

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Объект авторского права

УДК 612.13:[616.12-008.331.1:613.73]-072-053.81-055.1

**ЗАЯЦ**

**Анастасия Николаевна**

**КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
И ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТИПОВ  
ГЕМОДИНАМИЧЕСКОГО ОТВЕТА НА ДОЗИРОВАННУЮ  
ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У МУЖЧИН 18-29 ЛЕТ  
С ВЫСОКИМ НОРМАЛЬНЫМ АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ**

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.05 – кардиология

Гродно 2024

Научная работа выполнена в учреждении образования «Гродненский государственный медицинский университет»

**Научный руководитель:** **Шишко Виталий Иосифович,**  
кандидат медицинских наук, доцент, заведующий 2-й кафедрой внутренних болезней учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

**Официальные оппоненты:** **Саливончик Димитрий Павлович,**  
доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой внутренних болезней № 3 с курсом функциональной диагностики учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет»

**Губкин Сергей Владимирович,**  
доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, главный научный сотрудник Центра мозга государственного научного учреждения «Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси»

**Оппонирующая организация:** учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Защита состоится 10 января 2025 года в 12:00 на заседании совета по защите диссертаций Д 03.17.03 при учреждении образования «Гродненский государственный медицинский университет» по адресу: 230009, г. Гродно, ул. Горького, 80; телефон ученого секретаря +375 152 44 81 89; e-mail: ped2@grsmu.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Автореферат разослан 10 декабря 2024 года.

Ученый секретарь  
совета по защите диссертаций Д 03.17.03,  
кандидат медицинских наук, доцент



Т.В.Мацюк

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема артериальной гипертензии (АГ) сохраняет актуальность ввиду широкой распространенности и весомого вклада в формирование сердечно-сосудистой патологии и смертности от неинфекционных заболеваний [GBD 2015 Risk Factors Collaborators, 2016]. В Республике Беларусь распространенность АГ у мужчин выше, чем у женщин, при этом в возрасте 18-29 лет составляет 8,7% [STEPS, 2020].

Постановка диагноза АГ у молодых мужчин представляет сложную клиническую задачу, что связано с лабильностью артериального давления (АД), большой распространенностью высокого нормального АД (ВНАД), АГ «белого халата» и маскированной АГ [Mancia G. et al., 2021; Stergiou G. S. et al., 2021], неоднозначностью в оценке сердечно-сосудистого риска (ССР).

Состояние вегетативной нервной системы (ВНС) играет существенную роль в формировании АГ [Antza C. et al., 2022], что нашло отражение в Рекомендациях Европейского общества по артериальной гипертензии 2023 года [Mancia G. et al., 2023]. Дисбаланс нейрогуморальной регуляции не только определяет лабильность АД в дебюте АГ у молодых мужчин, но также вносит вклад в формирование ремоделирования сердца и сосудов. Развитие бессимптомного поражения органов-мишеней способствует поздней диагностике АГ, несвоевременному началу лечения данной категории пациентов.

Велоэргометрия (ВЭМ), как частный вариант пробы с дозированной физической нагрузкой (ДФН), позволяет выявить скрытые изменения гемодинамики, прогнозировать вероятность развития АГ в перспективе. Описанный ранее «гипертензивный» тип ответа на ДФН ассоциирован с высоким популяционным риском развития АГ у нормотензивных лиц и неблагоприятными исходами при установленных сердечно-сосудистых заболеваниях [Keller K. et al., 2017; Cuspidi C., Tadic M., 2022]. Однако данный тип ответа не в полной мере отражает весь спектр гемодинамических изменений, так как не учитывает вклад частоты сердечных сокращений (ЧСС) – общепринятого фактора ССР.

Литературные данные, демонстрирующие связь результатов ВЭМ с показателями эхокардиографии (ЭхоКГ), суточного мониторинга АД (СМАД), а также указывающие на диагностическое и прогностическое значение метода у мужчин 18-29 лет с АГ малочисленны, носят противоречивый характер.

Раннее выявление и прогнозирование АГ, индивидуализированная оценка ССР для своевременного проведения лечебно-профилактических мероприятий у мужчин 18-29 лет и определяют актуальность настоящего исследования.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Связь работы с научными программами (проектами), темами**

Тема диссертации соответствует перечню приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности Республики Беларусь на 2021-2025 годы, утвержденному Указом Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 № 156.

Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы 2-й кафедры внутренних болезней учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» по теме «Влияние гипербарической оксигенации на состояние вегетативной регуляции сердечной деятельности у пациентов с артериальной гипертензией I и II степени» (№ государственной регистрации 20121943, срок выполнения 01.01.2012-31.12.2014).

### **Цель, задачи, объект и предмет исследования**

**Цель исследования:** установить типы гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением и артериальной гипертензией; на основании комплекса клинико-инструментальных исследований разработать модели выявления и прогнозирования артериальной гипертензии у пациентов с высоким нормальным артериальным давлением.

### **Задачи исследования:**

1. Установить типы гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку на основании анализа показателей велоэргометрии у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением и артериальной гипертензией.

2. Оценить показатели вариабельности сердечного ритма, определить характер вегетативной регуляции сердечной деятельности у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением и артериальной гипертензией, установить связь с типами гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку.

3. Выявить особенности суточной динамики артериального давления, структурно-функционального ремоделирования сердца и сосудов у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением и артериальной гипертензией, установить связь с типами гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку.

4. Разработать многофакторные модели по выявлению и прогнозированию развития (в течение 10 лет) артериальной гипертензии у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением,

установить факторы, ассоциированные с высоким относительным сердечно-сосудистым риском.

**Объект исследования:** пациенты с ВНАД и АГ I-II степени, соответствующие критериям включения.

**Предмет исследования:** факторы ССР, структурно-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы по данным инструментальных методов исследования.

### **Научная новизна**

Впервые выделены четыре типа гемодинамического ответа на ДФН у мужчин 18-29 лет с ВНАД и АГ, дана характеристика толерантности к ФН, динамики АД и ЧСС при проведении ВЭМ.

Определены отсутствие динамики VLF-компонента variability сердечного ритма (ВСР) при активной ортостатической пробе (АОП) у мужчин 18-29 лет с ВНАД и АГ при «гиперреактивном» типе гемодинамического ответа на ДФН, а также вагусная ареактивность при «гипердинамическом» типе гемодинамического ответа. Доказан дезадаптивный характер роста ВСР при АОП при «гипердинамическом» типе гемодинамического ответа на ДФН.

Установлено, что «гипердинамический» тип гемодинамического ответа на ДФН у мужчин 18-29 лет ассоциирован с увеличением скорости утреннего подъема (СУП) систолического АД (САД), ремоделированием левого желудочка (ЛЖ) со снижением его диастолического наполнения, увеличением скорости распространения пульсовой волны (СРПВ) на каротидно-радиальном сегменте.

Разработаны многофакторные модели выявления АГ и прогнозирования развития (в течение 10 лет) АГ у мужчин 18-29 лет с ВНАД с учетом показателей инструментальных методов диагностики. Определены антропометрические, гемодинамические, электрофизиологические, структурно-функциональные показатели, ассоциированные с высоким относительным ССР у мужчин 18-29 лет.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Установлены типы гемодинамического ответа на ДФН по данным ВЭМ у мужчин 18-29 лет – «физиологический» (18,2%), «гиперреактивный» (28,0%), «гипертензивный» (28,5%), «гипердинамический» (25,3%). Мужчины с АГ преобладают при «гипертензивном» (70%) и «гипердинамическом» (87%) типах гемодинамического ответа, а мужчины с ВНАД – при «физиологическом» (84%) и «гиперреактивном» (77%) типах гемодинамического ответа.

2. У мужчин 18-29 лет с ВНАД и АГ симпатическая реактивность при АОП снижена, независимо от типа гемодинамического ответа на ДФН. При «гипердинамическом» типе гемодинамического ответа установлен дезадаптивный характер вегетативной регуляции сердечной деятельности в

виде парадоксального роста SDNN при его исходно низком уровне (36 (30; 54) мс), отсутствии динамики HF-компонента, снижении вклада VLF-компонента.

3. При «гипердинамическом» типе гемодинамического ответа на ДФН у мужчин 18-29 лет с ВНАД и АГ повышение АД носит стабильный характер, скорость утреннего подъема систолического АД выше по сравнению с контролем и другими типами гемодинамического ответа, чаще (у 61% мужчин) выявляется концентрическое ремоделирование и гипертрофия левого желудочка, выше каротидно-радиальная СРПВ (9,5 (8,0; 10,6) м/с).

4. У мужчин 18-29 лет с ВНАД с учетом типа гемодинамического ответа на ДФН разработаны многофакторные модели выявления высокой вероятности АГ (чувствительность 93,0%, специфичность 81,16%, точность 87,08%) и прогнозирования развития (в течение 10 лет) АГ (чувствительность 88,89%, специфичность 93,75%, точность 92,0%). Высокий относительный ССР ассоциирован с ЧСС в покое, окружностью талии, индексом массы миокарда левого желудочка, СРПВ по артериям мышечного типа, типом гемодинамического ответа на ДФН, скоростью утреннего подъема диастолического АД, индексом централизации.

#### **Личный вклад соискателя ученой степени**

Автором совместно с научным руководителем определены цель и задачи исследования, в соответствии с которыми разработан дизайн исследования (вклад диссертанта – 80%).

Автором самостоятельно проведен патентно-информационный поиск, анализ современных литературных данных по теме исследования, осуществлены отбор пациентов и их клиническое обследование, выполнены регистрация электрокардиограмм, проведение пробы с ДФН, анализ ВСР исходно и при проведении АОП, СМАД, определение СРПВ. ЭхоКГ выполнена специалистами диагностического отделения, биохимические исследования – специалистами клиничко-диагностической лаборатории учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница № 2 г. Гродно». Автором лично выполнен анализ медицинской документации, сформирована компьютерная база данных, проведены статистическая обработка, анализ и интерпретация полученных результатов, подготовлены публикации и оформлена диссертационная работа. Положения, выносимые на защиту, основные научные результаты, практические рекомендации сформулированы соискателем совместно с научным руководителем (вклад диссертанта – 90%).

По материалам диссертационного исследования опубликованы статьи в рецензируемых научных изданиях, соответствующих требованиям пункта 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий [1–А – 10–А], статьи в сборниках научных трудов и материалах конференций

[11–А – 25–А], тезисы докладов [26–А – 46–А]. Совместно с научным руководителем разработана и утверждена Министерством здравоохранения Республики Беларусь инструкция по применению [47–А] (вклад диссертанта – 80%).

Личный вклад автора в проведенной работе оценивается в 85%.

### **Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов**

Результаты исследования представлены на VIII Міжнародної медико-фармацевтичної конференції студентів і молодих вчених (Черновцы, 2011); конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти профессора Д. А. Маслакова (Гродно, 2012); XII съезде терапевтов Республики Беларусь (Гродно, 2012); конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти профессора М. В. Кораблева (Гродно, 2013); итоговой научно-практической конференции «Актуальные проблемы медицины» (Гродно, 2018, 2019, 2020); II Международном конгрессе кардиологов и терапевтов (Минск, 2018); I съезде Евразийской аритмологической ассоциации (Гродно, 2018); Second International Conference of European Academy of Science (Бонн, 2018); научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной 95-летию со дня рождения профессора Г. А. Обухова (Гродно, 2019); научно-практической конференции «Актуальные вопросы физиологии» (Гродно, 2019); VI Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные достижения молодых ученых в медицине 2019» (Гродно, 2019); XXVIII Российском национальном конгрессе «Человек и лекарство» (Москва, 2021); Международном научном форуме «Наука и инновации – современные концепции» (Москва, 2021); конференции Евразийской Ассоциации Терапевтов «Инновации во внутренней медицине» (Москва, 2023); Юбилейном XX Всероссийском конгрессе «Артериальная гипертензия 2024: сохраняя традиции, стремиться к прогрессу» (Москва, 2024); XXXI Российском национальном конгрессе «Человек и лекарство» (Москва, 2024).

Результаты исследования внедрены в практическую деятельность учреждений здравоохранения: «Городская клиническая больница № 2 г. Гродно», «Городская клиническая больница № 4 г. Гродно», «Городская поликлиника № 3 г. Гродно», «Городская поликлиника № 4 г. Гродно», в учебный процесс учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», что подтверждено 8 актами внедрения.

### **Опубликованность результатов диссертации**

По теме диссертации опубликовано 47 печатных работ общим объемом 11,2 авторского листа, в том числе 10 статей в рецензируемых научных изданиях (9 – в журналах, 1 – в сборнике научных работ), соответствующих требованиям пункта 19 Положения о присуждении ученых степеней

и присвоении ученых званий в Республике Беларусь общим объемом 7,2 авторского листа, 15 статей и 21 тезис докладов в сборниках научных трудов и материалах конференций общим объемом 4,0 авторского листа, 1 инструкция по применению.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из содержания, перечня сокращений и обозначений, введения, общей характеристики работы, аналитического обзора литературы, главы с описанием материалов и методов исследования, 4 глав с изложением оригинальных результатов исследования, заключения, списка использованных источников и приложения; список использованных источников включает библиографический список – 238 источников (на русском языке – 46, на иностранном языке – 192), список публикаций соискателя ученой степени – 47 работ (28 страниц). Диссертационная работа иллюстрирована 20 рисунками (13 страниц), содержит 41 таблицу (21 страница) и включает 5 приложений (17 страниц). Полный объем диссертации – 158 страниц компьютерного текста.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

### **Материалы и методы исследования**

Для решения поставленных задач в исследование включены 208 мужчин: основная группа – 186 человек и контрольная (К) группа – 22 человека.

Критерии включения в основную группу: мужской пол; возраст 18-29 лет; ВНАД; установленная АГ I степени, риск 1-3; АГ II степени, риск 2-3; наличие добровольного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии включения в контрольную группу: мужской пол; возраст 18-29 лет; отсутствие сердечно-сосудистых заболеваний; нормальное или оптимальное АД; наличие добровольного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии невключения в исследование: установленная АГ III степени, симптоматическая АГ, стойкие нарушения ритма и проводимости, структурные и органические заболевания сердца, спортивный анамнез, другая соматическая патология, которая могла бы влиять на исследуемые параметры. Постановку диагноза и стратификацию ССР проводили согласно Национальным рекомендациям «Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии», Рекомендациям Европейского общества кардиологов и Европейского общества по артериальной гипертензии 2018 года.

Дизайном исследования предусмотрены пять этапов. На первом этапе в результате оценки состояния здоровья сформированы группы исследования: 91 пациент с ВНАД (группа ВНАД), 78 пациентов с АГ I степени – (группа АГI), 17 пациентов с АГ II степени (группа АГII), 22 мужчины К-группы.



На втором этапе по результатам проведенного кластерного анализа показателей ВЭМ мужчины с ВНАД и АГ были разделены на группы по типу гемодинамического ответа на ДФН: Г1 (n=34) – с «физиологическим» типом, Г2 (n=52) – с «гиперреактивным» типом, Г3 (n=53) – с «гипертензивным» типом, Г4 (n=47) – с «гипердинамическим» типом.

На третьем этапе сформированы группы: АГ- – пациенты с ВНАД (n=91), АГ+ – пациенты с АГ I степени (n=78); проанализированы показатели комплекса клинико-инструментальных исследований для разработки модели выявления высокой вероятности АГ у мужчин 18-29 лет с ВНАД.

Четвертый этап исследования был направлен на изучение клинико-инструментальных факторов, ассоциированных с высоким относительным ССР. Относительный ССР оценен согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов и Европейского общества по артериальной гипертензии 2018 года для лиц моложе 40 лет. Относительный ССР у обследованных составил 2 (1; 4) балла. Высокий ССР, соответствующий четвертой квартили, установлен при 5 и более баллах. Сформированы группы: ВР+ – мужчины с высоким относительным ССР (n=38, критерии включения: гипертрофия ЛЖ, общий холестерин более 8 ммоль/л, относительный ССР 5 и более баллов), ВР- – мужчины с невысоким относительным ССР (n=127, критерии включения: относительный ССР 4 и менее баллов).

Пятый этап – проспективное наблюдение пациентов с ВНАД в течение 10 лет с целью выявления случаев развития АГ и определения предикторов развития (в течение 10 лет) АГ у мужчин 18-29 лет с ВНАД. Группу ВНАД-АГ составили 18 пациентов с развившейся АГ, группу ВНАД-ВНАД – 32 пациента, у которых в течение 10-летнего периода АГ не была диагностирована.

Изучались клинические проявления вегетативной дисфункции, наследственный анамнез, офисное САД и диастолическое АД (ДАД), ЧСС, индекс массы тела, окружность талии, физическая активность, концентрация глюкозы, креатинина, общего холестерина, скорость клубочковой фильтрации.

ВЭМ выполняли с использованием аппаратно-программного комплекса (АПК) «Поли-Спектр-8Е/8В» (Нейрософт, Россия) по протоколу многоступенчатой симптом-лимитированной пробы с целью изучения толерантности к ФН. Оценивались пороговая мощность (ПМ, Вт), двойное произведение (ДП, ед.), коронарный (КР), хронотропный (ХР), инотропный резервы (ИР), САД, ДАД, ЧСС и их абсолютный прирост ( $\Delta$ ) на этапах пробы.

СМАД выполнено аппаратом WatchBP 03 (Microlife, Швеция). Оценивали суточный, дневной и ночной уровни САД и ДАД, суточную, дневную и ночную нагрузку давлением, вариабельность АД, суточный индекс и СУП АД.

Вегетативная регуляция сердечной деятельности исследовалась на АПК «Поли-Спектр-8Е/8В» (Нейрософт, Россия). Оценивались показатели

временного (SDNN, RMSSD), спектрального (VLF, LF, HF) анализа ВСР в покое и при АОП, симпатической (рост LF/HF) и вагусной реактивности (рост HF и RMSSD, K30/15) при АОП.

ЭхоКГ выполнялась в М-, В- и доплеровском режимах на аппарате Medison SA-8000 (Samsung, Корея). Оценивались размеры и объемы полостей сердца, показатели систолической и диастолической функций сердца, конфигурация ЛЖ.

Исследование СРПВ на каротидно-радиальном сегменте проводилось реографическим методом на АПК «Импекард-М» (Беларусь).

Полученные в ходе исследования данные обрабатывались с помощью статистического пакета программ «STATISTICA 10.0» (Statsoft, Inc., Россия).

### **Основные результаты исследования**

Сниженная толерантность к ФН выявлена у 62 (68%) мужчин в группе ВНАД, у 73 (94%) – в группе АГ I и у 17 (100%) – в группе АГ II, что было значительно чаще, чем у мужчин в группе К (0%,  $p < 0,001$ , для всех пар сравнения), а у мужчин в группах АГ I и АГ II чаще, чем у мужчин в группе ВНАД ( $\chi^2 = 13,8$ ,  $p < 0,001$ ;  $p < 0,001$ ).

Снижение толерантности к ФН в группах ВНАД и АГ I ассоциировалось с большей ЧСС исходно ( $R = -0,38$ ,  $R = -0,38$ ,  $p < 0,05$ ), на I ( $R = -0,55$ ,  $R = -0,60$ ,  $p < 0,05$ ) и II ( $R = -0,68$ ,  $R = -0,56$ ,  $p < 0,05$ ) ступенях ВЭМ, снижением ХР ( $R = 0,45$ ,  $R = 0,46$ ,  $p < 0,05$ ), большим уровнем САД на I ( $R = -0,43$ ,  $R = -0,38$ ,  $p < 0,05$ ) и II ступенях ВЭМ ( $R = -0,44$ ,  $R = -0,56$ ,  $p < 0,05$ ). В группе АГ II основным лимитирующим толерантность к ФН фактором был высокий уровень САД и ДАД на этапах ВЭМ, на что указывают корреляционные связи с САД на I ( $R = -0,72$ ,  $p < 0,05$ ) и II ступени ВЭМ ( $R = -0,79$ ,  $p < 0,05$ ), ДАД на II ступени ВЭМ ( $R = -0,62$ ,  $p < 0,05$ ), ДАД на первой ( $R = -0,58$ ,  $p < 0,05$ ) и второй минутах восстановления ( $R = -0,64$ ,  $p < 0,05$ ).

Выявленные межгрупповые различия и корреляционные связи свидетельствуют о разной гемодинамической детерминации толерантности к ФН в группах исследования, что, вероятно, определяется особенностями вегетативной регуляции и структурно-функциональными характеристиками сердечно-сосудистой системы.

Высокая толерантность к ФН определена у 18,2% мужчин с ВНАД, АГ I и II степени. Протокол ВЭМ был выполнен полностью, увеличение АД и ЧСС соответствовало выполненной нагрузке. На основании данных характеристик сформирована группа Г1 – пациенты с «физиологическим» типом гемодинамического ответа на ДФН ( $n = 34$ , 18,2%).

На основании кластерного анализа основных показателей ВЭМ пациентов со сниженной толерантностью к ФН были сформированы 3 группы исследования в зависимости от типа гемодинамического ответа на ДФН:

группа Г2 – пациенты с «гиперреактивным» типом (n=52, 28,0%), группа Г3 – пациенты с «гипертензивным» типом (n=53, 28,5%), группа Г4 – пациенты с «гипердинамическим» типом (n=47, 25,3%).

Группа Г2 сформирована по близости показателей КР, ХР, ИР, ДАД на высоте нагрузки. Отмечены сниженная толерантность к ФН (ПМ менее 150 Вт), преждевременное достижение субмаксимальной ЧСС, сопутствующая избыточная реакция ЧСС (КР 80% и более при ПМ менее 150 Вт) и адекватная реакция АД на ФН (на высоте ФН САД/ДАД менее 220/115 мм рт. ст.). На основании данных характеристик тип гемодинамического ответа определен как «гиперреактивный».

Для группы Г3 показателями, формирующими кластер, определены САД и ЧСС на высоте нагрузки. Характерны сниженная толерантность к ФН (ПМ менее 150 Вт), преждевременное повышение САД и/или ДАД, избыточная реакция АД на ФН (на высоте ФН САД/ДАД 220/115 мм рт. ст. и более при ПМ менее 150 Вт) при адекватной реакции ЧСС. На основании данных характеристик тип гемодинамического ответа определен как «гипертензивный».

Показатель ДП был основой формирования группы Г4. Классификационные критерии для группы Г4: сниженная толерантность к ФН (ПМ менее 150 Вт), преждевременное достижение субмаксимальной ЧСС и повышение АД, избыточная реакция ЧСС и АД на ФН. На основании данных характеристик тип гемодинамического ответа определен как «гипердинамический».

Клинический анализ групп исследования в зависимости от типа гемодинамического ответа на ДФН выявил следующее: АГ I-II степени определена у 5 (14,7%) мужчин в группе Г1, 12 (23,1%) – в группе Г2, 37 (69,8%) – в группе Г3, 41 (87,2%) – в группе Г4. В группах Г3 и Г4 АГ I-II степени выявлялась чаще, чем в группах Г1 ( $\chi^2=23,03$ ,  $p<0,001$ ;  $\chi^2=39,39$ ,  $p<0,001$ ) и Г2 ( $\chi^2=23,03$ ,  $p<0,001$ ;  $\chi^2=38,31$ ,  $p<0,001$ ), а в группе Г4 – чаще, чем в группе Г3 ( $\chi^2=4,41$ ,  $p=0,036$ ). В группе Г4 отягощенная наследственность выявлялась чаще, чем в группах К ( $\chi^2=12,0$ ,  $p<0,001$ ) и Г1 ( $\chi^2=12,4$ ,  $p<0,001$ ), высокая ЧСС покоя – чаще, чем в группах К ( $p<0,001$ ), Г1 ( $\chi^2=13,2$ ,  $p<0,001$ ) и Г3 ( $\chi^2=11,8$ ,  $p<0,001$ ). Ожирение выявлялось чаще, чем в группах К ( $p=0,015$ ) и Г2 ( $p=0,045$ ), висцеральное ожирение – чаще, чем в группах К ( $p=0,049$ ), Г1 ( $p=0,020$ ) и Г2 ( $p=0,004$ ).

Клинические проявления вегетативной дисфункции наблюдались у менее 1/3 пациентов, частота ее выявления не зависела от степени повышения АД.

В группах исследования в сравнении с контролем ниже исходные RMSSD и %HF, выше – LF/HF и %VLF, меньше динамика LF/HF, %HF и %VLF при АОП, что указывает на снижение вагусной активности и реактивности HF- и VLF-компонентов ВСР в регуляции ортостаза (таблица 1). Дополнительно в группах АГ I и АГ II в сравнении с контролем ниже исходный SDNN, меньше

динамика RMSSD, что указывает на сниженный вегетативный контроль в регуляции ритма сердца за счет вагусного звена. Подобные различия выявлены и в сравнении с группой ВНАД. В группе АГII не произошло изменения мощности HF-спектра при выполнении АОП ( $p>0,05$ ), а в сравнении с группой К был ниже показатель K30/15, что дополнительно характеризует снижение вагусного контроля в регуляции ритма сердца у мужчин с АГ II степени.

Таблица 1 – Показатели ВСР в покое и при АОП в группах исследования

| Показатель | К (n=22)           | ВНАД (n=91)        | АГI (n=78)         | АГII (n=17)        |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| SDNN, мс   | 56 (53; 73)        | 59 (44; 76)        | 47 (34; 56)*#      | 34 (26; 54)*#      |
| RMSSD, мс  | 57 (44; 79)        | 44(32; 63)*        | 31 (23; 43)*#      | 18 (15; 38)*#      |
| LF/HF      | 0,56 (0,48; 0,74)  | 1,08 (0,73; 2,29)* | 1,72 (1,0; 2,26)*# | 1,61 (1,09; 2,40)* |
| % VLF      | 33 (23; 38)        | 43 (33; 53)*       | 48 (35; 56)*       | 47 (37; 55)*       |
| %HF        | 42 (34; 48)        | 25 (16; 35)*       | 20 (13; 26)*       | 21 (14; 25)*       |
| Рост SDNN  | 1,06 (0,87; 1,32)  | 1,02 (0,81; 1,33)  | 1,20 (0,97; 1,47)  | 1,24 (0,91; 1,65)  |
| Рост RMSSD | 0,44 (0,29; 0,73)  | 0,54 (0,39; 0,8)   | 0,65 (0,54; 0,89)* | 0,94 (0,64; 1,12)* |
| Рост LF/HF | 6,23 (4,39; 10,07) | 3,87 (2,68; 7,41)* | 3,24 (2,07; 4,77)* | 3,19 (2,42; 4,63)* |
| Рост %VLF  | 1,68 (1,27; 2,39)  | 1,13 (0,91; 1,47)* | 1,02 (0,77; 1,39)* | 0,81 (0,7; 0,93)*  |
| Рост %HF   | 0,21 (0,12; 0,35)  | 0,33 (0,24; 0,52)* | 0,43 (0,3; 0,66)*  | 0,43 (0,34; 0,60)* |
| K30/15     | 1,51 (1,39; 1,65)  | 1,43 (1,3; 1,6)    | 1,38 (1,23; 1,57)  | 1,32 (1,19; 1,55)* |

Примечания

1 \* – статистически значимые различия в сравнении с К-группой,  $p<0,05$ .

2 # – статистически значимые различия в сравнении группой ВНАД,  $p<0,05$ .

В группах исследования в зависимости от типа гемодинамического ответа на ДФН в сравнении с группой К ниже вагусная активность по показателям RMSSD, LF/HF и %HF, в вегетативном спектре преобладает VLF-компонент. В группе Г4 адаптационный потенциал (по показателю SDNN) ниже, чем в группах К, Г1, Г2, Г3, показатель RMSSD – ниже, чем в группах Г1 и Г3 (таблица 2).

Вагусная реактивность в группах Г2, Г3 и Г4 ниже, чем в группе К, о чем свидетельствуют соответствующие различия роста RMSSD, %HF. В группе Г4 не наблюдалось изменения показателей %HF при переходе в ортостаз ( $p>0,05$ ). Рост LF/HF в группах Г1, Г2, Г3, Г4 был замедленным, что указывает на сниженную симпатическую реактивность.

Реактивность VLF-компонента ВСР в группах Г1, Г2, Г3, Г4 ниже, чем в группе К. В группе Г2 показатель VLF не изменился при переходе в ортостаз ( $p>0,05$ ), что свидетельствует об ареактивности VLF-компонента.

В группе Г4 отмечен наибольший рост SDNN при переходе в ортостаз.

Корреляционный анализ выявил связи показателей ВСР и ВЭМ в группах Г2 и Г4. В группе Г2 коррелировали показатели: рост HF и ЧСС на I ступени ( $R=0,49$ ,  $p<0,05$ ), K30/15 и ΔДАД ( $R=-0,46$ ,  $p<0,05$ ), рост VLF и ЧСС

на I и II ступени ( $R=-0,47$ ,  $R=-0,46$ ,  $p<0,05$ ), рост VLF и  $\Delta$ ДАД ( $R=-0,48$ ,  $p<0,05$ ). В группе Г4 коррелировали показатели: К30/15 и ХР ( $R=0,53$ ,  $p<0,05$ ), рост HF и САД на I ступени ( $R=0,43$ ,  $p<0,05$ ), рост VLF и КР ( $R=0,45$ ,  $p<0,05$ ), рост SDNN и САД на I ступени ( $R=0,50$ ,  $p<0,05$ ), рост SDNN и  $\Delta$ САД на II ступени ( $R=-0,49$ ,  $p<0,05$ ). Выявлена обратная корреляционная зависимость отягощенного наследственного анамнеза с показателями SDNN ( $R=-0,50$ ,  $p<0,05$ ) и RMSSD ( $R=-0,50$ ,  $p<0,05$ ) в ортостазе.

Таблица 2 – Показатели ВСР в покое и при АОП в группах исследования в зависимости от типа гемодинамического ответа на ДФН

| Показатель | Г1 (n=34)          | Г2 (n=52)          | Г3 (n=53)          | Г4 (n=47)             |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| SDNN, мс   | 59 (47; 70)        | 52 (34; 77)        | 50 (41; 65)        | 36 (30; 54)*#^&       |
| RMSSD, мс  | 45 (36; 59)*       | 35 (21; 58)*       | 40 (27; 52)*       | 26 (17; 40)*#&        |
| LF/HF      | 1,10 (0,83; 2,04)* | 1,44 (0,76; 2,45)* | 1,41 (0,90; 2,02)* | 1,76 (1,0; 3,1)*      |
| %VLF       | 43 (32; 52)*       | 45 (35; 54)*       | 44 (31; 55)*       | 46 (36; 54)*          |
| %HF        | 26 (17; 35)*       | 21 (14; 31)*       | 23 (15; 37)*       | 20 (12; 25)*          |
| Рост SDNN  | 0,97 (0,84; 1,42)  | 1,06 (0,81; 1,28)  | 1,10 (0,84; 1,33)  | 1,25 (1,06; 1,45)*#^& |
| Рост RMSSD | 0,56 (0,4; 0,79)   | 0,60 (0,4; 0,89)*  | 0,62 (0,44; 0,79)* | 0,73 (0,55; 0,97)*    |
| Рост LF/HF | 3,73 (3,20; 6,67)* | 3,42 (2,16; 5,26)* | 3,50 (2,56; 5,16)* | 3,40 (2,16; 5,45)*    |
| Рост %VLF  | 1,18 (1,00; 1,47)* | 0,94 (0,68; 1,21)* | 1,12 (0,81; 1,62)* | 0,93 (0,79; 1,31)*    |
| Рост %HF   | 0,27 (0,22; 0,41)  | 0,48 (0,32; 0,66)* | 0,34 (0,27; 0,59)* | 0,42 (0,27; 0,70)*    |

Примечания

1 \* – статистически значимые различия в сравнении с К-группой.

2 # – статистически значимые различия в сравнении с группой Г1.

3 & – статистически значимые различия в сравнении с группой Г2.

4 ^ – статистически значимые различия в сравнении с группой Г3.

Полученные данные свидетельствуют о вегетативной детерминации типов гемодинамического ответа на ДФН, которая, вероятно, носит наследственный характер. «Гипердинамический» тип гемодинамического ответа на ДФН – наиболее неблагоприятный в отношении вегетативного контроля, о чем свидетельствуют указанные выше отличия от групп исследования, патологический прирост SDNN в ортостазе, а также показатели SDNN и RMSSD ниже референсных значений.

В группе Г4 определен стабильный характер повышения АД по показателям индекса времени САД (74,2 (58,1; 84,6)%) и ДАД (77,9 (59,7; 86,5)%) за сутки, которые были выше, чем в группах К (24,7 (11,1; 35,0)%,  $p=0,001$ ; 32,4 (21,2; 41,9)%,  $p=0,001$ ), Г1 (39,4 (21,7; 54,3)%,  $p=0,001$ ; 38,8 (25,8; 56,9)%,  $p=0,001$ ), Г2 (44,0 (22,0; 62,7)%,  $p=0,01$ ; 50,0 (29,5; 63,2)%,  $p=0,001$ ). СУП САД в группе Г4 составила 22,0 (16,0; 27,5) мм рт. ст./час и была выше, чем в группах К (11,0 (9,0; 15,0) мм рт. ст./час,  $p=0,011$ ), Г1 (12,3 (8,3; 26,9) мм рт. ст./час,  $p=0,024$ ),

Г2 (15,3 (10,8; 21,5), мм рт. ст./час,  $p=0,032$ ), Г3 (14,3 (11,2; 24,3) мм рт. ст./час,  $p=0,030$ ). Увеличение СУП САД ассоциировалось со снижением показателя парасимпатической реактивности К30/15 ( $R=-0,37$ ,  $p<0,05$ ).

Изменения геометрии ЛЖ в виде концентрического ремоделирования и гипертрофии ЛЖ выявлены в группе Г1 в 15% случаев, в группе Г2 – в 28%, в группе Г3 – в 28%, в группе Г4 – в 61%, причем в группе Г4 вероятность выявления ремоделирования и гипертрофии ЛЖ была в 8,6 раза выше, чем в группе Г1 (ОШ 8,6; 95% ДИ 2,5-29,6) и в 4 раза выше, чем в группах Г2 (ОШ 4,0; 95% ДИ 1,6-10,1) и Г3 (ОШ 4,0; 95% ДИ 1,6-10,1).

Трансмитральное отношение E/A в группе К было 1,6 (1,5; 1,9), в группе Г1 – 1,8 (1,5; 2,2), в группе Г2 – 1,8 (1,4; 1,9), в группе Г3 – 1,5 (1,3; 1,8), в группе Г4 – 1,3 (1,2; 1,7). В группе Г4 показатель был наименьшим ( $p=0,0063$ ,  $p=0,0012$ ,  $p=0,0030$ ,  $p=0,026$ , соответственно) и коррелировал с показателями ВСР в покое: SDNN ( $R=0,36$ ,  $p<0,05$ ) и RMSSD ( $R=0,52$ ,  $p<0,05$ ).

СРПВ в группе К составила 7,1 (7,0; 7,5) м/с, в группе Г1 – 7,4 (7,2; 8,4) м/с, в группе Г2 – 8,0 (7,3; 9,6) м/с, в группе Г3 – 7,2 (7,1; 8,1) м/с, в группе Г4 – 9,5 (8,0; 10,6) м/с. В группе Г2 СРПВ была выше, чем в группах К ( $p<0,001$ ) и Г3 ( $p=0,003$ ), в группе Г4 – выше, чем в группе К ( $p<0,001$ ), Г1 ( $p=0,018$ ), Г2 ( $p=0,041$ ), Г3 ( $p<0,001$ ). СРПВ в группе Г4 коррелировала с дневным ДАД ( $R=0,62$ ,  $p<0,05$ ), СУП САД ( $R=0,52$ ,  $p<0,05$ ), ТР при АОП ( $R=-0,52$ ,  $p<0,05$ ), LF при АОП ( $R=-0,52$ ,  $p<0,05$ ), HF при АОП ( $R=-0,44$ ,  $p<0,05$ ).

Приведенные результаты указывают на более выраженные изменения структурно-функционального состояния ЛЖ и сосудов у пациентов с «гипердинамическим» типом гемодинамического ответа на ДФН.

Методом логистической регрессии построено уравнение (1), позволяющее рассчитать вероятность АГ у мужчин 18-29 лет с ВНАД.

$$\text{ПДМ} = -21,69 + 0,77 \times X_1 - 0,20 \times X_2 + 18,46 \times X_3 + 0,10 \times X_4 + 0,16 \times X_5 \quad (1)$$

где ПДМ – показатель диагностической модели;

$X_1$  – тип гемодинамического ответа на ДФН («1» – «физиологический», «2» – «гиперреактивный», «3» – «гипертензивный», «4» «гипердинамический»);

$X_2$  – рост LF/HF при проведении АОП;

$X_3$  – относительная толщина стенки ЛЖ при ЭхоКГ;

$X_4$  – САД офисное (мм рт. ст.);

$X_5$  – прирост ДАД при ВЭМ (мм рт. ст.).

При расчетном значении ПДМ, равном -0,12 и более, у мужчин 18-29 лет вероятность АГ высокая с чувствительностью 93,0%, специфичностью 81,16%, точностью 87,08%. Разработанная модель оценена с помощью ROC-анализа, АUC составила 0,91 (95% ДИ 0,85-0,96), что свидетельствует об отличной предсказательной способности данной модели. Проверка модели проведена

в 2023 году на выборке из 36 человек (чувствительность – 100%, специфичность – 91%, точность – 94%).

Проведен регрессионный анализ клинико-инструментальных показателей, определены факторы, ассоциированные с высоким относительным ССР (таблица 3).

Таблица 3 – Оценка коэффициентов регрессионной модели

|                                     | Коэффициент | p-значение | ОШ   | ДИ- 95% | ДИ+ 95% |
|-------------------------------------|-------------|------------|------|---------|---------|
| Свободный член                      | -33,49      | <0,001     |      |         |         |
| ЧСС при офисном измерении           | 0,075       | 0,02       | 1,07 | 1,01    | 1,14    |
| Окружность талии                    | 0,119       | <0,001     | 1,13 | 1,05    | 1,21    |
| Индекс массы миокарда ЛЖ            | 0,056       | 0,01       | 1,06 | 1,01    | 1,10    |
| СРПВ                                | 0,649       | 0,012      | 1,91 | 1,16    | 3,17    |
| Тип гемодинамического ответа на ДФН | 0,581       | 0,03       | 1,79 | 1,03    | 3,40    |
| СУП ДАД                             | 0,07        | 0,007      | 1,07 | 1,02    | 1,13    |
| VLF/(LF+HF)                         | 0,557       | 0,026      | 1,75 | 1,07    | 2,85    |

Показатели отражают особенности конституционального, гемодинамического, нейрогуморального статуса, структурные особенности миокарда и сосудов, характерные для мужчин 18-29 лет с высоким относительным ССР.

С целью определения предикторов развития АГ (в течение 10 лет) у мужчин 18-29 лет с ВНАД построена обобщенная модель логистической регрессии с бинарным откликом с логит-функцией связи в виде уравнения (2):

$$y=11,606 \times X_1 - 2,01 \times X_2 + 0,254 \times X_3 + 0,584 \times X_4 - 101,763 \quad (2)$$

где  $y$  – показатель прогностической модели;

$X_1$  – рост SDNN при АОП;

$X_2$  – рост HF при АОП;

$X_3$  – ЧСС при ВЭМ на высоте нагрузки (уд/мин);

$X_4$  – ДАД в конце восстановительного периода ВЭМ (мм рт. ст.).

Разработанная модель оценена с помощью ROC-анализа, AUC составила 0,94 (95% ДИ 0,86-0,99), что свидетельствует об отличной предсказательной способности данной модели. При расчетном значении  $y$ , равном или более 0,162, риск формирования АГ в течение 10 лет высокий с чувствительностью 88,89%, специфичностью 93,75%, точностью 92,0%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

1. По результатам ВЭМ у мужчин 18-29 лет сниженная толерантность к ФН определяется в 68% случаев при ВНАД, в 94% случаев при АГ I степени и в

100% случаев при АГ II степени. При этом толерантность к ФН у мужчин с ВНАД и АГ I степени лимитирована высокими показателями САД и ЧСС, у мужчин с АГ II степени – высокими показателями САД и ДАД и их приростом при нагрузках низкой мощности. Установленные типы гемодинамического ответа на ДФН: «физиологический», «гиперреактивный», «гипертензивный» и «гипердинамический» – встречаются у мужчин 18-29 лет с одинаковой частотой (18,2, 28,0, 28,5, 25,3%,  $p>0,05$ ). Пациенты с АГ I и II степени значимо чаще встречаются при «гипертензивном» и «гипердинамическом» типах гемодинамического ответа на ДФН, чем при «физиологическом» ( $\chi^2=23,03$ ,  $p=0,00001$ ;  $\chi^2=39,39$ ,  $p=0,00001$ ) и «гиперреактивном» ( $\chi^2=23,03$ ,  $p=0,00001$ ;  $\chi^2=38,31$ ,  $p=0,00001$ ), а при «гипердинамическом» типе – чаще, чем при «гипертензивном» ( $\chi^2=4,41$ ,  $p=0,036$ ). У пациентов с «гипердинамическим» типом гемодинамического ответа на ДФН гиперхолестеринемия и курение встречаются чаще, чем в контроле (36%, 43% и 5%, 9%, соответственно), семейный анамнез ранних сердечно-сосудистых заболеваний – чаще, чем в контроле и при «физиологическом» типе гемодинамического ответа на ДФН (74%, 27%, 35%, соответственно), ЧСС в покое более 80 уд/мин – чаще, чем в контроле, при «физиологическом» и «гипертензивном» типах гемодинамического ответа на ДФН (70%, 9%, 29%, 36%, соответственно), ожирение – чаще, чем в контроле и при «гиперреактивном» типе гемодинамического ответа на ДФН (21%, 0%, 8%, соответственно), центральный тип ожирения – чаще, чем в контроле, при «физиологическом» и «гиперреактивном» типах гемодинамического ответа на ДФН (30%, 9%, 9%, 8%, соответственно) [1–А, 4–А, 8–А, 12–А, 13–А, 19–А, 21–А, 24–А, 27–А, 28–А, 33–А, 35–А, 36–А, 40–А].

2. У мужчин 18-29 лет с ВНАД и АГ по сравнению с контролем на фоне исходно сниженного вагусного влияния на сердечный ритм снижается реактивность HF- и VLF-компонентов ВСР, при АГ II степени отсутствует изменение вклада VLF-компонентов ВСР при выполнении АОП. Клинические проявления вегетативной дисфункции наблюдаются менее чем у 1/3 мужчин, частота ее выявления не зависит от степени повышения АД. Динамика HF- и VLF-компонентов ВСР различается в зависимости от типа гемодинамического ответа на ДФН. Отсутствие динамики VLF-компонента при выполнении АОП выявлено у мужчин с «гиперреактивным» типом гемодинамического ответа на ДФН, HF-компонента – у мужчин с «гипердинамическим» типом гемодинамического ответа на ДФН. Снижение вклада VLF-компонента ассоциировано с избыточным хронотропным ответом при «гиперреактивном» типе гемодинамического ответа на ДФН. Сниженная вагусная реактивность ассоциирована с избыточным хронотропным ответом и САД при нагрузках низкой мощности при «гипердинамическом» типе гемодинамического ответа на



ДФН. «Гипердинамический» тип гемодинамического ответа на ДФН определен как наиболее дезадаптивный на основании сниженной общей ВСР (SDNN 36 (30; 54) мс) в сравнении с контролем ( $p=0,000071$ ) и типами гемодинамического ответа на ДФН ( $p=0,00065$ ,  $p=0,017$ ,  $p=0,035$ ), низкой вагусной активности по показателям RMSSD, pNN50, HF, парадоксального роста SDNN и вагусной ареактивности при АОП. Снижение SDNN ( $R=-0,50$ ,  $p<0,05$ ) и RMSSD ( $R=-0,50$ ,  $p<0,05$ ) в ортостазе ассоциировано с отягощенным наследственным анамнезом при «гипердинамическом» типе гемодинамического ответа на ДФН. Парадоксальный рост SDNN при АОП при «гипердинамическом» типе гемодинамического ответа на ДФН коррелирует с ранним подъемом САД при ВЭМ ( $R=-0,50$ ,  $p<0,05$ ) [2–А – 4–А, 11–А, 14–А, 20–А, 21–А, 29–А – 31–А, 38–А, 40–А].

3. При «гипердинамическом» типе гемодинамического ответа на ДФН характер повышения АД при СМАД стабильный, выше СУП САД в сравнении с контролем ( $p=0,011$ ) и другими типами гемодинамического ответа на ДФН ( $p=0,024$ ,  $p=0,032$ ,  $p=0,030$ ). Вероятность выявления изменения геометрии ЛЖ в виде концентрического ремоделирования и гипертрофии ЛЖ – в 8,6 раза выше по сравнению с «физиологическим» (ОШ 8,6; 95% ДИ 2,5-29,6), в 4 раза выше по сравнению с «гиперреактивным» и «гипертензивным» типами гемодинамического ответа на ДФН (ОШ 4,0; 95% ДИ 1,6-10,1 для обоих случаев). Трансмитральное отношение E/A – наименьшее в сравнении с контролем ( $p=0,0063$ ) и другими типами гемодинамического ответа на ДФН ( $p=0,0012$ ,  $p=0,0030$ ,  $p=0,0063$ ,  $p=0,024$ ). СРПВ составляет 9,5 (8,0; 10,6) м/с, что больше, чем в контроле и при других типах гемодинамического ответа на ДФН (7,1 (7,0; 7,5) м/с, 7,4 (7,2; 8,4) м/с, 8,0 (7,3; 9,6) м/с, 7,2 (7,1; 8,1) м/с,  $p<0,05$ ). Выявлена обратная корреляционная зависимость показателей СУП САД и K30/15 ( $R=-0,37$ ,  $p<0,05$ ), прямая – показателей E/A и SDNN ( $R=0,36$ ,  $p<0,05$ ) и RMSSD ( $R=0,52$ ,  $p<0,05$ ). СРПВ коррелирует с дневным ДАД ( $R=0,62$ ,  $p<0,05$ ), СУП САД ( $R=0,52$ ,  $p<0,05$ ), ТР при АОП ( $R=-0,52$ ,  $p<0,05$ ), LF при АОП ( $R=-0,52$ ,  $p<0,05$ ), HF при АОП ( $R=-0,44$ ,  $p<0,05$ ) [4–А, 10–А, 15–А – 17–А, 22–А, 23–А, 26–А, 39–А].

4. Определены факторы, способствующие выявлению АГ у мужчин 18-29 лет с ВНАД: тип гемодинамического ответа на ДФН, рост LF/HF при АОП, относительная толщина стенок ЛЖ, САД при офисном измерении, прирост ДАД при ВЭМ (чувствительность 93,0%, специфичность 81,16%, точность 87,08%). У мужчин 18-29 лет с ВНАД и АГ высокий относительный ССР ассоциирован с ЧСС в покое, окружностью талии, индексом массы миокарда ЛЖ, каротидно-радиальной СРПВ, типом гемодинамического ответа на ДФН, СУП ДАД, VLF/(LF+HF). Значимыми предикторами развития АГ в течение 10 лет у мужчин 18-29 лет с ВНАД определены рост показателей SDNN

и HF при выполнении АОП, ЧСС на высоте нагрузки и уровень ДАД в периоде восстановления при ВЭМ (чувствительность 88,89%, специфичность 93,75%, точность 92,0%) [4–А – 7–А, 9–А, 18–А, 25–А, 32–А, 34–А, 37–А, 41–А – 46–А].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. Мужчинам 18-29 лет с ВНАД и АГ рекомендуется определять функциональное состояние сердечно-сосудистой системы по результатам ВЭМ с указанием типа гемодинамического ответа на ДФН. Разработанная инструкция по применению «Метод определения типов гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку у мужчин в возрасте 18-29 лет, страдающих синдромом артериальной гипертензии» № 187-1220, может быть использована в комплексе медицинских услуг, направленных на выявление и прогнозирование АГ [47–А, акты о внедрении результатов научных исследований в лечебную практику учреждений здравоохранения г. Гродно и в учебный процесс учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» (Приложения В-Д)].

2. Вероятность выявления АГ у мужчин 18-29 лет с ВНАД целесообразно рассчитывать на основании показателей: тип гемодинамического ответа на ДФН, рост LF/HF при проведении АОП, относительная толщина стенок ЛЖ, офисное САД, прирост ДАД на высоте ФН. Разработанная математическая модель позволяет выявить пациентов, нуждающихся в динамическом наблюдении с привлечением комплекса лабораторных и инструментальных методов обследования для верификации диагноза АГ [4–А, акты о внедрении результатов научных исследований в лечебную практику учреждений здравоохранения г. Гродно и в учебный процесс учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» (Приложения Г-Д)].

3. С целью прогнозирования развития АГ в течение 10 лет у мужчин 18-29 лет с ВНАД рекомендовано определение ряда установленных предикторов: рост SDNN и рост HF при выполнении АОП, ЧСС на высоте нагрузки и ДАД в конце восстановительного периода при ВЭМ [9–А, акты о внедрении результатов научных исследований в лечебную практику учреждений здравоохранения г. Гродно и в учебный процесс учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» (Приложения Г-Д)]. Модели по выявлению и прогнозированию АГ у мужчин 18-29 лет с ВНАД представлены в формате онлайн калькулятора, размещенного в открытом доступе на сайте учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»



[http://www.grsmu.by/files/file/university/cafedry/2\\_vn\\_boleznej/files/modeli\\_progn\\_oz\\_ag\\_m18-29.xlsx](http://www.grsmu.by/files/file/university/cafedry/2_vn_boleznej/files/modeli_progn_oz_ag_m18-29.xlsx)

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

### Статьи в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК Республики Беларусь

1–А. Заяц, А. Н. Возможности велоэргометрической пробы в оценке толерантности к физической нагрузке у мужчин молодого возраста с гипертензивным синдромом / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. – 2014. – № 1. – С. 18–25.

2–А. Заяц, А. Н. Роль кардиоваскулярных тестов в диагностике вегетативной дисфункции у мужчин молодого возраста с гипертензивным синдромом / А. Н. Заяц // Мед. панорама. – 2014. – № 2. – С. 52–57.

3–А. Заяц, А. Н. Вегетативное обеспечение деятельности у молодых мужчин с синдромом артериальной гипертензии в зависимости от типа гемодинамического ответа на физическую нагрузку / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Саратов. науч.-мед. журн. – 2020. – Т. 16, № 3. – С. 728–736.

4–А. Заяц, А. Н. Дифференциальная диагностика синдрома артериальной гипертензии у мужчин молодого возраста / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Неотлож. кардиология и кардиоваскуляр. риски. – 2020. – Т. 4, № 1. – С. 834–838.

5–А. Заяц, А. Н. Оценка сердечно-сосудистого риска у мужчин в возрасте 18-29 лет / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. – 2020. – Т. 18, № 3. – С. 253–257.

6–А. Заяц, А. Н. Стратификация сердечно-сосудистого риска у мужчин молодого возраста с гипертензивным синдромом / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Лечеб. дело. – 2020. – Т. 71, № 1. – С. 33–39.

7–А. Заяц, А. Н. Алгоритм стратификации сердечно-сосудистого риска у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом артериальной гипертензии / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. – 2021. – Т. 19, № 2. – С. 224–228.

8–А. Заяц, А. Н. Характеристика типов гемодинамического ответа при выполнении велоэргометрии у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом артериальной гипертензии / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Лечеб. дело. – 2021. – Т. 76, № 1. – С. 43–49.

9–А. Заяц, А. Н. Прогнозирование развития артериальной гипертензии у молодых мужчин с высоким нормальным артериальным давлением / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. – 2023. – Т. 21, № 6. – С. 569-574.

## **Статьи в рецензируемых сборниках научных работ**

10–А. Заяц, А. Н. Особенности структурно-функционального ремоделирования сердца и сосудов у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом артериальной гипертензии в зависимости от типа гемодинамического ответа на физическую нагрузку / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // БГМУ в авангарде медицинской науки и практики : сб. рец. науч. работ / Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2020. – Вып. 10. – С. 171–178.

## **Статьи в сборниках научных трудов и материалах конференций**

11–А. Покалюк, А. Н. Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы у мужчин призывного возраста с синдромом артериальной гипертензии / А. Н. Покалюк, В. И. Шишко // Актуальные проблемы медицины : материалы ежегод. итоговой науч. конф., Гродно, 22 дек. 2010 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. М. Шейбак (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2010. – С. 318–321.

12–А. Заяц, А. Н. Гемодинамическое обеспечение дозированной физической нагрузки у пациентов с артериальной гипертензией 1 степени / А. Н. Заяц // Материалы конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти профессора М. В. Кораблева, Гродно, 18-19 апреля 2013 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2013. – С. 172–173.

13–А. Заяц, А. Н. Характеристика гемодинамических ответов у пациентов с артериальной гипертензией 1 степени при проведении велоэргометрической пробы / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Актуальные проблемы медицины : материалы науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, 3-4 окт. 2013 г. : в 2 ч. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2013. – Ч. 1. – С. 255–259.

14–А. Взаимосвязь результатов велоэргометрической пробы с показателями вегетативного статуса у мужчин призывного возраста с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц, В. И. Шишко, Н. А. Денгубенко, А. Н. Детченя // Материалы республиканской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 60-летию Гродненского государственного медицинского университета, Гродно, 28 сентября 2018 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.), С. Б. Вольф, М. Н. Курбат. – Гродно, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

15–А. Заяц, А. Н. Суточная динамика артериального давления и ее связь с вегетативным статусом у пациентов молодого возраста с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Актуальные проблемы

медицины : материалы ежегод. итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 25-26 янв. 2018 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.), С. Б. Вольф, Н. М. Курбат. – Гродно, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

16–А. Заяц, А. Н. Взаимосвязь типов гемодинамических ответов на физическую нагрузку с характером структурно-функционального ремоделирования сердечно-сосудистой системы у мужчин призывного возраста с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Актуальные вопросы физиологии : сб. материалов науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 60-летию каф. норм. физиологии ГрГМУ, Гродно, 23 мая 2019 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий, С. Б. Вольф, В. В. Зинчук (отв. ред.). – Гродно, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

17–А. Заяц, А. Н. Возможности кардиоваскулярного тестирования в оценке суточной динамики артериального давления у молодых мужчин с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Современные достижения молодых ученых в медицине – 2019 : сб. материалов VI Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Гродно, 29 нояб. 2019 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

18–А. Заяц, А. Н. Распространенность факторов сердечно-сосудистого риска у мужчин призывного возраста с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Актуальные проблемы медицины : материалы ежегод. итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 25 янв. 2019 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.), С. Б. Вольф, М. Н. Курбат. – Гродно, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

19–А. Заяц, А. Н. Типы гемодинамического ответа на физическую нагрузку у мужчин в возрасте 18-29 лет с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Актуальные проблемы медицины : сб. материалов итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 24 янв. 2020 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.), С. Б. Вольф, М. Н. Курбат. – Гродно, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

20–А. Заяц, А. Н. Участие вегетативной регуляции и структурно-функционального состояния сердца и сосудов в формировании толерантности к физической нагрузке [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Современные достижения молодых ученых в медицине – 2020 : сб. материалов VII Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 27 нояб. 2020 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: Е. Н. Кроткова (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

21–А. Заяц, А. Н. Клиническое значение гипердинамического типа гемодинамического ответа на физическую нагрузку у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом артериальной гипертензии [Электронный ресурс]

/ А. Н. Заяц // Актуальные проблемы медицины : сб. материалов итоговой науч.-практ. конф., 28-29 янв. 2021 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: Е. Н. Кроткова (отв. ред.), С. Б. Вольф, М. Н. Курбат. – Гродно, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

22–А. Заяц, А. Н. Связь показателей эхокардиографии и скорости распространения пульсовой волны с гемодинамическим ответом на физическую нагрузку у молодых мужчин с повышенным кровяным давлением / А. Н. Заяц // Наука и инновации – современные концепции : сб. науч. ст. по итогам работы Междунар. науч. форума, Москва, 9 апр. 2021 г. / отв. ред. Д. Р. Хисматуллин. – М., 2021. – С. 84–88.

23–А. Заяц, А. Н. Ремоделирование левого желудочка у молодых пациентов с артериальной гипертензией: распространенность факторов риска [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Актуальные проблемы медицины : сб. материалов итоговой науч.-практ. конф., 27 янв. 2022 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: С. Б. Вольф (отв. ред.), В. А. Снежицкий, М. Н. Курбат. – Гродно, 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

24–А. Заяц, А. Н. Эргометрические показатели толерантности к физической нагрузке в зависимости от выполненной работы у мужчин 18-29 лет [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Актуальные проблемы медицины : сб. материалов итоговой науч.-практ. конф., 26 янв. 2023 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: И. Г. Жук (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2023. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

25–А. Заяц, А. Н. Возможности велоэргометрической пробы в прогнозировании артериальной гипертензии / А. Н. Заяц, В. Ю. Зайцева // Современные медицинские технологии в оказании медицинской помощи в условиях многопрофильного стационара : материалы Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 195-летию учреждения здравоохранения «3-я городская клиническая больница имени Е. В. Клумова», Минск, 12 окт. 2023 г. / 3-я гор. клин. больница ; редкол.: Н. И. Саевич [и др.]. – Минск, 2023. – С. 149–151.

### **Тезисы докладов**

26–А. Серафинович, Ю. И. Особенности вариабельности артериального давления в зависимости от степени артериальной гипертензии / Ю. И. Серафинович, Т. Г. Лакотко, А. Н. Покалюк // Тезисы докладов конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти профессора И. П. Протасевича, Гродно, 15-16 апреля 2010 года / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: П. В. Гарелик (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2010. – С. 383–384.

27–А. Заяц, А. Н. Клиническая характеристика гипертензивного синдрома у мужчин молодого возраста / А. Н. Заяц // Факультетская терапия:

вчера, сегодня, завтра : II Гродненские гастроэнтерологические чтения : материалы Респ. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию каф. фак. терапии УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, 6 окт. 2011 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. И. Шишко (отв. ред.), В. П. Водоевич, Т. Н. Якубчик. – Гродно, 2011. – С. 165–166.

28–А. Заяц, А. Н. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у пациентов молодого возраста с артериальной гипертензией 1-2 степени по данным велоэргометрии / А. Н. Заяц // Хист : всеукр. мед. журн. молодых ученых / Буков. держ. мед. ун-т [та ін.]. – Чернівці, 2011. – Вип. 13. – С. 85–86.

29–А. Заяц, А. Н. Оценка регуляторных влияний вегетативной нервной системы у пациентов молодого возраста с гипертензивным синдромом / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Материалы конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти профессора Д. А. Маслакова, Гродно, 19-20 апреля 2012 года / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2012. – С. 173–174.

30–А. Заяц, А. Н. Характеристика вегетативного обеспечения активной ортостатической пробы у пациентов молодого возраста с артериальной гипертензией 1 степени / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Актуальные вопросы внутренних болезней : материалы XII съезда терапевтов Респ. Беларусь, Гродно, 17-18 мая 2012 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; под ред. Н. Ф. Сороки, В. А. Снежицкого. – Гродно, 2012. – С. 218–219.

31–А. Заяц, А. Н. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у мужчин призывного возраста с гипертензивным синдромом в зависимости от типа гемодинамического ответа на физическую нагрузку [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // I съезд Евразийской аритмологической ассоциации, 13-14 сентября 2018 г. : сб. материалов / Гродн. гос. мед. ун-т, Респ. науч.-практ. центр «Кардиология», Евраз. аритмол. ассоц. ; под ред. В. А. Снежицкого. – Гродно, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

32–А. Заяц, А. Н. Показатели вегетативного статуса, ассоциированные с высоким сердечно-сосудистым риском у мужчин призывного возраста с артериальной гипертензией / А. Н. Заяц // Кардиология в Беларуси. – 2018. – № 6, прил. : Тезисы докладов Пленума Белорусского научного общества кардиологов, кардио-, рентгенэндоваскулярных и сосудистых хирургов с международным участием «Сердечная недостаточность – вызов современности: ответные меры», 13-14 декабря 2018 г. – С. 930.

33–А. Заяц, А. Н. Распространенность факторов сердечно-сосудистого риска у мужчин призывного возраста с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Актуальные проблемы медицины : материалы ежегод. итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 25 янв. 2019 г.

/ Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.), С. Б. Вольф, М. Н. Курбат. – Гродно, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

34–А. Заяц, А. Н. Взаимосвязь показателей толерантности к физической нагрузке с вероятностью высокого сердечно-сосудистого риска у мужчин призывного возраста с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Кардиология в Беларуси. – 2019. – Приложение : Материалы X Международной научно-практической конференции «Артериальная гипертензия и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний», Витебск, 30-31 мая 2019 г. – С. 37–38.

35–А. Заяц, А. Н. Особенности гемодинамического обеспечения гиперреактивного ответа на физическую нагрузку у мужчин призывного возраста с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Сборник материалов XXVI Российского национального конгресса «Человек и лекарство», Москва, 8-11 апреля 2019 г. : тез. докл. – М., 2019. – Режим доступа: <https://chelovekilekarstvo.ru/wp-content/uploads/2020/01/thesis2019.pdf>. – Дата доступа: 22.11.2024.

36–А. Заяц, А. Н. Особенности гемодинамического обеспечения гипертензивного ответа на физическую нагрузку у мужчин призывного возраста с гипертензивным синдромом [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Сборник материалов XXVI Российского национального конгресса «Человек и лекарство», Москва, 8-11 апреля 2019 г. : тез. докл. – М., 2019. – Режим доступа: <https://chelovekilekarstvo.ru/wp-content/uploads/2020/01/thesis2019.pdf>. – Дата доступа: 22.11.2024.

37–А. Заяц, А. Н. Показатели вегетативного статуса, ассоциированные с высоким сердечно-сосудистым риском у мужчин призывного возраста с артериальной гипертензией / А. Н. Заяц // XV Всероссийский конгресс «Артериальная гипертензия 2019: профилактика и лечение», Москва, 13-14 марта 2019 года : тезисы / Рос. мед. о-во по артер. гипертензии [и др.]. – М., 2019. – С. 38.

38–А. Заяц, А. Н. Вегетативная оценка гемодинамических составляющих толерантности к физической нагрузке у мужчин в возрасте 18-29 лет / А. Н. Заяц // XVI Всероссийский конгресс «Артериальная гипертензия 2020: наука на службе практического здравоохранения», Ярославль, 11-12 марта 2020 года : тезисы / Рос. мед. о-во по артер. гипертензии [и др.]. – М., 2020. – С. 17.

39–А. Заяц, А. Н. Взаимосвязь гемодинамических изменений при нагрузочном тестировании и сосудистой жесткости у мужчин в возрасте 18-29 лет [Электронный ресурс] / А. Н. Заяц // Сборник материалов XXVII Российского национального конгресса «Человек и лекарство», Москва, 6-9 апреля 2020 г. : тез. докл. – М., 2020. – Режим доступа: <https://chelovekilekarstvo.ru/wp-content/uploads/2020/04/tezisy-chil2020.pdf>. – Дата доступа: 22.11.2024.



40–А. Заяц, А. Н. Взаимосвязь факторов кардиоваскулярного риска с состоянием вегетативной регуляции у молодых мужчин с повышенным кровяным давлением и различными типами гемодинамического ответа на физическую нагрузку / А. Н. Заяц // Рос. кардиол. журн. – 2021. – Т. 26, № S6 : 22-й Конгресс Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ). 14-й Всероссийский конгресс «Клиническая электрокардиология». VII-я Всероссийская конференция детских кардиологов ФМБА России, 28-29 апреля 2021 г. : сб. тез. – С. 9.

41–А. Заяц, А. Н. Взаимосвязь клинических, структурных и функциональных показателей сердечно-сосудистой системы с относительным сердечно-сосудистым риском у мужчин 18-29 лет / А. Н. Заяц // Кардиология в Беларуси. – 2021. – Т. 13, № 4, прил. : Тезисы докладов II съезда Евразийской аритмологической ассоциации и VIII съезда кардиологов, кардиохирургов и рентгенэндоваскулярных хирургов Республики Беларусь, Минск, 16-17 сентября 2021 г. – С. 79–80.

42–А. Заяц, А. Н. Факторы, ассоциированные с относительным сердечно-сосудистым риском у мужчин 18-29 лет в зависимости от типа гемодинамического ответа на физическую нагрузку / А. Н. Заяц // Кардиология в Беларуси. – 2021. – Т. 13, № 4, прил. : Тезисы докладов II съезда Евразийской аритмологической ассоциации и VIII съезда кардиологов, кардиохирургов и рентгенэндоваскулярных хирургов Республики Беларусь, Минск, 16-17 сентября 2021 г. – С. 80–81.

43–А. Заяц, А. Н. Анализ variability ритма сердца в прогнозировании артериальной гипертензии у молодых мужчин с высоким нормальным артериальным давлением / А. Н. Заяц, В. Ю. Зайцева // Юбилейный XX Всероссийский конгресс «Артериальная гипертензия 2024: сохраняя традиции, стремиться к прогрессу», 20-21 марта 2024 года : сб. тез. / Рос. мед. о-во по артер. гипертензии, О-во врачей России, Нац. мед. исслед. центр кардиологии. – М., 2024. – С. 6.

44–А. Заяц, А. Н. Модель выявления вероятности артериальной гипертензии у мужчин 18-29 лет с офисным высоким нормальным артериальным давлением / А. Н. Заяц // Юбилейный XX Всероссийский конгресс «Артериальная гипертензия 2024: сохраняя традиции, стремиться к прогрессу», онлайн-трансляция, 20-21 марта 2024 года : сб. тез. / Рос. мед. о-во по артер. гипертензии, О-во врачей России, Нац. мед. исслед. центр кардиологии. – М., 2024. – С. 12.

45–А. Заяц, А. Н. Возможности инструментальных методов в диагностике артериальной гипертензии у молодых мужчин / А. Н. Заяц // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2024. – Т. 23, № S6 : XXXI Российский национальный конгресс «Человек и лекарство», 15-18 апреля

2024 г. : сб. тез. / Нац. мед. исслед. центр терапии и профилактик. медицины Минздрава России [и др.]. – С. 6.

46–А. Zayats, A. N. Exercise testing criteria associated with high cardiovascular risk in young men with arterial hypertension [Electronic resource] / A. N. Zayats // Proceedings of the Second International Conference of European Academy of Science, November 20-28, 2018, Bonn, Germany / Europ. Acad. of Science. – Bonn, 2018. – Mode of access: [https://www.academia.edu/38030104/Proceedings\\_of\\_the\\_Second\\_International\\_Conference\\_of\\_European\\_Academy\\_of\\_Science](https://www.academia.edu/38030104/Proceedings_of_the_Second_International_Conference_of_European_Academy_of_Science). – Date of access: 22.11.2024.

### **Инструкции по применению**

47–А. Метод определения типов гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку у мужчин в возрасте 18-29 лет, страдающих синдромом артериальной гипертензии : инструкция по применению № 187-1220 : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 28.01.2021 / А. Н. Заяц, В. И. Шишко ; Гродн. гос. мед. ун-т. – Гродно, 2021. – 8 с.

## РЭЗІЮМЭ

**Заяц Анастасія Мікалаеўна**

### **Дыягнастычнае і прагнастычнае значэнне тыпаў гемадынамічнага адказу на дазаваную фізічную нагрузку ў мужчын 18-29 гадоў з высокім нармальным артэрыяльным ціскам**

**Ключавыя словы:** артэрыяльная гіпэртэнзія, высокі нармальны артэрыяльны ціск, мужчыны, малады ўзрост, велаэргаметрыя, вегетатыўная рэгуляцыя, рэмадэляванне сэрца і сасудаў

**Мэта даследавання:** устанавіць тыпы гемадынамічнага адказу на дазаваную фізічную нагрузку ў мужчын 18-29 гадоў з высокім нармальным артэрыяльным ціскам і артэрыяльнай гіпэртэнзіяй (АГ) і на падставе комплексу клініка-інструментальных даследаванняў распрацаваць мадэлі выяўлення і прагназавання АГ у пацыентаў з высокім нармальным артэрыяльным ціскам.

**Метады даследавання:** анамнестычныя, клінічныя, біяхімічныя, інструментальныя, статыстычныя.

**Выкарыстаная апаратура:** апаратна-праграмны комплекс «Полі-Спектр-8E/8B», сутачны манітор «WatchBP 03», ультрагукавы апарат «Medison SA-8000», апаратна-праграмны комплекс «Імпекард-М».

**Атрыманыя вынікі і іх навізна.** Устаноўлены тыпы гемадынамічнага адказу на дазаваную фізічную нагрузку ў мужчын 18-29 гадоў. Ацэненыя вегетатыўная рэгуляцыя сардэчнай дзейнасці, сутачная рытміка артэрыяльнага ціску, структурна-функцыянальны стан сэрца і сасудаў у залежнасці ад ступені павышэння артэрыяльнага ціску і тыпу гемадынамічнага адказу на дазаваную фізічную нагрузку. Распрацаваны мадэль выяўлення высокай верагоднасці АГ і мадэль прагназавання АГ у мужчын 18-29 гадоў з высокім нармальным артэрыяльным ціскам, устаноўлены фактары высокай адноснай сардэчна-сасудзістай рызыкі ў мужчын 18-29 гадоў з высокім нармальным артэрыяльным ціскам і АГ.

**Рэкамендацыі па выкарыстанні:** прапанаваны шматфактарныя мадэлі па выяўленні і прагназаванні АГ ў мужчын 18-29 гадоў з высокім нармальным артэрыяльным ціскам.

**Галіна прымянення:** кардыялогія, унутраныя хваробы.

## РЕЗЮМЕ

**Зяц Анастасия Николаевна**

### **Диагностическое и прогностическое значение типов гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением**

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, высокое нормальное артериальное давление, мужчины, молодой возраст, велоэргометрия, вегетативная регуляция, ремоделирование сердца и сосудов

**Цель исследования:** установить типы гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением и артериальной гипертензией (АГ) и на основании комплекса клинико-инструментальных исследований разработать модели выявления и прогнозирования АГ у пациентов с высоким нормальным артериальным давлением.

**Методы исследования:** анамнестические, клинические, биохимические, инструментальные, статистические.

**Использованная аппаратура:** аппаратно-программный комплекс «Поли-Спектр-8Е/8В», суточный монитор «WatchBP 03», ультразвуковой аппарат «Medison SA-8000», аппаратно-программный комплекс «Импекард-М».

**Полученные результаты и их новизна.** Установлены типы гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку у мужчин 18-29 лет. Оценены вегетативная регуляция сердечной деятельности, суточная ритмика артериального давления, структурно-функциональное состояние сердца и сосудов в зависимости от степени повышения артериального давления и типа гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку. Разработаны модель выявления высокой вероятности АГ и модель прогнозирования АГ у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением, установлены факторы высокого относительного сердечно-сосудистого риска у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением и АГ.

**Рекомендации по использованию:** предложены многофакторные модели по выявлению и прогнозированию АГ у мужчин 18-29 лет с высоким нормальным артериальным давлением.

**Область применения:** кардиология, внутренние болезни.

## SUMMARY

**Zayats Anastasiya Nikolaevna**

### **Diagnostic and prognostic value of types of hemodynamic response to graduated exercise in men 18-29 years old with high normal blood pressure**

**Key words:** arterial hypertension, high normal blood pressure, men, young age, bicycle ergometry, autonomic regulation, cardiac and vascular remodeling

**Aim of the study is:** to establish the types of hemodynamic response to graduated exercise in men 18-29 years old with high normal blood pressure and arterial hypertension (AH) and, based on a set of clinical and instrumental studies, to develop models for identifying and predicting AH in patients with high normal blood pressure.

**Research methods:** anamnestic, clinical, biochemical, instrumental, statistical.

**Equipment:** hardware-software complex «Poli-Spectr-8E/8B», 24-hour monitor «WatchBP 03», ultrasound machine «Medison SA-8000», hardware-software complex «Impecard-M».

**The obtained results and their novelty.** The types of hemodynamic response to graduated exercise in men 18-29 years old have been established. Autonomic cardiac regulation, circadian blood pressure rhythm, structural and functional status of the heart and blood vessels were assessed depending on the degree of increase in blood pressure and the type of hemodynamic response to graduated exercise. A model for identifying a high probability of AH and a model for predicting AH in men 18-29 years old with high normal blood pressure have been developed; factors for high relative cardiovascular risk in men 18-29 years old with high normal blood pressure and AH have been established.

**Recommendations for use:** multifactorial models have been proposed for identifying and predicting AH in men 18-29 years old with high normal blood pressure.

**Area of application:** cardiology, internal diseases.

Научное издание

**ЗАЯЦ** Анастасия Николаевна

КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
И ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТИПОВ  
ГЕМОДИНАМИЧЕСКОГО ОТВЕТА НА ДОЗИРОВАННУЮ  
ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У МУЖЧИН 18-29 ЛЕТ  
С ВЫСОКИМ НОРМАЛЬНЫМ АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.05 – кардиология

Подписано в печать 09.12.2024  
Формат 60×48/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times New Roman. Ризография.  
Усл.-печ л. **1,60**. Уч.-изд. л. **1,48**. Тираж **60** экз. Заказ **172**.

Издатель и полиграфическое исполнение  
учреждение образования  
«Гродненский государственный медицинский университет».  
ЛП № 02330/445 от 18.12.2013. Ул. Горького, 80, 230009, г. Гродно.



