

На правах рукописи

АГАФОНОВА
Татьяна Юрьевна

**ИДИОПАТИЧЕСКАЯ АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПОТЕНЗИЯ У МОЛОДЫХ
ЖЕНЩИН: КЛИНИЧЕСКИЕ И ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ
СИСТЕМЫ**

14. 01. 05 — кардиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой
степени доктора медицинских наук

Санкт-Петербург — 2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный консультант:

Баев Валерий Михайлович - доктор медицинских наук, профессор

Официальные оппоненты:

Барсуков Антон Владимирович - д.м.н., профессор ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны России, кафедра госпитальной терапии, заместитель начальника

Либис Роман Аронович - д.м.н., профессор ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедра госпитальной терапии имени Р.Г. Межебовского, заведующий

Тюрина Татьяна Венедиктовна - д.м.н., профессор, ГБУЗ Ленинградская областная клиническая больница, администрация, главный врач

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Защита состоится «23» ноября 2020 года в 13:15 часов на заседании Диссертационного совета Д 208.054.04 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России (197341, Санкт-Петербург, Аккуратова, д. 2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России (197341, Санкт-Петербург, Аккуратова, д. 2) и на сайте www.almazovcentre.ru.

Автореферат разослан « ____ » _____ 20 года.

Ученый секретарь диссертационного совета
Д 208.054.04
доктор медицинских наук,
профессор



Недошивин Александр Олегович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Хроническая идиопатическая артериальная гипотензия (МКБ-10 - I 95.0) сопровождается снижением качества жизни и многочисленными жалобами, такими как усталость, утомляемость, низкая концентрация внимания (Кудрявцева Е.Н., 2014; Baev V.M. et al., 2013). Проблема особенно актуальна для молодых женщин, среди которых частота встречаемости ИАГ составляет 56% при суточном мониторинге АД, особенно во время сна в ночное время (Owens P.E. et al., 2000). 72% пациентов с ИАГ предъявляют жалобы на проблемы, связанные со здоровьем (Чефранова Ж.Ю. с соавт., 2002). Еще в 2012 году M. Vanach с коллегами показал, что низкое артериальное давление, как и артериальная гипертензия, является одной частью J-образной кривой повышенного риска возникновения сердечно-сосудистых осложнений (Vanach M. et al., 2012). Для молодых пациентов с ИАГ, особенно женщин, одной из главных медицинских и социальных проблем является плохая переносимость различных нагрузок и стрессов, что ухудшает их самочувствие, увеличивает риск социального одиночества и формирует пессимистический прогноз жизни и здоровья (Исаева И.Н. с соавт., 2016; Levchenko V.A., 2015; Duschek S. et al., 2017; Nosikov A. et al., 2003). Это подтверждается данными об увеличении рисков различных осложнений в период беременности и родов, частота которых со стороны матери и плода достигает 80%, вплоть до смертельного исхода (Шехтман М.М. с соавт. 2006).

Степень разработанности темы исследования

Хроническая идиопатическая артериальная гипотензия, в отличие от артериальной гипертензии, которая достаточно хорошо изучена и успешно контролируется, представляет собой недостаточно известную патологию (Барсуков А.В. с соавт., 2012; Шардина Л.А. с соавт., 2012; Вишневецкий В.И. с соавт., 2007). В настоящее время в современных классификациях АД нет общепринятых критериев артериальной гипотензии (АСС, 2017). Механизмы развития ИАГ мало изучены, хотя имеются данные о снижении мозгового кровотока, гипотрофии сердца, нарушении периферического кровообращения и дисфункции автономной нервной системы, что не дает возможности обосновать и применять эффективное лечение данного заболевания (Lee W.E. et al., 2009; Duschek S. et al., 2017; Baev V.M. et al., 20014).

Лечение при ИАГ является симптоматическим и паллиативным, поэтому не купирует симптомы заболевания и не оптимизирует прогноз (Ciaroni S., 2011; Мансур Т.И. с соавт., 2013). В США ИАГ лечат и наблюдают так же, как ортостатическую гипотензию, поскольку последняя лучше изучена (Pemberton J., 1989). Используют дорогие и сильнодействующие лекарственные препараты (вплоть до альфа-миметиков), которые обладают потенциально большим количеством побочных эффектов (Ciaroni S., 2011). В англосаксонских странах западной Европы не рассматривают ИАГ как патологию, связывая жалобы и клинику пациентов с их психологическими проблемами, не рекомендуют какую-либо терапию (Lee W.E. et al., 2009; Staessen J.A., et al., 1991).

Результаты настоящего исследования помогут получить новые знания о

ведущих патогенетических механизмах развития ИАГ, о резервах адаптации сердечно-сосудистой системы в условиях хронической гипотензии, позволят обосновать не только критерии диагностики ИАГ, но и критерии начала медицинского вмешательства. Разработанные нами новые подходы к патогенетическому лечению ИАГ позволят добиться адекватной коррекции АД и улучшения состояния здоровья. Полученные новые знания позволят повысить качество медицинской помощи, сохранить здоровье и социальную активность, снизить риски неблагоприятных последствий и оптимизировать прогноз жизни молодых женщин с ИАГ.

Цель исследования

Охарактеризовать клинические и патогенетические особенности функционирования сердечно-сосудистой системы у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией и оценить их значимость для оптимизации лечения.

Задачи исследования

1. Изучить субъективную симптоматику и оценить объективные признаки сосудистой недостаточности при идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин. Оценить зависимость клинических особенностей идиопатической артериальной гипотензии от состояния автономной нервной системы.

2. Исследовать состояние умственной трудоспособности и утомляемости молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией.

3. Провести комплексный анализ структурных и функциональных параметров сердца, артерий и вен, описать ведущие патогенетические процессы ремоделирования сердечно-сосудистой системы при идиопатической артериальной гипотензии.

4. Исследовать зависимость процесса ремоделирования сердца, артерий и вен от состояния автономной нервной системы, выявить основные патогенетические механизмы такой зависимости.

5. Изучить структурные и функциональные свойства крови при идиопатической артериальной гипотензии, оценить роль реологических свойств крови в формировании особенностей ремоделирования сердечно-сосудистой системы.

6. Дать характеристику особенности дезадаптивного ремоделирования сердца, периферических артерий и вен при физиологических нагрузках у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией.

7. Оценить гемодинамическую и клиническую эффективность применения М-холинолитиков при идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин.

8. Создать клинико-патогенетическую концепцию развития идиопатической артериальной гипотензии. Разработать и обосновать критерии диагностики идиопатической артериальной гипотензии, создать современную классификацию идиопатической артериальной гипотензии для практического использования.

Научная новизна

Впервые показано, что идиопатическая артериальная гипотензия у молодых женщин проявляется ранее не известной симптоматикой: ограничением физической активности (58% пациентов) и ноктурией (12% пациентов). Выявлено, что частота и характер жалоб при идиопатической артериальной гипотензии определяются состоянием автономной нервной системы. Доказано снижение умственной трудоспособности, особенно в начале умственной нагрузки. Выявлено, что электрофизиологической особенностью идиопатической артериальной гипотензии является отсутствие случаев тахикардии и наличие несинусового ритма (6% случаев). Показано, что для идиопатической артериальной гипотензии характерно ремоделирование в виде снижения массы миокарда и сократительной способности левого желудочка, уменьшения размеров полостей и толщины стенок. Представлены особенности артериального и венозного кровообращения в периферических сосудах, которые заключаются в различии толщины стенок сосудов, диаметра сосудов и скоростных параметров кровотока. Впервые показано, что характер ремоделирования сердца и сосудов зависит от активности симпатического или парасимпатического отдела автономной нервной системы. Доказано, что состояние автономной нервной системы ассоциируется с гипотрофией сердца, изменением кардиальной гемодинамики и диастолической функции левого желудочка, диаметром периферических сосудов и скоростью сосудистого кровотока. Впервые зарегистрированы структурные изменения цельной крови в виде пойкилоцитоза и зафиксировано их достоверное влияние на кардиальную гемодинамику, ремоделирование сердца и сосудов. Выявлено, что при идиопатической артериальной гипотензии отличительными особенностями реакций на физиологические стрессовые нагрузки являются не только ремоделирование сосудов в виде изменения диаметра и скоростных параметров кровотока, увеличения частоты венозных рефлюксов и развития венозной недостаточности (при ортостазе и физической нагрузке), но и развитие диастолической дисфункции левого желудочка (при реактивной гиперемии и холодовой иммерсии), уменьшения наполнения камер сердца (при апноэ). Впервые показано, что использование М-холинолитика у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией сопровождается достоверным ростом артериального давления, частоты сердечных сокращений, улучшением когнитивных функций (увеличение умственной работоспособности), улучшением самочувствия. Разработаны новые критерии диагностики идиопатической артериальной гипотензии, ее степени тяжести, описаны ведущие клинические синдромы и осложнения.

Теоретическая значимость работы

Полученные нами результаты позволили сформулировать концепцию клинико-патогенетической модели развития и течения идиопатической артериальной гипотензии. В результате нарушения регуляции механизмов поддержания артериального давления, в первую очередь, вегетативных, возникает артериальная гипотензия, которая, в свою очередь, становится причиной каскада структурных и функциональных изменений сердца, сосудов, крови, формирующих стойкий характер снижения артериального давления в

виде идиопатической артериальной гипотензии. Данные изменения приводят к гипоксии органов и тканей, что проявляется клиническими симптомами и признаками дезадаптации к физиологическим нагрузкам. Концепция имеет клиническую направленность, подтверждена результатами эксперимента с М-холинолитиком.

Практическая значимость работы

Для улучшения диагностики идиопатической артериальной гипотензии разработаны ее диагностические критерии, степени тяжести, описаны основные клинические синдромы и осложнения. В частности, описаны ранее не известные жалобы при идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин – ограничение физической активности и ежедневная ноктурия, выявлено снижение умственной работоспособности. Описаны и систематизированы признаки изменения геометрии и насосной функции сердца, ремоделирования артерий и вен, подтверждающие идиопатическую артериальную гипотензию при ультразвуковом исследовании сердечно-сосудистой системы (снижение сократительной способности, изменения внутрисердечной гемодинамики, уменьшение размеров камер и толщины стенок сердца, изменение диаметра сосудов, скорости кровотока, уменьшение толщины стенки сосудов, признаки венозной недостаточности нижних конечностей). Указанные изменения усугубляются при физиологических стрессах: ортостазе, реактивной гиперемии, физической и психоэмоциональной нагрузке, воздействии холода и апноэ. Патогенетически обосновано использование в терапии идиопатической артериальной гипотензии М-холинолитиков, что приводит к увеличению артериального давления и частоты сердечных сокращений, улучшению когнитивных функций и самочувствия.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа включает клинические, лабораторно-инструментальные, функциональные и экспериментальные методы исследований. Типы исследований - одномоментный и динамический. Клинические данные базируются на результатах клинического интервью, оценки умственной работоспособности и физикального осмотра двух групп молодых женщин с разным уровнем АД. Основная группа – 289 чел. с ИАГ, контрольная группа - 143 чел. с нормальным уровнем АД.

Инструментальные методы исследования представлены ЭКГ, ЭхоКГ, ультразвуковым сканированием брахиоцефальных сосудов, артерий и вен верхних и нижних конечностей. Ультразвуковое исследование сердечно-сосудистой системы выполнено всем пациентам, включенным в исследование. Ультразвуковое сканирование в рамках одномоментного исследования выполнялось билатерально, при динамическом исследовании – справа, за исключением холодовой пробы (включала исследование кровотока на контрлатеральной верхней конечности).

Лабораторные исследования включали изучение кажущейся вязкости цельной крови при разных скоростях сдвига, анализ гемограммы, в том числе изучение морфологических свойств эритроцитов.

В рамках динамического исследования выполнены пробы: ортостатическая, психоэмоциональная, с физической нагрузкой, с реактивной

гиперемией, с холодной иммерсией, с апноэ - с оценкой реакции кардиальной и системной гемодинамики по параметрам АД, ЧСС, ультразвукового сканирования сердца и сосудов.

Экспериментальные методы представлены пробным лечением М-холинолитиком (однократный прием) части женщин основной группы с оценкой динамики умственной работоспособности и клинических эффектов (реакции системной гемодинамики и субъективного статуса).

Объем выборки определен с помощью программы «BIOSTAT 4.03». Статистический анализ полученных результатов исследований выполнен в программе «Statistica 6.1».

Положения, выносимые на защиту

1. Нарушение состояния здоровья молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией проявляется многочисленными жалобами, среди которых нами выявлены ранее не описанные: снижение физической активности и ежедневная ноктурия, а также нарушение когнитивных функций в виде снижения умственной работоспособности. Особенности субъективного статуса при идиопатической артериальной гипотензии ассоциированы с преобладанием симпатического или парасимпатического отдела автономной нервной системы.

2. Для идиопатической артериальной гипотензии характерно ремоделирование сердца и сосудов. В сердце зарегистрированы электрофизиологические (нарушение автоматизма) изменения и изменения геометрии и насосной функции: снижение массы миокарда и сократительной способности левого желудочка, уменьшения размеров полостей и стенок миокарда. На процесс ремоделирования сердца достоверное влияние оказывает состояние цельной крови: ее структура и реологические свойства, которые формируют скоростные характеристики кровотока. Особенности ремоделирования артерий и вен при идиопатической артериальной гипотензии заключаются в изменении толщины стенок сосудов, диаметра сосудов и скоростных параметров кровотока.

3. Характер ремоделирования сердца и сосудов при идиопатической артериальной гипотензии зависит от активности симпатического или парасимпатического отдела автономной нервной системы. Состояние автономной нервной системы взаимосвязано с размерами камер и толщиной стенок сердца, кардиальной гемодинамикой и диастолической функцией левого желудочка, диаметром периферических сосудов и скоростью сосудистого кровотока.

4. Физиологические нагрузки в условиях идиопатической артериальной гипотензии выявляют дезадаптацию сердечно-сосудистой системы, которая проявляется изменением диаметра и скоростных параметров кровотока, увеличением частоты венозных рефлюксов и усугублением венозной недостаточности (при ортостазе и физической нагрузке), диастолической дисфункцией левого желудочка (при реактивной гиперемии и холодной иммерсии), уменьшением наполнения камер сердца (при апноэ).

5. М-холинолитик («Бекарбон») является эффективным и патогенетическим обоснованным лекарственным препаратом в терапии идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин. Использование

М-холинолитика при идиопатической артериальной гипотензии позволяет добиться достоверного повышения артериального давления, частоты сердечных сокращений, улучшения когнитивных функций и самочувствия.

Степень достоверности

Достоверность результатов диссертационной работы базируется на комплексности проведенных лабораторных, экспериментальных и клинических исследований, на их необходимом объеме с применением современных методов: клинических, электрокардиографических, ультразвуковых, доплерографических, функциональных методов исследования сердечно-сосудистой системы (сердца, экстракраниальных сосудов, артериального и венозного русла верхних и нижних конечностей), функционального метода исследования умственной работоспособности, а также морфологического и реологического анализа крови, статистических методах анализа результатов исследований.

Внедрение в практику результатов работы

Основные результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс кафедры поликлинической терапии ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, кафедры пропедевтики внутренних болезней медицинского института ФГБОУ ВО СевКавГА Минобрнауки России.

Полученные результаты используются в лечебной работе учреждений здравоохранения г. Перми: ГБУЗ ПК «ГКП № 4», ГБУЗ ПК «ГКП № 5», ГБУЗ ПК «ГКП № 2», ГБУЗ ПК «ГКБ № 7», ФКУЗ «МСЧ МВД России по Пермскому краю».

Апробация результатов работы

Апробация проведена на совместном заседании кафедр госпитальной терапии; факультетской терапии №2 и профессиональных болезней; факультетской терапии №1; пропедевтики внутренних болезней №1; анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи факультета дополнительного профессионального образования; сердечно-сосудистой хирургии; терапии и семейной медицины; пропедевтики внутренних болезней №2. Протокол заседания № 3/1 от 21 мая 2018 г.

Основные положения диссертации представлены на Российском национальном конгрессе кардиологов (Екатеринбург, 2019); на Всероссийской научно-практической конференции «Физическая культура, спорт, туризм: научно-методическое сопровождение» (Пермь, 2019); VII Евразийском конгрессе кардиологов. (Республика Узбекистан, Ташкент, 2019); VIII международном форуме кардиологов и терапевтов (Москва, 2019); II международном конгрессе по эхокардиографии «Эхо белых ночей -2018» (Санкт-Петербург, 2018); конгрессе "Сердечная недостаточность' 2018" (Москва, 2018); научно-практической конференции «Наука сегодня: опыт, традиции, инновации». (Вологда, 2018); XIII Международной научной конференции «СпортМед–2018» (Москва, 2018); XIV Всероссийском конгрессе "Артериальная гипертония 2018: на перекрестке мнений" (Москва, 2018); VI Международном форуме кардиологов и терапевтов (Москва, 2017); 57 ежегодной сессии РКНПК (Москва, 2017); Международной научной конференции «Микроциркуляция и гемореология» (Ярославль, 2017); IV

Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновации в образовании и медицине» (Махачкала, 2017); X Республиканской научно-практической конференции врачей-неврологов Северо-Западного Федерального округа РФ «Актуальные проблемы неврологии» (Сыктывкар, 2017); V Евразийском кардиологическом конгрессе (Бишкек, 2017); X Всероссийском форуме «Вопросы неотложной кардиологии 2017» (Москва, 2017); X Всероссийском форуме «Вопросы неотложной кардиологии 2017» (Москва, 2017); научной сессии ПГМУ (Пермь, 2017); IX Всероссийском форуме «Вопросы неотложной кардиологии – 2016» (Москва, 2016); конгрессе «Сердечная недостаточность» (Москва, 2016); Всероссийской научно-практической конференции «Физическая культура, спорт, туризм»: науч.-метод. сопровождение (Пермь, 2016).

Личный вклад автора в получении результатов исследования

Автором проведен анализ научной литературы, определены цель и задачи, сформирован дизайн исследования, комплекс диагностических методов для достижения цели и решения задач работы, определены критерии включения и исключения. Автор лично осуществляла отбор пациентов для исследования, в том числе проводила первичный врачебный осмотр и анкетирование, участвовала в регистрации ЭКГ, проведении ЭхоКГ и ультразвукового сканирования сосудов, выполнении нагрузочных проб, заборе цельной крови и ее анализе, организации и контроле экспериментального медикаментозного вмешательства. Автором систематизирован первичный материал, проведена его статистическая обработка, анализ результатов; написаны главы диссертационного исследования.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 64 печатные работы, в том числе 1 монография, 25 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Структура и объем диссертации

Диссертация представляет собой рукопись на русском языке объемом 239 страниц машинописного текста и состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Список литературы содержит 301 источник, из которых 155 российский и 146 зарубежных. Работа иллюстрирована 117 таблицами и 13 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Объект исследования – женщины с ИАГ. **Предмет исследования:** состояние здоровья, и ремоделирование сердца, артерий, вен, адаптация к физиологическим нагрузкам, реакция на применение М-холинолитика. **Объем исследования** 432 человека. **Критерии включения:** добровольцы женского пола, возраст от 18 до 35 лет, артериальная гипотензия. **Критерии исключения:** дисплазия соединительной ткани в виде синдрома Марфана, Элерса-Данло и несовершенного остеогенеза, онкологические заболевания, сахарный диабет, гипотиреоз, недостаточность коры надпочечников, ревматические болезни,

анемии, врождённые заболевания сердца и сосудов, оперированные сердце и сосуды, наркомания, острые инфекционные заболевания, ожирение, беременность.

Этические вопросы: Протокол проведения экспериментов соответствовал Хельсинкской декларации 1975 года, её пересмотренному варианту 1983 года (Сеул, Корея). Дизайн исследования одобрен Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России (протокол №13 от 25 ноября 2015г.), разрешение на проведение экспериментального лечения получено дополнительно (протокол №9 от 25 октября 2017 г.). Все добровольцы дали письменное согласие на обследование.

Дизайн исследования. Первичный отбор пациентов выполнялся в рамках врачебного осмотра для допуска к занятиям физической культурой студентов и учащихся (Приказ Минздравсоцразвития РФ от 09.008.2010 №18428). Место обследования – поликлиника ПГМУ (главный врач проф. А.А. Олина). Пациенты, наряду с осмотром исследователя, обследованы врачами-специалистами поликлиники: терапевтом, неврологом, эндокринологом, гинекологом. Выполнены лабораторно-инструментальные исследования: измерение веса, роста, ЧСС и АД, анализ крови, мочи, рентгенография органов грудной клетки, ЭКГ. В результате на основании отсутствия критериев исключения отобраны 432 пациента, из которых сформированы две группы: основная (289 женщин с ИАГ) и контрольная группа (143 женщины с нормальным АД). Низким САД считали диапазон 61-98 мм рт.ст. (Баев В.М. с соавт. 2015), низким ДАД - 59 мм рт.ст. и менее (Baev V.M. et al, 2015). Нормальными значениями считали САД 120-129 мм рт.ст., ДАД 80-84 мм рт.ст. (Mancia G. et al., 2013).

Одномоментные исследования проведены у 306 пациентов: 210 женщин основной группы и 96 человек контрольной группы. Выполняли: клиническое интервью, объективный осмотр, ЭКГ, ЭхоКГ, УЗИ артерий и вен; исследование структуры и реологических свойства крови; оценивали вегетативный статус.

Динамические, в том числе экспериментальные, исследования выполнены у 289 женщин основной и 143 женщин контрольной группы, в том числе женщин, включенных в одномоментное исследование. В динамике изучали параметры сердечно-сосудистой системы, ВИ. Каждый пациент принимал участие в одной нагрузочной пробе. Дизайн исследования представлен на рис.1.

Клинические методы исследования. Для самооценки состояния здоровья разработана анкета, состоящая из 17 вопросов, включая вопросы по признакам сердечной (Rector T.S., 1987) и сосудистой недостаточности: церебральной (Кадыкова А.С. с соавт., 2015), периферической (верхних и нижних конечностей) по опроснику ВОЗ (2013). *Умственную работоспособность и утомляемость* исследовали с помощью ПЭН по Краерelin E. (Елисеев О.П., 2003). *Антропометрические параметры.* Массу тела измеряли с помощью медицинских весов «SECA 700» («Seca», Германия, 2009). Рост оценивали с помощью ростомера медицинского стандартного МСК-234 («Пароль», Россия, 2012). *Исследование симптомов сердечной и сосудистой недостаточности.* Оценивали пульс на периферических артериях, наличие гипотрофии

икроножных мышц, цвет кожных покровов и наличие отеков нижних конечностей.

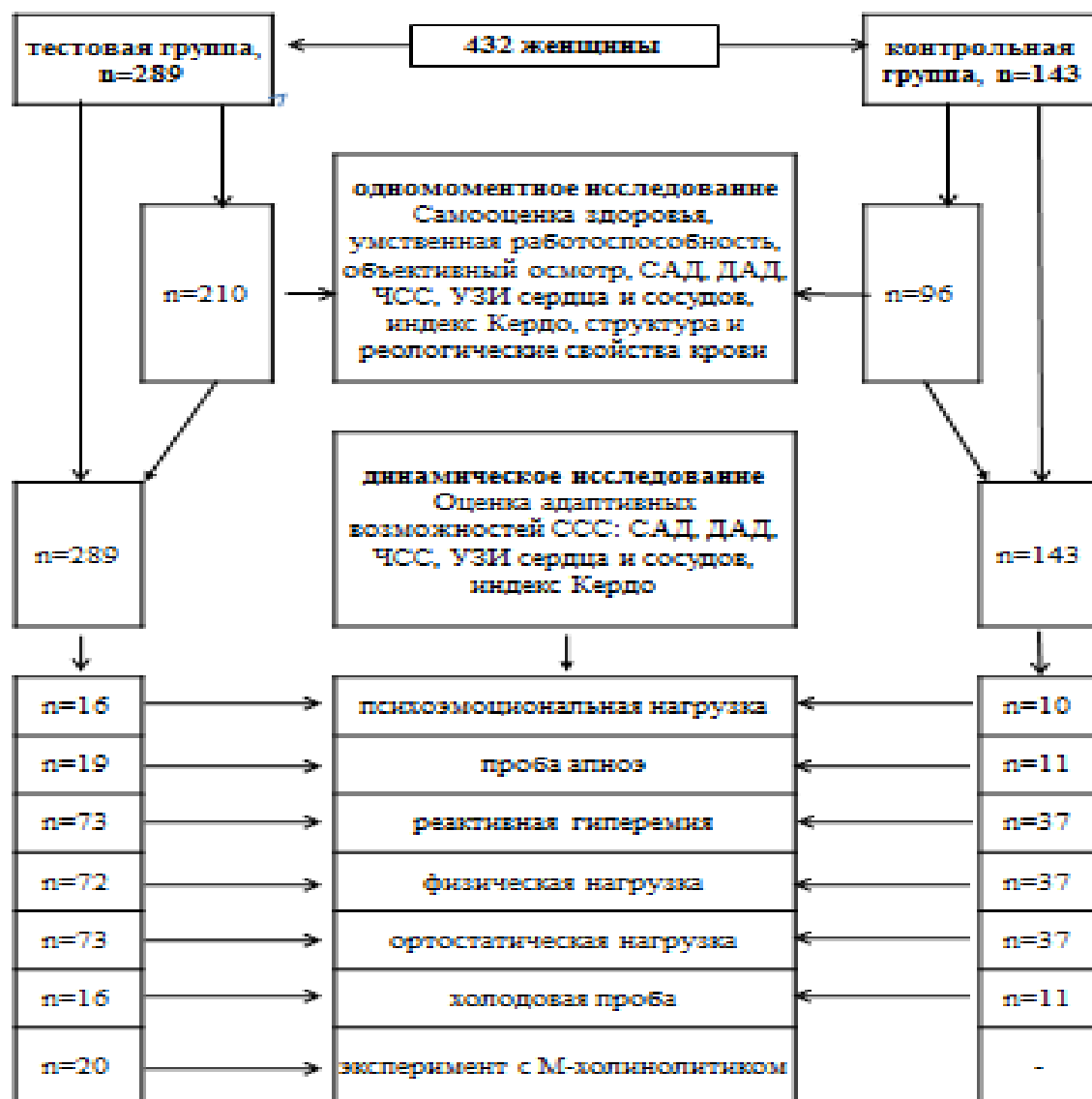


Рисунок 1— дизайн исследования

Лабораторно-инструментальные методы исследования. АД (систолическое и диастолическое) измеряли после 5-минутного отдыха, двукратно на правом плече в положении сидя (предплечье на столе) с интервалом в 3 минуты. Использовали тонометр A&D UA-777 (AGD Company Ltd., Япония, 2012). Структурно-функциональные параметры сердца изучали с помощью ЭКГ (регистрация на электрокардиографе Schiller-AT (Швейцария, 2014) в 12 стандартных отведениях, согласно протоколу (Hancock E.W., 2009) и ЭхоКГ. ЭхоКГ и УЗИ сосудов выполнялись сертифицированным врачом ультразвуковой диагностики Дусаковой Р.Ш. на базе городского медицинского центра «Радрост» на цветном ультразвуковом сканере SonoScape S 6 (SONOSCAPE Co., Ltd. Китай, 2015 г.) при участии врача Самсоновой О.А.

Объем циркулирующей крови рассчитывали по формуле Petz L.D. (1996). Структуру цельной крови определяли на гемоанализаторе Drew D3 (Drew

Scientific Inc., USA, 2008 г.) совместно с д.м.н., доцентом Д.Ю. Сосниным. *Кажущуюся вязкость крови, реологические свойства эритроцитов* измеряли на ротационном вискозиметре АКР-2 (НИИФХМ МЗ РФ, Москва, 1997) с соосно-цилиндрическим рабочим узлом, реализующим течение Куэтта в диапазоне скоростей сдвига от 200 до 20 с⁻¹. *Вегетативный статус* оценивали с помощью вегетативного индекса (ВИ) Кердо (Kérdö I., 1966), обладающего 80% чувствительностью и информативностью при изучении сердечно-сосудистой системы (Бакулин В.С. соавт., 2017).

Оценку адаптивности сердечно-сосудистой системы проводили по АД, ЧСС, динамике ЭхоКГ и УЗИ сосудов при физиологических стрессовых нагрузках: ортостазе (Черкасова В.Г., 2010), физической нагрузке (Ruffier J.E., 1951), психоэмоциональной нагрузке (ПЭН) по Е. Краерелин (2003), реактивной гиперемии (Celermajer D.S., 1992), апноэ в течении 20 секунд, холодной иммерсии (Вебер В.Р., 2010).

Экспериментальное вмешательство с применением М-холинолитика. Клинические эффекты М-холинолитика (торговое название «Бекарбон», содержит экстракта красавки густого 0,01 г и натрия гидрокарбоната 0,3 г. Рег. номер препарата: 001192/01. Производитель: «Татхимфармпрепараты». Страна происхождения: Россия) оценивали по динамике САД, ДАД, ЧСС, умственной работоспособности и субъективного самочувствия по специальным анкетам, разработанным автором, через 1 и 24 часа после приема 1 таблетки препарата. «Бекарбон» пациенты принимали внутрь, под контролем исследователя, запивая небольшим количеством воды. 1-й час эксперимента был контролируемым исследованием. Случаев выбытия пациентов из исследования не зарегистрировано.

Статистический анализ выполнен при участии д.ф.-м.н, проф. Трусова П.В. (ПНИПУ), к.т.н, доц. Кирьянова Д.А. (ФГБОУ ВО ПГНИИУ), к.ф.-м.н, Камалтдинова М.Р. (с.н.с. ФБУН «ФНЦ МПТ управления рисками здоровья населения» Роспотребнадзора). Объем необходимого размера выборки для настоящего исследования (для количественных и качественных параметров) рассчитан с использованием программы для медико-биологической статистики «BIOSTAT» (Версия 4.03, ИД «Практика», Москва, 1999) на основании заданной нами мощности исследования (80%), альфа-уровня - порогового уровня статистической значимости (0,05). С помощью программы «Statistica 6.1» (серийный номер AXXR912E53722FA, StatSoft-Russia, 2009) оценивали нормальность распределения вариационных рядов по критерию Н.Lilliefors, который подтвердил их асимметрию ($p < 0,05$). Количественные результаты представлены в виде медианы (Me) со значениями первого (Q25) и третьего (Q75) квартилей, качественные параметры - в виде частоты встречаемости признаков в абсолютных значениях и в процентах. Использовали критерий Манна-Уитни, критерий Уилкоксона, критерий Мак-Нимара, критерии Z и X^2 , а также корреляционный анализ. Результаты анализа считали статистически достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ субъективного и объективного статуса показал увеличение частоты встречаемости субъективных симптомов у женщин основной группы по сравнению с контрольной группой. В частности, различия касались плохой переносимости холода, физических и эмоциональных нагрузок у женщин основной группы (табл. 1).

Таблица 1 — Частота встречаемости субъективных симптомов в группах с разным уровнем артериального давления

симптомы	Основная группа, n=210	Контрольная группа, n=96	P
	Абс., (%)		
Курение (факт наличия)	36(17%)	20(21%)	0,53
Частота курения			
1 раз в месяц	12(6%)	10(10%)	0,79
1 раз в неделю	16(8%)	6(6%)	0,43
каждый день	8(4%)	4(4%)	0,88
Расстояние ходьбы в сутки			
Менее 5 км	122(58%)	0(0%)	0,001
Более 5 км	88(42%)	96(100%)	0,001
Одышка при умеренной физической нагрузке	52(25%)	16(17%)	0,001
Боли или неприятные ощущения в грудной клетке	102(49%)	34(35%)	0,27
Связь боли (неприятного ощущения) в грудной клетке с физической или психоэмоциональной нагрузкой	84(40%)	22(23%)	0,005
Боли в ногах при ходьбе	74(35%)	18(19%)	0,005
Ощущение перебоев в работе сердца	46(22%)	20(21%)	0,95
Ноктурия	26(12%)	0(0%)	0,001
Боли и/или побледнение пальцев конечностей на холоде	76(36%)	20(21%)	0,011
Зябкость конечностей	104(50%)	36(38%)	0,06
Головная боль	90(43%)	36(38%)	0,44
Говокружение	80(38%)	24(25%)	0,035
Шум в голове	24(11%)	10(10%)	0,94
Ухудшение памяти на текущие события	70(33%)	22(23%)	0,06
Значительное снижение работоспособности	70(33%)	26(27%)	0,33
Ощущение себя спокойным, уравновешенным	132(63%)	60(63%)	0,94

Нами зафиксированы два ранее не известных симптома ИАГ, которые могут снижать социальную активность женщин: самоограничение физической

активности, что обусловлено одышкой, дискомфортом в грудной клетке (встречаются в 1,5-1,7 раза чаще, чем у женщин с нормальным АД), головокружением, болями в ногах при ходьбе, а также наличие ноктурии, что может быть следствием как вегетативной дисфункции, так и гипоксии мышц сфинктера мочевого пузыря (Van Kerrebroeck P. et al., 2002). В контрольной группе ноктурии не зафиксировано.

Выявлены также субъективные симптомы снижения адаптации к холоду (более трети женщин с ИАГ). В основной группе при преобладании симпатической активности (n=150, Me индекса Кердо +15) встречается ежедневное курение (11%), отсутствующее у парасимпатиков (n=60, Me индекса Кердо -8), (p=0,014). При парасимпатикотонии каждая вторая пациентка (47%) жалуется на значительное снижение работоспособности, что достоверное чаще, чем в группе с симпатической активностью АНС (28%), p=0,01.

При ИАГ имеется ухудшение когнитивных функций по данным ПЭН: в начале пробы в основной группе больше ошибок (22), чем в контрольной (8), p=0,045, и доля ошибающихся женщин в два раза больше (81%), чем в контрольной группе (40%), p=0,03. Результаты объективного осмотра на предмет диагностики признаков сердечной и сосудистой недостаточности не выявили достоверной разницы между группами.

Анализ электрокардиографических особенностей. При ИАГ в 6% случаев регистрировали предсердный ритм сердца, в контрольной группе аналогичных случаев не было (p=0,029). В основной группе не было случаев тахикардии, в контрольной группе ее частота составила 11% (p=0,001).

Анализ данных ультразвукового исследования сердца и сосудов. Обнаружены различия в геометрии камер сердца и во внутрисердечной гемодинамике у женщин с разным уровнем АД (табл. 2). В основной группе меньше левые камеры сердца: размеры и объемы левого предсердия, отношение объема левого предсердия к площади поверхности тела, размеры и объемы левого желудочка, в том числе с поправкой на рост и площадь поверхности тела. Причем отношение LAV/BSA у женщин с ИАГ уменьшено относительно нормы (Резник Е.В. с соавт. 2013). В основной группе меньше также конечно-диастолический размер правого желудочка.

В основной группе достоверно меньше величина раскрытия аортального клапана и больше индекс корня аорты, тоньше миокард желудочков: правого желудочка, задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки. LVMass и LV_MASSind, ассоциированные по данным литературы с гипотрофией сердца (Romano C. et al., 2003; Lee S. et al., 2010), достоверно меньше при ИАГ, чем в контрольной группе, различие медиан соответственно 19,4% и 18,8%. В основной группе увеличены фракции укорочения субэндокардиального и среднего слоев, скорость укорочения циркулярных волокон левого желудочка. Vmax и P_g на уровне аортального и пульмонального клапанов, значения ударного и минутного объемов, сердечного индекса в основной группе меньше нормальных параметров ЭхоКГ, а время изгнания крови из левого желудочка больше, чем в контрольной группе (Атьков О. Ю., 2015).

Таблица 2 — Эхокардиографические параметры в группах с разным уровнем артериального давления

Параметр	Основная группа, n=210	Контрольная группа, n=96	P
	Me (Q25-Q75)		
RVAW, мм	3,20(2,80-4,01)	3,39(3,04-4,24)	0,01
IVSd, мм	7,46(6,67-8,34)	8,08(7,46-9,32)	0,01
IVSs, мм	9,45(8,08-11,19)	10,57(9,95-12,43)	0,04
PWd, мм	6,12(5,39-7,46)	6,84(6,12-8,08)	0,01
PWs, мм	9,85(8,70-10,57)	10,57(8,90-11,81)	0,01
ESD, мм	29,67(25,61-33,65)	31,67(28,77-36,57)	0,01
EDD, мм	42,61(39,29-46,73)	45,73(41,86-49,36)	0,01
EDD /рост, мм/м	0,27(0,24-0,29)	0,28(0,26-0,30)	0,01
ESV, мл	34,07(23,70-46,27)	39,83(31,59-56,52)	0,01
ESVind, мл/м ²	22,77(15,51-29,71)	25,93(19,01-34,31)	0,01
EDV, мл	81,30(67,08-100,99)	94,10(77,96-114,75)	0,01
EDVind, мл/м ²	53,83(43,27-66,68)	58,90(50,18-71,37)	0,01
LVMass, г	87,77(66,95-117,56)	108,65(94,56-135,73)	0,01
LV_MASSind, г/м ²	56,29(43,83-74,13)	69,39(56,34-84,69)	0,01
AVO, мм	17,80(16,13-19,27)	17,80(16,78-19,46)	0,04
AO_ROOTind, мм/м ²	1,55(1,45-1,66)	1,45(1,36-1,58)	0,01
LAD, мм	26,11(23,91-29,22)	28,59(26,11-30,03)	0,01
LAV, мл	23,32(18,61-29,67)	30,40(21,82-33,73)	0,01
LAV / BSA, мл/м ²	15,27(12,06-18,89)	19,01(14,06-21,38)	0,01
SV, мл	47,25(39,32-57,99)	52,35(38,92-62,73)	0,03
CO, л/мин	3,16(2,64-3,85)	3,81(2,72-4,44)	0,01
CI, л / мин / м ²	2,08(1,76-2,52)	2,33(1,81-2,76)	0,01
FSэнд., %	29,75(25,63-35,52)	27,45(24,05-33,42)	0,01
FSсредн., %	16,05(14,60-18,39)	14,84(13,23-18,57)	0,03
VCF, с ⁻¹	2,40(1,98-3,20)	2,16(1,83-2,61)	0,01
Vmax-ПК, см/с	77,42(69,48-86,02)	84,22(76,45-90,23)	0,01
Pg-ПК, мм рт. ст.	2,41(1,95-2,96)	2,84(2,24-3,26)	0,01
Vmax-АК, см/с	107,00(96,65-116,37)	113,92(104,20-130,36)	0,01
Pg-АК, мм рт. ст.	4,58(3,65-5,53)	5,28(4,48-6,80)	0,01
ET, с	0,36(0,30-0,41)	0,34(0,28-0,38)	0,01

Примечание: RVAW - толщина передней стенки правого желудочка; IVSd - диастолическая толщина межжелудочковой перегородки; IVSs - систолическая толщина межжелудочковой перегородки; PWd - диастолическая толщина задней стенки левого желудочка; PWS -

систолическая толщина задней стенки левого желудочка; ESD - конечно-систолический диаметр левого желудочка; EDD - конечно-диастолический диаметр левого желудочка; EDD /рост - отношение конечно-диастолического диаметра левого желудочка к росту; ESV - конечно-систолический объем левого желудочка; ESVind - индекс конечно-систолического объема левого желудочка; EDV - конечно-диастолический объем левого желудочка; EDVind - индекс конечно-диастолического объема левого желудочка; LVMass - масса миокарда левого желудочка; LV_MASSind - индекс массы миокарда левого желудочка; LVind - индекс левого желудочка; AVO - открытие аортального клапана; AO_ROOTind - индекс корня аорты; LAD - передне-задний размер левого предсердия; LAV - объем левого предсердия; LAV / BSA - отношение объема левого предсердия к площади поверхности тела; SV - ударный объем левого желудочка; CO - минутный объем крови; CI - сердечный индекс; FSЭнд. - фракция укорочения субэндокардиального слоя; FSсредн. - фракция укорочения среднего слоя; VCF - скорость циркулярного укорочения волокон миокарда; Vmax-ПК - максимальная скорость кровотока через клапан легочной артерии; P_г-ПК - максимальный градиент давления между правым желудочком и легочной артерией; Vmax-АК - максимальная скорость кровотока через аортальный клапан; P_г-АК - максимальный градиент давления между левым желудочком и аортой; ET - время изгнания крови из левого желудочка;

Таблица 3 — Эхокардиографические параметры при идиопатической артериальной гипотензии в зависимости от вегетативного индекса

Параметр	Симпатотоники, n=150	Ваготоники, n=60	P
	Me (Q25-Q75)		
IVSs, мм	9,4(8,8-9,5)	10,0(8,9-11,2)	0,016
RVD, мм	20,4(18,0-23,0)	21,7(21,4-23,0)	0,001
LVMass, г	86,2(67,2-109,8)	91,3(70,5-133,6)	0,002
LV_MASSind, г/м ²	57,2(46,7-72,9)	55,9(45,5-84,6)	0,011
AVO, мм	17,5(17,5-17,6)	18,4(18,4-18,6)	0,001
LAD, мм	27,4(26,0-29,0)	29,2(27,8-31,0)	0,001
RAD, мм	35,0(35,0-35,1)	35,7(35,6-35,7)	0,001
EF, %	72,7(71,5-74,0)	74,0(71,0-78,0)	0,017
CI, л / мин / м ²	3,5(3,4-3,5)	3,2(3,1-3,2)	0,001
Vmax-ПК, см/с	83,9(77,4-91,4)	77,6(70,3-81,0)	0,001
P _г -ПК, мм рт. ст.	2,6(2,4-2,7)	2,4(1,9-2,6)	0,034
Vmax-МК, см/с	88,1(84,9-90,0)	87,3(83,1-87,3)	0,020
P _г -МК, мм рт. ст.	3,1(2,8-3,2)	3,0(2,6-3,0)	0,008
Vmax-ТК, см/с	55,0(53,7-60,7)	59,4(56,8-63,0)	0,004
V _Е , см/с	90,6(85,5-94,0)	89,7(84,7-89,7)	0,031
V _А , см/с	42,8(36,3-48,9)	40,3(30,7-40,3)	0,001
V _Е /V _А	2,1(1,9-2,3)	2,5(2,5-2,8)	0,001
DT, с	0,14(0,13-0,14)	0,13(0,13-0,14)	0,003
IVRT, с	0,14(0,11-0,14)	0,12(0,08-0,12)	0,001
IVCT, с	0,11(0,09-0,11)	0,16(0,07-0,16)	0,001

Примечание: IVSs - систолическая толщина межжелудочковой перегородки; RVD – передне-задний размер правого желудочка; LVMass - масса миокарда левого желудочка; LV_MASSind - индекс массы миокарда левого желудочка; AVO - открытие аортального клапана; LAD - передне-задний размер левого предсердия; RAD - размер правого предсердия; EF - фракция выброса левого желудочка; CI - сердечный индекс; Vmax-ПК - максимальная скорость

кровотока через клапан легочной артерии; P_g-ПК - максимальный градиент давления между правым желудочком и легочной артерией; V_{max}-МК - максимальная скорость трансмитрального кровотока; P_g-МК - максимальный градиент давления между левым предсердием и левым желудочком; V_{max}-ТК - максимальная скорость кровотока через трикуспидальный клапан; V_E - пиковая скорость раннего диастолического наполнения; V_A - пиковая скорость позднего диастолического наполнения; V_E/V_A - отношение пиковых скоростей наполнения левого желудочка; DT - время замедления скорости раннего диастолического наполнения; IVRT - период изоволюмической релаксации левого желудочка; IVCT - период изоволюмического сокращения левого желудочка

По другим параметрам ЭхоКГ (RVD, RVind, MVA, AORoot, PA, LAind, RAD, RAind, Диаметр НПВ, EF, FIVSs, FPWs, V_{max}-МК, P_g-МК, V_{max}-ТК, P_g-ТК, V_E, V_A, V_E/V_A, DT, IVRT, IVCT) достоверных различий между группами не выявлено, в связи с чем данные не приводятся.

Симпатикотония (ВИ составил +14(6- +21), 150 женщин основной группы) и парасимпатикотония (ВИ составил -7(-14-(-)4), 60 женщин с ИАГ) ассоциируются с различными вариантами ремоделирования сердца (табл. 3).

Для ИАГ с симпатикотонией (положительным ВИ) характерно уменьшение структурных параметров всех камер (LVMass, RVD, LAD, RAD) и отверстия аорты; снижение сократительной функции (неэффективная систола): меньшие значения систолической толщины межжелудочковой перегородки, IVCT; замедление релаксации ЛЖ: увеличение IVRT, DT. В подгруппе с симпатикотонией выявлено ускорение внутрисердечной гемодинамики: увеличение V_{max} и P_{gmax} на МК и ПК, V_E и V_A. Изменения в ранней диастоле левого желудочка (увеличение V_A, IVRT и DT) могут отражать повышение давления в левом предсердии. В данной под группе наблюдался гиперкинетический тип кровообращения (увеличение сердечного индекса).

Таблица 4 — Ультразвуковые параметры позвоночной артерии (справа) в группах с разным уровнем артериального давления

Параметр	Основная группа, n=210	Контрольная группа, n=96	P
	Me (Q25-Q75)		
Дс, мм	3,2(2,8-3,5)	3,2(2,9-3,4)	0,82
Дд, мм	3,0(2,8-3,2)	3,0(2,8-3,3)	0,71
ТИМ, мм	0,2(0,2-0,3)	0,2(0,2-0,3)	0,43
V _{max} , см/с	44,0(39,0-56,5)	43,1(36,0-51,2)	0,29
V _{min} , см/с	25,7(21,6-32,0)	24,0(20,4-29,8)	0,30
V _{mean} , см/с	20,6(15,9-24,3)	19,2(15,0-23,4)	0,38
VTI	16,7(13,4-19,8)	14,6(12,5-17,8)	0,035
Абсолютные значения			
Патологическая извитость	3	0	0,72

Примечание: Дс - диаметр сосуда в систолу; Дд - диаметр сосуда в диастолу; ТИМ - толщина комплекса интима-медиа; V_{max} - пиковая систолическая скорость кровотока; V_{min} - конечная диастолическая скорость кровотока; V_{mean} - средняя скорость кровотока; VTI - интеграл линейной скорости потока

Для ИАГ с парасимпатикотонией характерно снижение LV_MASSind и более выраженные изменения диастолической функции: нарушение релаксации ЛЖ (уменьшение V_E) и повышение жесткости ЛЖ (снижение V_A), увеличение соотношения V_E/V_A . В показателях диастолической толщины стенок, систолической толщины задней стенки правого желудочка, размеров левого желудочка, корня аорты, V_{\max} -АК, P_g -АК, P_g -ТК разницы между подгруппами гипотоников не обнаружено, данные не приводятся.

УЗИ экстракраниальных артерий выявило различия скоростных параметров: в основной группе большая скорость кровотока в ПЗА и ВСА (на 13%-15%), что представлено на примере правой ПЗА (табл. 4).

Различия ультразвуковых показателей скорости и геометрии артерий конечностей представлены на примере левой ПЛА (табл. 5) и правой ЗБА (табл. 6).

Таблица 5 — Ультразвуковые параметры плечевой артерии (слева) в группах с разным уровнем артериального давления

Параметр	Основная группа, n=210	Контрольная группа, n=96	P
	Me (Q25-Q75)		
Дс, мм	2,7(2,4-3,0)	2,8(2,6-3,1)	0,041
Дд, мм	2,5(2,1-2,8)	2,5(2,4-2,8)	0,33
ТИМ, мм	0,2(0,1-0,3)	0,1(0,1-0,2)	0,08
V_{\max} , см/с	53,8(43,8-63,6)	56,9(46,8-73,6)	0,27
V_{\min} , см/с	19,1(11,4-25,9)	23,4(15,6-29,7)	0,12
V_{mean} , см/с	11,4(4,7-15,4)	12,5(9,4-17,8)	0,044
VTI	3,6(2,8-5,4)	3,4(2,5-4,6)	0,35

Примечание: Дс - диаметр сосуда в систолу; Дд - диаметр сосуда в диастолу; ТИМ - толщина комплекса интима-медиа; V_{\max} - пиковая систолическая скорость кровотока; V_{\min} - конечная диастолическая скорость кровотока; V_{mean} - средняя скорость кровотока; VTI - интеграл линейной скорости потока

Таблица 6 — Ультразвуковые параметры задней большеберцовой артерии (справа) в группах с разным уровнем артериального давления

Параметр	Основная группа, n=210	Контрольная группа, n=96	P
	Me (Q25-Q75)		
Дс, мм	1,7(1,4-1,9)	1,6(1,4-1,8)	0,827
Дд, мм	1,5(1,4-1,8)	1,5(1,3-1,8)	0,496
ТИМ, мм	0,2(0,1-0,2)	0,2(0,1-0,2)	0,99
V_{\max} , см/с	20,0(14,4-27,4)	29,5(21,4-35,2)	0,002
V_{\min} , см/с	3,8(2,7-5,3)	6,2(4,1-8,6)	0,939
V_{mean} , см/с	5,2(3,2-7,5)	8,2(5,6-11,9)	0,001
VTI	1,0(0,6-2,0)	1,4(0,9-2,1)	0,048

Примечание: Дс - диаметр сосуда в систолу; Дд - диаметр сосуда в диастолу; ТИМ - толщина комплекса интима-медиа; V_{\max} - пиковая систолическая скорость кровотока; V_{\min}

- конечная диастолическая скорость кровотока; V_{mean} - средняя скорость кровотока; VTI - интеграл линейной скорости потока

В основной группе меньше D_s и V_{mean} левой ПЛА, а также ниже V_{max} , V_{mean} , VTI в ЗББА с обеих сторон.

У пациентов с преобладанием активности парасимпатического отдела АНС отмечена меньшая V_{max} - 39,3(35,8-54,3) см/с в правой ПЗА, чем при симпатикотонии - 46,3(40,2-56,6) см/с, $p=0,046$; большая V_{mean} в ПЛА - 15,6(7,8-19,0) см/с (при симпатикотонии - 12,3(6,9-16,9) см/с), $p=0,014$, и больший D_s ПЛА - 2,9(2,7-3,2) мм, чем при симпатикотонии - 2,6(2,5-3,0) мм, $p=0,019$. При ваготонии также зафиксированы достоверно большие D_d ЛуА - 1,5(1,2-1,6) мм (при симпатикотонии - 1,3(1,2-1,6) мм, $p=0,042$) и D_d БА - 6,6(6,1-7,3) мм (при симпатикотонии - 6,4(5,9-6,7) мм, $p=0,015$), и более высокий VTI в ЗББА - 1,3(0,6-2,1) мм (при симпатикотонии - 1,0(0,4-2,0) мм), $p=0,038$.

Выявлены особенности венозного кровотока у женщин с ИАГ. В экстракраниальных сосудах они представлены меньшей площадью сечения ВЯВ - 41,8(26,2-56,0) мм² по сравнению с контрольной группой - 54,7(37,1-69,7) мм² ($p=0,01$). В венах конечностей отмечены меньшие площади сечения ПЛВ - 3,6(2,5-5,2) мм² (в группе контроля - 4,4(3,4-6,7) мм²), $p=0,04$, ОБВ - 49,9(38,9-71,6) мм² (в группе контроля - 60,7(39,1-71,9) мм²), $p=0,049$, ЗББВ - 4,6(3,6-7,0) мм² (в группе контроля - 5,6(4,3-6,8) мм²), $p=0,01$; уменьшенная толщина стенки ЛуВ 0,1(0,1-0,1) мм (в группе контроля 0,1(0,1-0,2) мм, $p=0,04$, и БПВ 0,2(0,1-0,2) мм (в группе контроля 0,3(0,1-0,3) мм), $p=0,04$. При ИАГ обнаружена большая площадь сечения НПВ - 221,1(159,5-309,2) мм², чем в группе контроля - 193,2(138,2-284,3) мм², $p=0,025$.

Скорость венозного кровотока в правых и левых нижних конечностях ниже при ИАГ: в БПВ - 3,7(2,6-8,5) см/сек (в группе контроля - 4,2(3,1-9,4) см/сек), $p=0,002$; в ОБВ - 21,1(12,6-30,2) см/сек (в группе контроля - 24,6(17,2-31,1) см/сек), $p=0,001$; в ЗББВ - 2,5(1,9-2,9) см/сек (в группе контроля - 2,7(2,3-3,1) см/сек), $p=0,001$. Скорость венозных рефлюксов в ОБВ в пробе с натуживанием выше в группе ИАГ с преобладанием симпатического тонуса - 19,5(18,1-21,1) см/с по сравнению с подгруппой ваготоников - 16,5(16,1-18,2) см/с, $p=0,030$. При ваготонии диаметр НПВ (27,2(23,6-32,7) мм, $p=0,01$) и площадь ее сечения (231,2(198,7-351,1) мм², $p=0,022$) больше, а скорость кровотока (34,4(29,8-46,7) см/с, $p=0,034$) меньше, чем в подгруппе симпатотоников (соответствующие показатели составили: 23,6(21,2-27,9) мм, 216,0(154,4-278,0) мм², 42,6(32,3-51,2) см/с).

Анализ структуры цельной крови и реологических свойств крови не выявил различий между основной и контрольной группами. При морфологическом исследовании эритроцитов при ИАГ отмечена достоверно более высокая частота (23%) всех вариантов пойкилоцитоза, кроме шизоцитоза, что в 4,5 раза выше, чем в контрольной группе (5%), $p=0,001$. Среди вероятных причин выявленного пойкилоцитоза при ИАГ необходимо рассматривать как хроническую гипоксию костного мозга с недостаточным эритропоэзом, так и воздействие аномального напряжения сдвига при кровообращении, который

приводит к фрагментации нормальных эритроцитов (Kenneth Walker H. et al., 1990). Развитие пойкилоцитоза можно рассматривать как осложнение ИАГ, которая усугубляет тканевую гипоксию органов и тканей.

Корреляционный анализ между показателями реологии крови и структурно-функциональными параметрами сердца и сосудов выявил связи, в большей степени характерные для основной группы, что указывает на патогенетическую взаимосвязь ремоделирования сердечно-сосудистой системы и реологических свойств крови. В условиях ИАГ вязкость крови в области МК, АК, ТК и ПК взаимосвязана с размером правого предсердия и диаметром ПзА (коэффициент корреляции $r=(-)0,397 - (-)0,545$, $p=0,002-0,033$).

Кроме того, диаметр ПзА имеет отрицательную связь с вязкостью крови в ЗББА, ЗББВ, ЛуА, ЛуВ, ПзА ($r=(-)0,404 - (-)0,628$, $p=0,001-0,04$), а вязкость крови в ПзА – с размером правого предсердия и конечно-диастолическим объемом левого желудочка ($r=(-)0,384$, $(-)0,388$, $p=0,038-0,04$). В группе контроля вязкость крови в ПзА коррелировала с фракцией выброса ($r=(-)0,451$, $p=0,027$). В обеих группах систолическая толщина задней стенки имела отрицательную связь с вязкостью в лучевых сосудах: в группе контроля – с вязкостью в ЛуА ($r=(-)0,434$, $p=0,034$), в основной группе – с вязкостью в ЛуВ ($r=(-)0,449$, $p=0,015$).

Результаты функциональных проб. Ортостатическая проба в основной группе привела к повышению САД с 97(92-98) мм рт. ст. до 107 (102-114) мм рт. ст. ($p=0,001$), в контрольной группе достоверной динамики САД не было: до пробы 123(121-125) мм рт.ст., после - 122(115-128) мм рт.ст. ($p=0,319$). Динамика ДАД и ЧСС в группах оказалась идентичной: оба показателя достоверно увеличились. ДАД в основной группе до нагрузки составило 66(60-70) мм рт.ст., после нагрузки - 76(71-82) мм рт.ст., $p=0,001$; в группе контроля соответственно - 80(74-82)мм рт.ст. и 84(80-89) мм рт.ст., $p=0,001$. ЧСС в основной группе до нагрузки составила 70(64-77) в мин, после нагрузки - 82(74-93) в мин, $p=0,001$; в группе контроля соответственно - 75(70-81) в мин и 82(77-91) в мин, $p=0,001$. Достоверной динамики ВИ в группах не обнаружено. В обеих группах отмечено уменьшение конечных объемов левого желудочка и V_E , увеличение V_A и снижение V_E/V_A (табл.7).

В обеих изучаемых группах ортостаз привел к снижению скоростных показателей кровотока, как в систолу, так и в диастолу. Снизилась V_{min} в ПзА (в основной группе с 25,7(21,6-32,0) см/с до 15,0(12,9-18,1) см/с, $p=0,001$; в контрольной группе с 24,0(20,4-29,8) см/с до 16,2(14,4-19,2) см/с, $p=0,001$), в V_{max} в ЗББА (в основной группе с 20,0(14,4-27,4) см/с до 16,2 (13,1-20,0) см/с, $p=0,01$; в контрольной группе с 29,5(21,4-35,2) см/с до 22,0(14,4-30,3) см/с, $p=0,023$), V_{max} в ЛуА (в основной группе с 22,2(16,9-27,0) см/с до 15,8 (12,2-19,3) см/с, $p=0,001$; в контрольной группе с 25,1(18,1-29,9) см/с до 18,9(15,3-21,8) см/с, $p=0,001$) и V_{min} в ЛуА (в основной группе с 6,6(4,3-9,3) см/с до 4,2(3,0-5,3) см/с, $p=0,001$; в контрольной группе с 6,3(4,5-11,3) см/с до 4,5(3,4-5,8) см/с, $p=0,003$). Изменение диаметра артерий произошло только в основной группе: увеличился диаметр ПзА с 3,0 (2,8-3,2) мм до 3,1 (2,8-3,5) мм ($p=0,003$) и уменьшился диаметра ЗББА с 1,5(1,4-1,8) мм до 1,3 (1,2-1,5) мм, $p=0,001$.

Таблица 7 — Динамика эхокардиографических параметров в ортостатической пробе в группах с разным уровнем артериального давления

Параметр	Основная группа (n=73)		P	Контрольная группа (n=37)		P
	Me (Q25-Q75)			Me (Q25-Q75)		
	До нагрузки	После нагрузки		До нагрузки	После нагрузки	
EDD, мм	42,6 (39,3-46,6)	36,7 (33,2-40,7)	0,001	45,7 (41,9-49,4)	40,5 (37,1-43,4)	0,001
ESD, мм	30,1 (26,2-33,6)	25,3 (21,9-29,0)	0,001	31,7 (29,1-36,6)	28,9 (26,2-32,0)	0,004
V _E , см /с	85,5 (77,6-94,0)	74,0 (60,2-80,8)	0,001	87,2 (77,3-97,9)	74,6 (66,2-80,5)	0,001
V _A , см /с	33,6 (26,6-42,8)	42,8 (30,1-51,3)	0,012	31,7 (30,2-41,3)	42,3 (32,9-48,9)	0,021
V _E /V _A	2,5(2,0-3,3)	1,6(1,4-2,4)	0,001	2,5(2,3-2,9)	1,6(1,4-2,2)	0,001

Примечание: EDD – конечно-диастолический диаметр левого желудочка; ESD – конечно-систолический диаметр левого желудочка; V_E - пиковая скорость раннего диастолического наполнения; V_A - пиковая скорость позднего диастолического наполнения; V_E/V_A - отношение пиковых скоростей наполнения левого желудочка

Венозное русло при ортостатической нагрузке в основной группе (как и в контрольной), характеризовалось уменьшением диаметра ПЗВ с 4,5(2,9-5,5) мм до 3,6(2,5-4,4) мм (p=0,026) и ЛУВ с 1,4(1,3-1,6) мм до 1,1(1,0-1,4) мм, p=0,006. В БПВ отмечено увеличение частоты рефлюксов более чем в 2 раза – с 4(6%) до 10(14%) случаев, p=0,04. В контрольной группе зафиксировано увеличение диаметра БПВ – с 2,4 (1,8-3,0) мм до 2,5 (1,9-3,4) мм (p=0,036). Скорость кровотока в БПВ в обеих группах при вертикализации снизилась (в основной группе с 4,6 (3,1-10,2) см/с до 3,0 (2,0-3,4) см/с, p=0,001; в контрольной группе с 4,4 (3,0-8,1) см/с до 3,0 (2,4-3,7) см/с, p=0,001). В основной группе продолжительность имеющихся венозных рефлюксов уменьшилась почти в 6 раз - с 3,5 (2,3-4,0) с до 0,6(0,4-2,3) с (p=0,001) за счет ускорения скорости кровотока в месте рефлюкса с 5,6 (2,6-8,7) см/с до 7,4 (4,1-15,1) см/с (p=0,002). В контрольной группе наблюдалось уменьшение продолжительности рефлюксов при незначительном снижении их скорости.

Проба с реактивной гиперемией показала различия в реакции системной и кардиальной гемодинамики между группами. В отличие от контрольной группы, где обнаружено снижение САД с 123(121-125) мм рт.ст. до 114(108-121) мм рт.ст., p=0,001, и ДАД с 80(74-82) мм рт.ст. до 71(66-76) мм рт.ст., p=0,001, в основной группе САД повысилось на 9%: с 97(92-98) мм рт.ст. до 106(102-110) мм рт.ст., p=0,001. Динамики ДАД в основной группе не отмечено.

В обеих группах выявлено изменение ВИ ответ на артериальную окклюзию, ассоциированное с активацией парасимпатического отдела АНС. При ИАГ выявлено снижение V_E и V_A, что привело к росту V_E/V_A на 18%. В контрольной группе также обнаружено снижение V_E и V_A, однако достоверного

прироста V_E/V_A не зафиксировано (табл. 8). Результаты пробы с реактивной гиперемией в основной группе показали больше изменений в артериальном и венозном звеньях кровотока, чем в контрольной.

Таблица 8 — Динамика эхокардиографических параметров в пробе с реактивной гиперемией в группах с разным уровнем артериального давления

Параметр	Основная группа (n=73)		P	Контрольная группа (n=37)		P
	Me (Q25-Q75)			Me (Q25-Q75)		
	До нагрузки	После нагрузки		До нагрузки	После нагрузки	
EDD, мм	42,4 (38,78-6,2)	43,0 (38,7-45,5)	0,53	44,9 (40,1-49,4)	46,6 (41,8-1,4)	0,55
ESD, мм	30,1 (25,6-33,3)	30,7 (27,0-33,5)	0,23	31,5 (27,9-37,2)	32,6 (30,2-6,6)	0,86
V_E , см/с	85,6 (77,6-94,2)	80,7 (71,5-95,7)	0,002	87,4 (74,4-104,4)	82,5 (76,4-94,4)	0,007
V_A , см/с	33,4 (27,1-42,8)	27,7 (22,1-35,1)	0,001	31,5 (27,9-37,2)	29,8 (24,4-37,9)	0,003
V_E/V_A	2,5(2,0-3,3)	2,9(2,4-3,6)	0,002	2,4(2,1-2,9)	2,6(2,2-3,1)	0,27

Примечание: EDD – конечно-диастолический диаметр левого желудочка; ESD – конечно-систолический диаметр левого желудочка; V_E - пиковая скорость раннего диастолического наполнения; V_A - пиковая скорость позднего диастолического наполнения; V_E/V_A - отношение пиковых скоростей наполнения левого желудочка

Реакция артериального звена сосудистого русла в основной группе после окклюзии выражалась в достоверном приросте на 11% диаметра ПзА - с 3,0(2,7-3,2) мм до 3,2(2,9-3,6) мм, $p=0,001$ и ЛуА – с 1,4(1,2-1,6) мм до 1,6(1,4-1,8) мм, $p=0,001$; уменьшении диаметра ЗББА – с 1,5(1,3-1,7) мм до 1,4(1,2-1,7) мм, $p=0,028$. Скорость кровотока у женщин с ИАГ имела следующие изменения: увеличение V_{max} с 43,9(38,9-55,6) см/с до 45,1(36,5-53,5) см/с, $p=0,009$, и снижение V_{min} (как и в контрольной группе) в ПзА - с 25,7(21,1-32,2) см/с до 14,9(12,1-17,7) см/с, $p=0,001$. В контрольной группе, кроме снижения V_{min} в ПзА (с 24,8(20,5-32,0) см/с до 12,7(10,0-15,4) см/с, $p=0,001$), произошло нарастание V_{max} в ЛуА (с 25,1(18,0-29,9) см/с до 25,2(20,4-33,3) см/с, $p=0,005$) и снижение скоростей кровотока в ЗББА: V_{max} с 26,0(19,3-35,3) см/с до 17,6(14,7-23,2) см/с, $p=0,001$; V_{min} с 5,5(3,4-9,2) см/с до 4,2(2,8-6,2) см/с, $p=0,001$.

Скорость венозного кровотока у пациентов основной группы снизилась в ответ на пробу в ПзВ с 34,0(22,4-48,6) см/с до 28,7(17,9-37,0) см/с ($p=0,012$), наряду с уменьшением ее диаметра с 3,6(2,7-4,7) мм до 3,4(2,1-4,8) мм ($p=0,045$) и диаметра ЗББВ - с 2,5(1,9-3,1) мм до 1,9(1,6-2,4) мм ($p=0,001$). Кроме того, при ИАГ выявлен прирост диаметра ЛуВ с 3,1(2,4-3,7) мм до 3,2(2,2-5,0) мм ($p=0,001$) и уменьшение в ней скорости кровотока с 1,3(1,1-1,6) см/с до 1,2(1,0-1,4) см/с ($p=0,007$). Изменение скорости кровотока в ЛуВ было единственным

показателем, изменение которого зарегистрировано в пробе с реактивной гиперемией в группе контроля. Реакция плечевой артерии на окклюзию в основной и контрольной группах была идентичной: диаметр сосуда не изменился, скоростные показатели увеличились.

Проба с физической нагрузкой вызвала выраженную реакцию в основной группе: увеличение САД с 96(91-98) мм рт.ст. до 107(102-111) мм рт.ст. (на 11%), $p=0,001$, ДАД с 67(60-70) мм рт.ст. до 68(62-71) мм рт.ст., $p=0,001$. В группе контроля зафиксировано снижение ДАД с 79(74-81) мм рт.ст. до 72(64-77) мм рт.ст., $p=0,002$. Физическая нагрузка в обеих группах привела к снижению конечных объемов левого желудочка, а также V_E и соотношения V_E/V_A при нарастании V_A (табл.9).

Таблица 9 — Динамика эхокардиографических параметров в пробе с физической нагрузкой в группах с разным уровнем артериального давления

Параметр	Основная группа (n=72)		P	Контрольная группа (n=37)		P
	Me (Q25-Q75)			Me (Q25-Q75)		
	До нагрузки	После нагрузки		До нагрузки	После нагрузки	
EDD, мм	44,0 (39,9-47,8)	38,1 (33,5-42,1)	0,001	45,7 (41,9-49,4)	40,5 (37,9-42,8)	0,001
ESD, мм	30,6 (27,2-34,4)	25,7 (22,1-30,3)	0,001	31,7 (29,1-36,6)	28,2 (26,2-31,4)	0,002
V_E , см /с	85,6 (77,3-95,7)	75,2 (62,2-86,3)	0,001	87,2 (77,3-97,9)	73,6 (62,6-83,1)	0,001
V_A , см /с	33,3 (27,9-42,8)	41,5 (27,4-55,1)	0,001	31,7 (30,2-41,3)	45,3 (31,6-56,6)	0,002
V_E/V_A	2,5 (2,1-3,1)	1,7 (1,4-2,4)	0,001	2,4 (2,1-2,9)	1,6 (1,4-2,2)	0,001

Примечание: EDD – конечно-диастолический диаметр левого желудочка; ESD – конечно-систолический диаметр левого желудочка; V_E - пиковая скорость раннего диастолического наполнения; V_A - пиковая скорость позднего диастолического наполнения; V_E/V_A - отношение пиковых скоростей наполнения левого желудочка

В основной группе в ПзА наблюдалось снижение V_{min} с 25,7 (21,6-32,0) см/с до 13,9(10,4-16,5) см/с ($p=0,001$) (как и группе контроля - с 24,0 (20,4-29,8) см/с до 15,0 (11,7-17,8) см/с, $p=0,00$), но отсутствовал рост V_{max} (в группе контроля он зарегистрирован), имелось ускорение V_{min} в ЗББА - с 3,8(2,7-5,3) см/с до 5,3(3,9-7,1) см/с ($p=0,002$), снижение скорости кровотока в ПзВ (с 34,5(22,5-48,7) см/с до 23,7(13,3-39,6) см/с, $p=0,001$) и ЛуВ (с 3,1(2,5-3,7) см/с до 2,8(1,9-3,6) см/с, $p=0,021$). Скорость кровотока БПВ в обеих группах достоверно снизилась: в основной – с 4,6 (3,2-10,2) см/с до 3,0(2,2-3,6) см/с ($p=0,001$), в контрольной – с 4,4 (3,1-8,1) см/с до 3,1 (2,7-3,4) см/с ($p=0,02$). При физической нагрузке продолжительность венозных рефлюксов в БПВ у пациентов основной группы снизилась почти в 7 раз - с 3,5 (2,3-4,0) с до 0,5 (0,3-2,8) с ($p=0,031$) за счет ускорения скорости кровотока в месте рефлюкса с

5,6 (2,6-8,7) см/с до 6,1 (3,4-14,2) см/с ($p=0,031$). В группе контроля также уменьшилась продолжительность рефлюкса и увеличилась его скорость, однако менее значимо, чем в основной группе.

Проба с апноэ у части женщин обеих групп привела к снижению SpO_2 на 1-2%, не достигающее уровня гипоксии. В основной группе при апноэ обнаружен прирост САД на 11% с 98(94-98) мм рт.ст до 109(104-112) мм рт.ст., $p=0,001$, и уменьшение ВИ с 5(-3-14) до -3(-10-0), $p=0,005$. В группе контроля при апноэ обнаружено снижение ДАД с 80(74-85) мм рт.ст. до 74(68-79) мм рт.ст., $p=0,008$. Изменение показателей ЭхоКГ произошло только в основной группе и выражалось в уменьшении конечных объемов левого желудочка (табл. 10).

Таблица 10 — Динамика эхокардиографических параметров в пробе с апноэ в группах с разным уровнем артериального давления

Параметр	Основная группа (n=19)		P	Контрольная группа (n=11)		P
	Me (Q25-Q75)			Me (Q25-Q75)		
	До нагрузки	После нагрузки		До нагрузки	После нагрузки	
EDD, мм	46,2 (42,6-49,5)	42,5 (40,0-45,1)	0,009	45,8 (43,4-50,2)	44,6 (42,47-47,6)	0,21
ESD, мм	33,1 (28,5-35,6)	28,7 (28,3-31,2)	0,02	34,3 (27,9-38,2)	31,1 (29,8-34,9)	0,42
V_E , см /с	84,0 (77,0-94,0)	86,4 (79,6-96,7)	0,29	89,2 (87,2-94,3)	95,9 (81,8-111,6)	0,59
V_A , см /с	31,0 (26,0-36,0)	37,1 (27,9-46,7)	0,25	30,6 (29,8-37,2)	37,5 (25,9-47,9)	0,37
V_E/V_A	2,7 (2,2-3,4)	2,5 (1,9-2,9)	0,65	2,7 (2,3-3,0)	2,8 (1,9-3,6)	0,53

Примечание: EDD – конечно-диастолический диаметр левого желудочка; ESD – конечно-систолический диаметр левого желудочка; V_E - пиковая скорость раннего диастолического наполнения; V_A - пиковая скорость позднего диастолического наполнения; V_E/V_A - отношение пиковых скоростей наполнения левого желудочка

В основной группе, в отличие от контрольной, диаметр ПзА достоверно увеличился на 5%. Кроме того, при ИАГ снизилась скорость кровотока: в ПзА - V_{min} на 52% (с 26,0(23,2-30,7) см/с до 12,4(10,2-14,9) см/с.), $p=0,001$; в ЛуА - V_{max} на 20% (с 24,3(16,8-28,3) см/с до 19,5(16,3-25,1) см/с), $p=0,029$, V_{min} на 59% (с 9,2(5,8-12,4) см/с до 3,7(2,3-5,8) см/с), $p=0,001$; в ЗБА - V_{min} на 38% (с 4,8(3,5-7,8) см/с до 3,2(1,8-4,2) см/с), $p=0,032$. В основной группе уменьшились диаметры ЛуВ на 15% (с 1,5(1,4-1,7) мм до 1,3(1,1-1,4) мм), $p=0,001$ (аналогично группе контроля), и ЗБВ - на 16% (с 2,6(2,1-3,3) мм до 2,2(1,4-2,5) мм), $p=0,001$, снизилась скорость кровотока в ПзВ на 30% (с 33,6(20,5-51,7) см/с до 23,7(18,0-32,4) см/с), $p=0,036$.

Проба с психоэмоциональной нагрузкой у женщин с ИАГ вызвала достоверный прирост САД на 12% с 97(94-98) мм рт.ст до 109(104-112) мм

рт.ст., $p=0,001$, и уменьшение ВИ с 16(4-22) до -2(-13-9), $p=0,001$, которое можно рассматривать как активацию парасимпатического отдела АНС, призванную противостоять повышению АД через снижение тонуса прессорного отдела сосудодвигательного центра. В обеих группах произошло уменьшение ЧСС: в основной группе с 77(68-85) в мин до 67(59-73) в мин, $p=0,001$; в группе контроля с 74(69-78) в мин до 65(61-69) в мин, $p=0,014$. Психоэмоциональная нагрузка у женщин с ИАГ не привела к изменениям параметров ЭхоКГ в отличие от контрольной группы, где снизилась V_A и увеличилось соотношение V_E/V_A (табл.11).

Таблица 11 — Динамика эхокардиографических параметров в пробе с психоэмоциональной нагрузкой в группах с разным уровнем артериального давления

Показатель	Основная группа (n=16)		P	Контрольная группа (n=10)		P
	До нагрузки	После нагрузки		До нагрузки	После нагрузки	
	Me (Q25-Q75)			Me (Q25-Q75)		
EDD, мм	39,8 (33,8-41,5)	40,3 (38,0-42,6)	0,44	46,6 (41,9-49,0)	45,2 (37,9-48,3)	0,58
ESD, мм	26,4 (23,2-30,4)	25,1 (21,5-28,8)	0,64	31,9 (30,4-36,6)	32,1 (24,7-36,7)	0,28
V_E , см /с	89,5 (85,25-95,8)	89,9 (80,2-98,6)	0,92	82,8 (77,3-89,4)	88,3 (84,3-90,4)	0,17
V_A , см /с	34,0 (25,1-42,0)	28,1 (25,8-39,4)	0,28	40,2 (31,7-46,6)	30,6 (27,0-34,4)	0,01
V_E/V_A	2,6 (2,1-3,7)	3,0 (2,1-3,8)	0,27	2,2 (1,5-2,6)	2,7 (2,6-4,0)	0,01

Примечание: EDD – конечно-диастолический диаметр левого желудочка; ESD – конечно-систолический диаметр левого желудочка; V_E - пиковая скорость раннего диастолического наполнения; V_A - пиковая скорость позднего диастолического наполнения; V_E/V_A - отношение пиковых скоростей наполнения левого желудочка

В основной группе обнаружено снижение V_{min} в ПзА с 33,7 (28,9-37,0) см/с до 18,7 (16,8-24,8) см/с, $p=0,01$, и уменьшение диаметра ЗББА с 1,6 (1,4-1,8) мм до 1,4 (1,2-1,6) мм, $p=0,01$. В контрольной группе в ПзА повысилась V_{max} с 41,6 (34,3-43,5) см/с до 46,5 (40,7-54,9) см/с, $p=0,02$, и снизилась V_{min} с 24,1 (21,1-29,5) см/с до 16,2 (13,1-19,2) см/с, $p=0,01$, в ЗББА уменьшилась V_{min} с 6,1 (5,1-7,1) см/с до 2,7 (2,3-3,0) см/с, $p=0,03$; диаметр ПзВ уменьшился с 5,9(5,4-7,0) мм до 5,0(3,9-6,0) мм, $p=0,001$, диаметр ЛуА увеличился с 1,4(1,2-1,5) мм до 1,6(1,4-1,7) мм, $p=0,04$.

Холодовая иммерсия в основной группе привела к увеличению САД на 10% с 98(93-98) мм рт.ст до 109(106-112) мм рт.ст., $p=0,001$ (в контрольной группе САД снизилось с 124(121-126) мм рт.ст до 115(107-119) мм рт.ст., $p=0,025$) и ДАД на 6% с 67(61-70) мм рт.ст до 71(68-76) мм рт.ст., $p=0,033$. В обеих группах произошло уменьшение ЧСС: в основной группе с 70(64-77) в

мин до 61(53-68) в мин, $p=0,012$; в группе контроля с 79(73-83) в мин до 65(60-68) в мин, $p=0,005$. Снижение ВИ выявилось только в основной группе с 8(-5-17) до -17(-25-(-)10), $p=0,002$.

Изменения кардиальной гемодинамики обнаружены только в основной группе в виде снижения V_E и V_A и увеличения соотношения V_E/V_A (табл. 12).

Таблица 12 — Динамика эхокардиографических параметров в холодной пробе в группах с разным уровнем артериального давления

Показатель	Основная группа (n=16)		P	Контрольная группа (n=11)		P
	До нагрузки	После нагрузки		До нагрузки	После нагрузки	
	Me (Q25-Q75)			Me (Q25-Q75)		
EDD, мм	42,8 (41,4-46,0)	43,6 (42,8-47,8)	0,19	42,3 (39,8-47,6)	46,6 (40,2-50,5)	0,65
ESD, мм	29,9 (27,2-32,2)	32,7 (26,9-34,5)	0,41	31,6 (28,9-34,3)	32,0 (29,9-38,6)	0,42
V_E , см /с	89,4 (81,4-95,6)	83,4 (74,8-93,9)	0,03	79,3 (73,4-105,7)	81,8 (72,4-88,0)	0,08
V_A , см /с	32,4 (26,9-45,1)	29,8 (22,3-34,5)	0,02	30,1 (24,3-34,6)	28,3 (24,4-34,3)	0,79
V_E/V_A	2,7 (1,8-3,3)	2,9 (2,4-3,6)	0,049	2,8 (2,2-4,2)	2,4 (2,2-3,3)	0,33

Примечание: EDD – конечно-диастолический диаметр левого желудочка; ESD – конечно-систолический диаметр левого желудочка; V_E – пиковая скорость раннего диастолического наполнения; V_A – пиковая скорость позднего диастолического наполнения; V_E/V_A – отношение пиковых скоростей наполнения левого желудочка

В основной группе снизилась V_{min} в ПЗА с 26,0 (22,0-32,3) см/с до 15,2 (12,2-18,9) см/с, $p=0,001$, в ЛуА (на стороне воздействия) с 6,9 (4,3-9,2) см/с до 3,8 (3,0-5,1) см/с ($p=0,01$); уменьшился диаметр ЗББВ с 2,7 (2,0-3,1) мм до 2,0(1,8-2,2) мм, $p=0,02$. На контрлатеральной конечности при ИАГ в левой ЛуА уменьшились V_{min} с 7,5 (3,8-9,2) см/с до 3,6 (3,1-4,0) см/с ($p=0,02$) и V_{max} с 16,3 (11,8-22,1) см/с до 14,7 (11,1-17,0) см/с ($p=0,01$). В контрольной группе увеличился диаметр ПЗА с 2,9(2,8-3,0) мм до 3,4(3,1-3,4) мм, $p=0,01$, снизилась в ней V_{min} с 28,4 (20,8-30,8) см/с до 15,2 (12,1-18,8) см/с, $p=0,001$, уменьшилась V_{max} в ЗББА с 28,0 (24,1-33,0) см/с до 19,0 (18,0-25,7) см/с, $p=0,01$.

Результаты пробного приема М-холинолитика. Эксперимент показал, что у подавляющего числа пациентов после приема 1 таблетки препарата «Бекарбон» отмечено увеличение уровня САД, ДАД и ЧСС (табл.13).

Через час после приема препарата повышение САД зафиксировано у 18 пациентов (90%). Сочетанное повышение САД, ДАД и ЧСС отмечено у 16 пациентов (80%). Снижение ДАД выявлено у 2 пациентов, урежение ЧСС – у 3 пациентов. Случаев снижения САД не было.

Таблица 13 — Динамика параметров системной гемодинамики у женщин с идиопатической артериальной гипотензией при приеме препарата «Бекарбон» (n=20)

Параметр	До препарата	После препарата	P
	Me (Q25-Q75)		
САД, мм рт.ст.	94(92-96)	108(106-112)	0,0001
ДАД, мм рт.ст.	65(62-67)	73(68-77)	0,0004
ЧСС, в мин.	68(63-75)	72(66-76)	0,043

Анализ результатов пробы с ПЭН до и через 1 час после приема препарата «Бекарбон» показал, что у пациентов увеличилась скорость решения задач в целом (количество решенных задач увеличилось на 26%, $p=0,01$), в том числе как в первые 20 секунд, так и в последние 20 секунд теста (количество решенных задач повысилось соответственно на 29%, $p=0,01$, и на 33%, $p=0,01$). Таким образом, после приема М-холинолитика произошло увеличение умственной работоспособности без признаков утомляемости (табл. 14).

Таблица 14 — Динамика показателей продуктивности умственной работы и утомляемости у женщин с идиопатической артериальной гипотензией при приеме препарата «Бекарбон» (n=20)

Параметр	До препарата	После препарата	P
	Me (Q25-Q75)		
Количество решенных задач	106(95-119)	139(131-149)	0,0002
Количество неправильных решений	2(1-3)	1(0-2)	0,07
Умственная продуктивность			
- количественная	0,57(0,51-0,65)	0,76(0,71-0,81)	0,0003
- качественная	0,01(0,01-0,02)	0,01(0,00-0,02)	-
Умственная утомляемость			
- количественная	1,00(0,93-1,17)	1,16(1,04-1,24)	0,12
- качественная	0,00(0,00-0,00)	0,00(0,00-0,00)	-

Общее число ошибок после приема препарата уменьшилось на 17% ($p=0,000$). Прием М-холинолитика привел к уменьшению числа женщин, выполнивших ПЭН с ошибками по сравнению с исходными данными, а также к уменьшению количества пациентов, принявших ошибочные решения в первые и последние 20 секунд пробы (табл. 15).

При анализе анкет выявлено улучшение самочувствия женщин с ИАГ после приема М-холинолитика. Через 1 час после приема препарата «Бекарбон» пациенты отметили следующее: субъективное улучшение самочувствия (появление бодрости и энергичности, повышение работоспособности, улучшение умственных способностей и концентрации внимания, улучшение настроения) - 9 человек (45%); ухудшение самочувствия (усиление сердцебиения, перебои и боли в сердце, появление тревожности и волнения,

которые продолжались не более 2 часов), в некоторых случаях наряду с улучшением, - 6 человек (30%); отсутствие разницы в самочувствии - 7 пациентов (35%).

Таблица 15 — Динамика количества женщин с идиопатической артериальной гипотензией, совершивших ошибки в процессе пробы с психоэмоциональной нагрузкой при приеме препарата «Бекарбон» (n=20)

Количество женщин, совершивших ошибки в решении задач	До препарата	После препарата	P
	Абс., (%)		
За период пробы в целом	17(85%)	14(70%)	0,015
В первые 20 с пробы	3(15%)	4(20%)	0,009
В последние 20 с пробы	3(15%)	2(10%)	0,001

Повторное анкетирование пациентов через 24 часа после приема препарата показало улучшение самочувствия (уменьшение зябкости рук и ног, увеличение работоспособности и внимания, улучшение настроения, прилив сил, уменьшение слабости, улучшение сна и легкость пробуждения, отказ от употребления кофе утром) у 17 пациентов (85%); ухудшение самочувствия (сухость во рту), в некоторых случаях наряду с улучшением, у 2 пациентов (10%), отсутствие разницы в самочувствии через 24 часа после пробы - у 3 пациентов (15%).

ВЫВОДЫ

1. Для идиопатической артериальной гипотензии (систолическое артериальное давление 98 мм рт.ст. и менее, диастолическое артериальное давление 59 мм рт.ст. и менее) у молодых женщин характерны субъективные клинические проявления дезадаптации к повседневной активности - одышка и боли в ногах при физической нагрузке, боли в грудной клетке при эмоциональных стрессах, головокружение, повышенная чувствительность к воздействию холода, ноктурия. Особенности клиники формируются с участием автономной нервной системы.
2. Идиопатическая артериальная гипотензия у молодых женщин сопровождается снижением умственной работоспособности при психоэмоциональной нагрузке наряду с высокой обучаемостью в условиях стресса.
3. Патологической особенностью идиопатической артериальной гипотензии является ремоделирование сердца с нарушением функции автоматизма, изменением геометрии и насосной функции в виде уменьшения камер и массы миокарда, снижения сократительной функции и скоростных параметров внутрисердечной гемодинамики. Преобладание тонуса симпатического отдела автономной нервной системы ассоциируется с гипотрофией миокарда и снижением сократительной функции сердца. Парасимпатикотония при идиопатической артериальной гипотензии сопровождается диастолической дисфункцией левого желудочка.

4. Особенности ремоделирования артериального русла при идиопатической артериальной гипотензии являются: увеличение кровотока в экстракраниальных артериях, уменьшение диаметра и скорости кровотока в артериях конечностей. Венозное русло при идиопатической артериальной гипотензии характеризуется снижением площади просвета и уменьшением толщины стенок вен, признаками хронической венозной недостаточности нижних конечностей. Особенности ремоделирования артерий и вен зависят от преобладающих вегетативных влияний.

5. Для идиопатической артериальной гипотензии характерны изменения морфологических характеристик эритроцитов, которые отражают единый процесс ремоделирования системы кровообращения.

6. Реакция сердечно-сосудистой системы на физиологические нагрузки при идиопатической артериальной гипотензии носит черты дезадаптации. При психоэмоциональной нагрузке не ускоряется локальный кровоток в экстракраниальных артериях. Апноэ сопровождается уменьшением размеров камер сердца и расширением периферических артерий. Холодовая проба и проба с реактивной гиперемией вызывают диастолическую дисфункцию левого желудочка и перераспределение периферического артериального и венозного кровотока. Ортостаз и физическая нагрузка вызывают дисрегуляцию экстракраниального артериального кровотока и усугубляют хроническую венозную недостаточность нижних конечностей.

7. Использование М-холинолитика «Бекарбон» является эффективным, патогенетически обоснованным методом лечения молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией, что подтверждается улучшением системных гемодинамических показателей, самочувствия и умственной работоспособности.

8. Концепция патофизиологических и клинических особенностей формирования идиопатической артериальной гипотензии включает вегетативный дисбаланс с ремоделированием и дезадаптацией сердечно-сосудистой системы к повседневным нагрузкам, последующим развитием хронической гипоксии органов и тканей, появлению клинической симптоматики.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В качестве критерия идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин в возрасте 18-35 лет использовать уровень артериального давления 98/59 мм рт.ст. и ниже (в том числе, при однократной регистрации), ассоциированный с появлением субъективных симптомов, признаков ремоделирования сердечно-сосудистой системы, т. е. характеризующий идиопатическую артериальную гипотензию как заболевание.

2. Активно выявлять случаи идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин, поскольку в стадии адаптации пациенты не обращаются за медицинской помощью, что увеличивает риски поздней диагностики когнитивных и сердечно-сосудистых нарушений, осложнений и неэффективности лечения.

3. Для диагностики идиопатической артериальной гипотензии проводить комплексное обследование: клиническое интервью, объективный осмотр, клинические и биохимические анализы крови и мочи, инструментальные методы диагностики, консультации невролога, эндокринолога, кардиолога с целью исключения вторичных гипотензий. В клиническое интервью включать вопросы об объеме физической активности и наличии ноктурии, которые ассоциируются с идиопатической артериальной гипотензией.
4. При подозрении на идиопатическую артериальную гипотензию на основании когнитивных расстройств, обилии субъективной симптоматики, снижении умственной работоспособности, повышенной утомляемости и несоответствии уровня артериального давления критериям гипотензии при разовом измерении, проводить суточное мониторирование артериального давления.
5. В программу инструментального обследования пациентов с идиопатической артериальной гипотензией включать не только рутинные методы: электрокардиографию, эхокардиографию, ультразвуковое исследование брахиоцефальных сосудов, сосудов конечностей, но и нагрузочные пробы, которые позволят диагностировать скрытые признаки ремоделирования сердечно-сосудистой системы. Для ранней диагностики диастолической дисфункции при идиопатической артериальной гипотензии рекомендуется проба с реактивной гиперемией по методике D. Celermajer или холодовая проба. Для выявления скрытой венозной недостаточности нижних конечностей необходимо проведение ортостатической пробы.
6. Для определения тактики ведения молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией при формировании диагноза определять следующие степени ее тяжести: бессимптомное течение, легкое и тяжелое течение. Рекомендуется указывать имеющиеся клинические синдромы и осложнения (гипотрофия миокарда, диастолическая дисфункция, хронические заболевания вен).
7. Молодым женщинам с идиопатической артериальной гипотензией легкой и средней степенями тяжести осуществлять диспансерное наблюдение с ежегодным осмотром терапевта, проведением эхокардиографии и ультразвуковым сканированием сосудистого региона, показавшем изменения при первичном обследовании (артерии головы и шеи, сосуды нижних конечностей). При планировании беременности дополнять исследование сердца и сосудов пробой с апноэ.
8. Целевым значением артериального давления при ведении молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией принять уровень систолического артериального давления 101-119 мм рт.ст. при отсутствии субъективной симптоматики и ремоделирования сердечно-сосудистой системы. Лечение идиопатической артериальной гипотензии начинать с немедикаментозных вмешательств.
9. Показанием для медикаментозного лечения идиопатической артериальной гипотензии М-холинолитиком «Бекарбон» считать неэффективность немедикаментозной терапии у молодых женщин, проявляющуюся снижением качества жизни в виде ограничения повседневной активности. Индивидуализировать дозу и продолжительность лечения с учетом целевого

артериального давления под контролем частоты сердечных сокращений, общего самочувствия и переносимости препарата.

10. При амбулаториях и поликлиниках, здравпунктах предприятий и организаций создавать «Школы здоровья» для молодых женщин-гипотоников с целью информированности о данной патологии, методах профилактики, лечения и прогнозе заболевания. Получение новых знаний и обучение практическим навыкам управления артериальным давлением молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией наиболее важно при планировании беременности и профессиональной ориентации.

11. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин учитывать при разработке федеральных стандартов.

Перспективность дальнейшей разработки темы

Необходимо дальнейшее изучение эффектов различных М-холинолитиков на сердечно-сосудистую систему при идиопатической артериальной гипотензии, разработка оптимальных терапевтических доз и продолжительности лечения.

Публикации автора по теме диссертации

Монография

1. Баев В.М., Агафонова Т.Ю., Игумнова О.А. и др. Идиопатическая артериальная гипотензия у молодых женщин. Современные проблемы диагностики, клиники и лечения. ISBN: 978-620-2-38119-2. Palmarium Academic Publishing. Beau Bassin. - 2018. - 120 с.

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК

2. Баев, В.М. Патогенетическая роль автономной нервной системы в ремоделировании сердца при артериальной гипотензии/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2019. - Т.18. - №1. - С.67–72. DOI: 10.15829/1728-8800-2019-1-67-72
3. Агафонова, Т.Ю. Особенности ремоделирования сердца при идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин/ Т.Ю. Агафонова, В.М. Баев, О.А. Игумнова (Самсонова), Р.Ш. Дусакова // Медицинский алфавит. - 2018. – Т.4. - №37(374). - С. 36-40.
4. Баев, В.М. Особенности реакции системной гемодинамики и периферического кровотока на реактивную гиперемия у молодых женщин с артериальной гипотензией/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Игумнова, Р.Ш. Дусакова // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. - 2018. – Т.67. - №3. - С.87-91. DOI: 10.24884/1682-6655-2018-17-3-87-91
5. Агафонова, Т.Ю. Особенности жалоб при идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин/ Т.Ю. Агафонова, В.М. Баев, О.А. Игумнова // Пермский медицинский журнал. - 2018. - Т.35. - №2. - С.19-25. DOI:10.17816/pmj35219-25
6. Баев, В.М. Положительные клинические эффекты М-холинолитика при идиопатической артериальной гипотензии / В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова//

- Российский кардиологический журнал. - 2018.- №2(154). - С.102-105. DOI: 10.15829/1560-4071-2018-2-102-106.
7. Баев, В.М. Особенности реакции артериального кровотока на ортостатическую нагрузку у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией / В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Евразийский кардиологический журнал. - 2018. - №1. - С.4-11.
 8. Агафонова, Т.Ю. Связь вязкости крови и ремоделирования сердечно-сосудистой системы при артериальной гипотензии у молодых женщин/ Т.Ю. Агафонова, П.В. Трусов, В.М. Баев, Д.А. Кирьянов, М.Р. Камалтдинов, О.А. Самсонова // Тромбоз, гемостаз и реология. - 2018. - №1. - С.16-21. DOI:10.25555/THR.2018.1.0819.
 9. Баев, В.М. Клинические и гемодинамические особенности нарушений венозного кровообращения нижних конечностей при идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова // Российский кардиологический журнал. - 2017. - №9. - С.50-54. DOI:10.15829/1560-4071-2017-9-50-54.
 10. Баев, В.М. Изолированная диастолическая дисфункция как результат гипероксидазотемии при артериальной гипотензии/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2017. - №5. - С.16-19. DOI: 10.15829/1728-8800-2017-5-16-19.
 11. Агафонова, Т.Ю. Структурно-функциональные особенности сердца и реологии крови у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ Т.Ю. Агафонова, Д.Ю. Соснин, С.В. Падучева// Регионарное кровообращение и микроциркуляция. - 2017. - Т.16. - №1(61). - С. 21-26.
 12. Агафонова, Т.Ю. Реакция периферического кровотока на холодовую пробу у молодых женщин с артериальной гипотензией/ Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Здоровоохранение Таджикистана. - 2017. - №1. - С. 5-9.
 13. Самсонова, О.А. Боли в ногах при артериальной гипотензии в сочетании с хроническими заболеваниями вен у молодых женщин/ О.А. Самсонова, В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, Р.Ш. Дусакова// Практическая медицина. - 2017.- №1(102). - С.148-152.
 14. Баев, В.М. Сосудистая реакция на психоэмоциональную нагрузку у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Тихоокеанский медицинский журнал. - 2017. - №2. - С.55-57. DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.2.55-57.
 15. Агафонова, Т.Ю. Диастолическая функция левого желудочка при психоэмоциональной нагрузке у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ Т.Ю. Агафонова, В.М. Баев, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Вестник РУДН (серия – Медицина). - 2017. - №1(21). - С.24-28. DOI: 10.22363/2313_0245_2017_21_1_24_28.
 16. Агафонова, Т.Ю. Жалобы у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией зависят от состояния автономной нервной

- системы/ Т.Ю. Агафонова, С.А. Шмелева, О.А. Самсонова// Врач-аспирант. - 2017. - №5(84). - С.32-37.
17. Баев, В.М. Структурно-функциональные особенности периферической гемодинамики у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Регионарное кровообращение и микроциркуляция. - 2017. - №3. - С.21-25. DOI: 10.24884/1682-6655-2017-16-3-21-25.
 18. Агафонова, Т.Ю. Особенности скорости кровотока и комплекса интима-медиа периферических артерий при идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин/ Т.Ю. Агафонова, В.М. Баев, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Практическая медицина. - 2017. - №7 (108). - С.115-118.
 19. Агафонова, Т.Ю. Реактивная гиперемия и диастолическая функция левого желудочка при артериальной гипотензии/ Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, В.М. Баев, Р.Ш. Дусакова// Здоровоохранение Таджикистана. - 2017. - №3. - С.5-9.
 20. Агафонова, Т.Ю. Особенности адаптивного ремоделирования сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ Т.Ю. Агафонова, Р.Ш. Дусакова, О.А. Самсонова// Пермский медицинский журнал. - 2017. - №5. - С. 13-19.
 21. Баев, В.М. Реакция кардиальной гемодинамики на апноэ у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Тихоокеанский медицинский журнал. - 2017. - №4. - С.38-40. DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.4.
 22. Баев, В.М. Особенности венозного кровообращения нижних конечностей при физической нагрузке у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Дальневосточный медицинский журнал. - 2017. - №4. - С.7-9.
 23. Баев, В.М. Реакция периферического кровотока на апноэ у молодых женщин с артериальной гипотензией/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Пермский медицинский журнал. - 2017. - №6. - С.52-58. DOI:10.17816/pmj34652%58.
 24. Баев, В.М. Умственная работоспособность и утомляемость молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова// Врач. - 2016. - №12. - С. 59-61.
 25. Агафонова, Т.Ю. Адаптация системной и кардиальной гемодинамики к холодовому воздействию у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ Т.Ю. Агафонова, В.М. Баев, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Успехи современной науки и образования. - 2016. - №11. - Т. 6. - С. 6-1.
 26. Агафонова, Т.Ю. Ортостаз увеличивает частоту венозных рефлюксов нижних конечностей у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией/ Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова// Успехи современной науки. - 2016. - Т.10. - №11. - С.50-53.

Список сокращений

АД – артериальное давление	ESC - Европейское общество кардиологов
АК – аортальный клапан	ESD - конечно-систолический диаметр левого желудочка
АНС – автономная нервная система	ESH - европейское общество по изучению гипертензии
БПВ - большая подкожная вена	ESV – конечно- систолический объем левого желудочка
ВИ – вегетативный индекс	ESVind - индекс конечно-систолического объема левого желудочка
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения	EF - фракция выброса левого желудочка
ДАД - диастолическое артериальное давление	F IVSs - систолическое утолщение межжелудочковой перегородки
ЗББА - задняя большеберцовая артерия	F PWs - систолическое утолщение миокарда задней стенки левого желудочка
ЗББВ - задняя большеберцовая вена	FSсредн. - фракция укорочения среднего слоя
ИАГ – идиопатическая артериальная гипотензия	FSэнд. - фракция укорочения субэндокардиального слоя
ИАЭ - индекс агрегации эритроцитов	IVCT - период изоволюмического сокращения левого желудочка
ИДЭ - индекс деформируемости эритроцитов	IVRT - период изоволюмической релаксации левого желудочка
ЛуА – лучевая артерия	IVSd - диастолическая толщина межжелудочковой перегородки
ЛуВ – лучевая вена	IVSs - систолическая толщина межжелудочковой перегородки
МК – митральный клапан	LAD - передне-задний размер левого предсердия
МКБ – международная классификация болезней	LAind - индекс левого предсердия
НПВ – нижняя полая вена	LAV - объем левого предсердия
НПВколл - коллабирование нижней полой вены на вдохе	LVind - индекс левого желудочка
ОБВ - общая бедренная вена	LVMass - масса миокарда левого желудочка
ОЦК - объем циркулирующей крови	LV_MASSind - индекс массы миокарда левого желудочка
ПВК - перфорантные вены голени Коккета	MCV – средний объем эритроцита
ПзА – позвоночная артерия	MCH – среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците
ПзВ – позвоночная вена	MCHC – концентрация гемоглобина в крови
ПК – пульмональный клапан	MVA - площадь митрального отверстия
ПЭН – психоэмоциональная нагрузка	NO – оксид азота
САД - систолическое артериальное давление	РА - диаметр легочной артерии
СОЭ – скорость оседания эритроцитов	Pg-АК - максимальный градиент давления между левым предсердием и левым желудочком
ТИМ - толщина комплекса интима-медиа	Pg-МК - максимальный градиент давления между левым предсердием и левым желудочком
ТК – трикуспидальный клапан	Pg-ПК - максимальный градиент давления между правым желудочком и легочной артерией
УЗИ – ультразвуковое исследование	Pg-ТК - максимальный градиент давления между правым желудочком и правым предсердием
ХЗВ – хронические заболевания вен	PQ –интервал предсердно-узлового проведения сердечного импульса
ЧСС – частота сердечных сокращений	PWd - диастолическая толщина задней стенки левого желудочка
ЭКГ - электрокардиография	
ЭхоКГ – эхокардиография	
АОRoot - диаметр корня аорты	
АО_ROOTind - индекс корня аорты	
АВО - открытие аортального клапана	
BSA – площадь поверхности тела	
CI - сердечный индекс	
CO - минутный объем крови	
D - диаметр вены	
Дд - диаметр артериального сосуда в диастолу	
Дс - диаметр артериального сосуда в систолу	
DT- время замедления скорости раннего диастолического наполнения	
EDD - конечно-диастолический диаметр левого желудочка	
EDV – конечно-диастолический объем левого желудочка	
EDVind - индекс конечно-диастолического объема левого желудочка	
ЕТ - время изгнания крови из левого желудочка	

PWs - систолическая толщина задней стенки
 левого желудочка
 RAD - размер правого предсердия
 RAind - индекс правого предсердия
 RVAW - толщина передней стенки правого
 желудочка
 RVD - передне-задний размер правого
 желудочка
 SpO₂ – сатурация кислорода
 SV - ударный объем левого желудочка
 S_{сечения} – площадь поперечного сечения вены
 QT – интервал электрической систолы
 желудочков
 V – скорость кровотока в вене
 V_A- пиковая скорость позднего
 диастолического наполнения
 VCF - скорость циркулярного укорочения
 волокон миокарда

V_E - пиковая скорость раннего
 диастолического наполнения
 V_E/V_A - отношение пиковых скоростей
 наполнения левого желудочка
 V_{max} - пиковая систолическая скорость
 кровотока
 V_{max} -АК - максимальная скорость кровотока
 через аортальный клапан
 V_{max}-МК - максимальная скорость
 трансмитрального кровотока
 V_{max}-ПК - максимальная скорость кровотока
 через клапан легочной артерии
 V_{max}-ТК - максимальная скорость кровотока
 через трикуспидальный клапан V_{mean} -
 средняя скорость кровотока
 V_{min} - конечная диастолическая скорость
 кровотока
 VTI - интеграл линейной скорости потока
 WPW – синдром Вольф-Паркинсон-Уайта