

*На правах рукописи*

**Мартынова Елена Александровна**

**АНАЛИЗ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И  
АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ  
СИСТЕМЫ ЗДОРОВЫХ МУЖЧИН ТЮМЕНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ  
И ЛИЦ С ГИПЕРТРОФИЕЙ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА**

03.00.13 – физиология

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Тюмень – 2006

Работа выполнена на кафедре анатомии и физиологии человека и животных биологического факультета ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет» и в филиале ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН «Тюменский кардиологический центр»

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор  
**Соловьев Владимир Сергеевич**

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук, профессор,  
Заслуженный деятель науки РФ  
**Гапон Людмила Ивановна**

доктор медицинских наук, профессор  
**Демидов Виктор Александрович**

Ведущая организация: **ГОУ ВПО Омская государственная медицинская академия Росздрава**

Защита состоится «28» октября 2006 года в 9 час. 00 мин. на заседании диссертационного совета ДМ 212.274.07 в Тюменском государственном университете по адресу: 625043, г. Тюмень, ул. Пирогова, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Тюменского государственного университета.

Автореферат разослан

« 28 » сентября 2006г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор биологических наук,  
профессор

Е.А. Чирятьев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования:** На современном этапе адаптацию наряду с гомеостазом относят к центральным понятиям в биологии. Исследователи отмечают, что проблема оценки адаптационных возможностей организма у людей, находящихся в состояниях, пограничных между здоровьем и болезнью, является крайне сложной. (Дильман В.М., 1987; Баевский Р.М. с соавт., 1997, 2003, 2004; Маляренко Ю.Е. с соавт., 2005). Известно, что именно сердечно - сосудистая система (ССС) в первую очередь выступает индикатором адаптационных реакций всего организма (Амосов Н.М., 1981; Меерсон Ф.З., 1993; Агаджанян Н.А. с соавт., 1983, 1996, 2003; Баевский Р.М. с соавт., 1997; Дмитриева Н.В. с соавт., 2005). Кровообращение наряду с дыханием отнесено к числу систем организма, лимитирующих успешность адаптации человека к производственной, социальной и природной среде (Авцын А.П. и соавт., 1975, 1977; Агаджанян Н.А., 1983; Казначеев В.П., 1980; Хаснулин В.И., 2000; Катюхин В.Н. и соавт., 2000; Лукьянова Л.Д., 2004 и др.).

В многочисленных исследованиях было показано, что гипертрофия миокарда левого желудочка (ГЛЖ), изменение геометрии сердечной мышцы (ремоделирование) - один из наиболее частых и ранних компенсаторных механизмов, первая внутрисистемная морфофункциональная адаптивная реакция ССС в ответ на действие повышенной нагрузки объемом или сопротивлением (Флоря В.Г., 1997, Мартынов А.И. с соавт., 2001, 2004, 2005; Бузиашвили Ю.И. с соавт. 2002; Беленков Ю.И., 2002; Шляхто Е.В. с соавт., 2002, 2004; Тепляков А.Т., 2005; Norbert F., 2004; Orie L.H., 2006). Возникающие в процессе прогрессирования ГЛЖ нарушения метаболизма миокарда, гуморальной регуляции, изменения его кровоснабжения, потребности в кислороде и внутрисердечной гемодинамики не только снижают эффективность компенсаторных реакций, но и ведут к тому, что ГЛЖ становится отягощающим для деятельности сердца фактором (Копылов Ф.Ю. с соавт, 2002; Чазова И.Е. с соавт, 2002; Преображенский Д.В. с соавт., 2003; Шутемова Е.А. с соавт., 2005; Беленков Ю.Н. с соавт., 2005; Chobanian A.V. et al., 2003; Forra M. et al., 2005). Данные эпидемиологических исследований свидетельствуют о широкой распространенности у жителей Сибири и Крайнего Севера сердечно-сосудистых заболеваний, являющихся основными причинами формирования адаптационной ГЛЖ: ишемическая болезнь сердца (ИБС) – 12,5-14,1% (Трубачева И.А., 2005;

Акимова Е.В., 2005), артериальная гипертензия (АГ) в северных регионах Тюменской области – до 47% (по России - 35-40%) (Оганов Р.Г., 1997, 2000, 2002; Никитин Ю.П., 1999; Катюхин В.Н. и соавт., 2000; Константинов и соавт., 2001; Шутемова Е.А. и соавт., 2005; Скавронская Т.В. и соавт., 2005; Гапон Л.И. и соавт., 2005).

Для проведения массовых обследований населения с целью выявления сердечно-сосудистой патологии на ранних этапах развития и разработки профилактических программ требуются доступные, неинвазивные, экономичные методы исследования, одним из которых является стандартная электрокардиография (ЭКГ). Широкое развитие компьютерных технологий и современных методов цифровой обработки результатов позволяют расширить возможности ЭКГ (Комарова О.А. с соавт., 2005; Рябыкина Г.В., 2005). Компьютерное математическое моделирование позволяет вести поиск новых маркеров для выявления ГЛЖ по данным ЭКГ. Качество полученных результатов на этапе разработки математической модели подтверждается данными эхокардиографии (ЭхоКГ) (Devereux R.V., 1986; Forra M. et al., 2005). Оценка конкретных показателей состояния системы кровоснабжения у мужчин Тюменской популяции на различных стадиях адаптации развиты слабо. Весьма актуальным представляется изучить морфо-функциональное состояние ССС и ее отдельных параметров с использованием интегрального индекса функциональных изменений ССС (ИФИ) (Баевский Р.М. с соавт. 1997, 2003, 2004).

**Цель исследования:** Изучить морфо-функциональное состояние и уровень адаптации сердечно-сосудистой системы у здоровых мужчин трудоспособного возраста Тюменской популяции и мужчин, имеющих сердечно – сосудистую патологию, по данным клинико-инструментального анализа. Оценить значение сформировавшейся ГЛЖ с позиций теории адаптации и выявить новые маркеры ГЛЖ по данным ЭКГ в сопоставлении с ЭхоКГ.

**Задачи исследования:**

1. Изучить особенности морфо-функционального состояния и вегетативной регуляции ССС у здоровых лиц и лиц, страдающих АГ и ИБС в изолированной и сочетанной форме, в зависимости от наличия-отсутствия ГЛЖ, варианта ремоделирования, возраста, уровня адаптации ССС с использованием нативных параметров, полученных по данным ЭхоКГ, и комплекса функциональных расчетных индексов.

2. Проанализировать значение избыточной массы тела как фактора риска ремоделирования и формирования ГЛЖ, снижения уровня адаптации и функционирования ССС.
3. Оценить уровень адаптации ССС мужчин с использованием ИФИ в зависимости от наличия-отсутствия ГЛЖ, варианта ремоделирования сердечной мышцы.
4. Построить новую математическую модель выявления ГЛЖ с использованием автоматизированного компьютерного анализа стандартной электрокардиограммы в сопоставлении с результатами эхокардиографического обследования.

**Научная новизна.** Впервые в сравнении между группами в зависимости от наличия-отсутствия ГЛЖ и варианта ремоделирования миокарда левого желудочка наряду с гемодинамическими показателями, характеризующими насосную функцию сердца, были изучены особенности функционирования и адаптационного потенциала ССС у здоровых лиц и мужчин с патологией ССС; в группе здоровых мужчин Тюменской популяции выявлен высокий процент представителей с напряжением механизмов адаптации ССС. К особенностям регуляции сердечной деятельности отнесено превалирование парасимпатикотонии у лиц с патологией. Выявлено широкое распространение в группе здоровых мужчин и выборке в целом независимого самостоятельного фактора риска развития ГЛЖ - избыточной массы тела. Установлена взаимосвязь снижения уровня адаптивности ССС с изменением геометрии и развитием ГЛЖ. По результатам анализа функциональных индексов показано, что наиболее неблагоприятным типом ремоделирования является концентрическая форма ГЛЖ. Разработанная оригинальная математическая модель для выявления ГЛЖ по данным стандартной ЭКГ при проверке на произвольной выборке в сопоставлении с ранее известными индексами гипертрофии продемонстрировала наиболее высокий уровень диагностической специфичности (ДС) и прогностической ценности положительного результата (ПЦПР), а также удовлетворительный уровень диагностической эффективности (ДЭ).

**Практическая значимость работы:**

1. Установленная в исследовании взаимосвязь снижения адаптационного потенциала ССС с изменением геометрии и развитием ГЛЖ, позволяет рекомендовать использовать настоящие данные в разработке мероприятий по профилактике

патологической дисфункции миокарда и хронической сердечной недостаточности на ранних стадиях ремоделирования.

2. Широкое распространение в исследованной выборке самостоятельного независимого фактора риска развития ГЛЖ – избыточной массы тела – требует планирования массовых профилактических мероприятий, направленных на формирование у представителей Тюменской популяции мотивации к рациональному питанию и физически активному образу жизни, сохранению своего здоровья.
3. Благодаря высокому уровню достоверности, диагностической специфичности, прогностической ценности, экономичности, доступности разработанная в исследовании математическая модель выявления ГЛЖ по данным стандартной ЭКГ имеет преимущества перед используемыми в практике тестами при проведении массовых обследований населения в условиях широкого распространения ГЛЖ в популяции.

**Положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. В группе здоровых мужчин, представителей Тюменской популяции, наряду с лицами, имеющими соответствующие физиологической норме средние значения исследуемых физиологических, гемодинамических параметров и расчетных индексов функционирования ССС, наблюдается высокий процент мужчин, обладающих напряжением механизмов адаптации ССС. Детальное обследование позволяет выявить у части представителей начальные структурные изменения в миокарде – концентрическое ремоделирование.
2. С увеличением индекса массы тела наблюдается повышение уровня гемодинамической нагрузки, выраженное снижение уровня адаптивности сердечно-сосудистой системы и экономичности расходования ее резервов. Избыточная масса тела, как самостоятельный независимый фактор риска развития ГЛЖ, имеет широкое распространение в группе здоровых мужчин и исследованной выборке в целом.
3. Выявленное снижение уровня адаптивности ССС мужчин Тюменской популяции становится более выраженным с увеличением возраста и сопровождается увеличением ИММЛЖ, КДО, КСО, МОК, уровня АД<sub>ср</sub>, индекса массы тела, ОПСС, гемодинамической нагрузки, снижения ФВ, функциональных

возможностей и функционального резерва ССС, преобладанием парасимпатикотонии в выборке.

4. У лиц с концентрическим ремоделированием миокарда наряду с увеличением ИММЛЖ и снижением гемодинамических параметров сердечного выброса сохраняется сопоставимый с нормой уровень функционирования ССС. Сопоставимые с нормой показатели насосной функции сердца в сочетании с увеличенным ИММЛЖ у лиц с концентрической формой ГЛЖ не обеспечивают достаточный уровень функционирования ССС. Сопоставимый с нормой уровень функционирования ССС у мужчин с эксцентрической ГЛЖ сопровождается неадекватным увеличением сердечного выброса. По результатам сравнительного анализа установлено, что все варианты ремоделирования миокарда, отличные от нормы, сопровождаются снижением адаптационного потенциала ССС.
5. Разработанная оригинальная математическая модель выявления ГЛЖ на основе автоматизированного компьютерного анализа стандартной ЭКГ при проверке на произвольной выборке лиц мужского пола в сопоставлении с ранее известными индексами ГЛЖ демонстрирует удовлетворительный уровень диагностической эффективности, а также высокий уровень диагностической специфичности и прогностической ценности положительного результата, превышающие аналогичные операционные характеристики ранее известных индексов ГЛЖ.

**Внедрение в практику.** Результаты исследования внедрены в клиническую практику филиала ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН «Тюменский кардиологический центр». Полученные в работе данные используются в учебном процессе на кафедре анатомии и физиологии человека и животных биологического факультета ГОУ ВПО Тюменский государственный университет, кафедры нормальной физиологии ГОУ ВПО Тюменская медицинская академия Росздрава.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации представлены: на Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы инвазивной и консервативной кардиологии» (Х.-Мансийск, 2003), на Российском национальном конгрессе кардиологов «От исследований к стандартам лечения» (Москва, 2003), на X (юбилейной) научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы кардиологии» (Тюмень, 2003), на Всероссийском кардиологическом клинко-диагностическом форуме (Тюмень, 2005),

на I Съезде кардиологов Сибирского Федерального округа (Томск, 2005), на Российском национальном конгрессе кардиологов «Перспективы российской кардиологии» (Москва, 2005), на XV Всемирном конгрессе Международного кардиологического доплеровского общества (Тюмень, 2006).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 10 работ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 130 страницах машинописного текста и состоит из введения, литературно-аналитического обзора, описания материала и методов, глав, содержащих результаты собственных исследований с их обсуждением, заключения, выводов и списка цитируемой литературы, состоящего из 270 источников, том числе 95 на иностранном языке. Работа иллюстрирована 8 таблицами и 23 рисунками.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Социально-физиологическая характеристика выборки. В настоящее исследование были включены 99 мужчин Тюменской популяции в возрасте 25 - 70 лет (средний возраст  $47,9 \pm 0,86$  года), из них 80 – мужчины, имеющие диагностированную патологию ССС (АГ и АГ в сочетании с ИБС) и проходившие обследование и лечение в условиях стационара Филиала ГУ НИИК ТНЦ СО РАМН «Тюменский кардиологический центр», и 19 здоровых лиц – группа контроля. Критериями отбора мужчин в группу контроля являлось отсутствие патологических изменений сердечной деятельности по данным ЭКГ, соответствующие норме уровень глюкозы (в пределах 3,3- 5,5 ммоль/л), общего холестерина ( $< 5,2$  ммоль/л) в крови, уровня артериального давления (АД), оцененного согласно национальным рекомендациям ВНОК (2000). При подборе группы мужчин с патологией ССС критерием исключения являлись нарушения проводимости, пороки сердца, дилатационная кардиомиопатия, симптоматическая АГ. Диагностика АГ в стационаре проводилась с использованием классификации согласно рекомендациям ВОЗ-МОАГ (1999) и национальным рекомендациям ВНОК (ДАГ I, 2000) по уровню АД с учетом стратификации риска. Верификация диагноза ИБС осуществлялась на основании критериев классификации, принятой координационным советом ВКНЦ (1984) и Канадской ассоциации кардиологов. Обследованные мужчины были разделены на группы в зависимости от наличия-отсутствия патологии: 1 - здоровые ( $n = 19$ ), 2 – лица с АГ без ГЛЖ ( $n = 18$ ), 3– лица с АГ + ГЛЖ ( $n = 23$ ), 4 – лица с АГ



+ИБС без ГЛЖ (n = 16), 5 – лица с АГ + ИБС + ГЛЖ (n = 23); в зависимости от варианта ремоделирования (классификация Ganau A., 1992): 1 – лица с нормальной геометрией (НГ) миокарда левого желудочка (n = 33), 2 – лица с концентрическим ремоделированием (КР) (n = 23), 3 – мужчины с концентрической ГЛЖ (КГЛЖ) (n = 31), 4 – лица с эксцентрической ГЛЖ (ЭГЛЖ) (n = 12); в зависимости от возраста: 1 – лица в возрасте 25-40 лет (n = 14), 2 – 41-50 лет (n = 43), 3 – 51-60 лет (n = 35), 4 – 61-70 лет (n=7); в зависимости от уровня адаптации ССС, оцененного по ИФИ (Берсенева А.П., 1986): 1 – лица с удовлетворительной адаптацией (УА) ССС (n = 16), 2 – лица с напряжением механизмов адаптации (НМА) ССС (n = 40), 3 – лица с неудовлетворительной адаптацией (НА) ССС (n = 16), 4 – мужчины со срывом механизмов адаптации (СМА) ССС (n = 16).

Методы изучения системы кровообращения. Определяли АД методом Короткова, учитывали среднюю величину нескольких измерений (3 раза в положении сидя) (ДАГ I, 2001). ЭхоКГ проводили с помощью универсальной ультразвуковой системы «Аloка SSD-650» (Япония) с датчиками «ASU 32CWD-3» (частота 3 МГц) в лаборатории инструментальной диагностики Филиала ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН «Тюменский кардиологический центр» (руководитель - д.м.н., профессор Кузнецов В.А.)\*. Применяли основные ЭхоКГ позиции согласно рекомендациям Пенсильванской конвенции (Penn). Все основные измерения проводили в М-режиме под контролем двухмерного изображения из левого парастернального доступа в позиции длинной оси ЛЖ, в положении пациента на спине с приподнятым головным концом. Синхронно с ЭхоКГ автоматически регистрировалось одно отведение электрокардиограммы. Стандартные измерения ЛЖ проводили в точке максимального расстояния между межжелудочковой перегородкой (МЖП) и задней стенкой левого желудочка (ЗСЛЖ) из левого парастернального доступа в позиции длинной оси ЛЖ. Конечно-диастолический размер (КДР) желудочков, толщину стенок миокарда в диастолу измеряли на уровне вершины зубца R ЭКГ, конечно-систолический размер (КСР) и толщину миокарда в систолу – в конце зубца Т ЭКГ, либо в точке максимального сближения стенок желудочка. Фиксировали КДР и КСР

---

\*Примечание: Автор выражает сердечную признательность сотрудникам лаборатории инструментальной диагностики и лично профессору Кузнецову Вадиму Анатольевичу за помощь в выполнении настоящей работы.

левого желудочка, толщину МЖП и ЗСЛЖ, фракцию выброса (ФВ). Используя данные ЭхоКГ рассчитывали массу миокарда левого желудочка (ММЛЖ,  $1,04 * [(ТМЖП+ТЗСЛЖ+ КДР)^3 - КДР^3] - 13,6, г$ ) (Devereux R.V., Reichek N., 1977); индекс ММЛЖ, как ММЛЖ приведенную к площади поверхности тела, рассчитанной по данным антропометрии (вес, рост), принимая за критерий наличия ГЛЖ ИММЛЖ  $< 134 г/м^2$  (Devereux R.V., 1984); относительную толщину стенки (ОТС,  $(ТМЖП+ТЗСЛЖ)/КДР, у.е.$ ) (Ganaou A., 1992). Рассчитывали также объемные параметры: конечно-диастолический объем (КДО,  $[7+ (0,1 * КДР)^3] / (2,4 + 0,1 * КДР)$ , мл); конечно-систолический объем (КСО,  $[7+ (0,1 * КСР)^3] / (2,4 + 0,1 * КСР)$ , мл); ударный объем (УО, КДО-КСО, мл); минутный объем кровообращения (МОК,  $0,001 * УО * ЧСС, л/мин$ ). Рассчитывали такие интегративные показатели как сердечный индекс (СИ), приводя МОК к площади поверхности тела,  $(л/(мин * м^2))$ ; среднее АД (АДср,  $(САД - ДАД)/3 + ДАД, мм.рт.ст.$ ), описывающее состояние кровоснабжения периферического сосудистого русла; общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС,  $80 * АДср / МОК, дин.с.см-5$ ). С использованием данных антропометрии, АД и ЧСС, определенной по ЭКГ, производили расчет индексов функционирования ССС: ИФИ  $(0,011 * ЧСС + 0,014 * САД + 0,008 * ДАД + 0,1014 * возраст + 0,009 * МТ - 0,009 * рост - 0,27, у.е.)$ , отражающий уровень адаптации ССС; двойное произведение (ДП,  $ЧСС * САД / 100, у.е.$ ), отражающее работу сердечной мышцы; коэффициент выносливости (КВ,  $ЧСС * 10 / (САД - ДАД), у.е.$ ), свидетельствующий о функциональных возможностях ССС; коэффициент экономичности кровообращения (КЭК,  $(САД - ДАД) * ЧСС, у.е.$ ), отражающий энергетические затраты организма на передвижение крови в сосудистом русле. Дополнительно рассчитывали индекс массы тела (ИМТ,  $вес / рост^2, кг/м^2$ ) и вегетативный индекс Кердо (ВИК,  $(1 - ДАД / ЧСС) * 100, у.е.$ ). Степень ожирения оценивали по критериям Международной группы по ожирению: норма – ИМТ  $< 25,0 кг/м^2$ ; избыточная масса тела (преожирение) – ИМТ =  $25,0 - 29,9 кг/м^2$ ; ожирение первой степени – ИМТ =  $30,0 - 34,9$ ; второй степени (резко выраженное ожирение) – ИМТ =  $35,0 - 39,9$ ; третьей степени (очень резко выраженное ожирение) – ИМТ более  $40,0$ .

Электрокардиографическое исследование проводилось на аппаратно-программном комплексе «KARDi» (Россия). При разработке новой математической

модели выявления ГЛЖ по ЭКГ данные автоматизированного компьютерного анализа ЭКГ были сопоставлены с данными ЭхоЭКГ у 99 обследованных мужчин. По данным ЭхоЭКГ вся выборка была разделена на 2 группы: мужчины с ГЛЖ (средний возраст  $50,8 \pm 1,17$ ) и лица без ГЛЖ (средний возраст  $46,0 \pm 1,16$ ). Всего в обсчете был использован 101 электрокардиографический показатель, отражающий амплитудные и временные характеристики ЭКГ в 12 стандартных отведениях. Эффективность разработанной модели в выявлении ГЛЖ по ЭКГ была оценена на произвольной выборке мужчин Тюменской популяции ( $n=53$ , средний возраст  $52,3 \pm 1,88$ ) наряду с такими известными индексами, как Sokolow-Lyon, Lepeschkin, Sokolow (AVF), Mc Phie, Sokolow (AVL), Корнельский вольтажный индекс, Grant, Gubner-Underleider, Schach.

Статистическую обработку проводили с помощью электронного пакета прикладных программ SPSS, версия 11.0 для Windows. Показатели представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  - средняя арифметическая величина,  $m$  - стандартная ошибка средней арифметической. Распределение переменных определяли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Для сравнения величин при их нормальном распределении, использовали t-критерий Стьюдента, при ненормальном - непараметрический критерий Манна-Уитни. Множественные сравнения проводили с помощью t-критерия Стьюдента с поправкой Бонферрони. За достоверность различий изучаемых параметров принимали уровень  $p < 0,05$ . При расчете математической модели выявления ГЛЖ по ЭКГ был использован мультивариантный анализ (бинарная логистическая регрессия). Оценка корреляционной связи между переменными, подчиняющимися нормальному распределению, проводилась с помощью коэффициента корреляции Пирсона, при ненормальном распределении использовался коэффициент корреляции Спирмана (Лакин Г.Ф., 1990; Реброва О.Ю., 2002).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

По результатам сравнительного анализа в нашем исследовании установлено, что группы лиц с ГЛЖ в сопоставлении с группами мужчин с аналогичной патологией без ГЛЖ отличались закономерно более высокими значениями ИММЛЖ, достоверно более высокими значениями КДО, КСО, УО, МОК, характеризующими увеличение сердечного выброса (табл. 1).

Таблица 1

**Анализ физиологических, гемодинамических и функциональных параметров сердечно-сосудистой системы мужчин Тюменской популяции в зависимости от наличия-отсутствия патологии**

группы параметры	Здоровые n = 19	АГ без ГЛЖ n = 18	АГ+ГЛЖ n = 23	АГ+ИБС без ГЛЖ n = 16	АГ+ИБС +ГЛЖ n = 23
	1	2	3	4	5
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	105,6± 2,7 * (1-2) *** (1-3) ** (1-4) *** (1-5)	115,0± 2,6 *** (2-3) *** (2-5)	151,3±4,6 *** (3-4) * (3-5)	117,7±2,3 *** (4-5)	177,5±8,6
ЧСС, уд/мин	68,2 ±2,3	66,8±3,2	68,3±2,1	64,4±2,1	63,8±2,2
ВИК, у.е.	-17,4± 3,7 *(1-2) * (1-3) ** (1-5)	- 46,0± 7,2	- 45,6± 5,2	-41,8±8,3	- 49,5±7,5
КДО, мл	112,18±3,31 ** (1-3) ** (1-5)	102,96±3,59 *** (2-3) ** (2-5)	130,38±4,57 ** (3-4)	108,39±3,80 ** (4-5)	131,85±6,24
КСО, мл	40,7±1,5 ** (1-3) ** (1-5)	38,0±1,5 *** (2-3) *** (2-5)	52,8±4,4	43,3±3,1 * (4-5)	58,5±5,0
ФВ, %	63,6±1,0 *(1-5)	63,1±0,7 ** (2-5)	60,5±1,6 * (3-5)	60,5±2,0	56,8±1,6
УО, мл	71,5± 2,5 * (1-2)	64,9 ±2,4 *** (2-3) * (2-5)	77,6±2,0 ** (3-4)	65,1±2,5 * (4-5)	73,4±2,5
МОК, л/мин	4,8 ± 0,2 * (1-4)	4,4 ±0,3 *(2-3)	5,3±0,2 *** (3-4)	4,2± 0,2	4,7±0,2
СИ, л/(мин*м <sup>2</sup> )	2,39 ± 0,10	2,25± 0,15	2,50± 0,11	2,16±0,09	2,27±0,10
АДср, мм.рт.ст.	92,2±1,1 *** (1-2)*** (1-3)** (1-4) *** (1-5)	110,3±2,2	116,5±2,6	107,1±4,0	110,0±3,3
ОПСС, дин.с.см-5	1565,3 ±59,9 ** (1-2) * (1-3) ** (1-4) ** (1-5)	2178,9±156,4	1812,5±75,4	2139,0±153,0	1970,2±104,0
ИФИ, у.е.	2,53± 0,06 *** (1-2) *** (1-3) ** (1-4) *** (1-5)	3,09± 0,08	3,39 ±0,10 * (2-3)	3,03±0,12	3,18±0,09

	1	2	3	4	5
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	27,3± 0,7 *(1-3)	28,5± 0,9	31,5±1,2 *(3-4)	27,1±0,4	30,0±0,8
ДП, у.е.	81,6±3,2 **(1-3)	95,5±5,2	105,6±4,4	91,2±3,7	92,3±4,0
КВ, у.е.	17,0 ± 0,6 **(1-3) *(1-4) **(1-5)	14,0± 0,6	12,8±0,9	13,0±1,1	12,6±0,8
КЭК, у.е.	2772,9±123,9 **(1-3)	3261,6±235,3	3875,5±235,8	3437,7±251,6	3371,9±207,5
возраст, годы	40,7±1,70 *(1-2)**(1-3) *** (1-4) *** (1-5)	47, 9±2,69	47,8±1,65	50,4±1,45	52,0±1,23

Примечание: \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$ , \*\*\* -  $p < 0,001$

Средние значения исследуемых физиологических, гемодинамических и функциональных параметров ССС здоровых мужчин соответствовали физиологической норме. Группа здоровых лиц по результатам сравнительного анализа отличалась от групп с патологией ССС более низкими значениями АД<sub>ср</sub>, ОПСС, ИММЛЖ, ИФИ, ДП, КЭК, более высокими значениями ВИК (свидетельствующими о преобладании у лиц с патологией воздействия парасимпатического регуляторного звена ВНС), ФВ, КВ (табл. 1).

Средние значения функциональных индексов свидетельствовали об удовлетворительном уровне адаптации ССС в группе, о достаточном уровне функциональных возможностей и экономичности расходования резервов ССС на передвижение крови в сосудистом русле. Однако результаты частотного анализа позволили выявить в группе здоровых мужчин высокий процент (53%) лиц, обладающих напряжением механизмов адаптации ССС, наличие у 16 % представителей структурных изменений миокарда – концентрического ремоделирования и превалирование в группе избыточной массы тела: преожирение у 63% (10 чел.) и у 26% (5 чел.) ожирение 1 степени. Отмечено преобладание лиц с избыточной массой тела в обследованной выборке в целом: из 99 мужчин у 55% (54 чел.) – преожирение, у 39% (39 чел.) – ожирение 1, 2, 3 ст. (рис.1)

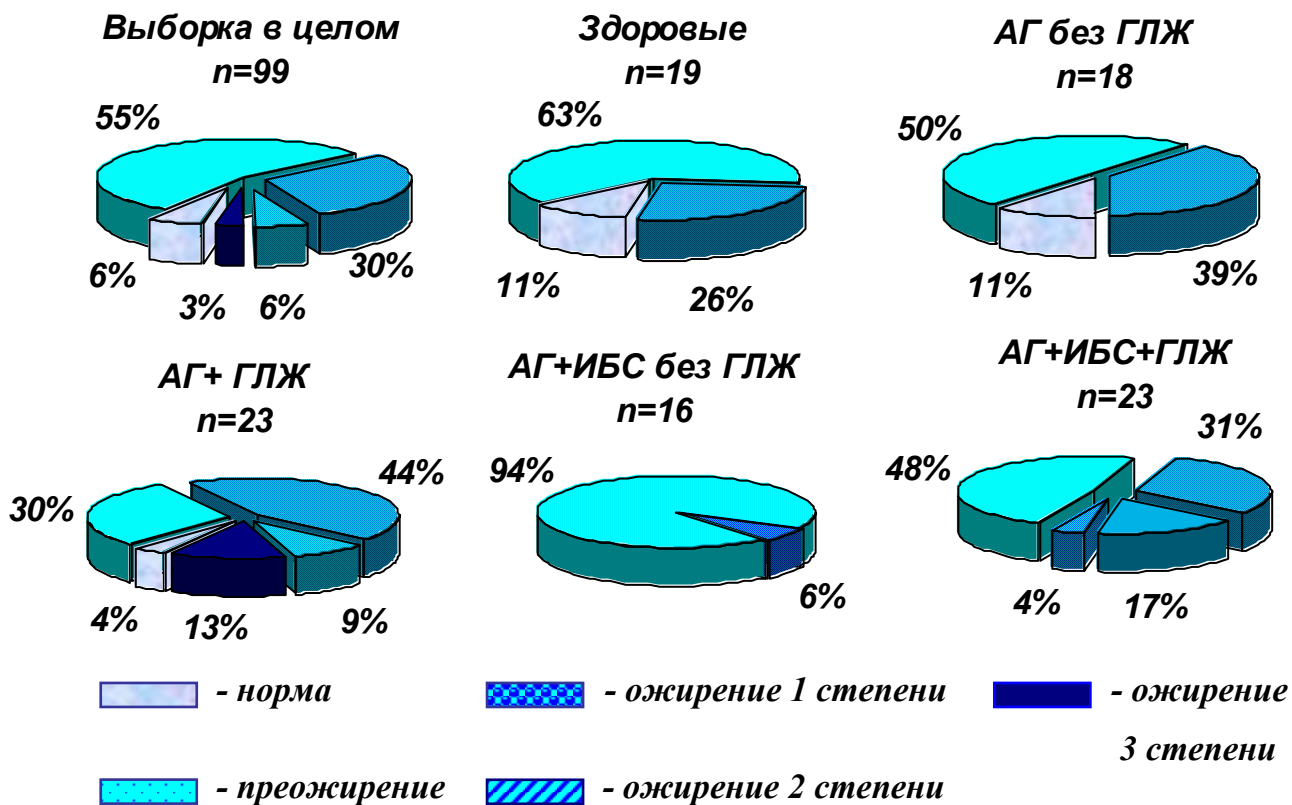


Рис.1. Процентное распределение обследованных мужчин по индексу массы тела

Результаты корреляционного анализа в выборке выявили взаимосвязь превалирования парасимпатических воздействий ВНС и снижения гемодинамических показателей, характеризующих сократительную активность сердца (МОК, СИ, ЧСС), снижения уровня адаптации и функциональных возможностей ССС, повышения АД, увеличения ОПСС, ИММЛЖ, возраста. Отмечена также корреляционная взаимосвязь увеличения массы тела и повышения АД, увеличения ИММЛЖ, сердечного выброса, высокого уровня гемодинамической нагрузки на сердце, снижения уровня адаптации и экономичности расходования резервов ССС.

В результате сравнительного анализа физиологических, гемодинамических и функциональных параметров ССС мужчин, в зависимости от типа геометрии сердца (табл. 2) было отмечено, что у лиц с КР увеличение ИММЛЖ сопровождалось снижением параметров сердечного выброса (КДО, КСО, УО, МОК, СИ) в сравнении с другими типами геометрии, компенсаторным уменьшением общей емкости кровяного русла (увеличение ОПСС); сохранялся сопоставимый с НГ уровень АД<sub>ср</sub>, гемодинамической нагрузки, функциональных возможностей и функционального

резерва ССС (ДП, КВ, КЭК), с одновременным снижением уровня адаптации ССС (ИФИ). Лица с эксцентрической ГЛЖ обладали наиболее высокими в выборке средними значениями КДО, КСО, УО, МОК, СИ, свидетельствующими об увеличении сердечного выброса, и имели сопоставимый с нормой уровень гемодинамической нагрузки, функциональных возможностей и функционального резерва ССС (ДП, КВ, КЭК). Группа лиц с концентрической ГЛЖ, обладая сопоставимыми с группой с ЭГЛЖ средними значениями ИММЛЖ, также продемонстрировала увеличение насосной функции сердца в сравнении с лицами с КР, однако, была выявлена более низкая сократительная активность миокарда (КДО, КСО, УО, МОК, СИ) в сопоставлении с группой с ЭГЛЖ. Уровень насосной функции сердца лиц с КГЛЖ был сопоставим с нормой, однако, уровень адаптации, гемодинамической нагрузки, функциональных возможностей и функционального резерва ССС (ИФИ, ДП, КВ, КЭК) являлся наиболее низким в выборке. Группа мужчин с ЭГЛЖ обладала сопоставимыми с нормой значениями ОПСС, отличными от группы лиц с КР и КГЛЖ, свидетельствующими об увеличении общей емкости кровяного русла.

Корреляционный анализ позволил выявить взаимосвязь увеличения ИММЛЖ с увеличением возраста, повышением уровня АД, увеличением ИМТ, а также увеличением КДО, КСО, УО, гемодинамической нагрузки, снижением ФВ, уровня адаптации, функциональных возможностей и функционального резерва ССС, преобладанием парасимпатикотонии в выборке.

Таблица 2

**Анализ физиологических, гемодинамических и функциональных параметров сердечно-сосудистой системы мужчин Тюменской популяции в зависимости от типа геометрии сердца**

группы параметры	Нормальная геометрия n = 33	КР n = 23	КГЛЖ n = 31	ЭГЛЖ n = 12
	1	2	3	4
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	110,4±2,3 * (1-2) *** (1-3) *** (1-4)	118,3±1,7 *** (2-3) *** (2-4)	174,3±7,1	165,0±7,5
ЧСС, уд/мин	68,1±1,8	64,2±1,9	64,9±2,1	69,2±3,2
ВИК, у.е.	-26,7±3,9 ** (1-2) ** (1-3)	-46,7±6,1	-52,9±6,5	-37,0±8,1

	1	2	3	4
КДО, мл	116,0 $\pm$ 2,2 *** (1-2) *** (1-4)	101,3 $\pm$ 3,0 *** (2-3) *** (2-4)	121,5 $\pm$ 3,2 *** (3-4)	159,0 $\pm$ 8,1
КСО, мл	43,6 $\pm$ 1,5 *** (1-2) *** (1-4)	38,3 $\pm$ 1,6 *** (2-3) *** (2-4)	48,9 $\pm$ 2,3 ** (3-4)	76,4 $\pm$ 9,6
ФВ, %	62,5 $\pm$ 1,0 * (1-4)	62,3 $\pm$ 0,9 * (2-3) * (2-4)	60,1 $\pm$ 1,1 * (3-4)	53,6 $\pm$ 3,5
УО, мл	72,3 $\pm$ 1,7 *** (1-2) ** (1-4)	63,0 $\pm$ 2,0 *** (2-3) *** (2-4)	72,6 $\pm$ 1,8 ** (3-4)	82,6 $\pm$ 3,5
МОК, л/мин	4,9 $\pm$ 0,2 ** (1-2) * (1-4)	4,0 $\pm$ 0,2 *** (2-4)	4,7 $\pm$ 0,2 ** (3-4)	5,7 $\pm$ 0,3
СИ, л/(мин*м <sup>2</sup> )	2,47 $\pm$ 0,08 ** (1-2)	1,98 $\pm$ 0,08 *** (2-4)	2,27 $\pm$ 0,09 ** (3-4)	2,81 $\pm$ 0,12
АДср, мм.рт.ст.	99,7 $\pm$ 1,8 *** (1-3)	108,8 $\pm$ 2,8	116,1 $\pm$ 2,8	108,3 $\pm$ 4,5
ОПСС, дин.с.см-5	1678,4 $\pm$ 64,6 *** (1-2) ** (1-3)	2260,8 $\pm$ 120,3 *** (2-4)	2042,9 $\pm$ 85,4 *** (3-4)	1550,1 $\pm$ 65,9
ИФИ, у.е.	2,77 $\pm$ 0,06 ** (1-2) *** (1-3) * (1-4)	3,09 $\pm$ 0,09 ** (2-3)	3,40 $\pm$ 0,08 * (3-4)	3,08 $\pm$ 0,13
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	27,6 $\pm$ 0,5 *** (1-3)	29,2 $\pm$ 0,9 ** (2-3)	30,9 $\pm$ 0,9	28,8 $\pm$ 1,3
ДП, у.е.	88,5 $\pm$ 2,9 * (1-3)	91,5 $\pm$ 3,6	101,3 $\pm$ 4,3	96,2 $\pm$ 6,3
КВ, у.е.	15,5 $\pm$ 0,6 *** (1-3)	13,4 $\pm$ 0,7 ** (2-3)	11,2 $\pm$ 0,4 ** (3-4)	16,3 $\pm$ 1,6
КЭК, у.е.	3079,7 $\pm$ 120,4 ** (1-3)	3270,6 $\pm$ 201,6 * (2-3)	3900,0 $\pm$ 227,0 * (3-4)	3154,6 $\pm$ 261,0
возраст, годы	43,6 $\pm$ 1,61 ** (1-3)	49,8 $\pm$ 1,52	52,2 $\pm$ 1,26	47,8 $\pm$ 2,38

Примечание: \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$ , \*\*\* -  $p < 0,001$

**Анализ физиологических, гемодинамических и функциональных параметров сердечно-сосудистой системы мужчин Тюменской популяции в зависимости от возраста.** В обследованной выборке мужчин по результатам сравнительного и корреляционного анализа было выявлено повышение АД, увеличение ОПСС, ИММЛЖ, снижение ФВ, МОК, СИ, ЧСС, уровня адаптации и функциональных возможностей ССС, преобладание воздействия парасимпатического отдела ВНС в регуляции деятельности ССС с увеличением возраста.



**Анализ физиологических, гемодинамических и функциональных параметров сердечно-сосудистой системы мужчин Тюменской популяции в зависимости от уровня адаптации сердечно-сосудистой системы.** По результатам сравнительного и корреляционного анализа выявлено, что в обследованной выборке у лиц со снижением уровня адаптации ССС наблюдалось увеличение ИММЛЖ, КДО, КСО, и МОК, снижение ФВ, увеличение массы тела, возраста, ОПСС, увеличение гемодинамической нагрузки, снижение функциональных возможностей и функционального резерва ССС, преобладание парасимпатических регуляторных воздействий ВНС. Отмечено, что наиболее выраженное влияние на снижение уровня адаптации ССС оказывало повышение уровня АД.

**Автоматизированный компьютерный анализ ЭКГ в диагностике гипертрофии миокарда левого желудочка.** Сравнив электрокардиографические показатели двух групп (лица с ГЛЖ и без ГЛЖ по данным ЭхоКГ), получили достоверные отличия по нескольким характеристикам:  $P_I$ ,  $P_{V1}$ ,  $R_I$ ,  $R_{V1}$ ,  $R_{V2}$ ,  $R_{V3}$ ,  $R_{V4}$ ,  $R_{AVL}$ ,  $S_{V1}$ ,  $S_{V2}$ ,  $S_{V3}$ ,  $T_I$ ,  $T_{II}$ ,  $T_{V4}$ ,  $T_{V5}$ ,  $T_{V6}$ ,  $T_{AVR}$ , QT, Систолический показатель.

Указанные характеристики были использованы для проведения мультивариантного анализа исследования зависимости наличия ГЛЖ, выявленной с помощью ЭхоКГ, от электрокардиографических показателей. По результатам анализа была построена математическая модель вероятности наличия или отсутствия ГЛЖ (P):

$$P = 1/1+e^{-y}, \quad \text{где } y = -8,62+2,04*R_I - 1,51*S_{V2} + 0,013*QT - 5,60*R_{V1} + 1,13*R_{V3};$$
$$e = 2,72 - \text{математическая константа.}$$

При значении  $P \geq 0,41$ , можно предположить, наличие ГЛЖ, если значение  $P < 0,41$  – ее отсутствие.

Математическая модель продемонстрировала ДЧ – 70%, ДС – 84%, ДЭ – 77%, ПЦПР – 81%, ПЦОР – 74%. Зависимость чувствительности и специфичности модели можно проанализировать с помощью кривой ROC анализа. Индикатором точности прогноза наличия ГЛЖ является площадь под кривой ROC – чем она больше, тем выше вероятность точности прогноза. Для нашей модели площадь составила 0,812 ( $p < 0,001$ ).

При проверке на произвольной выборке разработанной в исследовании математической модели наряду с известными индексами гипертрофии наша модель

продемонстрировала удовлетворительный уровень ДЧ – 52%, ДЭ – 67%, ПЦОР – 63%, наиболее высокий уровень ДС – 81% и ПЦПР – 73% в сопоставлении с операционными характеристиками ранее известных индексов (табл. 3)

Таблица 3

**Операционные характеристики  
электрокардиографических индексов ГЛЖ**

Операционные хар-ки Индекс	ДЧ, %	ДС, %	ДЭ, %	ПЦПР, %	ПЦОР, %
	1	2	3	4	5
Разработанная в исследовании модель	52	81	67	73	63
Sokolow-Lyon	100	54	77	69	100
Lepeschkin	100	46	73	65	100
Sokolow (AVF)	74	35	55	53	57
Mc Phie	48	58	53	53	53
Sokolow (AVL)	93	15	54	52	68
Корнельский вольтажный индекс	77	30	54	52	57
Grant	52	50	51	51	51
Gubner-Underleider	85	8	47	48	35
Schach	11	77	44	32	46

Таким образом, разработанная на основе автоматизированного компьютерного анализа ЭКГ математическая модель позволяет с удовлетворительной диагностической эффективностью распознавать гипертрофию миокарда левого желудочка. Диагностическая специфичность и прогностическая ценность положительного результата превышает аналогичные операционные характеристики ряда известных индексов. В условиях широкого распространения в популяции сердечно-сосудистой патологии, сопровождающейся формированием адаптационной ГЛЖ, высокий уровень ДС и ПЦПР является преимуществом разработанной модели и позволит использовать новый электрокардиографический индекс ГЛЖ в скрининговых исследованиях при массовых обследованиях населения.

## **ВЫВОДЫ:**

1. Усредненные значения исследованных физиологических, гемодинамических параметров и расчетных индексов функционирования сердечно-сосудистой системы здоровых мужчин Тюменской популяции соответствуют физиологической норме. Частотный анализ внутри группы позволил выявить высокий процент лиц (52% - 10 чел.), обладающих напряжением механизмов адаптации ССС, наличие у 16 % (3 чел.) представителей структурных изменений миокарда – концентрического ремоделирования.
2. В обследованной выборке мужчин у лиц с патологией сердечно-сосудистой системы (АГ, АГ в сочетании с ИБС) наблюдалось регуляторное превалирование парасимпатического отдела ВНС.
3. Имело место широкое распространение в группе здоровых мужчин и в обследованной выборке в целом независимого самостоятельного фактора риска развития ГЛЖ – избыточной массы тела: из 99 обследованных мужчин у 55% (54 чел.) наблюдалось преожирение, у 39% (39 чел.) – ожирение 1, 2, 3 степеней; из 19 здоровых мужчин нормальную массу тела имели 11% (2 чел.), 63% (12 чел.) – преожирение, 26% (5 чел.) – ожирение I степени. Выявлена достоверная зависимость увеличения ММЛЖ, повышения уровня гемодинамической нагрузки, выраженного снижения уровня адаптации и экономичности расходования резервов сердечно-сосудистой системы (ИММЛЖ, ДП, ИФИ, КЭК) с увеличением ИМТ.
4. Снижение уровня адаптивности (ИФИ) сердечно-сосудистой системы сопровождалось увеличением ИММЛЖ, КДО, КСО, МОК, индекса массы тела, возраста, ОПСС, гемодинамической нагрузки, снижения ФВ, функциональных возможностей и функционального резерва ССС, преобладания парасимпатикотонии в выборке. Наиболее сильная корреляция наблюдалась между снижением уровня адаптации ССС и повышением уровня АД.
5. У лиц с концентрическим ремоделированием миокарда наряду с увеличением ИММЛЖ и снижением гемодинамических параметров сердечного выброса сохраняется сопоставимый с нормой уровень функционирования ССС. Сопоставимые с нормой показатели насосной функции сердца в сочетании с

увеличенным ИММЛЖ у лиц с концентрической формой ГЛЖ не обеспечивают достаточный уровень функционирования ССС. Сопоставимый с нормой уровень функционирования ССС у мужчин с эксцентрической ГЛЖ сопровождается неадекватным увеличением сердечного выброса. Все варианты ремоделирования миокарда, отличные от нормы, сопровождаются снижением адаптационного потенциала ССС (ИФИ).

6. Разработанная нами оригинальная математическая модель выявления ГЛЖ на основе автоматизированного компьютерного анализа стандартной ЭКГ в сопоставлении с данными эхокардиографии представлена в формуле  $P = 1/1+e^{-y}$  (где  $y = -8,62+2,04*R_1 - 1,51*S_{V_2} + 0,013*QT - 5,60*R_{V_1} + 1,13*R_{V_3}$ ), которая при проверке на произвольной выборке лиц мужского пола в сопоставлении с ранее известными индексами ГЛЖ продемонстрировала удовлетворительный уровень диагностической эффективности (67%), а также высокий уровень диагностической специфичности (81%) и прогностической ценности положительного результата (73%), которые превысили аналогичные операционные характеристики ранее известных индексов ГЛЖ.

#### **Собственные публикации:**

1. Роль антиадренергического эффекта анаприлина в подавлении идиопатических желудочковых аритмий [Текст]/ Т.П. Гизатулина, Т.Н. Енина, А.А. Бельмесева, Э.Н. Дубровская, Е.А. Мартынова, В.Е. Харац, Г.Г. Шахов//Вестник аритмологии.-2000.- №20.- С.41-43.
2. Автоматизированный компьютерный анализ в диагностике гипертрофии миокарда левого желудочка [Текст]/ В.А. Кузнецов, Л.Г. Евлампиева, Е.А. Мартынова, В.В. Тодосийчук, Д.В. Криночкин, С.В. Вдовенко, Е.А. Лыкасова, О.Ю. Нохрина, Е.А. Горбатенко, Е.А. Доний // Актуальные вопросы инвазивной и консервативной кардиологии: тез. докл. Межрегиональной научно-практической конференции. Х.-Мансийск, 12-13 мая, 2003.- 2003.- С. 18-19.
3. Динамика дисперсии интервала QT при проведении парных нагрузочных тестов у больных ишемической болезнью сердца: влияние ишемического прекондиционирования? [Текст]/ В.В. Тодосийчук, В.А. Кузнецов, О.Ю. Нохрина, Е.А. Лыкасова, Е.А. Мартынова// Фундаментальные исследования и прогресс в

кардиологии: тез. докл. Конгресса ассоциации кардиологов стран СНГ. С.Петербург, 18-20 сентября, 2003.- 2003.- С.282.

4. Компьютерный анализ ЭКГ в диагностике гипертрофии миокарда левого желудочка [Текст]/ В.А. Кузнецов, Л.Г. Евлампиева, Е.А. Мартынова, В.В. Тодосийчук, Д.В. Криночкин, С.В. Вдовенко, Е.А. Горбатенко, Е.А. Доний// Кардиоваскулярная терапия и профилактика. От исследований к стандартам лечения: тез. докл. Рос. нац. конгресса кардиологов. Москва, 6-10 октября, 2003 - 2003.-Т.2.- №3, приложение.- С.180

5. Компьютерная электрокардиографическая диагностика гипертрофии миокарда левого желудочка [Текст]/ Е.А Мартынова, В.А. Кузнецов, Л.Г. Евлампиева, В.В. Тодосийчук, Д.В. Криночкин, С.В. Вдовенко, Е.А. Горбатенко, Е.А. Доний// Актуальные проблемы кардиологии: тез. докл. X (юбилейной) научно-практ. конференции с международным участием. Тюмень, 27-28 ноября, 2003.- 2003. – С.81.

6. Компьютерная ЭКГ диагностика гипертрофии миокарда левого желудочка [Текст]/ Е.А. Мартынова, В.А. Кузнецов, В.С. Соловьев, Л.Г. Евлампиева, В.В. Тодосийчук, Д.В. Криночкин, С.В. Вдовенко, Е.А. Горбатенко, Е.А. Доний// Актуальные проблемы медицины: сб.науч.тр.- Томск, 2004.- Т.3.- №2.- С.238.

7. Диагностика гипертрофии миокарда левого желудочка по данным электрокардиографии с использованием автоматизированного компьютерного анализа [Текст]/ Е.А. Мартынова, В.А. Кузнецов, В.С. Соловьев, Л.Г. Евлампиева, В.В. Тодосийчук, Д.В. Криночкин, С.В. Вдовенко, Е.А. Горбатенко, Е.А.Доний, А.Г. Наймушина// Вестник аритмологии. Тез. докл. Всероссийского кардиологического клинико-диагностического форума. Тюмень, 24-26 мая, 2005.- СПб.,2005.- №39. приложение А.- С. 69.

8. Возможности автоматизированного компьютерного анализа в диагностике гипертрофии миокарда левого желудочка по данным электрокардиографии [Текст]/ Е.А. Мартынова, В.А. Кузнецов, В.С. Соловьев, Л.Г. Евлампиева, В.В. Тодосийчук, Д.В. Криночкин, С.В. Вдовенко, Е.А. Горбатенко, Е.А. Доний, А.Г. Наймушина// Сибирский медицинский журнал. Тез. докл. I Съезда кардиологов Сибирского ФО. Томск, 8-9 июня, 2005.- Томск, 2005.- Т.20.-№2.- С. 139-140.

9. Диагностика гипертрофии миокарда левого желудочка по данным электрокардиографии с использованием автоматизированного компьютерного

анализа [Текст]/ Е.А. Мартынова, В.А. Кузнецов, В.С.Соловьев, Л.Г.Евлампиева, В.В.Тодосийчук, Д.В. Кривоносов, С.В.Вдовенко, Е.А. Горбатенко, Е.А. Доний, А.Г. Наймушина// Кардиоваскулярная терапия и профилактика. Перспективы российской кардиологии: тез.докл. Рос. нац. конгресса кардиологов. Москва, 18-20 октября, 2005.- 2005.- Т.4.-№4, приложение.- С. 205.

10. Соматоморфные расстройства (органные неврозы): изменения суточного профиля артериального давления и Эхо-КГ [Текст]/ А.Г. Наймушина, Е.А. Мартынова, А.О. Кожурина, В.В. Тодосийчук, С.В. Соловьева// Тез.докл. XV Всемирного конгресса Международного кардиологического доплеровского общества и Всероссийской научно-практ. конф. по СРТ. Тюмень, 24-26 мая, 2006 – Тюмень, 2006.- С.98.

### **Список сокращений:**

АГ – артериальная гипертония

АД – артериальное давление

АДср – среднее артериальное давление

ВИК – вегетативный индекс Кердо

ВКНЦ – Всесоюзный кардиологический научный центр

ВНОК – Всероссийское научное общество кардиологов

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

ГЛЖ – гипертрофия миокарда левого желудочка

ДАД – диастолическое артериальное давление

ДП – двойное произведение

ДС – диагностическая специфичность

ДЧ – диагностическая чувствительность

ДЭ – диагностическая эффективность

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИММЛЖ – индекс массы миокарда левого желудочка

ИМТ – индекс массы тела

ИФИ – индекс функциональных изменений

КВ – коэффициент выносливости

КГЛЖ – концентрическая гипертрофия левого желудочка

КДО – конечно-диастолический объем

КДР - конечно-диастолический размер  
КР – концентрическое ремоделирование  
КСО – конечно-систолический объем  
КСО – конечно-систолический размер  
КЭЖ – коэффициент экономичности кровообращения  
ММЛЖ – масса миокарда левого желудочка  
МОАГ – Международное общество по артериальной гипертонии  
МОК – минутный объем кровообращения  
МТ – масса тела  
НА – неудовлетворительная адаптация  
НГ – нормальная геометрия миокарда левого желудочка  
НМА – напряжение механизмов адаптации  
ОПСС - общее периферическое сосудистое сопротивление  
ОТС – относительная толщина стенки  
ПЦОР – прогностическая ценность отрицательного результата  
ПЦПР – прогностическая ценность положительного результата  
САД – систолическое артериальное давление  
СИ – сердечный индекс  
СМА – срыв механизмов адаптации  
ССС – сердечно-сосудистая система  
ТЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка  
ТМЖП – толщина межжелудочковой перегородки  
УА – удовлетворительная адаптация  
УО – ударный объем  
ФВ – фракция выброса  
ЧСС – частота сердечных сокращений  
ЭГЛЖ – эксцентрическая гипертрофия левого желудочка  
ЭКГ – электрокардиография  
ЭхоКГ – эхокардиография

Мартынова Елена Александровна

Анализ морфо-функционального состояния и адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы здоровых мужчин тюменской популяции и лиц с гипертрофией миокарда левого желудочка

Автореф. дисс. на соискание учёной степени кандидата биологических наук.

Подписано в печать 25 .09. 2006. Заказ № 1800  
Формат 60×90/16. Усл. печ. л. 1. Тираж 100 экз.

ООО «Печатник»  
625000, г. Тюмень, ул. Республики, 148