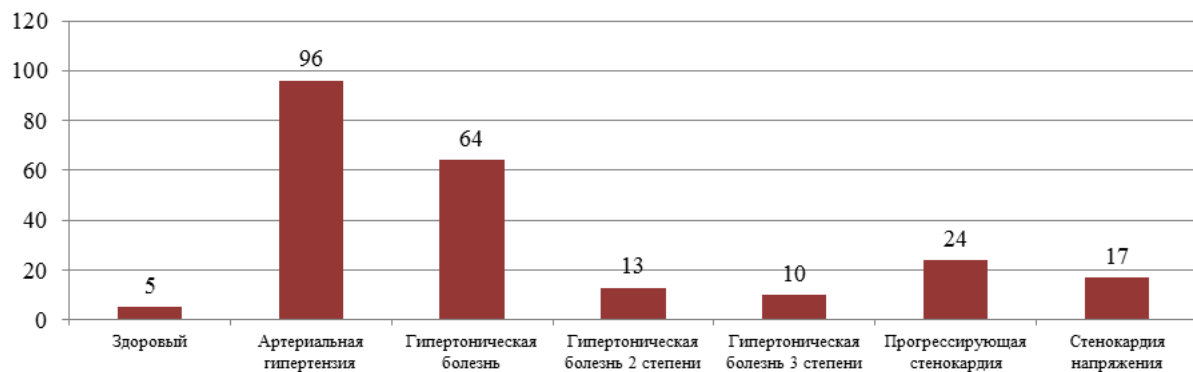


Рис. 9.13. Результат диагностики

Таким образом, вероятность наличия у пациента артериальной гипертензии соответствует 96%.

В результате тестирования системы получены следующие результаты (таблица 9.2):

Таблица 9.2

| Диагностируемые заболевания | Кол-во правильно диагностированных ССЗ, % | Ошибки, % |
|------------------------------------|--|------------------|
| Здоровые | 100 | 0 |
| Артериальная гипертензия | 98 | 2 |
| Гипертоническая болезнь | 86 | 14 |
| Гипертоническая болезнь 2 степени | 94 | 6 |
| Гипертоническая болезнь 3 степени | 89 | 11 |
| Прогрессирующая стенокардия | 96 | 4 |
| Стенокардия напряжения | 87 | 13 |
| Фибрилляция предсердий | 88 | 12 |
| Среднее | 93 | 7 |

Таким образом, средняя ошибка составляет 7%, что обусловлено воздействием внешних неконтролируемых факторов, что является приемлемым уровнем определения заболеваний сердца.

Выводы по главе 9

1. Определены требования к системе диагностики заболеваний сердца, учитывающие требования врача-кардиолога и особенности анализируемых данных;

2. Предложена структура информационной системы диагностики ССЗ, позволяющей:

– осуществлять ввод, хранение, накопление и модификацию медицинской информации о пациентах, представленной в виде данных различных типов;

- вычислять и анализировать значения признаков изображений портретов сердца, получаемых с помощью ПТК «КардиоВизор-06С», а также дополнительных параметров работы сердца пациента и влияющих на нее факторов, осуществлять сравнение значений признаков пациента с нормальными значениями;

- осуществлять диагностику заболеваний на основе математических моделей позволяющих определить близость значений признаков пациента к их характерным значениям при исследуемых заболеваниях;

- визуализировать каждый этап анализа данных и представить его врачу в наглядном и удобном для интерпретации виде;

- формировать различные виды статистических отчетов, необходимых в медицинских учреждениях.

3. В результате тестирования работы системы диагностики ССЗ выявлено, что ошибки определения заболеваний в среднем составляют 7% и связаны с воздействием неконтролируемых факторов. Небольные пациенты определяются как здоровые с вероятностью 100%.

4. При диагностике больных пациентов возникают ситуации, когда несколько ССЗ имеют высокие вероятности. Это свидетельствует о том, что у пациента наблюдается набор сопутствующих заболеваний.

Глава 10

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Общепризнанно, что из всех существующих систем, изучаемых на основе статистических данных, самые сложные процессы протекают в экономических, социальных явлениях, медицине и, в частности, кардиологии [220]. Для их анализа возможно использование методов многомерного статистического анализа, основы которого заложили А. Н. Колмогоров и Ю. В. Прохоров. С их помощью определяются скрытые, неявные закономерности, объективно существующие в изучаемых явлениях, но не поддающиеся непосредственному измерению. Процессы, происходящие в организме человека, зависят от большого числа различных параметров. В связи с этим решения принимаются на основании анализа стохастической, часто неполной информации. Поэтому использование методов многомерного статистического анализа является не только оправданным, но и необходимым [206,216,221,227].

10.1. Необходимость применения математических моделей для диагностики ССЗ

Количество информации о различных заболеваниях увеличивается с появлением новых методов и технологий обследования человека. Поэтому ее ручная обработка становится трудновыполнимой. Для решения задачи анализа большого объема различных видов информации используются разнообразные математические методы. Этот подход не только облегчает точное количественное описание определенной задачи путем построения той или иной подходящей модели, но и дает средство к ее решению [213].

Математическое моделирование различных физиологических и патологических процессов является в настоящее время одним из самых актуальных направлений в медицинских научных исследованиях.

Перспективным является применение средств математического анализа в кардиологии при диагностике и прогнозировании заболеваний сердца. Для этого используются статистические методы, которые дают полное решение задачи во всех случаях, когда исследователя не интересует внутренняя сущность процессов, лежащих в основе изучаемых явлений. При

этом существует большое число существенных взаимозависимых факторов, каждый из которых в значительной мере подвержен естественной изменчивости. Только с помощью правильно выбранного статистического метода можно точно описать, объяснить и углубленно исследовать всю совокупность взаимосвязанных результатов измерений, получить диагностическое решение и выявить особенности развития ССЗ у конкретного пациента.

10.2. Описание ССЗ и их признаков

10.2.1. Описание иерархии заболеваний ССЗ

Согласно Международному классификатору болезней существует 99 видов ССЗ, каждый из которых имеет более детальную классификацию [225]. По степени опасности болезни сердца можно разделить на две группы: смертоносные и не смертоносные.

К первой группе относится ишемическая болезнь сердца (ИБС), а именно: стенокардия, острый инфаркт миокарда и его осложнения, повторный инфаркт миокарда, хроническая сердечная болезнь сердца и их подвиды.

Ко второй группе заболеваний можно отнести остальные патологии. Однако развитие ИБС начинается именно с них. Поэтому диагностика и прогнозирование изменений не ишемического характера также важна и необходима.

Среди многочисленных заболеваний ССС наиболее часто во врачебной практике встречаются: ИБС и ее формы, артериальная гипертензия, гипертоническая болезнь, атеросклероз различной локализации. К редко встречающимся сердечно-сосудистым патологиям относятся миокардиты, эндокардиты, перикардиты, формы кардиомиопатии и другие патологии воспалительного характера.

Диагностика заболеваний сердца требует от врача-кардиолога знания норм значений результатов кардиообследований. Большинство медицинских диагностических алгоритмов построено на базе логического сравнения значений параметров работы сердца пациента со значениями нормы, принятыми для его возраста, пола, типа телосложения. Правила определения вида патологии разработаны для анализа результатов всех видов обследования сердца по-отдельности [213,214]. Минимальный набор обследований, которые необходимо провести пациенту, для постановки диагноза представлен на рисунке 10.1.

На рис. 10.1 представлена иерархия ССЗ в соответствии с МКБ и набор обследований для их диагностики. Каждое из заболеваний входит в более укрупненную группу, которая объединяет ССЗ по типу нарушений в работе сердца. Естественно, что с увеличением детализации диагноза возрастает количество признаков, на основе которых определяется заболевание.

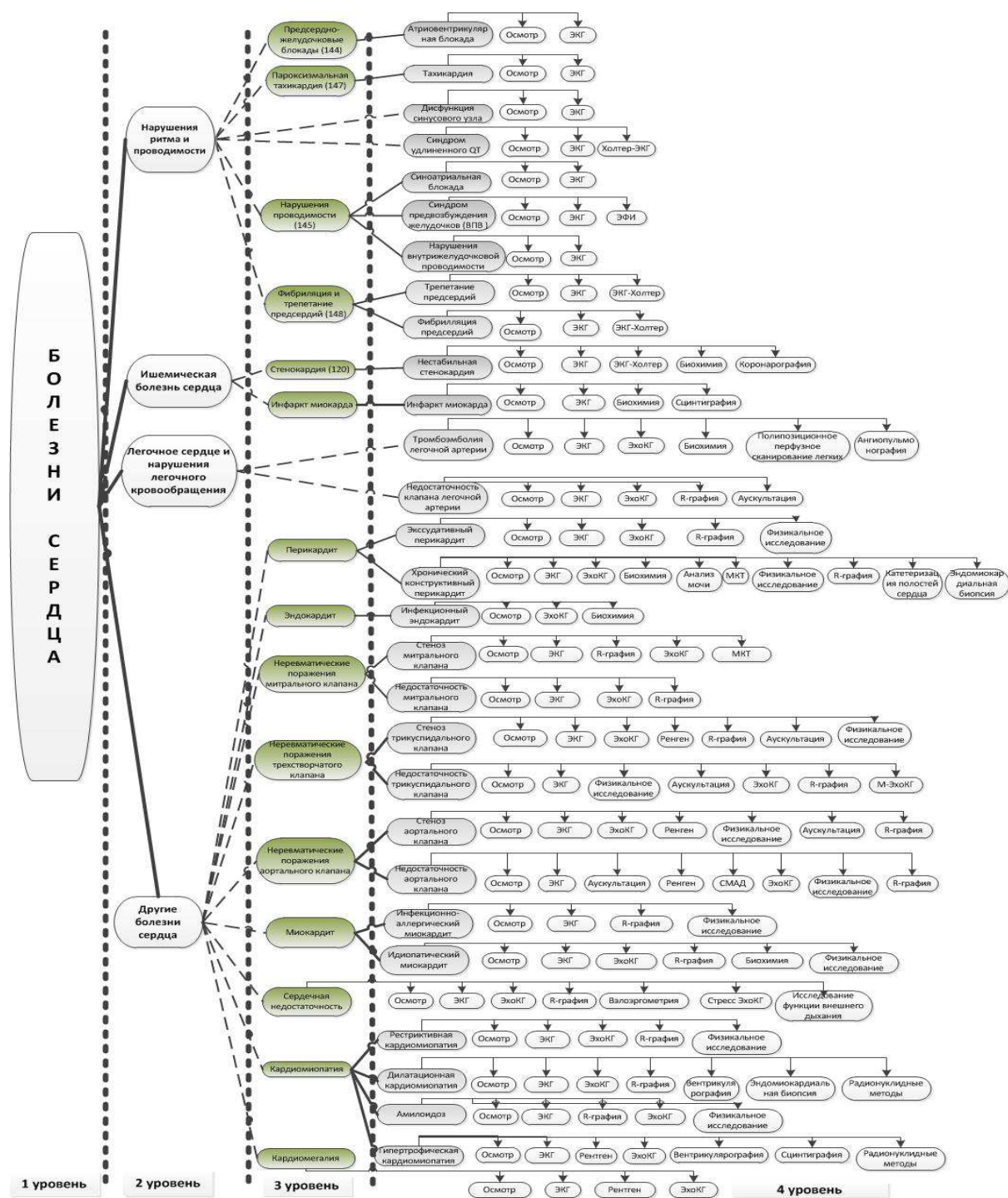


Рис.10.1. Минимальный набор обследований, необходимый для диагностики заболеваний

Таблица 10.1

Признаки ССЗ

| | Сердцебиение | Одышка | Боли в сердце | Лихорадка | Обмороки | Тошнота и рвота | Потливость | Кашель | Слабость | Снижение работоспособности | Быстрая утомляемость | Головокружения | Отеки | Удушье | Головная боль | Ортостоз | Ощущение остановки сердца |
|--|--------------|--------|---------------|-----------|----------|-----------------|------------|--------|----------|----------------------------|----------------------|----------------|-------|--------|---------------|----------|---------------------------|
| Нарушения внутри желудочковой проводимости | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Недостаточность клапана легочной артерии | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОКС | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Эндокардит инфекционный | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| Стенокардия | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| нестабильная стенокардия | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Гипертрофическая кардиомиопатия | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Перикардит хронический констриктивный | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| амилоидоз | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Артериальная гипертензия | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Фиброзный перикардит | | | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| Рестриктивная кардиомиопатия | + | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| Перикардит экссудативный | | | + | | | + | + | | | | | | | | | | |
| Инфаркт миокарда | | | + | | | + | + | | | | | | | | | | |
| Экссудативный перикардит | | + | + | | | | | + | | | | | | | | | |
| Хронический констриктивный перикардит | | + | | | | | | | + | + | | | | | | | |

10.2.2. Значимость признаков для диагностики ССЗ

При диагностике ССЗ врач-кардиолог оперирует количественной и качественной информацией, получаемой в ходе работы с пациентов. При этом диагностические признаки формируются из антропометрических данных пациента, результатов обследований, а жалоб пациента, получаемых в ходе беседы при первичном осмотре. Для различных ССЗ характерными является наличие жалоб, представленных в таблице 10.1. При диагностике один и тот же признак имеет разный вес для каждого из исследуемых ССЗ.

10.2.3. Формирование признаков для диагностики заболеваний ССС

В качестве исследуемого набора признаков для диагностики заболеваний сердца используются:

1. Индивидуальные параметры пациента, включающие антропометрические характеристики и жалобы пациента:

- Возраст;
 - Пол;
 - Рост;
 - Вес;
 - Ожирение;
 - Курение;
 - Сахарный диабет;
 - Частые стрессы;
 - Отягощенная наследственность;
 - Гипотония;
 - Боли в сердце;
 - Одышка;
 - Отеки;
 - Нарушения ритма;
 - Слабость;
 - Головные боли.
- } Антропометрические
признаки
- } Жалобы

2. Данные инструментальных обследований, проводимых с помощью ПТК «КардиоВизор-06С», результаты мониторинга артериального давления:

- Частота сердечных сокращений (пульс);
- Величина систолического давления (САД);

- Величина диастолического давления (ДАД);
- Индекс миокарда;
- Индекс ритма;
- G1-G9 – элементы кода детализации.

Таким образом, набор признаков, используемых для формирования моделей диагностики ССЗ содержит все характеристики, анализируемые врачом-кардиологом при определении вида заболевания.

Часть признаков, используемых для диагностики, является качественной. Поэтому для их преобразования в количественный вид была использована шкала, описанная пункте 2.3.

10.3. Общее описание методики диагностики

Методика диагностики заболеваний сердца с помощью математических моделей состоит из следующих шагов:

1. Определяется перечень ССЗ, для которых будет производиться построение математических моделей;
2. Формируются обучающие выборки, содержащие значения анализируемых признаков пациентов при исследуемых ССЗ;
3. Рассчитываются показатели описательной статистики выборок: мода, медиана, среднее значение каждого из признаков, исследуется характер их распределения;
4. Выполняется корреляционный анализ с целью определения взаимовлияния признаков;
5. Формируются регрессионные модели, описывающие связь между параметрами – исследуемыми признаками и видом ССЗ.
6. Осуществляется оценка полученных моделей – рассчитываются показатели их информативности и адекватности.
7. Полученные диагностические модели тестируются на реальных данных.

10.4. Описание исходной выборки данных

Обозначим число входных исследуемых признаков (переменных) через n , а количество анализируемых записей через N . Пусть множество параметров - $X = \{X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_n\}$, $j = 1, 2, \dots, n$. Сведения, включающие в себя значения анализируемых параметров, об i -ом объекте исследования

обозначим через вектор $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}), i = 1, 2, 3, \dots, N$, где x_{ij} соответствует $X_j, j = 1, 2, 3, \dots, n$. Под объектом исследования понимаются значения анализируемых параметров [204, 207, 208, 221].

Пусть матрица X хранит значения анализируемых параметров для n объектов [239]:

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{N1} & x_{N2} & \cdots & x_{Nn} \end{pmatrix}. \quad (10.1)$$

Каждому объекту x_i соответствует исход $y_i, i = 1, 2, 3, \dots, N$, т.е

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_N \end{pmatrix} \quad (10.2)$$

- вектор-столбец соответствующий анализируемой выборке.

Для проведения корректного статистического анализа необходимо, чтобы исследуемые параметры были сравнимы между собой. Для этого осуществляется их нормирование.

10.5. Нормирование данных

В большинстве случаев анализируемые параметры имеют различные величины измерения и диапазоны изменений. Для их обработки необходимо перейти в единую систему координат или нормировать исходный набор данных. В качестве измерения принимается среднее квадратичное отклонение каждого из N значений обрабатываемых параметров [204, 205]:

$$s_j = \frac{1}{\sqrt{N}} \sqrt{\sum_{i=1}^N (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}, j = \overline{1, n}, \quad (10.3)$$

где \bar{x}_j - среднее значение элементов x_{ij} параметра X_j - $\bar{X}_1, \bar{X}_2, \dots, \bar{X}_j, \dots, \bar{X}_n$.

$$\bar{x}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{ij}, j = \overline{1, n}, \quad (10.4)$$

где N – количество объектов исследования.

Тогда нормированное значение параметров x_{ij} определяется согласно [235]:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}; i = \overline{1, N}; j = \overline{1, n}. \quad (10.5)$$

В результате (10.4) и (10.5) матрица $X = \{x_{ij}\}$ преобразуется в нормированную матрицу $Z = \{z_{ij}\}$.

10.6. Формирование эталонных интервалов признаков

Каждое ССЗ вызывает определенные изменения в работе сердца. Поэтому для определения вида заболевания у пациента необходимо знать характерные (эталонные) значения исследуемых признаков при рассматриваемых ССЗ Y_1, Y_2, \dots, Y_M .

Так как у пациентов с одним и тем же заболеванием значения признаков варьируются в некотором диапазоне, то в качестве эталона будем использовать интервал, ограниченный минимальным и максимальным значением исследуемого признака при данном ССЗ.

Таким образом, эталонный интервал признака x_j будет описываться как $[x_{j_{\min}}; x_{j_{\max}}]$.

Также для исследуемых признаков анализируются:

1. \bar{x}_j - среднее значение параметра X_j ;
2. Mo_{x_j} - мода, соответствует наиболее часто встречающемуся значению параметра X_j ;
3. Me_{x_j} - медиана представляет собой значение параметра X_j , находящееся в середине ряда данных [205, 215]:

$$Me_{x_j} = \begin{cases} \frac{x_{\frac{N}{2}j} + x_{(\frac{N}{2}+1)j}}{2}, & \text{если } N - \text{четное} \\ x_{\frac{N+1}{2}j}, & \text{если } N - \text{нечетное} \end{cases}, \quad (10.6)$$

$$j = 1, 2, \dots, N$$

Исследуемые параметры удовлетворяют распределению близкому к нормальному, если для каждого из них выполняется:

$$\bar{x}_j \cong Mo_{x_j} \cong Me_{x_j}. \quad (10.7)$$

Чем ближе распределение исследуемых параметров к нормальному, тем более корректным является построение на их основе регрессионных моделей ССЗ.

10.7. Алгоритм построения математических моделей ССЗ

Алгоритм построения регрессионной математической модели и ее оценки представлен в виде блок-схемы (рис. 10.2) [235].

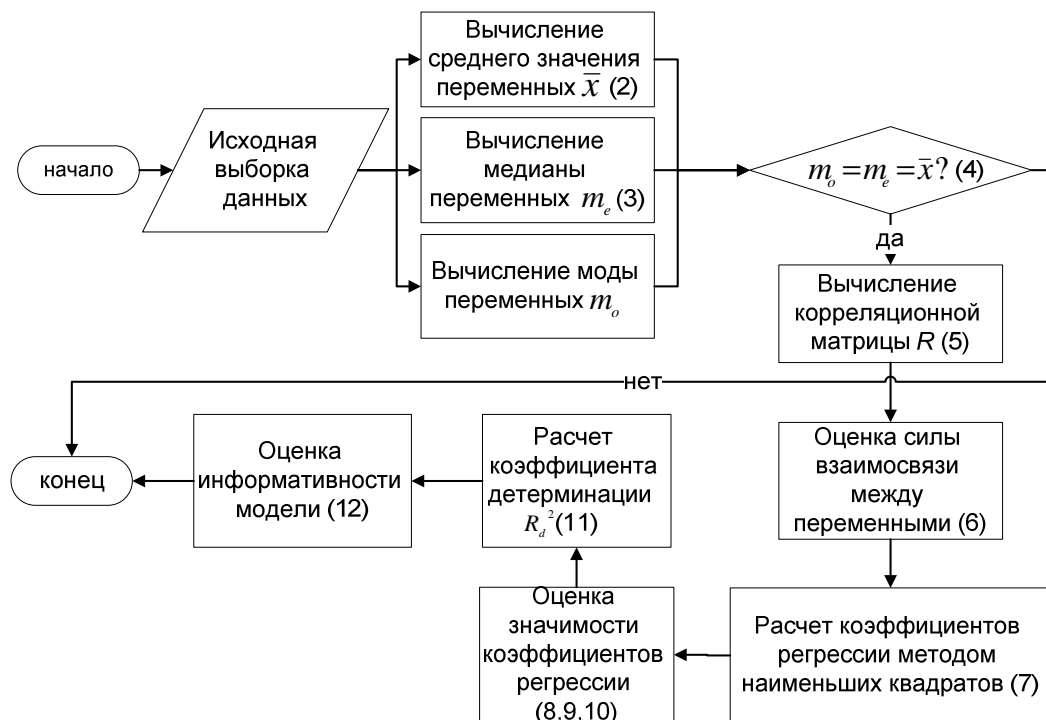


Рис. 10.2. Блок-схема алгоритма построения моделей ССЗ

По рис. 10.2 видно, что процесс построения модели диагностики состоит из 12 этапов. Рассмотрим подробнее каждый из них.

10.8. Этапы формирования диагностических моделей

10.8.1. Корреляционный анализ данных

Для оценки степени взаимосвязи между анализируемыми параметрами осуществляется корреляционный анализ исходной выборки данных. Для этого рассчитывается матрица взаимокорреляции R , элементы которой определяются следующим образом[209, 211, 215,232]:

$$r_{kl} = \frac{\sum_{i=1}^n (z_{ki} - \bar{z}_k)(z_{li} - \bar{z}_l)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (z_{ki} - \bar{z}_k)^2 \sum_{i=1}^n (z_{li} - \bar{z}_l)^2}}, \quad (10.8)$$

где индекс k, l – номера параметров x_j , $k = 1, 2, \dots, n$, $l = 1, 2, \dots, n$.

Коэффициент r_{kl} является относительной величиной $-1 \leq r_{kl} \leq 1, k, l = 1, 2, \dots, n$. При этом сила связи между параметрами оценивается следующим образом[215]:

$$\begin{cases} |r_{kl}| < 0.3 - \text{слабая} \\ 0.3 \leq |r_{kl}| \leq 0.7 - \text{умеренная} \\ |r_{kl}| > 0.7 - \text{сильная.} \end{cases} \quad (10.9)$$

Если коэффициент корреляции r_{kl} близок к 1, то это свидетельствует о наличие сильной прямой взаимосвязи между параметрами z_i и z_j , если коэффициент корреляции r_{kl} близок к -1, то наблюдается сильная обратная взаимосвязь[240]. Равенство коэффициента r_{kl} 0 отражает отсутствие зависимости между параметрами z_i и z_j .

На основе результатов корреляционного анализа делается вывод о степени статистической зависимости анализируемых параметров друг от друга.

10.8.2. Регрессионный анализ данных

Регрессионный анализ - статистический метод исследования зависимости между зависимой переменной или исходом Y и одной или несколькими независимыми переменными z_1, z_2, \dots, z_n . Каждому объекту z_i соответствует исход $y_i, i = 1, 2, 3, \dots, N$, т.е. вектор-столбец соответствующий анализируемой выборке [215,216,232]:

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_N \end{pmatrix} \quad (10.10)$$

Для проведения регрессионного анализа исходные данные должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Значения всех параметров должны быть количественными;
2. Число анализируемых объектов N должно быть в 8-10 раз больше числа параметров n ;
3. Выборка должна быть однородна, т.е. все параметры z_j имеют одинаковое распределение;

Связь между нормированным значением y_i и параметрами-причинами z_j , оказывающими на него влияние, описывается регрессионным уравнением [205,215,236]:

$$\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1 z_{i1} + \beta_2 z_{i2} + \dots + \beta_n z_{ik}, j = 1, 2, \dots, k, \quad (10.11)$$

$$y_i = \hat{y}_i + \varepsilon_i.$$

где \hat{y}_i - значение параметра-отклика, вычисленное по уравнению регрессии ($i = 1, \dots, N$), β_0 - свободный член, β_r - коэффициенты регрессии ($r = 1, 2, \dots, n$), ε_i - случайная величина, характеризующая ошибку.

Функция отклика \hat{Y} принимает значения из множества $\{s_1, s_2\}$, ($s_1 < s_2$). Если $\hat{Y} = \{\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_N\}$ принимает значение s_1 , то наблюдение принадлежит первому классу, если $\hat{Y} = s_2$, то второму классу [215].

Если отклик является дихотомическим (измеряется на двух уровнях), то (10.10) принимает вид:

$$\hat{y}_i = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 z_{i1} + \beta_2 z_{i2} + \dots + \beta_n z_{ik}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 z_{i1} + \beta_2 z_{i2} + \dots + \beta_n z_{ik}}}, j = 1, 2, \dots, k, \quad (10.12)$$

$$y_i = \hat{y}_i + \varepsilon_i.$$

Взаимосвязь между исследуемыми параметрами определяется с помощью коэффициента взаимокорреляции по (10.8) и его значимость оценивается согласно (10.9).

Достоверность и значимость коэффициента корреляции оценивается по t-критерию Стьюдента, который рассчитывается следующим образом [214,216]:

$$t = \frac{|r_{kl}|}{\sqrt{\frac{1-r_{kl}^2}{n-2}}} \quad (10.13)$$

Средняя квадратичная ошибка коэффициента корреляции рассчитывается следующим образом:

$$m_{r_{kl}} = \sqrt{\frac{1-r_{kl}^2}{n-2}} \quad (10.14)$$

Рассчитанные значения критерия t сравниваются с критическими $t_{0.05}, t_{0.01}, t_{0.001}$, соответствующими уровнями значимости $p = 0.05, p = 0.01, p = 0.001$ по числу степеней свободы $w = n - 2$. Оценка коэффициента корреляции осуществляется следующим образом[210,214]:

$$\begin{aligned} t < t_{0.05}, p > 0.05 & - \text{незначимый,} \\ t \geq t_{0.05}, p \leq 0.05 & - \text{значимый.} \end{aligned} \quad (10.15)$$

Коэффициенты регрессии $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ в (10.11) определяются методом наименьших квадратов [206]. Для каждого значения $k, (k = 1, 2, \dots, n)$ выражение (10.11) преобразуют следующим образом[215,216]:

1) умножают все элементы первого уравнения на коэффициент первой неизвестной $z_{i1} - \beta_1$;

2) складывают их по-членно, и получают первое нормальное уравнение $\beta_1 y_1 = \beta_1 \beta_0 + \beta_1 \beta_1 z_{11} + \beta_1 \beta_2 z_{12} + \dots + \beta_1 \beta_n z_{1n}$;

3) умножают все элементы второго уравнения на коэффициент второй неизвестной $z_{i2} - \beta_2$;

4) складывают их по-членно, и получают второе нормальное уравнение $\beta_2 y_2 = \beta_2 \beta_0 + \beta_2 \beta_1 z_{21} + \beta_2 \beta_2 z_{22} + \dots + \beta_2 \beta_n z_{2n}$;

5) аналогичным образом осуществляется преобразование остальных уравнений.

Выполнив п.1-5 получим:

$$\begin{cases} \beta_1 y_1 = \beta_1 \beta_0 + \beta_1 \beta_1 z_{11} + \beta_1 \beta_2 z_{12} + \dots + \beta_1 \beta_n z_{1n} \\ \beta_2 y_2 = \beta_2 \beta_0 + \beta_2 \beta_1 z_{21} + \beta_2 \beta_2 z_{22} + \dots + \beta_2 \beta_n z_{2n} \\ \beta_3 y_3 = \beta_3 \beta_0 + \beta_3 \beta_1 z_{31} + \beta_3 \beta_2 z_{32} + \dots + \beta_3 \beta_n z_{3n} \\ \dots \\ \beta_n y_N = \beta_n \beta_0 + \beta_n \beta_1 z_{n1} + \beta_n \beta_2 z_{n2} + \dots + \beta_n \beta_n z_{nn} \end{cases} \quad (10.16)$$

Решая систему (10.16) относительно коэффициентов $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ вычисляют их значения. Значимость полученных коэффициентов $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ оценивается по t-критерию Стьюдента [204]

$$t_{\beta_r} = \frac{\beta_r}{S_{\beta_r}}, \quad (10.17)$$

где β_r - коэффициент регрессии при параметре $F_r, (r = 1, 2, \dots, n)$, S_{β_r} - стандартное отклонение коэффициента регрессии β_r :

$$S_{\beta_r} = \frac{S_{\text{инд}}}{\sigma_{x_r} \sqrt{N}}, \quad (11.18)$$

где остаточное стандартное отклонение вычисляется как

$$S_{\text{ост}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{N - n - 1}}, \quad (10.19)$$

среднее квадратичное отклонение параметра Z_r

$$\sigma_{x_r} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N z_{ir}^2}{N} - \bar{z}_r^2}, \quad (10.20)$$

а \hat{y}_i - значение (10.12), вычисленное по уравнению регрессии, ($i = 1, 2, \dots, N$).

Полученное значение t_{β_r} сравнивается с таблицей значений t - критерия Стьюдента в зависимости от числа степеней свободы $\nu = n - 1$ [206].

Если полученное для каждого фактора t_{β_r} больше табличного t_0 , то коэффициент регрессии β_r считается достоверными при заданной доверительной вероятности $p \leq 0.05$. Уровень $p \leq 0.05$ является стандартным при проведении статистических исследований.

10.8.3. Виды нелинейных регрессионных моделей

В случаях, когда зависимость между исходом y и входными параметрами $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ является нелинейной, используются следующие виды регрессионных уравнений для описания зависимости:

1. Экспоненциальная

$$\hat{y}_{=e} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_n x_n^n \quad (10.21)$$

2. Степенной

$$\hat{y} = \beta_0 + x_1^{\beta_1} + x_2^{\beta_2} + x_3^{\beta_3} + \dots + x_n^{\beta_n} \quad (10.22)$$

3. Обратной

$$\hat{y} = \beta_0 + \frac{\beta_1}{x_1} + \frac{\beta_2}{x_2} + \frac{\beta_3}{x_3} + \dots + \frac{\beta_n}{x_n} \quad (10.23)$$

4. Полиномиальной

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \beta_3 x^3 + \dots + \beta_n x^n \quad (10.24)$$

Каждая из моделей (10.18-10.24) преобразуется к линейному виду с помощью математических операций логарифмирования (10.21, 10.22) и ввода новых переменных (10.23). После этих преобразований осуществляется построение и анализ регрессионной модели аналогично линейной.

10.9. Оценка адекватности и информативности моделей

10.9.1. Проверка адекватности

При исследовании регрессионного уравнения используются следующие критерии адекватности [215]:

1. Метод наименьших квадратов, согласно которому наиболее адекватной будет модель, при которой квадрат отклонения наблюдаемых значений показателя y от модельного значения \hat{y} является минимальным:

$$\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min_{\beta} \quad (10.25)$$

Получаемая регрессия называется среднеквадратичной.

2. Метод наименьших модулей основывается на минимизации суммы абсолютных отклонений наблюдаемых значений показателя от модульных значений \hat{y} :

$$\sum_{i=1}^N |y_i - \hat{y}_i| \rightarrow \min_{\beta}. \quad (10.26)$$

Данная регрессия называется средне абсолютной или медианной.

3. Метод минимакса сводится к достижению максимума модуля отклонения наблюдаемого значения y от предсказанного по уравнению регрессии \hat{y} :

$$\max_{1 \leq i \leq N} |y_i - \hat{y}_i| \rightarrow \min_{\beta} \quad (10.27)$$

В этом случае регрессионное уравнение называется минимаксным.

10.9.2. Оценка информативности

Для оценки информативности и значимости модели выполняется ее дисперсионный анализ. В результате него рассчитывается коэффициент детерминации D , $0 \leq D \leq 1$, который показывает силу корреляционной связи между параметрами и откликом, а также содержит ли построенная модель достаточную информацию об исследуемом объекте [215]

$$D = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}, \quad (10.28)$$

где y_i - наблюдаемое значение отклика y ;

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i - \text{среднее арифметическое значение отклика } Y, \text{ вычисленное по обучающей выборке.}$$

Значение D , определяемое по (10.28) является смещенной оценкой. Несмещенный аналог коэффициента детерминации D_c зависит от количества параметров b , входящих в регрессионную модель и вычисляется по формуле:

$$D_n = 1 - (1 - D) \frac{N - 1}{N - b - 1}, \quad (10.29)$$

При выборе оптимального количества параметров при построении модели также используется значение нижней доверительной границы коэффициента детерминации:

$$D_{\min} = D_n - 2\sqrt{\frac{2b(N-b-1)}{(N-1)(N^2-1)}}(1-D), \quad (10.30)$$

Значимость коэффициента детерминации оценивается согласно критерию Фишера:

$$\varphi_D = \frac{D}{1-D} \frac{N-b-1}{b}, \quad (10.31)$$

Информативность построенной модели оценивается следующим образом[241]:

$$\begin{cases} 0.1 \leq D < 0.3 - \text{слабая} \\ 0.3 \leq D < 0.5 - \text{умеренная} \\ 0.5 \leq D < 0.7 - \text{заметная} \\ 0.7 \leq D < 0.9 - \text{высокая} \\ 0.9 \leq D < 1 - \text{весьма высокая.} \end{cases} \quad (10.32)$$

Модель считается достоверной при уровне значимости по критерию φ_D $p \leq 0.05$

С учетом (10.32) принимается решение, является ли полученная модель информативной.

10.9.3. Построение математических моделей

Обозначим набор входных параметров, характеризующий j -го пациента как $x_j = (x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jn})$. Матрица X будет содержать информацию о N пациентах. Описание исследуемых признаков приедено в таблице 10.2:

Таблица 10.2

Анализируемые параметры ССЗ,
полученные при обследовании пациентов

| № п/п | Параметр | Название | Единица измерения | Норма |
|--------|----------|-------------------|--------------------------|-----------|
| 1 | x_1 | Возраст | годы | |
| 2 | x_2 | Пол | 1- женский, 2-мужской | |
| 3 | x_3 | Индекс массы тела | кг/м ² | 20,0-24,9 |
| Жалобы | | | | |
| 4 | x_4 | Ожирение | 1-есть, 0-нет | 0 |
| 5 | x_5 | Курение | 1-есть, 0-нет | 0 |

Окончание табл. 10.2

| | | | | |
|--|----------|------------------|---------------|-------|
| 6 | x_6 | Сахарный диабет | 1-есть, 0-нет | 0 |
| 7 | x_7 | Частые стрессы | 1-есть, 0-нет | 0 |
| 8 | x_8 | Наследственность | 1-есть, 0-нет | 0 |
| 9 | x_9 | Гипотония | 1-есть, 0-нет | 0 |
| 10 | x_{10} | Боли в сердце | 1-есть, 0-нет | |
| 11 | x_{11} | Одышка | 1-есть, 0-нет | 0 |
| 12 | x_{12} | Отеки | 1-есть, 0-нет | 0 |
| 13 | x_{13} | Нарушения ритма | 1-есть, 0-нет | 0 |
| 14 | x_{14} | Слабость | 1-есть, 0-нет | |
| 15 | x_{15} | Головные боли | 1-есть, 0-нет | |
| Результаты инструментальных обследований | | | | |
| 16 | x_{16} | ЧСС | Уд./мин. | 60-90 |
| 17 | x_{17} | САД | Мм.рт.ст. | 140 |
| 18 | x_{18} | ДАД | Мм.рт.ст. | 90 |
| 19 | x_{19} | Индекс миокарда | % | <15 |
| 20 | x_{20} | Индекс ритма | % | |
| 21 | x_{21} | G1 | | 0 |
| 22 | x_{22} | G2 | | 0 |
| 23 | x_{23} | G3 | | 0 |
| 24 | x_{24} | G4 | | 0 |
| 25 | x_{25} | G5 | | 0 |
| 26 | x_{26} | G6 | | 0 |
| 27 | x_{27} | G7 | | 0 |
| 28 | x_{28} | G8 | | 0 |
| 29 | x_{29} | G9 | | 0 |

Описанные в таблице признаки были исследованы при 8 состояниях Y сердца человека: у здоровых пациентов $y = 1$, у пациентов с патологиями (артериальная гипертензия $y = 2$, гипертоническая болезнь $y = 3$, гипертоническая болезнь 2 степени $y = 4$, гипертоническая болезнь 3 степени $y = 5$, прогрессирующая стенокардия $y = 6$, стенокардия напряжения $y = 7$, фибрилляция предсердий $y = 8$). Общий объем обучающей выборки при всех исследуемых ССЗ составил 1371 исход.

Полученная выборка была нормирована в соответствии с (10.4,10.5). По отношению к нормированной матрице Z осуществлен корреляционный анализ в соответствии с (10.6) и получена следующая корреляционная матрица R (табл. 10.3). Жирным шрифтом в таблице выделены средние $0.3 \leq |r_{kl}| \leq 0.7$ и сильные $|r_{kl}| > 0.7$ связи, определенные в соответствии с (10.7). Между большинством из исследуемых признаков наблюдаются взаимовлияния средней и слабой $|r_{kl}| < 0.3$ силы.

Рассмотрим построение регрессионных математических моделей диагностики заболеваний сердца. Коэффициенты регрессии определяются согласно методу наименьших квадратов. Вычисленные значения коэффициентов регрессии $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ приведены в таблице 10.4. Используя (10.11) определяется значение t -критерия Стьюдента для каждого коэффициента регрессии $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$. Полученные значения сравниваются с таблицей t -критерия Стьюдента при уровне значимости (10.12). Если полученное для каждого коэффициента регрессии t_j больше табличного t_0 , то коэффициент регрессии β_j считается достоверными и принимает участие в уравнении регрессии. При построении линейного уравнения регрессии были получены следующие коэффициенты $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ (таблица 10.4):

Таблица 10.3

Корреляционная матрица R 1×10^{-2}

| x_i, i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|----------|-----------|----|-----------|----|------------|------------|-----|----|-----|------------|----|-----|----|------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 16 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 27 | 13 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 18 | 3 | 20 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 20 | 4 | 34 | 10 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 23 | 6 | 37 | 24 | 42 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 23 | 3 | 3 | 7 | 11 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 14 | 6 | 12 | 11 | 15 | 12 | 18 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 36 | 12 | 27 | 25 | 24 | 32 | 05 | 12 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 23 | 16 | -4 | 3 | -2 | -9 | 17 | 11 | 9 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 28 | 7 | 23 | 25 | 19 | 21 | 25 | 20 | 26 | 10 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 23 | 11 | 3 | 6 | 13 | 10 | 9 | 9 | 22 | 30 | 12 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 3 | -3 | -1 | -2 | -4 | 1 | -5 | 3 | -1 | -2 | 1 | -6 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | -10 | -6 | 32 | 1 | 32 | 30 | -12 | -3 | 7 | -34 | 3 | -15 | 4 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 3 | 11 | -34 | 3 | -37 | -35 | 5 | -2 | -13 | 34 | -7 | 10 | 2 | -69 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | -17 | -6 | 1 | -9 | 2 | -4 | -5 | -8 | -14 | -14 | -9 | -14 | -4 | 21 | -22 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | -1 | 1 | 1 | -2 | -1 | 2 | -1 | -2 | -4 | -2 | -2 | -3 | 5 | 1 | -3 | 6 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | -9 | -7 | 12 | -3 | 18 | 15 | -4 | 2 | 3 | -22 | 1 | -8 | -2 | 39 | -42 | 16 | -1 | 1 | | | | | | | | | | | |

Таблица 10.4

Коэффициенты регрессии

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------|--------------|-------------|-----------|--------------|---------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| β_j | 24,32 | 1,96 | -0,02 | -2,14 | -1,22 | 0,03 | -0,06 | -0,13 | 0,01 | -0,07 |
| t_j | 1,17 | 10,29 | -0,18 | -12,85 | -4,66 | 0,34 | -1,20 | -1,47 | 0,01 | -0,75 |
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| β_j | 6,74 | 19,57 | -13,45 | 18,56 | -15,87 | -37,40 | 2,19 | 0,5 | 0,11 | 1,08 |
| t_j | 2,88 | 1,55 | -1,21 | 4,81 | -11,62 | -7,54 | 6,29 | 2,73 | 0,62 | 6,02 |
| | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| β_j | -0,33 | 0,11 | -0,59 | -0,11 | 0,56 | 0,06 | 0,28 | 1,71 | 0,22 | 0,33 |
| t_j | -2,67 | -1,11 | -5,27 | 0,62 | 4,30 | 1,25 | 2,75 | 11,58 | 5,24 | 3,23 |

По таблице 10.4 наиболее значимыми, для постановки диагноза при исследуемых заболеваниях являются параметры z_1 - возраст, z_3 - ИМТ, z_{10} - боли в сердце, z_{13} - нарушения ритма, z_{14} - слабость, z_{15} - головные боли, z_{16} - ЧСС, z_{17} - САД, z_{19} - индекс миокарда, z_{20} - индекс ритма, z_{21} - G1, z_{24} - G4, z_{26} - G6, z_{27} - G7, z_{28} - G8, z_{29} - G9. Остальные параметры не учитываются при построении результирующего регрессионного уравнения, так как не удовлетворяют (10.11). Линейная модель диагностики заболеваний Y имеет вид:

$$\begin{aligned}
 Y = & 1.96z_1 - 2.14z_3 - 1.22z_4 + 6.74z_{10} + 18.56z_{13} - 15.87z_{14} - \\
 & - 37.40z_{15} + 2.19z_{16} + 0.5z_{17} + 1.08z_{19} - 0.33z_{20} + 0.11z_{21} + \dots \quad (10.33) \\
 & + 0.56z_{24} + 0.28z_{26} + 1.71z_{27} + 0.22z_{28} + 0.33z_{29}
 \end{aligned}$$

Коэффициент детерминации D , характеризующий информативность линейной модели равен 0,717, что является высоким уровнем согласно (10.32). Несмещенная оценка коэффициента детерминации $D_H = 0,713$. D_{\min} при этом составляет 0,710.

Проведем нелинейный регрессионный анализ и опишем зависимость между исходом Y и исследуемыми признаками с помощью полинома. В результате получим следующую модель:

$$\begin{aligned}
Y = & 0.19z_1 + 0.17z_3 - 0.39z_3^2 + 8.73z_{10} - 8.68z_{10}^2 - 15.31z_{11} + 15.31z_{11}^2 - \\
& - 12.08z_{14} + 11.90z_{14}^2 + 16.10z_{15} - 16.15z_{15}^2 + 0.12z_{19} + 0.19z_{20} - 0.09z_{21} + (10.34) \\
& + 0.25z_{22} - 0.25z_{22}^2 - 0.08z_{23}^2 + 0.27z_{24} - 0.24z_{24}^2 + 0.27z_{24} - 0.15z_{27}^2 + \\
& + 0.53z_{28} - 0.46z_{28}^2 - 0.13z_{29} - 0.08z_{29}^2
\end{aligned}$$

Данная модель имеет коэффициент информативности $D=0,838$, $D_n = 0,827$, $D_{\min} = 0.809$. Сравнивая полученные линейную и полиномиальную модель видно, что вторая является более предпочтительной, так она информативнее на 12,1%.

Анализируя полученные модели и их оценки видно, что они обладают высокой информативностью. И, следовательно, применимы на практике для диагностики заболеваний сердца.

10.10. Экспериментальное исследование методики диагностики ССЗ

Для тестирования моделей диагностики ССЗ была сформирована контрольная выборка, содержащая 108 результатов обследований здоровых пациентов, 74 – с АГ, 112 – с ГБ, 118 – с ГБ 2 степени, 89 – с ГБ 3 степени, 106 – с прогрессирующей стенокардией, 74 – со стенокардией напряжения, 53 – с фибрилляцией предсердий. Общий объем выборки составил 734 исхода. Используя диагностические модели, описанные выше, были получены следующие результаты определения вида ССЗ у пациентов (таблица 10.5):

Таблица 10.5

Результаты тестирования моделей

| № | ССЗ | Количество верно диагностированных | | | |
|---|----------|------------------------------------|----|-----------------------|-----|
| | | Линейная модель | | Полиномиальная модель | |
| | | чел | % | чел | % |
| 1 | Здоровые | 101 | 94 | 108 | 100 |
| 2 | АГ | 62 | 84 | 71 | 96 |
| 3 | ГБ | 89 | 79 | 99 | 88 |
| 4 | ГБ 2 | 81 | 69 | 93 | 79 |
| 5 | ГБ 3 | 53 | 60 | 81 | 91 |
| 6 | ПС | 67 | 63 | 95 | 90 |
| 7 | СН | 41 | 55 | 63 | 85 |
| 8 | ФП | 36 | 68 | 42 | 79 |
| | Среднее: | | 71 | | 89 |

По таблице 10.5 видно, что наилучшей для использования является полиномиальная модель диагностики, позволяющая в 89% случаев устанавливать правильный диагноз. Имеющиеся ошибки в 11% связаны с действием внешних факторов и могут быть учтены за счет расширения входного набора признаков используемых для построения математических моделей диагностики ССЗ.

10.11. Перспективы применения моделей диагностики ССЗ во врачебной практике

Создание автоматизированных рабочих мест бурно развивается в медицине. В это число входят и информационные диагностические системы различных заболеваний. В связи с высокой востребованностью кардиологии разработка такого программного обеспечения важна и необходима. В качестве математического аппарата в этом случае перспективным является использование методов математической статистики, теории вероятности и теории принятия решений.

Предлагаемые математические модели диагностики ССЗ на основе регрессионного анализа имеют следующие достоинства:

1. Возможность анализировать данные представленные в различных единицах измерения, не взаимосвязанные между собой и имеющие различные распределения;
2. Модели, построенные с помощью описанной выше методики, функционируют и при неполной информации о пациенте, в отличии от других методов создания диагностических правил;
3. Использование большого количества диагностических признаков, что позволяет учитывать всю имеющуюся информацию о пациенте без потери данных.

Выводы по главе 10

В результате исследований было получено:

Проведен анализ информации, используемой врачом-кардиологом при постановке диагноза ССЗ. Из имеющегося объема данных выделены параметры диагностики, которые обладают несколькими свойствами:

- для их сбора не требуются дорогостоящие длительные обследования,
- данные признаки являются основными для анализа врачом.

Сформированы обучающие выборки наиболее распространенных заболеваний сердца в средней полосе России

Построены математические регрессионные модели диагностики ССЗ, в состав которых входят индивидуальные признаки конкретного пациента и результаты его обследований.

При формировании подобных моделей возможно использование различных типов данных, что особенно актуально в связи с особенностями представления кардиологической информации.

В результате построения математических моделей заболеваний сердца выявлено, что большей точностью обладают нелинейные модели диагностик. Их тестирование показало, что использование данных диагностических моделей позволяет в 89% случаев ставить верный диагноз.

Построенные модели отвечают требованиям информативности и могут быть использованы при диагностике ССЗ.

Данный подход позволяет расширить диагностические возможности ПТК «КардиоВизор-06С» за счет объективного анализа расширенного набора выходных данных, полученных в результате анализа изображений портретов сердца с учетом значений дисперсионных характеристик и индивидуальных параметров пациента.

Таким образом, диагностика ССЗ может стать локомотивом для развития целого ряда высокотехнологических инновации в медицине. Обилие функциональных возможностей компьютерной техники даёт неограниченные направления их применения. Функциональность ПТК и возможность оптимизации работы врача, делает его незаменимым помощником как в диагностике ССЗ, так и в лечении, и это ни у кого уже не вызывает сомнений. Основными направлениями использования ПТК врачом является не только сохранение в базе данных всей информации о визите пациента для дальнейшего динамического наблюдения, результатов всех функциональных методов исследования и их комбинаций, но и - создание готовых шаблонов для экономии времени врача, для того, чтобы стандартизировать и алгоритмизировать описания состояний и исследований, создавать единые информационные сети, от локальных (в пределах клиники) до масштабных (в пределах города, области), использовать сеть Интернет, для получения доступа к новейшим медицинским диагностическим информациям, устанавливать профессиональные связи с коллегами из других городов и стран, обмениваться опытом. Можно предположить, что освоение и дальнейшее развитие компьютерных технологий в работе врача - вопрос будущего, поэтому важны и актуальны все работы, касающиеся направлений приложения и технических вопросов компьютеризации работы врачей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Скрининговое обследование состояния сердечно-сосудистой системы у работников железнодорожных путей сообщения, обеспечивающих безопасность движения без клинических проявлений ССЗ, позволяет выявить лиц (1 группа) с подозрением на наличие кардиальной патологии для дальнейшего обследования и лиц группы риска ССЗ (2 группа) для динамического наблюдения.

2. У машинистов и их помощников установлена высокая распространенность факторов риска ССЗ, среди которых наиболее часто встречаются: психоэмоциональный стресс у 75%, курение у 56%, избыточная масса тела и ожирение у 55,9%. При оценке сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE установлена частая встречаемость (56,3%) высокого и очень высокого коронарного риска у лиц в возрасте 41-55 лет.

3. Клиническая оценка результатов функциональных методов обследования у машинистов и их помощников позволила выявить:

- из показателей дисперсионного картирования ЭКГ более частую регистрацию повышения значения индекса ритма (у 73,3%), особенно у лиц высокого и очень высокого риска (у 100%);

- артериальную гипертензию по данным суточного мониторирования АД в 66,4% случаев;

- преобладание активности симпатической нервной системы по данным спектрального анализа вариабельности сердечного ритма (при холтеровском мониторировании ЭКГ).

4. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы у машинистов и их помощников непосредственно перед началом рабочей смены установило:

- снижение индекса адаптационного потенциала у лиц в возрасте 31-40 лет и 41-55 лет до значений, характеризующих напряжение регуляторных систем (у 42,3% и 41,6%) и реже неудовлетворительную адаптацию (у 7,7% и 6,3%);

- по значению индекса Кердо преобладание симпатического влияния на сердечно-сосудистую систему (у 50,9%), реже – парасимпатического (у 13,8%).

5. Во время осмотра (1067 больных) высокий и крайне высокий анестезиологический риск выявлен у 56% больных и обусловлен АГ III стадии, ИБС, стенокардией напряжения II ФК и сахарным диабетом 2 типа.

6. У больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы, сопровождающейся острой задержкой мочеиспускания, выявлены пробежки наджелудочковой тахикардии преимущественно в ночные часы,

количество которых значительно уменьшается на вторые и десятые сутки послеоперационного периода (с 16,5 до 1,1 и 0,7 в сутки соответственно) после восстановления пассажа мочи и лечения основного урологического заболевания, без назначения антиаритмической терапии.

7. Выделение совокупности таких факторов, как наличие наджелудочковой экстрасистолии более 1000 в сутки, пароксизмов фибрилляции предсердий по данным ХМ-ЭКГ, высоких цифр среднесуточного систолического АД, повышенных значений индекса времени, величины и скорости утреннего подъема по данным СМАД, позволяет выделить группу высокого риска по развитию сердечно-сосудистых осложнений в раннем послеоперационном периоде.

8. Построена информационная система диагностики ССЗ, позволяющая:

- осуществлять ввод, хранение, накопление и модификацию медицинской информации о пациентах, представленной в виде данных различных типов;

- вычислять и анализировать значения признаков изображений портретов сердца, получаемых с помощью ПТК «КардиоВизор-06С», а также дополнительных параметров работы сердца пациента и влияющих на нее факторов, осуществлять сравнение значений признаков пациента с нормальными значениями;

- диагностировать заболевания ССЗ на основе математических моделей, позволяющих определить близость значений признаков пациента к их характерным значениям исследуемых заболеваний;

- визуализировать каждый этап анализа данных и представить его врачу в наглядном и удобном для интерпретации виде;

- формировать различные виды статистических отчетов, необходимых в медицинских учреждениях.

9. При работе системы диагностики ССЗ в тестовом режиме выявлено, что ошибки определения заболеваний ССЗ в среднем составляют 7% и это связано с воздействием неконтролируемых факторов. Небольные пациенты определяются как здоровые с вероятностью 100%.

10. Построены математические регрессионные модели диагностики ССЗ, в состав которых входят индивидуальные признаки конкретного пациента и результаты его обследований. При формировании подобных моделей возможно использование различных типов данных, что особенно актуально в связи с особенностями представления кардиологической информации.

11. В результате построения математических моделей заболеваний сердца выявлено, что большей точностью обладают нелинейные модели диагностик. Их тестирование показало, что использование данных диагностических моделей позволяет в 89% случаев ставить верный диагноз.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абакумов М.М. Медицинская диссертация. Оформление и защита / М.М. Абакумов.- М.: Издательство «ГЭОТАР-Медиа», 2009. 1-25 с.
2. Алгоритмы, методы и системы обработки данных: сборник научных статей / под ред. проф. С.С. Садыкова, Д.Е. Андрианова.- М.: ООО «Центр информационных технологий в природопользовании», 2007.- Выпуск 12.- 198 с.
3. Амбулаторное Холтеровское мониторирование ЭКГ: лекции // Российский кардиологический научно-производственный комплекс МЗ РФ.2011. Программное обеспечение – (С) ЗАО «Медитек», Москва,2011.50 лекций SD.
4. Аронов Д.М. Функциональные пробы в кардиологии / Д.М. Аронов, В.П. Лупанов.- М.: МЕДпресс-информ., 2007., 1-50 с.
5. Аслюянц А.М. О состоянии функций системы кровообращения у студенток медицинского колледжа / А.М. Аслюянц // Успехи современного естествознания.- 2009.- №7.- 39-40 с.
6. Атьков О.Ю. Железнодорожное здравоохранение: вчера, сегодня, завтра / О.Ю. Атьков // Здравоохранение в Российской Федерации: справочник.- М.: Родина – Про., 2008. – 171-173 с.
7. Атьков О.Ю. Железнодорожное здравоохранение: специфичность и развитие на современном этапе / О.Ю. Атьков // Здравоохранение в Российской Федерации: Федеральный справочник. - М.: Родина, 2010.- 557-562с.
8. Атьков О.Ю. История железнодорожной медицины / О.Ю. Атьков, А.З. Цфасман.- 2-е изд.- М.,2008.- 447 с.
9. Атьков О.Ю. Основные принципы развития отраслевого здравоохранения / О.Ю. Атьков // 1-й съезд врачей железнодорожного транспорта России: тез. докл. - М., 2010.- 2-3 с.
10. Баевский Р.М. Автоматический анализ сердечного ритма, как метод оперативной оценки состояния организма при различных воздействиях / Р.М. Баевский // Теория и практика автоматизации электрокардиографических исследований.- Пущино, 1976. - 129-130 с.
11. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов.- М., 2000. Москва, 50 с.
12. Баевский Р.М. К вопросу о формализации заключений по результатам анализа вариабельности сердечного ритма / Р.М. Баевский, Г.Т. Иванов // Функциональная диагностика.- 2003.- № 2.- 32 с.

13. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.З. Клецкин.- М., 1984.- 54 с.
14. Баевский Р.М. Прогнозирование состояния на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. - М.: Медицина, 2000. - 298 с.
15. Баевский Р.М. Холтеровское мониторирование в космической медицине: анализ вариабельности сердечного ритма / Р.М. Баевский, Г.А. Никулина // Вестник аритмологии.- 2000.- №16.- 16 с.
16. Белик С.Н. Условия трудовой деятельности как составляющая качества жизни женщин / С.Н. Белик, Д.А. Ягодников // Материалы Всероссийской НПК «Здравоохранение: образование, наука, инновации».- М.: РГМУ, 2013.- С. 473.
17. Белов Н. Рациональная статистика заболеваемости на железных дорогах / Н. Белов // Вопросы здравоохранения.- 1999 - №3.- 5 с.
18. Борисова Л.В. Артериальная гипертония и многофакторная немедикаментозная профилактика у работников локомотивных бригад: автореф. дис. канд. мед. наук / Л.В.Борисова.- Барнаул, 2006.- 19 с.
19. Бутейко К.П. Взаимосвязь между легочной вентиляцией и тонусом артериальных сосудов у больных гипертонической болезнью и стенокардией / К.П. Бутейко, Д.В. Демин, М.П. Одинцова // Физиологический журнал.- 1965.- Т.11, №5.2-23 с.
20. Бутейко К.П. Влияние гипер- и гипоксемии на тонус артериальных сосудов / К.П. Бутейко, М.П. Одинцова, Д.В. Демин // Советская медицина.- 1967.- №3.- С. 44-49.
21. Бутейко К.П. Зависимость между углекислотой в альвеолах, артериальным давлением и холестерином крови у больных гипертонической болезнью и стенокардией / К.П. Бутейко, Д.В. Демин, М.П. Одинцова // Материалы 3-й Сибирской научной конференции терапевтов.- Иркутск, 1965.33 с.
22. Бутейко К.П. Очищение дыханием / К.П. Бутейко // Природа и человек.- 1999.- №5.2-12 с.
23. Вагнер Гален С. Практическая электрокардиограмма Мариотта / Гален С. Вагнер. – 2-е изд.- СПб.: Невский диалект, 2011.1-78 с.
24. Вариабельность ритма сердца: представления о механизмах / С.А. Котельников [и др.] // Физиология человека.- 2002.- Т.28, №1.- 130-143 с.
25. Вариабельность сердечного ритма в современной клинике / Н.И. Яблучанский [и др.].- Донецк: ЧНИПФ «Будень», 1997.- 108 с.

26. Вариабельность сердечного ритма при хронической сердечной недостаточности / О.Б. Степура [и др.] // Рос. кардиол. журн.- 2001.- № 2.50 с.
27. Васюк Ю.А. Функциональная диагностика в кардиологии / Ю.А. Васюк.- М.: Практическая медицина, 2011.45 с.
28. Вильк М.Ф. Актуальные проблемы медицинского обеспечения безопасности движения поездов / М.Ф. Вильк, А.З. Цфасман // Безопасность движения поездов: труды 2-й НПК.- М.,2000.- Кн.1.- С. 1-17.
29. Вильк М.Ф. Медицинское обеспечение безопасности движения поездов / М.Ф. Вильк, А.З. Цфасман. - М., 2006. – 270 с.
30. Вильк М.Ф. Профессиональный риск работников железнодорожного транспорта / М.Ф. Вильк, В.А. Капцов, В.Б. Панкова.- 2-е изд.- М.,2009.- 293 с.
31. Возрастные особенности изменения показателей variability сердечного ритма у практически здоровых лиц / С.А. Бойцов [и др.] // Вестник аритмологии.- 2002.- №26.- 57-60 с.
32. Всемирная организация здравоохранения. Международное общество по изучению АГ (ВНОК) // Клиническая кардиология и терапия.- 2001.- Т.5,№3.- 8-39 с.
33. Гипертония на рабочем месте / О.Д. Остроумова [и др.] // Русский медицинский журнал.- 2006.- №14(4).- 213-216 с.
34. Горнаев Б.И. Реакция системы кровообращения при психоэмоциональном напряжении / Б.И. Горнаев, Н.Ф. Дорничев // Кровообращение.- 1986.- №19(5). – 7-11 с.
35. 24-часовое мониторирования артериального давления, дозированная изометрическая и динамическая физические нагрузки, внутрисердечная гемодинамика и ремоделирование сердца у больных эссенциальной артериальной гипертензией / А.В. Грачев [и др.] // Вестник аритмологии.- 2005.- №19.-. 6-17 с.
36. Дедов И.И. Национальные стандарты оказания помощи больным сахарным диабетом. Федеральная целевая программа «Сахарный диабет»: методические рекомендации / И.И. Дедов, М.В. Шестакова, М.А. Максимова.- М.: Медицина,2002.- 94 с.
37. Диагностика и лечение МС, диагностика и коррекция нарушений липидного обмена // Национальные клинические рекомендации ВНОК. – М.: МЕДИ Экспо, 2009.- С. 231-253.
38. Диагностические возможности тестов с физической нагрузкой при синдроме удлинённого интервала QT / Л.А. Калинин [и др.] // Вестник аритмологии.- 2001.- №12.- С. 28-31.

39. Диагностические возможности характеристик дисперсии ЭКГ-сигнала при инфаркте миокарда (по данным ЭКГ анализатора «КардиоВизор -06С» / Г.Г. Иванов [и др.] // Функциональная диагностика.- 2005.- № 4.15 с.

40. Дисперсионное картирование электрокардиограммы – метод дальнейшего развития клинической электрокардиограммы / Ю.И. Монастырский [и др.]- Винница: Винницкий национальный медицинский университет им. Н.И.Пирогова, 2011.43 с.

41. Дисперсионный портрет сердца у больных сахарным диабетом 2 типа / С.И. Федорова [и др.] // Вестник аритмологии.- 2005.- №39.40 с.

42. Евсеев С.П. Эффективные средства и методы адаптивной физической культуры / С.П. Евсеев // Культура и физическое здоровье.- 2005.- №1.- 66-69 с.

43. Евстигнеева О.И. Предикторы электрической нестабильности миокарда в дисперсионном картировании ЭКГ у лиц, чья работа непосредственно связана с обеспечением безопасности железнодорожного транспорта / О.И. Евстигнеева // Материалы Всероссийской НПК «Здравоохранение: образование, наука, инновации».- М.: РГМУ, 2013.- 228 с.

44. Есина Е.И. Углубленное индивидуальное консультирование в профилактике социально-значимых заболеваний / Е.И. Есина // Материалы Всероссийской НПК «Здравоохранение: образование, наука, инновации».- М.: РГМУ, 2013.- 496 с.

45. Значимость личностных особенностей при интерпретации показателей спектральных составляющих сердечного ритма / М.А. Медведев [и др.] // Физиология человека. - 2002.- Т.28, №3.- 54-60 с.

46. Иванов А.П. Некоторые аспекты оценки вегетативного баланса при спектральном анализе вариабельности сердечного ритма / А.П. Иванов, И.А. Эндельгарт, Н.С. Сдобнякова // Вестник аритмологии.- 2005.- №22.30 с

47. Ионова И.Е. Психоземotionalное напряжение и его влияние на липидный спектр крови у лиц с различной массой тела / И.Е. Ионова //Материалы Российского национального конгресса кардиологов.- М.,2005.45 с.

48. Казначеев В.П. Дозиметрическая диагностика в практике массовых обследований населения / В.П. Казначеев, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева.- Л.: Медицина, 1980.- 208 с.

49. Кардиоваскулярная профилактика. Национальные рекомендации. Национальное научное общество // Кардиоваскулярная профилактика и реабилитация. – М., 2001. - 4-10 с.
50. Кардиология. Национальное руководство / под ред. Ю.Н. Беленкова, Р.Г. Оганова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.- С. 39-43.
51. Кечкер М. Руководство по клинической электрокардиографии / М. Кечкер.- М., 2000.2-40 с.
52. Клиника и диагностика синдрома удлиненного интервала QT / Н.Т. Ватулин [и др.] // Украинский медицинский часпик. – 2002.- №6(32).12 с.
53. Кобалава Ж.Д. Суточное мониторирование артериального давления: методические аспекты и клиническое значение / Ж.Д. Кобалава, Ю.В. Котовская; под ред. проф. В.С. Моисеева.- М., 2003.- 234 с.
54. Колобов Ф.Г. Дыхание по Бутейко / Ф.Г. Колобов.- М., 2007.100 с.
55. Комплексная программа профилактики неинфекционных заболеваний: планирование, реализация, оценка / С.А. Бойцов [и др.] // Профилактическая медицина.- 2012.- №1.50 с.
56. Контроль АД на основе использования автоматизированной системы предрейсовых осмотров / О.Ю. Атьков [и др.] // Кардиология. - 2011.- №10.- 34 с.
57. Концепция развития здравоохранения ОАО «РЖД» на период до 2010 года (ОАО «РЖД» Департамент здравоохранения).- М.,2005.- 2-19 с.
58. Корнеев Н.В. Функциональные нагрузочные пробы в кардиологии / Н.В. Корнеев.- М., 2010.35 с.
59. Крылов В.А. Поражение органов-мишеней и суточные профили АД при артериальной гипертонии «на рабочем месте» / В.А. Крылов // Военно-медицинский журнал.- 2004.- Т.325,№8.- 56-57 с.
60. Кузьмин С. Влияние факторов медицинской помощи на исход болезней системы кровообращения / С. Кузьмин // Материалы Всероссийской НПК «Здравоохранение: образование, наука, инновации».- М.: РГМУ, 2013. 406 с.
61. Кузьмина С.В. // Научные труды 4-й научно-практической конференции «Здоровье и Образование в XXI веке». – М.,2003.30 с.
62. Кучеренко В.З. Пути сохранения профессиональной пригодности машинистов локомотивов / В.З. Кучеренко, В.Г. Кудрина // Сов. здравоохранение.- 2000.- №6.- 22-25 с.

63. Левин Ю.М. Прорыв в лечении (инфаркт миокарда, стенокардия, гипертония): учебное пособие / Ю.М. Левин, Л.П. Свиридкина. - М.: Наука - практике, 2012. - 37-58 с.
64. Левин Ю.М. Эксклюзивные принципы и методы лечения и оздоровления / Ю.М. Левин. - М.: Наука - практике, 2011.3-32 с.
65. Мамедов М.Н. Обновление Европейских рекомендаций по артериальной гипертонии / М.Н. Мамедов, А.В. Концевая.- М., 2011.- 1-32 с.
66. Мамедов М.Н. Оценка суммарного риска развития ССЗ у лиц трудоспособного возраста / М.Н. Мамедов // Кардиология.- 2010.- №10.- 28-33 с.
67. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода / В.М. Михайлов.- Иваново, 2000.- 200 с.
68. Нагрузочные ЭКГ-тесты / А.С. Аксельрод [и др.] / под ред. А.Л. Сыркина.- М.,2009.75 с.
69. Насонов С.Н. Распознавание болезней сердечно - сосудистой системы: программное руководство / С.Н. Насонов.- Ташкент: Изд-во «Медицина» Уз ССР, 2005. 33-40 с.
70. Национальные клинические рекомендации ВНОК по диагностике и лечению АГ (Москва, 2008 , 2009, 2010 гг.). – М.,2008,20 с., 2009,21 с., 2011, 22с.
71. Национальные клинические рекомендации ВНОК, 2009.- Москва2009 г.20-30 с.
72. Несресян Л.С. Железнодорожная психология / Л.С. Несресян.- М., 2008.-533 с.
73. Новик А.А. Руководство по исследованию качества жизни в медицине / А.А. Новик, Т.И. Ионова.- СПб.: Изд. дом Нева, 2002.- 320с.
74. Оганов Р.Г. Возможность улучшения профилактики ССЗ в РФ / Р.Г. Оганов, С.А. Шальнова, Г.Я. Масленникова.- М.,2003.45 с.
75. Оганов Р.Г. Демографические тенденции в Российской Федерации: вклад болезней системы кровообращения / Р.Г. Оганов, Г.Я. Масленникова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика.- 2012.- №1.- 4-9 с.
76. Оганов Р.Г. Профилактика сердечно - сосудистых заболеваний: возможности практического здравоохранения / Р.Г. Оганов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика.- 2002.- №1.- 5-9 с.
77. Оганов Р.Г. Эпидемию сердечно - сосудистых заболеваний можно остановить усилением профилактики / Р.Г. Оганов, Г.Я. Масленникова // Профилактическая медицина.- 2009.- Т.12, №6.- 3-7 с.

78. Окорочков В.Г. Контролируемые факторы риска: избыточная масса тела и курение. Особенности дисперсионных характеристик ЭКГ / В.Г. Окорочков, О.И. Евстигнеева // Материалы трудов XX Российского конгресса «Человек и лекарство» (Москва, апрель 2013 г.).- М.,2013.- 121 с.
79. Орлов В.Н. Руководство по электрокардиографии / В.Н. Орлов.- М.: Медицина, 1983.70 с.
80. Ощепкова Е.В. Смертность населения от ССЗ в Российской Федерации в 2001-2006 гг. и пути по ее снижению / Е.В. Ощепкова // Кардиология.- 2009.- №2.- 67-72 с.
81. Пат. 2001610226, РФ. Диагностика функциональных резервов здоровья («Интегральный показатель здоровья») / А.В. Соколов, Ю.П. Баландин, Г.И. Лабутин.- опубл. 2001.Методические рекомендации 1-15 с.
82. Перепеч Н.Б. Острые коронарные синдромы: пособие для врачей / Н.Б. Перепеч.- СПб., 2004. 40 с.
83. Поздняков Ю.М. Путь к диагнозу и лечению в кардиологии: синдромы, алгоритмы, схемы / Ю.М. Поздняков, В.Б. Красницкий.- М., 2011.30 с.
84. Полунина Т.Е. Печень – орган-мишень при метаболическом синдроме / Т.Е. Полунина // Материалы трудов XIX Российского конгресса «Человек и лекарство» (Москва, 23-27 апреля 2012 г.).- М.,2012.- 380 с.
85. Психофизиологические аспекты восстановления здоровья человека / А.В. Соколов [и др.] // Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова.- 2000. - №1-2.- 86-90 с.
86. Пшенникова М.Г. Эмоциональный стресс и его роль в патологии. Феномен стресса / М.Г. Пшенникова // Патологическая физиология и экспериментальная терапия.- 2001.- №3.- 20-26 с.
87. Ракитов А.И. Философия компьютерной революции / А.И. Ракитов.- М., 2005.- 32-33 с.
88. Рекомендации Европейского общества кардиологов и Европейского общества гипертонии (ESN) по лечению АГ, 2007 // Кардиоваскулярная терапия и профилактика.- 2008.- №1.- 92-115 с.
89. Рогоза А.Н. Суточное мониторирование артериального давления: варианты врачебных заключений и комментарии / А.Н. Рогоза, М.В. Агальцов, М.В. Сергеева.- Нижний Новгород, 2005.1-30 с.
90. Руководство по профилактике ишемической болезни сердца / Международная рабочая группа по профилактике ИБС. Международное общество по изучению атеросклероза.- Барселона, 2011. 3-30 с.

91. Рябыкина Г.В. Холтеровское и бифункциональное мониторирование ЭКГ и артериального давления / Г.В. Рябыкина, А.В. Соболев.- М.: МЕДпрактика – М, 2010.2-50 с.
92. Рябыкина Г.В. Вариабельность ритма сердца / Г.В. Рябыкина, А.В. Соболев.- М.: Оверлей, 2007.35-57 с.
93. Рябыкина Г.В. Использование ХМ ЭКГ в диагностике ИБС / Г.В. Рябыкина, А.В. Соболев.- М.,2012.- 3-30 с.
94. Рябыкина Г.В. Мониторирование ЭКГ с анализом вариабельности ритма сердца / Г.В. Рябыкина, А.В. Соболев.- М.: Медпрактика-М.,2005.- 222 с.
95. Рябыкина Г.В. Мониторирования ЭКГ с анализом вариабельности ритма сердца / Г.В. Рябыкина, А.В. Соболев.- М., 2009.2-35 с.
96. Рябыкина Г.В. Опыт использования прибора КардиоВизор в кардиологической практике / Г.В. Рябыкина, А.С. Сула, Е.В. Щедрина // Кардиологический вестник.- 2008.30 с.
97. Рябыкина Г.В. Холтеровское мониторирование ЭКГ: методические рекомендации / Г.В. Рябыкина, А.В. Соболев.- М., 2012.- Ч. 1-2.2-30 с.
98. Сердечно - сосудистые заболевания в поликлинической практике врачей терапевтов и кардиологов / Л.А. Бокерия [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика.- 2010.- №5.- 4-12 с.
99. Соболев А.В. Анализ вариабельности сердечного ритма на длительных промежутках времени. Обоснование применения новой методологии / А.В. Соболев // Функциональная диагностика.- 2006.- №2.- 6-16 с.
100. Соболев А.В. Методология построения эффективных параметров компьютерной электрокардиографической диагностики, базирующаяся на долевым принципе: автореф. дис. д-ра техн. наук / А.В. Соболев; ВГТУ.- Воронеж, 2001.33 с.
101. Соболев А.В. Методы анализа вариабельности сердечного ритма на длительных промежутках времени /А.В. Соболев.- М.: Медпрактика-М,2011.51 с.
102. Соболев А.В. Проблемы количественной оценки вариабельности ритма сердца при холтеровском мониторировании / А.В. Соболев // Вестник аритмологии.- 2002.- №26.- 21-25 с.
103. Соколов А.В. Методология экспресс - диагностики и мониторинга здоровья в теории и практике восстановительной медицины / А.В. Соболев // Курортная медицина и реабилитация. Физиотерапевтические технологии восстановительной медицины: сб. материалов Междунар. конф.- Мальта, 2003.-. 42-45 с.

104. Соколов А.В. Современные принципы и методология интегральной оценки индивидуального здоровья / А.В. Соколов // Современные технологии восстановительной медицины: сб. тр. 4-й Междунар. конф.- Сочи, 2011.- 28-31 с.

105. Струтынский А.В. Электрокардиография / А.В. Струтынский.- М., 2002.35 с.

106. Сула А.С. Дисперсионное картирование новый метод анализа ЭКГ. Биофизические основы электродинамической модели Биогенератора сердца / А.С. Сула, Г.В. Рябыкина, В.Г. Гришин // Кардиол. вестн. – 2007.- №1.1-12 с.

107. Сула А.С. ЭКГ – анализатор КардиоВизор - 06 С : новые возможности выявления ишемии миокарда при скрининговых обследованиях и перспективы использования в функциональной диагностике / А.С. Сула, Г.В. Рябыкина, В.Г. Гришин // Функциональная диагностика.- 2003.- № 2. 47 с.

108. Сусеков А.В. Комментарии к новым Европейским рекомендациям по дислипидемиям / А.В. Сусеков, Н.В. Хохлова // Материалы трудов XVIII Российского конгресса «Человек и лекарство» (Москва, 11-15 апреля 2011г.).- М., 2011. - 397 с.

109. Суточное мониторирование артериального давления при гипертонии / А.Н. Рогоза [и др.].- М.: РКНПК МЗ РФ, 2010.15 с.

110. Технология анализа низкоамплитудных колебаний электрокардиограммы и ее реализация в приборе «КардиоВизор -06 С» / О.С. Глазачев [и др.].- М., 2010.2-4 с.

111. Тихоненко В.М. Формирование клинического заключения по данным Холтеровского мониторирования / В.М. Тихоненко.- СПб., 2000.15-20 с.

112. Факторы сердечно - сосудистого риска и СМАД у лиц молодого возраста / М.Е. Евсеева [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика.- 2008.- №4.- 15-21 с.

113. Фролов М.В. Контроль функционального состояния человека-оператора | / М.В. Фролов. - М.: Наука, 2007.- 196 с.

114. Хаютин В.М. Колебание частоты сердцебиений: спектральный анализ | В.М. Хаютин, Е.В. Лукошкова // Вестник аритмологии.- 1998.- №26.- 10-21 с.

115. Хэмптон Д. Атлас ЭКГ / Д. Хэмптон.- М., 2006. 15-35 с.

116. Хэмптон Д. Основы ЭКГ / Д. Хэмптон.- М., 2006. 30-46 с.

117. Хэмптон Д. ЭКГ в практике врача / Д. Хэмптон.- М.,2006.25-32 с.

118. Циммерман Ф. Клиническая электрокардиография / Ф. Циммерман.- М., 2008.2-28 с.
119. Цфасман А.З. Железнодорожная медицина: энциклопедия / А.З. Цфасман, Е.О. Атькова.- М.: Медицина, 2007.- 340 с.
120. Чазов Е.И. Медицина XX века. Эволюция диагностики / Е.И. Чазов // Терапевт. арх.- 1995.- №4.35 с.
121. Чазов Е.И. Руководство по кардиологии. Т.2: Методы исследования сердечно - сосудистой системы / Е.И. Чазов.- М.: Медицина, 2003.40 с.
122. Шальнова С.А. Оценка и управление суммарным риском ССЗ у населения России / С.А. Шальнова, Р.Г. Оганов, А.Д. Деев // Кардиоваскулярная терапия и профилактика.- 2004.- №3.- 4-11 с.
123. Шестакова Т.Н. Вариационная пульсометрия в оценке функционального состояния сердечно - сосудистой системы и ее регуляторных механизмов у здоровых мужчин 18-25 лет / Т.Н. Шестакова // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта.- Минск, 2001.- Вып.8.2-10 с.
124. Шкарин В.В. Велоэргометрия. Клиническая интерпретация / В.В. Шкарин.- Н. Новгород: НГМА, 2004.2-10 с.
125. Школьников М.А. Дисперсия интервала QT. современные представления о молекулярно-генетических вариантах синдрома удлиненного QT / М.А. Школьников, Е.В. Захлязьминская // Синдром удлиненного QT.- М.: Медпрактика, 2001. –.68-72 с.; 80-89 с.
126. Шубик Ю.В. Суточное мониторирование ЭКГ при нарушениях ритма и проводимости сердца / Ю.В. Шубик.- СПб.: Инкарт, 2001.34 с.
127. Шулутко Б.И. Артериальная гипертензия / Б.И. Шулутко.- СПб.,2001.- 382 с.
128. Электрокардиограмма при ассиметричной гипертрофии левого желудочка / Т.В. Трешкур [и др.]- СПб.: Диля, 2009. 1-40 с.
129. Электрокардиографические заключения с иллюстрациями и кратким описанием изменений ЭКГ. – М., 2002.3-10 с.
130. Эффективное здравоохранение: первые шаги в решении глобальных задач // Заместитель главного врача.- 2012.- №12.- 6-10 с.
131. Якунин В.И. Здравоохранение ОАО «РЖД» как система мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья железнодорожников, итоги и перспективы / В.И. Якунин // 2-й съезд врачей железнодорожного транспорта России: тез. докл.- М.,2008.- 1-3 с.
132. Якушева М.Ю. Профилактическая медицина – оценка индивидуального риска развития заболеваний / М.Ю. Якушева, А.Н. Дмитриев //

Материалы Всероссийской НПК «Здравоохранение: образование, наука, инновации».- М.: РГМУ, 2013.- 587 с.

133. Якушин С.С. Инфаркт миокарда / С.С. Якушин.- Рязань, 2004.3-13 с.

134. Якушин С.С. МКБ-10 и современная терминология ишемической болезни сердца: рекомендации для практического врача / С.С. Якушин, Н.Н. Никулина // Материалы трудов XVIII Российского конгресса «Человек и лекарство» (Москва, 11-15 апреля 2011г.)- М.,2011. 130 с.

135. Ярченкова Л.Л. Клиническое значение велоэргометрии: диагностические возможности / Л.Л. Ярченкова, В.Н. Медведева.- Иваново, 2001.

136. Abdominal obesity, muscle composition, and insulin resistance in premenopausal women / R. Ross [et al.] // J. Clin. Endocrinol. Metab.- 2002.- №87.- P. 5044-5051.

137. Alberti K.G. IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome – a new worldwide definition / K.G. Alberti, P. Zimmet, J. Shaw // Lancet.- 2005.- №366.- P. 1059-1062.

138. American college of cardiology position statement; Ambulatory blood Pressure Monitoring / S.G. Sherps [et al.] // J Am Coll Cardiol.- 2003.- Vol.23.- P.1511-1513.

139. Assman G. Coronary Heart Disease Prevention Task Force / G. Assman // Circulation.- 2002.- Vol.105.- P.310-315.

140. Bajaj M. Metabolic and molecular basis of insulin resistance / M. Bajaj, R.A. Defronzo // J. Nucl. Cardiol. - 2003. - №10.- P. 311-323.

141. Bellosta S. Safety of statins: Focus on clinical pharmacokinetics and drug interactions / S. Bellosta, R. Paoletti, A. Corsini // Circulation. - 2004.- №109. – P. III50- III57.

142. Beneficial effects of a Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome / L. Azadbakht [et al.] // Diabetes Care.- 2005. - №28. - P. 2823-2831.

143. Blood pressure morning rise profile in hypertensive patients and controls evaluated by ambulatory blood pressure monitoring / J. Carmona [et al.] // Abstr of the VIlth European meeting on hypertension.- 2001. – Vol.33. – P. 22. Changes in respiration, Heart rate and systolic pressure in human sleep / P. Synder [et al.] // J Appl Physiol. – 2001.- Vol.19.- P.417-422.

144. Circadian blood pressure variations under different pathophysiological conditions / Y. Imai [et al.] // J Hypertens.- 2000.- Vol. 8 (Suppl. 7). – P.125-132.

145. Contribution of visceral fat accumulation to the development of coronary artery disease in non-obese men / T. Nakamura [et al.] // *Atherosclerosis*.- 2000.- Vol.107.- P.239-246.
146. Coronary artery disease prevalence according to presence of the metabolic syndrome and type 2 diabetes in the INSPIRE-ME study / S.M. Haffner [et al.] // 68th Scientific Sessions Am. Diabetes Assoc. (June 6-8, San Francisco). - San Francisco, 2008. - Abstr. P.917.
147. Couzin J. Cardiovascular health. Statin therapy reduces disease in healthy volunteers-but how, exactly? / J. Couzin // *Science*. - 2008. - №322. - P. 1039.
148. Despres J.P. Abdominal obesity and metabolic syndrome / J.P. Despres, I. Lemieux // *Nature*.- 2006.- №14.- P.881-887.
149. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Position Statement. American Diabetes Association // *Diabetes Care*.- 2007.- №30 (Suppl. 1).- P. S42-S47.
150. Efficacy of rosuvastatin 10 mg in patients with the metabolic syndrome / C.M. Ballantyne [et al.] // *Am. J. Cardiol*.- 2003.- P.25C-28C.
151. EUROASPIRE Study Group. EUROASPIRE III. Management of cardiovascular risk factors in asymptomatic high-risk patients in general practice cross-sectional survey in 12 European countries / K. Kotseva [et al.] // *Eur G Cardiovasc Prev Rehabil*.- 2010.P 1-10.
152. Evstigneeva O.I. Controllable risk factors: superfluous body mass and smoking / O.I. Evstigneeva, A.S. Belyakova // *Features as variance characteristics of ECG: Internationaler medizinischer Kongress*.- Hannover: Euromedica, 2012.- P. 79-80.
153. Factor analysis of the metabolic syndrome: obesity vs insulin resistance as the central abnormality / P.J. Anderson [et al.] // *International Journal of Obesity*.- 2001.- Vol. 25.- P. 1782.
154. Ferrannini E. Is insulin resistance the cause of the metabolic syndrome? / E. Ferrannini // *Ann. Med*.- 2006.- №38.- P. 42-51.
155. Fujioka K. Metabolic syndrome treatment strategies / K. Fujioka // *Pharmacotherapy*.- 2006.- №26.- P. 222S-226S.
156. Galassi A. Metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease: A meta-analysis / A. Galassi, K. Reynolds, J. He // *Am. J. Med*.- 2006.- №119.- P. 812-819.
157. Gale A.M. Should we dump the metabolic syndrome? / A.M. Gale, K.G.M.M. Albertik, P.Z. Zimmet // *Br. Med. J*.- 2008.- №336.- P. 640-641.

158. Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial Hypertension of the European Society of Hypertension and the European Society of Cardiology // *Journal of hypertension*.- 2007.- Vol.25.- P.1105-1187.

159. Gustafson D.R. Androgen receptor gene repeats and indices of obesity in older adults / D.R. Gustafson, M.J. Wen, B.M. Koppanati // *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*- 2003.- №27.- P. 75-81.

160. International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA): A study of waist circumference, cardiovascular disease, and diabetes mellitus in 168,000 primary care patients in 63 countries / B. Balkau [et al.] // *Circulation*.- 2007.- №116. - P. 1942-1951.

161. Intra-abdominal fat is a major determinant of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III criteria for the metabolic syndrome / D.B. Carr [et al.] // *Diabetes*.- 2004.- Vol.53,№ 8.- P.2087-2094.

162. Marquez Patricio V. Addressing Premature Mortality and Health Due to Non-Communicable Diseases and Injuries in the Russian Federation (Summary) / Patricio V. Marquez. *Dying Too Young*.- 2005.P.27.

163. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies / A.S. Gami [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.*- 2007.- №49.- P. 403-414.

164. Morgan T.O. Is non-dipping status a predictor of cardiovascular morbidity? / T.O. Morgan // *J Hypertens*.- 2002.- Vol. 20,№ 8.- P.1469-1471.

165. Morrow D.A. Benchmarks for the assessment of novel cardiovascular / D.A. Morrow, J.A. De Lemos // *Circulation*.- 2007. - №115.- P. 949-952.

166. MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol lowering with simvastatin in 5963 people with diabetes: A randomised placebo-controlled trial / R. Collins [et al.] // *Lancet*.- 2003.- №61.- P.2005-2016.

167. Muller J.E. Circadian variation in cardiovascular events / J.E. Muller // *Am J Hypertens*.- 1999.- Vol. 12,№ 2 (Pt.2).- P. 35-47.

168. Multiple biomarkers for the prediction of first major cardiovascular events and death / T.J. Wang [et al.] // *New. Engl. J. Med.*- 2006.- №355.- P. 2631-2639.

169. Nesto R.W. The relation of insulin resistance syndromes to risk of cardiovascular disease / R.W. Nesto // *Rev Cardiovasc Med*.- 2003.- Vol. 4, № 6.- P.11-18.

170. Nocturnal fall of blood pressure and silent cerebrovascular damage in elderly hypertensive patients advanced silent cerebrovascular damage in extreme dippers / K. Kario [et al.] // *J Hypertension*. – 1999.- Vol. 27.- P.130-135.

171. Nonvalidation of reported genetic risk factors for acute coronary syndrome in a large-scale replication study / T.M. Morgan [et al.] // JAMA.- 2007.- №297.- P. 1551-1561.
172. O'Brien E. Dippers and non-dippers (letter) / E. O'Brien, J. Sheridan, K. O'Malley // Lancet.- 1999.- Vol. 2.- P.397.
173. On behalf of the European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension Recommendations for Conventional, Ambulatory and Home Blood pressure measurement / E. O'Brien [et al.] // J Hypertens. – 2003.- Vol.21.- P.821-848.
174. Pickering T.G. The clinical significance of diurnal blood pressure variation dippers and non-dippers / T.G. Pickering // Circulation.- 1990.- Vol. 81.- P.700-702.
175. Poirier P. Lipid disorders in diabetes / P. Poirier, J.P. Despres // Textbook of diabetes / eds.: J.C. Pickup, G. Williams.- Paris, 2002.- P. 54.
176. Prevalence and impact of metabolic syndrome on hospital outcomes in acute myocardial infarction / M. Zeller [et al.] // Arch. Intern. Med.- 2005.- №165.- P. 1192-1198.
177. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention of metformin / W.C. Knowler [et al.] // N. Engl. J. Med.- 2002. - №346.- P. 393-403.
178. Reduction of low-density lipoprotein cholesterol in patients with coronary heart disease and metabolic syndrome: Analysis of the Treating to New Targets study / P. Deedwania [et al.] // Lancet.- 2006.- №368.- P. 919-928.
179. Relation between nocturnal decline in blood pressure and mortality. The Ohasama study / T. Ohkubo [et al.] // Am J. Hypertens. – 2000. – Vol.10. - P.1201-1207.
180. Rosuvastatin to prevent vascular events in men and women with elevated C-reactive protein / P.M. Ridker [et al.] // N. Engl. J. Med.- 2008.- №59. - P.2195-2207.
181. Safety of Dyslipidemic Agents / S. Bellosta [et al.] // Comprehensive management of high risk cardiovascular patients / eds.: A.M. Gotto, P.P. Tolh.- London: Informa Healthcare, 2007. - P. 389-407.
182. Sattar N. The metabolic syndrome: Should current criteria influence clinical practice? / N. Sattar // Curr. Opin. Lipidol.- 2006.- №17.- P. 404-411.
183. SCORE.EUROPEAN GUIDELINES ON CVD PREVENTION // Third joint European societies task force on cardiovascular disease prevention in clinical practice. 2007, EOK. 1-15 c.

184. Special feature, What is a normal blood pressure in ambulatory monitoring? / J.A. Staessen [et al.] // *Nephron Dial Transplant.*- 2000.- Vol.11,№ 2.- P.241.

185. Stoks J. Blood pressure as a risk factor for cardiovascular disease. The Framingham study – 30 years of follow-up / J. Stoks, W.B. Kannel, P.A. Woif // *Hypertension.*- 1999.- Vol.13 (Suppl.10).- P.139-143.

186. The majority of nondipping men do not have increased cardiovascular risk a population –based study / K. Bjorklund [et al.] // *J Hypertension.*- 2002.- Vol.20,№8.- P. 1501-1506.

187. The metabolic syndrome: Time for a critical appraisal: Joint statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes / R. Kahn [et al.] // *Diabetes Care.*- 2005.- №28.- P. 2289-2304.

188. Tuomilehto J. Cardiovascular risk: Prevention and treatment of the metabolic syndrome / J. Tuomilehto // *Diabetes Res. Clin. Pract.*- 2005.- №68 (Suppl. 2).- P. S28-S35.

189. Twenty-four-hour blood pressure and heart rate profiles in humans. A twin study / J.P. Degaute [et al.] // *J Hypertension.*- 1999.- Vol.23.- P. 244-253.

190. Use and interpretation of ambulatory blood Pressure Monitoring: Recommendations of the British Hypertension Society / E. O*Brien [et al.] // *BMJ.*-2000.- Vol. 320.- P.1128-1134.

191. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women / M.C. Pouliot [et al.] // *Am J Cardiol.*- 1999.- Vol.73.- P.460-468.

192. 2009 ACCF/AHA focused update on perioperative beta blockade incorporated into the ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA et al. *J Am Cardiol.*2009,24;54(22):e13-e118.

193. Lingeman J.E., Woods J.R., Toth P.D. Blood pressure changes following extracorporeal shock wave lithotripsy and other forms of treatment for nephrolithiasis / *JAMA* - 1990; - V. 263, N. 13, 1789–1794.

194. Madore F., Stampfer M.J., Rimm E.B. , Curhan G.C. Nephrolithiasis and risk of hypertension / *Am J Hyperten.s* - 1998; - V. 11, N. 1, 46–53.

195. Protogerou V., Deliveliotis Ch., Protogerou A., Kotsis V., Karayianis V., Zakopoulos N., et al. Extracorporeal shockwave lithotripsy for kidney stones reduces blood pressure: use of 24-hour ambulatory monitoring for study of blood-pressure changes induced by SWL / *J. Endourol.* – 2004. – V. 18. – P. 17–22.

196. А.Л. Верткин, А.В. Тополянский Консультация кардиологического больного в хирургическом отделении: цели и пути их достижения. Русский медицинский журнал. 2010, 18(10):634-637.

197. Беленков Ю.Н., Мареев В.Ю., Скворцов А.А. и др. Клинико-гемодинамические и нейрогуморальные эффекты длительной терапии бисопрололом больных с тяжелой ХСН. Кардиология 2003;10:11-22.

198. Boersma E., Kertai M.D., Schouten O. et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index / Am J Med. - 2005; - V. 118, N. 10, 1134–1141.

199. Conacher I.D., Soomro N.A., Rix D. Anaesthesia for laparoscopic urological surgery / British Journal of Anaesthesia. - 2004; - V.93, N. 6, 859-864.

200. Streich B., Decaillot F., Perney C. et al. Increased carbon dioxide absorption during retroperitoneal laparoscopy / British Journal of Anaesthesia. - 2003; - V. 91, N. 6, 793–796

201. Cousins J., Howard J., Borra P. Principles of anaesthesia in urological surgery / BJU International. - 2005; - V. 96, N. 2, 223–229.

202. Midgley S., Tolley D. A. Anaesthesia for Laparoscopic Surgery in Urology / European Association of Urology. – 2006; - V. 4, 241–245.

203. Mlynarski R., Plezuk G., Wakulicz-Deja A., Kargul W. A new method preparation for cardiological decision support.// Computers in Cardiology vol. 33, 2006 – p. 273-276

204. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471с.

205. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488с.

206. Бейли Н. Математика в биологии и медицине. М.: Издательство «Мир», 1970, 327с.

207. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. М.: Государственное издательство технико-теоритической литературы, 1955, 589с.

208. Буховец И.Л., Ворожцова И.Н., Лавров А.Г., Попонина Т.М., Бабокин В.Е. Применение математического аппарата для решения задач прогнозирования в кардиологии.// Сибирский медицинский журнал, 2010, Том 25, №2, Выпуск 1, С.80-82

209. Гайдышев И. Анализ и обработка данных – СПб.: Питер, 2011. – 752с.

210. Гельман В.Я. Медицинская информатика: практикум – СПб.: Питер, 2002, 480с.

211. Головин П.А., Нечаев В.А., Нечаев Д.А. Экспертные системы для классификации болезней в медицинской диагностике. // Биотехнические измерительно-вычислительные системы. 2006, №29, С.80-84

212. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – Москва: Техносфера, 2005. – 1072с.

213. Гурьев В.Ю. Математическое моделирование биомеханических процессов в неоднородном миокарде. //Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. - Екатеринбург, 2004. - 20 с.

214. Диагноз при сердечно-сосудистых заболеваниях. Формулировка, классификации: практическое руководство / Под ред. И.Н. Денисова, С.Г. Гороховой. - М.: ГЕОТАР-Медиа, 2008. - 96 с.

215. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. В 2-х книгах: Кн.1 – М.: Финансы и статистика, 1986. – 366с. – Кн.2.-М.: Финансы и статистика, 1987. - 351с.

216. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. – М.: Финансы и статистика, 2003. 352с

217. Дудник Е.Н., Глазачев О.С., Гуменюк В.А., Судаков К.В., Бузиашвили Ю.И., Асымбекова Э, Бокерия Л.А., Сула А.С., Рева М.П. Возможности использования ЭКГ-анализатора «КардиоВизор-06С» в функциональной диагностике и прогнозировании ишемии миокарда // Функциональная диагностика, 2005. - №1. – С.10-23.

218. Евстигнеева О. И., Сафиулова И. А., Опыт использования дисперсионного картирования ЭКГ с помощью прибора «КардиоВизор-06 с» в амбулаторных условиях. //Терапевтический архив, 2011, №1, С.29-32.

219. Ежов А., Чечеткин В. Нейронные сети в медицине. //Открытые системы, 1997. - №4. – С.15-21.

220. Иберла К. Факторный анализ. М.: Статистика, 1980. – 398с.

221. Ивченко Г.И. Введение в математическую статистику. – М.: Издательство ЛКИ, 2010. – 600с.

222. Калинина О.В. Изменение тактики дифференциального диагноза в процессе клинического наблюдения больного. //Бюллетень сибирской медицины №2, 2008, С.79-83

223. Кательни́цкая Л.И. Неинвазивные методы скрининговой диагностики хронических неинфекционных заболеваний. / Л.И. Кательни́цкая, С.Е. Глова, Л.А. Хаишева, В.Н. Браженский. – Ростов-на-Дону: ГОУ ВПО РостГМУ Росздрава, 2008. – 51 с. ISBN 978-5-7453-0318-0
224. Мартыненко А.В., Антонова А.С., Егоренков А.М. Новая техника независимого факторного анализа variability сердечного ритма. // Вестник Харьковского национального института. №546, 2002, С.116-121
225. Международный классификатор болезней – 10.
226. Нафтулин И.С., Реброва О.Ю., Ульянов О.М. Деревья решений для диагностики типа инсульта // Интеллектуальные системы и технологии. – 2010. – №10. - С.73-74
227. Приложение теории случайных процессов в биологии и медицине /Петунин Ю.И. – Киев.: Наук. Думка, 1981. – 320с.
228. Программное обеспечение для скрининговых исследований сердца КардитоВизор-06С. Руководство врача. 2006, - 41с.
229. Рогоза А.Н. К вопросу о точности измерения АД автоматическими приборами//Функциональная диагностика № 1, 2003, С. 2-10
230. Рогоза А.Н., Агальцов М.В., Сергеева М.В. Суточное мониторирование артериального давления: варианты врачебных заключений и комментарии. Нижний Новгород: ДЕКОМ, 2005. – 64с. ISBN 5-89533-145-9
231. Рогоза А.Н., Никольский В.П. Ощепкова Е.В., Елифанова О.Н., Рунихина Н.К., Дмитриев В.В. Суточное мониторирование артериального давления при гипертонии. – М.: ДМС, 2006.-44с.
232. Статистические методы экспертных оценок// Уч.зап. статистики, т.29.-М.: Наука, 1977.С. 290-382.
233. Шве́ц Д.А., Познякова А.В., Вишневский В.И., Барсуков В.С. Системный анализ гемодинамических и антропометрических параметров у больных первичной артериальной гипотензией. //Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье», №4, 2005, С.73-79.
234. Садыков С.С., Белякова А.С., Евстигнеева О.И., Сулова Е.Е. Выделение предвестников нервного напряжения работников локомотивного депо методами факторного анализа // Надежность и качество - 2012: Труды Международного симпозиума в 2 т. / под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012, - 2т, С.387-389

235. Садыков С.С., Белякова А.С. Математические модели некоторых сердечно-сосудистых заболеваний // Информационные технологии. №12, 2011, С.59-63.

236. Садыков С.С., Белякова А.С. Регрессионные модели стенокардии и зависимость их информативности от количества параметров работы сердца // Системы управления и информационные технологии. №3.1(45), 2011, С.190-194.

237. Евстигнеева О.И., Сафиулова И.А., Белякова А.С. Влияние факторов риска на работу сердечной мышцы: наблюдение на КардиоВизоре // Здоровье населения и среда обитания. 2011. №4. С. 34-37.

238. Садыков С.С., Белякова А.С., Евстигнеева, О.И. Жолобов С.А. Исследование взаимосвязи между окраской участков портрета сердца и изменениями электрокардиограммы // Приборостроение. – 2012. – №2 – С. 64-69.

239. Садыков С.С., Сафиулова И.А., Белякова А.С. Автоматическая объективная оценка и выбор наиболее значимых параметров для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний // Автоматизация и современные технологии. – 2012. – №3 – С. 27-33.

240. Белякова А.С. Построение индивидуальной математической модели развития сердечно-сосудистых заболеваний // Системы управления и информационные технологии. 2012. - №3(49). - С.4-6.

241. Садыков С.С., Орлов И.А., Белякова А.С. Разработка и исследование математических моделей ССЗ: нарушения ритма и проводимости // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. №19.- 2012. – С.143-149.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Клинические примеры (к гл. 1-7)

Клинический пример 1

• Пациент **О.Д.П.**, женщина, молодого возраста, со стажем работы мене 5 лет, 25 лет, рост -168 см, вес -65 кг. ОТ-90 см, ИМТ – 23,2 кг/м², АД – 120/70 мм рт.ст. ОХС – 5,0 ммоль/л. Проходила Скрининговое обследование по общепринятой схеме исследования.

• Жалобы: не предъявляла

• Анамнез: спокоен, но отмечает наличие АГ у родителей.

• Факторы риска: малоподвижный образ жизни, частые стрессовые ситуации (психоэмоциональное напряжение), курение. Риск развития сердечно-сосудистых осложнений по шкале SCORE: 0,01%

• Функциональные методы исследования:

• ЭКГ: PQ=0,132с P=0,088с QRS =0,084с QT=0,335с, ЭОС- нормальная. Ритм синусовый, правильный с ЧСС 73 уд. в мин. Нормальное положение ЭОС. Нарушение процессов реполяризации миокарда желудочков.

• Дисперсионное картирование ЭКГ: По исходным данным «ИМ»=39% , «ИР»=60%, Пульс = 92 уд. в мин. Код детализации: 12-5-7-19-1-5-11-S-S, ВСП нормальная.

У пациентки выявлены неблагоприятные для ССЗ факторы риска (малоподвижный образ жизни, частые стрессовые ситуации (психоэмоциональное напряжение, курение, висцеральной ожирение). Хотя на ЭКГ выявлены умеренные изменения в виде СРРЖ, последующие наблюдения выявляют дополнительные изменения. Так при ДК ЭКГ: в Коде детализации прослеживались явления систолической перегрузки левого желудочка, перегрузки правых отделов сердца, нарушение процессов реполяризации и деполяризации миокарда предсердий и желудочков. АД (Офисное) 130/ 90 мм рт.ст. Значения дисперсионных характеристик ДК ЭКГ представлены на рисинке П.1.

Клинический пример 2

• Пациент **Т.В.М.**, мужчина, 54 года, помощник машиниста тепловоза электровоза, со стажем работы более 20 лет, рост -180 см, вес -78 кг. ОТ-96 см, ИМТ – 24,3 кг/м², АД – 130/80 мм рт.ст. ОХС – 7,0 ммоль/л. Пациент подвергся Скрининговому методу исследования по общепринятой программе, далее – более расширенному методу исследования, как лицо непосредственно отвечающее за безопасность железнодорожного транспорта.

• При осмотре предъявлял жалобы на: периодически колюще-давящая боль в сердце, появляется при эмоциональных нагрузках и исчезает самостоятельно. Отмечает одышку возникающую при ходьбе на большие расстояния.

• Анамнез: отмечает АГ в течение последних 10 лет, подъемы АД связывает с частыми психоэмоциональными перегрузками на работе (хронический и острый стрессы). На «Д» учете пациент не состоял.

• Факторы риска: Висцеральное ожирение, малоподвижный образ жизни, частые стрессовые ситуации (отношения в коллективе напряженные, часто повышенная раздражительность и психоэмоциональное напряжение), АГ, прием алкоголя, хотя и умеренно, гиперхолестеринемия.

• SCORE:7,41%, другие функциональные показатели: АП-1,93 (удовлетворительная адаптация); ТСК – 98% (сосудистый тип саморегуляции, свидетельствует о повышении функциональных резервов), КВ- 17,7 ед. (показатель больше нормы: детренированность, малоподвижный образ жизни, снижение физических нагрузок); по ВИК идет преобладание симпатического влияния. Другие показатели (средние) по АСПО: Максимальная ЧСС -77 уд. в мин., АД- 120/76 мм рт.ст., среднее гемодинамическое давление 90,9 (повышено), пульсовое АД – 43,6 мм рт.ст.(повышено), SDR-183,3; SIT – 31,3; IN- 74,0 ед.

• Функциональные методы исследования:

• ЭКГ: PQ=0,164с P=0,104с QRS =0,075с QT=0,364с, ЭОС- вертикальная. Ритм синусовый, правильный с ЧСС 62 уд. в мин. Вертикальное положение ЭОС. Нарушение внутрижелудочковой проводимости. Высокий з. «Т» в левых грудных отведениях. Нарушение процессов реполяризации миокарда желудочков.

• Дисперсионное картирование ЭКГ: По исходным данным «ИМ»=71% , «ИР»=73%, Пульс = 89 уд. в мин. Код детализации: S-O-4-12-1-9-10-S-2, ВСР снижена. Сразу после проведения глубокодыхательной

пробы: «ИМ»=35%, «ИР»=18%, Пульс=95 уд. в мин. Код детализации: 9-5-7-17-1-S-1-L-12, ВСР- в пределах нормы. По прошествии 1 и 2 мин. П. дых пробы: показатели «ИМ»=14%, «ИР»=62%, Пульс -91 уд. в мин. Код детализации: 6-4-7-S-S-S-O-S-S, ВСР снижена и «ИМ»=14%, «ИР»=35%, Пульс =69 уд. в мин. Код детализации: 1-4-S-S-O-S-S-S-10, ВСР в пределах нормы, соответственно.

- По данным ХМЭКГ: За время суточного ЭКГ- мониторинга регистрируется основной ритм – синусовый со ср. ЧСС – 76 уд. в мин. Минимальная ЧСС -53 уд. в мин. Максимальная ЧСС -122 уд. в мин. Синусовая аритмия. Наджелудочковых экстрасистол -93, из которых 1 – блокированная, с паузой от 1,5-1,8 сек. Желудочковых – 2. Вариабельность ритма нормальная. По спектральным показателям ВСР – преобладание парасимпатической регуляции сосудистого тонуса.

- По данным СМАД: Нормотония (ИБ19%) по систолическому давлению в дневные часы, Транзиторная (ИБ 34%) артериальная гипертензия по диастолическому давлению в дневные часы и по систолическому давлению в ночные часы (ИБ 33%). Стойкая артериальная гипертензия по диастолическому давлению в ночные часы (100%). Степень ночного снижения АД: «Non-Dipper» – недостаточная. По утренней динамике: величина утреннего подъема САД и ДАД в пределах нормы. Скорость утреннего подъема САД и ДАД – повышена. Эпизоды максимального АД днем – 157/107 мм рт.ст., ночью – 141/96 мм рт.ст. Вариабельность нарушена (риск поражения органов-мишеней).

- У данного пациента выявлены неблагоприятные для развития ССЗ факторы риска (висцеральное ожирение, частые стрессы, АГ, гиперхолестеринемия, гиподинамия). Хотя на ЭКГ выявлены умеренные изменения в виде нарушения внутрижелудочковой проводимости, высокий з. «Т» в левых грудных отведениях, нарушение процесса реполяризации миокарда желудочков, последующие наблюдения выявляют дополнительные изменения. Так при ДК ЭКГ: ИМ и ИР были повышены до проведения дыхательной пробы (до 71% и 73% соответственно), а в Коде детализации наблюдались изменения в процессе реполяризации предсердий, а также явления систолической перегрузки левого желудочка. ВСР на протяжении почти всех этапов дыхательной пробы снижена. Исходное АД составило - 135/90 мм рт.ст., после пробы - поднялось – 140/95 мм рт.ст. По ХМ ЭКГ – выявлены нарушения ритма по типу наджелудочковых и желудочковых экстрасистол. По СМАД – выявлена стойкая и транзиторная АГ в ночные часы, с максимальными эпизодами – АД днем – 157/107 мм рт.ст., ночью – 141/96 мм рт.ст.

- По системе АСПО:

Таблица П.1

Анализ функционального состояния обследуемого за период времени с 23.05.2011 по 15.06.2011 г.

Ф.И.О.: Тимошин В.М.

Приписан: ТЧ-2, Муром 3., Специальность: Пом.машиниста тепловоза

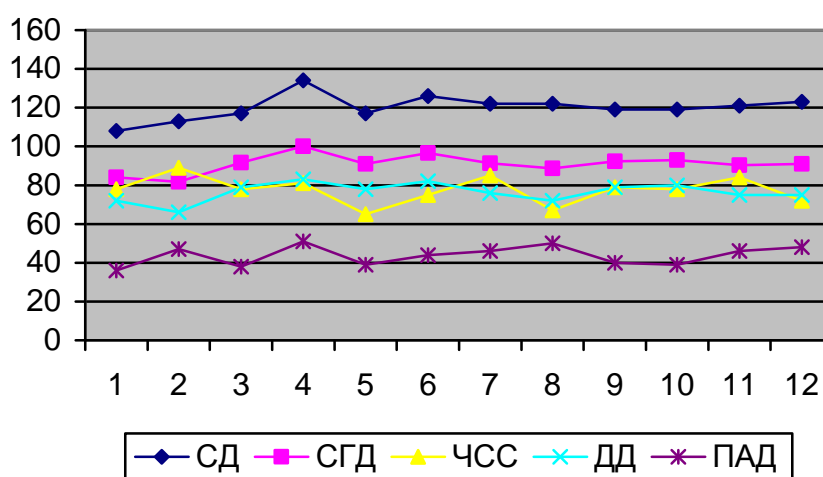
Дата рождения 20.03.1957 г.р., 54 года. Рост-180 см., вес- 78 кг

Дата медицинского освидетельствования: 11.08.2011 г.

Статистика осмотров: общее количество 12, количество допусков – 12 (100%)

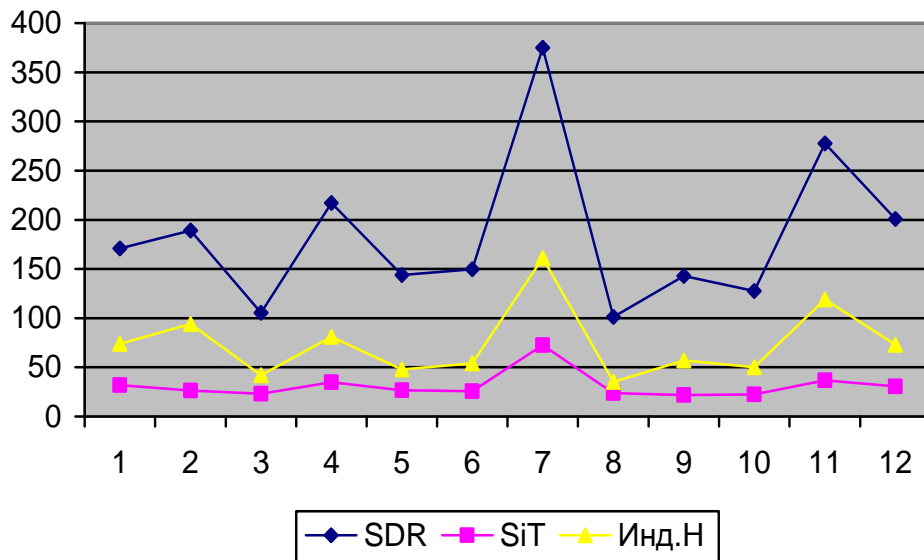
| Дата | ЧСС | СД | ДД | СГД | ПАД | SDR | SiT | Инд. Н. |
|------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------------|---------|
| 23.05.2011 | 78.00 | 108.00 | 72.00 | 84.00 | 36.00 | 170.75 | 31.86 | 74.00 |
| 24.05.2011 | 89.00 | 113.00 | 66.00 | 81.67 | 47.00 | 189.03 | 26.46 | 94.00 |
| 25.05.2011 | 78.00 | 117.00 | 79.00 | 91.67 | 38.00 | 105.52 | 23.02 | 42.00 |
| 26.05.2011 | 81.00 | 134.00 | 83.00 | 100.00 | 51.00 | 216.97 | 34.97 | 81.00 |
| 27.06.2011 | 65.00 | 117.00 | 78.00 | 91.00. | 39.00 | 143.98 | 26.64 | 48.00 |
| 30.05.2011 | 75.00 | 126.00 | 82.00 | 96.67 | 44.00 | 149.74 | 25.66 | 54.00 |
| 01.06.2011 | 85.00 | 122.00 | 76.00 | 91.33 | 46.00 | 374.99 | 72.56 | 161.00 |
| 03.06.2011 | 67.00 | 122.00 | 72.00 | 88.67 | 50.00 | 101.33 | 23.73 | 35.00 |
| 09.06.2011 | 79.00 | 119.00 | 79.00 | 92.33 | 40.00 | 142.84 | 21.72 | 57.00 |
| 10.06.2011 | 78.00 | 119.00 | 80.00 | 93.00 | 39.00 | 127.55 | 22.38 | 50.00 |
| 13.06.2011 | 84.00 | 121.00 | 75.00 | 90.33 | 46.00 | 277.63 | 36.74 | 119.00 |
| 14.06.2011 | 72.00 | 123.00 | 75.00 | 91.00 | 48.00 | 200.72 | 30.60 | 73.00 |
| Среднее | 77.5 | 120.0 | 76.4 | 90.97. | 43.6 | 183.3 | 31.3 | 74.0 |

Значения средних функциональных показателей по АСПО, представлены на рисунках П.2 А) и П.2 Б).



а)

Рис. П.2. Значения средних функциональных показателей по АСПО : а) СД, СГД, ЧСС, ДД,ПАД; б) SDR,SiT, Индекс напряженности психорегуляторных систем

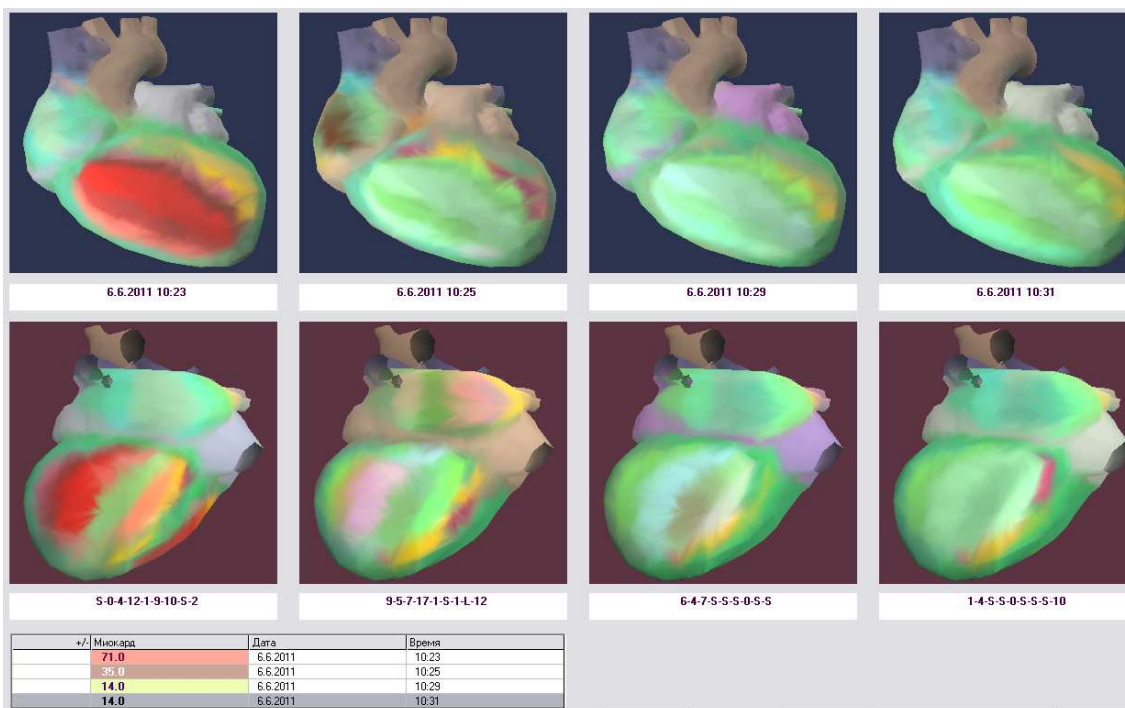


б)

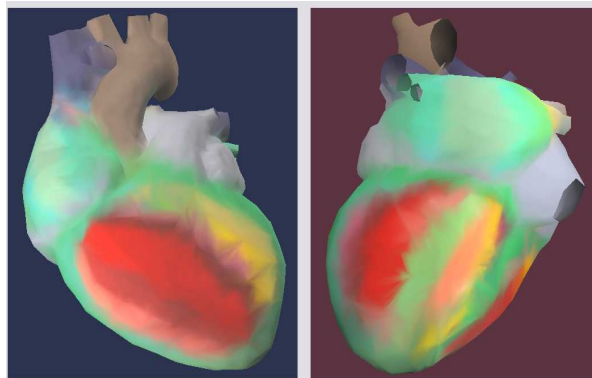
Окончание рис. П.2.

Значения дисперсионных характеристик ДК ЭКГ представлены на рисунках П.3 А); П.3 Б); П.3 В); П.3 Г).

Т.В.М. 20.03.1957 г.р. 54 года.



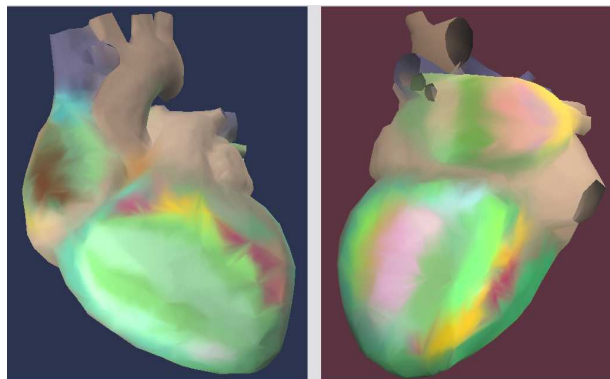
«Галерея» портретов сердца



Интегральная оценка работы сердца

| | | | | | |
|--|-------------------------|---------|------|-------|---------------------|
| | Норма миокарда - до 15% | Миокард | Ритм | Пульс | Код детализации |
| | | 71% | 73% | 89 | 5-0-4-12-1-9-10-5-2 |

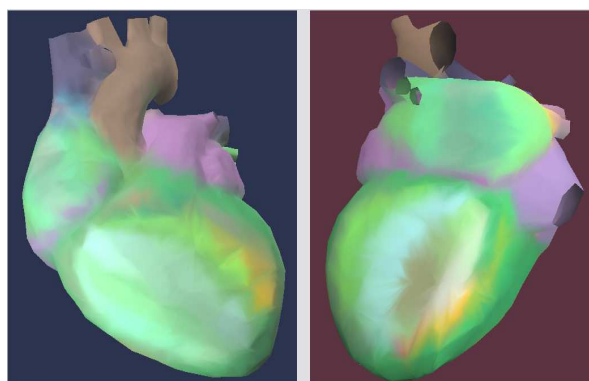
а) До пробы



Интегральная оценка работы сердца

| | | | | | |
|--|-------------------------|---------|------|-------|---------------------|
| | Норма миокарда - до 15% | Миокард | Ритм | Пульс | Код детализации |
| | | 35% | 18% | 95 | 9-5-7-17-1-5-1-1-12 |

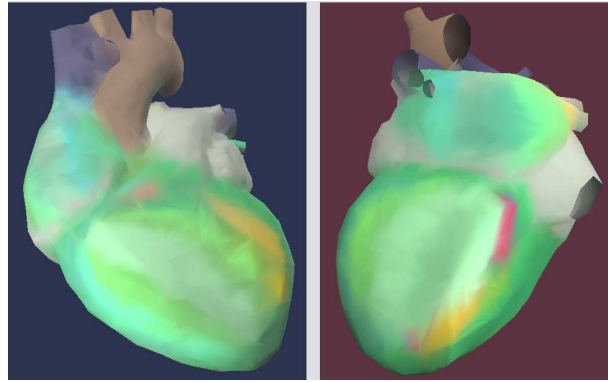
б) После пробы



Интегральная оценка работы сердца

| | | | | | |
|--|-------------------------|---------|------|-------|-----------------|
| | Норма миокарда - до 15% | Миокард | Ритм | Пульс | Код детализации |
| | | 14% | 62% | 91 | 6-4-7-5-5-0-5-5 |

в) Через 1 мин. после пробы



Интегральная оценка работы сердца

| | | | | | |
|--|-------------------------|---------|------|-------|------------------|
| | Норма миокарда - до 15% | Миокард | Ритм | Пульс | Код детализации |
| | | 14% | 35% | 69 | 1-4-5-0-5-5-5-10 |

г) Через 2 мин. после пробы

Рис. П.3. Значения дисперсионных характеристик ДК ЭКГ: а) до пробы; б) После пробы; в) Через 1 мин. после пробы; г) Через 2 мин. после пробы

По данным исследований и анамнестических данных, с учетом наличия комбинированных неблагоприятных факторов риска, а также – высокий риск развития ССО по данным шкалы SCORE у пациента была заподозрена стенокардия напряжения I-II ФК и ГБ II-III ст. Пациент был направлен в кардиологическое отделение, где после дополнительных исследований – проведение Велоэргометрической пробы, УЗИ – сердца, консультации узких специалистов (окулист, невропатолог и др., биохимического исследования крови) предполагаемый диагноз был подтвержден. Пациенту было рекомендовано мониторирование (динамическое наблюдение) дисперсионных характеристик ЭКГ; дана обоснованная ориентация и мотивация на здоровый образ жизни и рекомендованы дальнейшие лечебно-профилактические мероприятия.

Клинический пример 3

• Пациент **А.С.В.**, среднего возраста, машинист электровоза, со стажем работы 15-20 лет, 37 лет, рост -180 см, вес -83 кг. ОТ-105 см, ИМТ – 25,6 кг/м², АД – 120/80 мм рт.ст. ОХС – 6,8 ммоль/л. Пациент был подвергнут углубленному исследованию по общепринятой программе.

• Жалобы: Периодически колющие боль в сердце, появляется при эмоциональных нагрузках и исчезает самостоятельно.

• Анамнез: спокоен

• Факторы риска: избыточный вес, висцеральное ожирение, малоподвижный образ жизни, частые стрессовые ситуации, курение, гиперхолестеринемия.

SCORE:0,76%, другие функциональные показатели: АП-1,93 (удовлетворительная адаптация); ТСК – 92% (сердечно-сосудистый тип саморегуляции, КВ- 15,5 (чуть выше нормы, пограничное состояние: малоподвижный образ жизни, детренированность, снижение физических нагрузок); ВИК =-91% (преобладание парасимпатического влияния).

Другие показатели (средние) по АСПО: Максимальная ЧСС -77,9 уд. в мин., АД-121/71 мм рт.ст., среднее гемодинамическое давление 88,4 (повышено), пульсовое АД – 50,2 мм рт.ст. (повышено), SDR-206,74; SIT – 32,8; IN- 82,7 ед.

• Функциональные методы исследования:

• ЭКГ: PQ=0,188с P=0,127с QRS =0,081с QT=0,350с, ЭОС- горизонтальная. Ритм синусовый, правильный с ЧСС 67 уд. в мин. Горизонтальное положение ЭОС. Замедление внутрипредсердной проводимости. Нарушение процессов реполяризации миокарда желудочков: синдром ранней реполяризации миокарда желудочков. Умеренные диффузные изменения миокарда желудочков.

• Дисперсионное картирование ЭКГ: По исходным данным «ИМ»=15% , «ИР»=66%, Пульс = 88 уд. в мин. Код детализации: 7-O-S-S-0-0-S-S-12, ВСР снижена. Сразу после проведения глубокодыхательной пробы: «ИМ»=14%, «ИР»=40%, Пульс=92 уд. в мин. Код детализации: L-0-S-S-0-S-S-S-S, ВСР- в пределах нормы. По прошествии 1 и 2 мин. П. дых пробы: показатели «ИМ»=15%, «ИР»=31%, Пульс -90 уд. в мин. Код детализации: L-0-S-S-0-0-S-S-4, ВСР снижена и «ИМ»=14%, «ИР»=76%, Пульс =87 уд. в мин. Код детализации: S-L-S-S-O-0-S-S-S, ВСР понижена, соответственно.

- По данным ХМЭКГ: За время суточного ЭКГ-мониторирования регистрируется основной ритм – синусовый со ср. ЧСС – 83 уд. в мин. Минимальная ЧСС – 45 уд. в мин. Максимальная ЧСС – 141 уд. в мин. Кратковременный эпизод желудочкового (идиовентрикулярного) ритма. Наджелудочковых (суправентрикулярных) экстрасистол – 27, желудочковых – 1123, полиморфных. Вариабельность ритма нормальная. По спектральным показателям ВСР – преобладание парасимпатической регуляции сосудистого тонуса.

- По данным СМАД: Стойкая артериальная гипертензия (ИБ 56% и 84%) по систолическому и (ИБ 72% и 93%) диастолическому давлению в дневные и ночные часы. Степень ночного снижения АД: «Non-Dipper» – недостаточная. По утренней динамике: величина и скорость утреннего подъема САД и ДАД в пределах нормы. Эпизоды максимального АД днем – 205/124 мм рт.ст., ночью – 162/105 мм рт.ст.

- У пациента среднего возраста выявлены неблагоприятные для развития ССЗ факторы риска (избыточный вес, висцеральное ожирение, частые стрессы, курение, гиперхолестеринемия, гиподинамия). Хотя на ЭКГ выявлены умеренные изменения в виде нарушения процесса реполяризации миокарда желудочков, синдром ранней реполяризации миокарда желудочков, умеренные диффузные изменения миокарда желудочков, но последующие наблюдения выявляют дополнительные изменения. На ХМЭКГ, нарушение ритма в виде: кратковременных эпизодов желудочкового (идиовентрикулярного) ритма, наджелудочковых (суправентрикулярных) экстрасистол – 27, желудочковых – 1123, полиморфных. По данным СМАД: Стойкая артериальная гипертензия (ИБ 56% и 84%) по систолическому и (ИБ 72% и 93%) диастолическому давлению в дневные и ночные часы. Вариабельность не нарушена. Степень ночного снижения АД: «Non-Dipper» – недостаточная. Эпизоды максимального АД днем – 205/124 мм рт.ст., ночью – 162/105 мм рт.ст., хотя при первичном осмотре АД было в пределах нормальных показателей – 120/ 80 мм рт.ст. При ДК ЭКГ: показатели ИР были повышены на всех этапах проведения пробы, а в Коде детализации наблюдались изменения в процессе реполяризации предсердий: изменены возбуждения в отдельных участках предсердий, а также явления систолической перегрузки левого желудочка: повышение электрической активности миокарда левого желудочка. ВСР была снижена на 1 и 4 этапе дыхательной пробы.

- По системе АСПО:

Таблица П.2

Анализ функционального состояния обследуемого за период времени с 01.10.2011 по 31.10.2011 г.

Ф.И.О.: Аганин С.В.

Приписан: ТЧ-2, Муром 34

Дата рождения: 19.11.1974 г.р., 37 лет. Рост-180 см., вес- 83 кг

Дата медицинского освидетельствования: 03.10.2011 г.

Специальность: Машинист электровоза

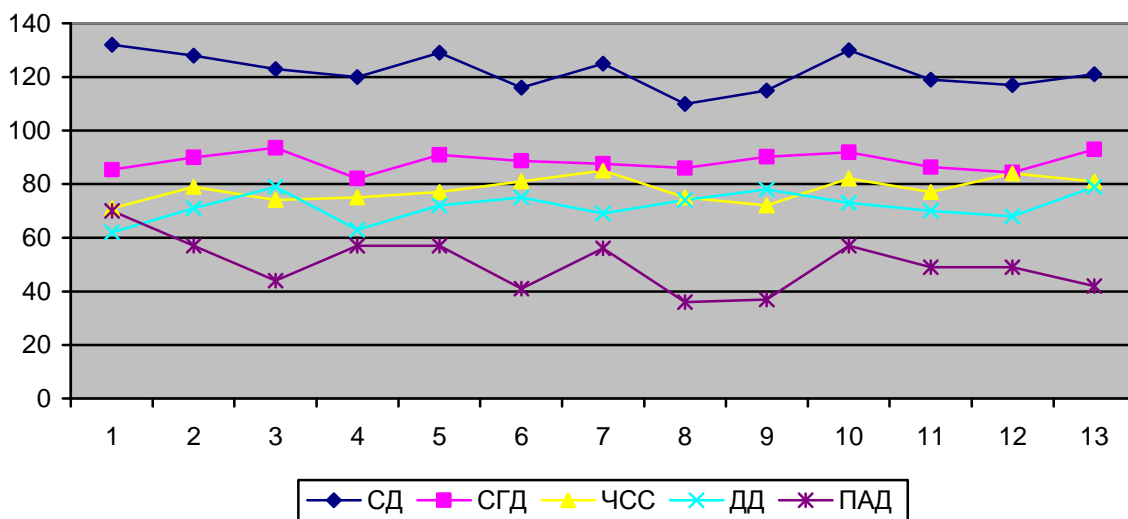
Статистика осмотров: общее количество 13, количество допусков – 13 (100%)

| Дата | ЧСС | СД | ДД | СГД | ПАД | SDR | SiT | Инд. Н. |
|------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------------|---------|
| 03.10.2011 | 71.00 | 132.00 | 62.00 | 85.33 | 70.00 | 226.76 | 36.21 | 83.00 |
| 04.10.2011 | 79.00 | 128.00 | 71.00 | 90.00 | 57.00 | 148.60 | 24.24 | 59.00 |
| 07.10.2011 | 74.00 | 123.00 | 79.00 | 93.67 | 44.00 | 141.93 | 27.21 | 52.00 |
| 08.10.2011 | 75.00 | 120.00 | 63.00 | 82.00 | 57.00 | 170.78 | 32.42 | 70.00 |
| 09.10.2011 | 77.00 | 129.00 | 72.00 | 91.00 | 57.00 | 143.55 | 21.61 | 55.00 |
| 10.10.2011 | 81.00 | 116.00 | 75.00 | 88.67 | 41.00 | 172.11 | 22.65 | 73.00 |
| 11.10.2011 | 85.00 | 125.00 | 69.00 | 87.67 | 56.00 | 164.31 | 45.75 | 72.00 |
| 13.10.2011 | 75.00 | 110.00 | 74.00 | 86.00 | 36.00 | 166.80 | 35.36 | 68.00 |
| 14.10.2011 | 72.00 | 115.00 | 78.00 | 90.33 | 37.00 | 348.42 | 51.00 | 130.00 |
| 16.10.2011 | 82.00 | 130.00 | 73.00 | 92.00 | 57.00 | 254.96 | 25.00 | 103.00 |
| 17.10.2011 | 77.00 | 119.00 | 70.00 | 86.33 | 49.00 | 220.88 | 26.75 | 90.00 |
| 19.10.2011 | 84.00 | 117.00 | 68.00 | 84.33 | 49.00 | 140.94 | 31.67 | 64.00 |
| 20.10.2011 | 81.00 | 121.00 | 79.00 | 93.00 | 42.00 | 387.61 | 48.40 | 157.00 |
| Среднее | 77.9 | 121.9 | 71.7 | 88.4 | 50.2 | 206.7 | 32.8 | 82.7 |

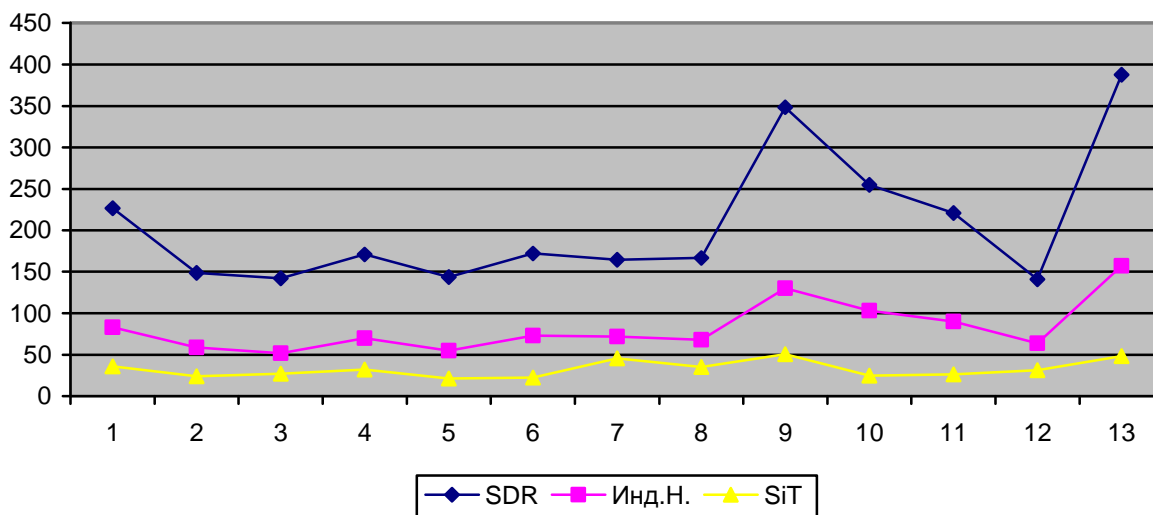
АП = 1,73 (удовлетворительная адаптация), ТСК= 92% (сердечно-сосудистый тип саморегуляции), КВ=15,5 ед. (чуть выше нормы, пограничное состояние: малоподвижный образ жизни, детренированность, снижение физических нагрузок), ИК = -91% (преобладание парасимпатического влияния).

Значения средних функциональных показателей по АСПО, представлены на рисунках П.2.4 А); П.4 Б).

Значения дисперсионных характеристик ДК ЭКГ представлены на рисунках П.5 А); П.5 Б); П.5 В); П.5 Г).



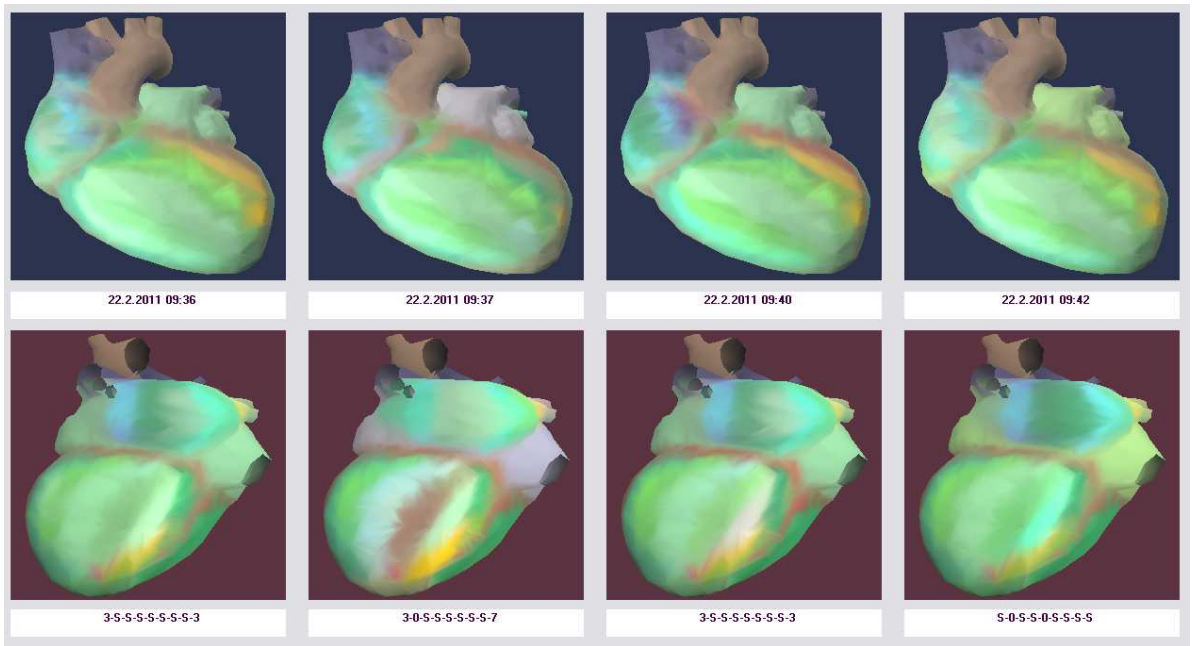
а)



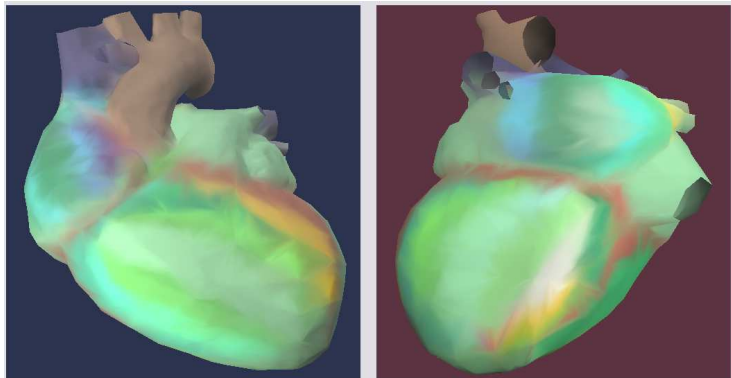
б)

Рис. П.4. Значения средних функциональных показателей по АСПО : а) СД, СГД, ЧСС, ДД,ПАД; б) SDR,SiT, Индекс напряженности психорегуляторных систем

Значения дисперсионных характеристик ДК ЭКГ (Визуализация портрета сердца пациента: правые и левые отделы) представлены на рисунках П.5 А);П.5Б);П.5В)П.5Г).

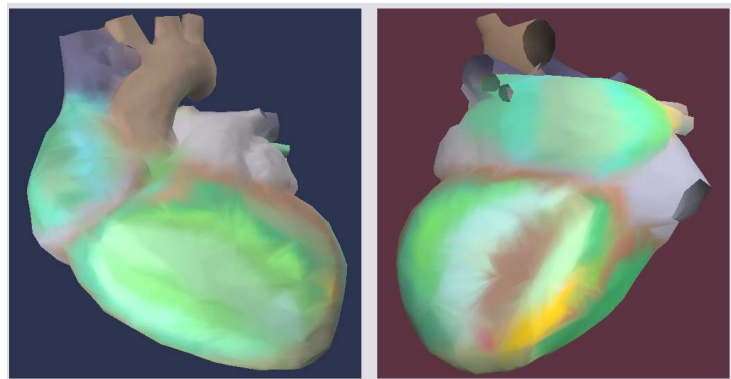


| | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|--------------|-------------|--------------------------------------|
| | Норма миокарда - до 15% | Миокард 14% | Ригид 38% | Пульс 66 | Код детализации 5-0-5-5-0-5-5-5-5 |
|--|-------------------------|----------------|--------------|-------------|--------------------------------------|



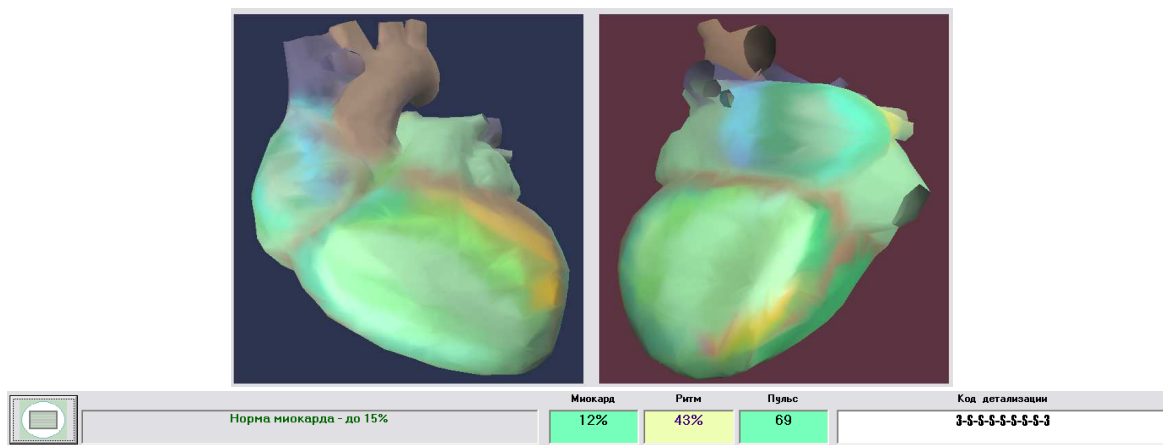
| | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|--------------|-------------|------------------------------------|
| | Норма миокарда - до 15% | Миокард 15% | Ригид 40% | Пульс 69 | Код детализации 3-5-5-5-5-5-5-3 |
|--|-------------------------|----------------|--------------|-------------|------------------------------------|

А) до пробы

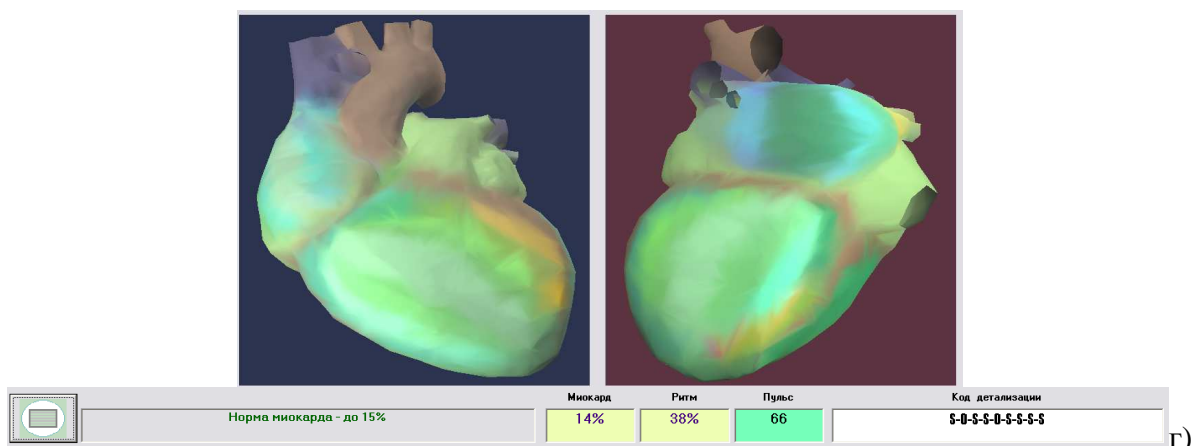


| | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|--------------|-------------|--------------------------------------|
| | Норма миокарда - до 15% | Миокард 15% | Ригид 32% | Пульс 78 | Код детализации 3-0-5-5-5-5-5-5-7 |
|--|-------------------------|----------------|--------------|-------------|--------------------------------------|

Б) после пробы



В) Через 1 минуту после пробы



Г) Через 2 минуту после пробы

Рис. П.5. Значения дисперсионных характеристик ДК ЭКГ (Визуализация портрета сердца пациента: правые и левые отделы)

По данным исследований и анамнестических данных, с учетом наличия комбинированных неблагоприятных факторов риска, пациент с целью уточнения диагноза был направлен в кардиологическое отделение, где после дополнительных исследований – проведение Велоэргометрической пробы, УЗИ – сердца, консультации узких специалистов (окулист, невропатолог и др., биохимического исследования крови и пр.) ему был выставлен диагноз: Нейроциркуляторная дистония по гипертоническому типу и даны рекомендации для проведения мониторинга (динамического наблюдения) дисперсионных характеристик ЭКГ; а также - обоснованная ориентация и мотивация на здоровый образ жизни, рекомендованы дальнейшие лечебно-профилактические мероприятия.



Рис. П.6. Структура организации взаимодействия между узлами службы АСПО

Анализ психофизиологического состояния обследуемого за период времени с 01.09.2011 по 30.09.2011

| ФИО | Пациент 1 | Статистика осмотров | Количество | В процентах |
|------------------|--------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Таб. номер | | Общее кол-во осмотров | 8 | 100 |
| Приписан к | ТЧ-2 Муром3 | Кол-во допусков | 8 | 100,0 |
| Дата рождения | 06.09.1967 | Кол-во отстранений | 0 | 0,0 |
| Дата мед. освид. | 06.10.2010 | Кол-во неявок | 0 | 0,0 |
| Специальность | Машинист тепловоза | Кол-во внесписочных | 0 | 0,0 |

| Дата/Время | Медработник | ЧСС | СД | ДД | СГД | ПАД | РД | SDR | StT | ИндI | МО | Амо | ^X |
|---------------------|-------------|-------|--------|-------|--------|-------|------|--------|-------|-------|---------|-------|--------|
| 15.09.2011 18:02:43 | | 83.00 | 129.00 | 82.00 | 97.67 | 47.00 | 4.49 | 66.09 | 20.44 | 26.00 | 833.33 | 11.00 | 285.33 |
| 17.09.2011 6:04:15 | | 70.00 | 125.00 | 78.00 | 93.67 | 47.00 | 4.32 | 171.08 | 24.80 | 59.00 | 833.33 | 25.00 | 239.83 |
| 19.09.2011 1:05:16 | | 71.00 | 138.00 | 89.00 | 105.33 | 49.00 | 4.63 | 159.84 | 24.57 | 50.00 | 833.33 | 21.00 | 255.68 |
| 20.09.2011 13:56:08 | | 64.00 | 130.00 | 81.00 | 97.33 | 49.00 | 4.31 | 128.56 | 23.18 | 39.00 | 1000.00 | 20.00 | 361.11 |
| 24.09.2011 18:09:19 | | 74.00 | 135.00 | 89.00 | 104.33 | 46.00 | 4.87 | 127.12 | 21.70 | 42.00 | 789.47 | 17.00 | 315.57 |
| 26.09.2011 6:00:51 | | 65.00 | 132.00 | 80.00 | 97.33 | 52.00 | 4.08 | 107.61 | 20.59 | 33.00 | 1000.00 | 17.00 | 361.11 |
| 28.09.2011 1:10:12 | | 66.00 | 125.00 | 87.00 | 99.67 | 38.00 | 5.58 | 128.47 | 20.02 | 40.00 | 937.50 | 19.00 | 339.72 |
| 29.09.2011 14:02:10 | | 63.00 | 139.00 | 77.00 | 97.67 | 62.00 | 3.48 | 215.97 | 24.23 | 63.00 | 967.74 | 31.00 | 284.48 |

Рис. П.7. Протокол исследования на АСПО.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Садыков Султан Сидыкович – д.т.н. профессор, профессор Муромского института (филиала) ВлГУ.

Ефремов Евгений Александрович – д.м.н., заведующий отделом андрологии и репродукции человека НИИ урологии.

Сафиулов Анатолий Набиулович – к.м.н., главный врач НУЗ «Отделенческая больница на станции Муром».

Окороков Виктор Григорьевич – к.н.м., доцент Рязанского государственного медицинского университета.

Евстигнеева Ольга Ивановна – заведующая отделением функциональной диагностики НУЗ «Отделенческая больница на станции Муром».

Давыдова Светлана Сергеевна – к.м.н., научный сотрудник НИИ урологии.

Белякова Анна Сергеевна – старший преподаватель Муромского института (филиала) ВлГУ.

Научное издание

САДЫКОВ Султан Сидыкович
ЕФРЕМОВ Евгений Александрович
САФИУЛОВ Анатолий Набиулович
и др.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Монография

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 24.04.14.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 15,11. Тираж 100 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.

