Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

Вялова Марина Олеговна

АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТОНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У ЛИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ, СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

14.01.05 – Кардиология

Диссертация на соискание ученой
степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор Ю.Г. Шварц

Саратов – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ ……..... 5

ВВЕДЕНИЕ……. 6

ГЛАВА 1. АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТОНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У ЛИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ, СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)…..... 14

1.1 Роль физических нагрузок в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний…….. 16

1.2 Распространенность артериальной гипертонии и других показателей кардиоваскулярного риска в общей популяции и среди спортсменов……. 17

1.3 Особенности реакции сердечно-сосудистой системы и сердца на различные виды физической нагрузки……. 20

1.4 Показатели ультразвукового исследования сердца и брахиоцефальных сосудов с учетом основных показателей кардиоваскулярного риска……. 23

1.5 Тактика ведения спортсменов-ветеранов с АГ……... 25

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ……... 28

2.1 Контингент обследованных больных…….. 28

2.2 Методы исследования…… 32

ГЛАВА III. АНАЛИЗ ВСТРЕЧАЕМОСТИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ И ДРУГИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У СПОРТСМЕНОВ-ВЕТЕРАНОВ…… 36

3.1 Анализ основных характеристик спортсменов-ветеранов с артериальной гипертензией и с нормотензией…… 40

Резюме…….. 44

ГЛАВА IV. ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ

СИСТЕМЫ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У СПОРТСМЕНОВ-ВЕТЕРАНОВ ……. 45

4.1 Особенности изменения артериального давления и частоты пульса при различных видах физической нагрузки у спортсменов-ветеранов…… 45

4.2 Особенности реакции сердечно-сосудистой системы на различные виды физической нагрузки в зависимости от наличия диагноза АГ…… 47

4.3 Взаимосвязь между наличием диагноза «артериальной гипертензии» и превышением АД условной нормы (139/89 мм рт. ст.) в условиях спортивных тренировок……. 50

Резюме…… 52

ГЛАВА V. АНАЛИЗ РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА…. 54

5.1 Особенности реакции сердечно-сосудистой системы в зависимости от вида физической нагрузки……. 58

5.2 Уровень САД и ДАД до и после тренировочной и соревновательной нагрузки в зависимости от уровня спортивного рейтинга соревнующихся…….. 61

Резюме…….. 63

ГЛАВА VI. ПОКАЗАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА И БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ СОСУДОВ С УЧЕТОМ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У СПОРТСМЕНОВ-ВЕТЕРАНОВ ……... 64

6.1 Показатели ультразвукового исследования сердца с учетом основных показателей кардиоваскулярного риска……... 64

6.2 Взаимосвязь уровня САД и ДАД до и после физической нагрузки с основными параметрами ультразвукового исследования сердца 66

и сосудов……...
6.3 Основные показатели ультразвукового исследования сердца и сосудов в зависимости от наличия АГ и двигательной активности……... 70
Резюме…… 77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ…… 78
Обсуждение результатов исследования…… 78
Выводы……. 85
Практические рекомендации…… 88
Дальнейшие перспективы разработки темы…… 89
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……. 90

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ - артериальная гипертония

АД - артериальное давление

ДАД - диастолическое артериальное давление

ДД - диастолическая дисфункция

ДЭХО-КГ - допплероэхокардиография

ИБС - ишемическая болезнь сердца

ИММ - индекс массы миокарда

ИМТ - индекс массы тела

КДР - конечно-диастолический размер

КИМ – комплекс интима-медиа

КСР – конечно-систолический размер

ЛЖ - левый желудочек

ЛП – левое предсердие

ЛСК – линейная скорость кровотока

МЖП - межжелудочковая перегородка

ОСА – общая сонная артерия

ПЖ – правый желудочек

ПП – правое предсердие

САД - систолическое артериальное давление

ССЗ - сердечно-сосудистые заболевания

ЧСС - частота сердечных сокращений

ФР – фракция выброса

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Артериальная гипертония (АГ) известна как один из важнейших модифицируемых факторов риска основных сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), воздействие на который позволяет влиять на сердечно-сосудистую и общую смертность [87, 121, 92, 185, 183, 109, 156].

В частности, артериальная гипертония была признана фактором риска развития ишемической болезни сердца и гипертрофии левого желудочка (ЛЖ) [172, 109, 100], которые представляют собой субстрат для инфаркта миокарда и желудочковых аритмий. Кроме того, артериальная гипертония вызывает структурные изменения в органах-мишенях, включая сетчатку, почки и головной мозг, что может привести к травмам и повышает риск спонтанного кровотечения.

Несмотря на меры профилактики, распространенность артериальной гипертонии в России и мире остается высокой. В частности, в США – 29% [87], в Канаде – 19,5%, в Великобритании – 30% [102], в Бразилии – 32,5% [26]. В России распространенность АГ составила 44% [3].

Следовательно, своевременная идентификация людей с артериальной гипертонией имеет первостепенное значение при проведении предварительного скрининга, с тем, чтобы обеспечить более здоровый образ жизни, надлежащее управление АД и адекватную профилактику сердечно-сосудистых катастроф [103, 156].

В качестве меры первичной и вторичной профилактики артериальной гипертонии широко рекомендуются занятия физическими упражнениями. Однако, АГ выявляется и среди людей разного возраста, занимающихся спортом, при этом резкое повышение АД в ходе интенсивных физических нагрузок может вызвать разрыв атеросклеротической бляшки [114, 151, 78], ведущий к ишемии миокарда или нарушению мозгового кровообращения.

В соответствии с последними рекомендациями Европейского общества кардиологов по желудочковым аритмиям и профилактике внезапной сердечной смерти (2015 год) [23] занятия спортом для достижения результатов сами по себе являются фактором высокого кардиоваскулярного риска. Своевременное выявление повышенного кардиоваскулярного риска и, как следствие, предотвращение внезапной сердечной смерти является предметом активных исследований, но значительная часть проблем сохраняется, что ограничивает полезность и экономическую эффективность имеющихся рекомендаций и руководств [107].

По ведению соревнующихся спортсменов с артериальной гипертензией европейская ассоциация профилактической кардиологии выпустила практические рекомендации [147], однако спортсмены-ветераны не выделены в данных рекомендациях в отдельную подгруппу. В связи с этим особого внимания заслуживают показатели кардиоваскулярного риска у немолодых конкурентоспособных спортсменов. К последним относятся лица в возрасте старше 35-40 лет, участвующие в командных или индивидуальных видах спорта, требующих систематической подготовки и регулярного участия в соревнованиях для достижения результатов. Число таких спортсменов по всему миру и, в частности, в России быстро растет. Исследование именно этой группы лиц в настоящий момент представляется наиболее важным, потому что в данном возрасте люди чаще всего уже обладают факторами риска или даже сердечно-сосудистыми заболеваниями, протекающими бессимптомно или с минимальными клиническими проявлениями [2, 9, 156].

Важно отметить, что показатели кардиоваскулярного риска, в частности, распространенность АГ, у немолодых конкурентоспособных спортсменов практически не исследована. Не изучены изменения АД при занятиях спортом у этой категории лиц, не установлены границы нормальной реакции в этом плане, так же, как и остаются не проанализированными изменения миокарда и сосудов у больных АГ, занимающихся спортом.

Исследования, касающиеся данного контингента по России и миру, практически отсутствуют.

Цель исследования

Изучить клинико-диагностическое значение артериальной гипертонии и некоторых факторов кардиоваскулярного риска у лиц, занимающихся спортом, среднего и пожилого возраста.

Задачи исследования

У лиц, занимающихся спортом, среднего и пожилого возраста:

1. Провести анализ встречаемости артериальной гипертонии и других показателей кардиоваскулярного риска;
2. Оценить особенности изменений артериального давления при различных видах физических нагрузок;
3. Провести анализ реакции артериального давления на различные виды тренировочных нагрузок в зависимости от основных факторов кардиоваскулярного риска;
4. Проанализировать взаимосвязи основных характеристик ультразвукового исследования сердца и брахиоцефальных сосудов с реакцией артериального давления на тренировочную нагрузку;
5. Изучить показатели ультразвукового исследования сердца и брахиоцефальных сосудов с учетом наличия артериальной гипертонии и двигательной активности.

Научная новизна

Выявлена высокая встречаемость основных факторов сердечно-сосудистого риска среди спортсменов-ветеранов.

Зафиксированы особенности реакции артериального давления у спортсменов-ветеранов на различные виды физической нагрузки в сравнении

с лицами, занимающимися фитнесом, в зависимости от наличия артериальной гипертонии.

Выявлена взаимосвязь основных показателей ультразвукового исследования сердца и брахиоцефальных сосудов с наличием артериальной гипертонии и реакцией артериального давления на различные виды спортивной нагрузки.

Установлено, что у немолодых лиц на фоне занятий динамическими видами спорта развитие гипертрофии левого желудочка происходит, в основном, за счет увеличения толщины стенок миокарда при некотором уменьшении полости левого желудочка.

Теоретическая и практическая значимость

1. Проведен сравнительный анализ встречаемости артериальной гипертонии и особенностей получаемой антигипертезивной терапии у лиц, занимающихся динамическими видами спорта средней интенсивности, среднего и пожилого возраста.
2. Продемонстрировано, что у значительной части спортсменов-ветеранов изменения артериального давления во время тренировок находятся в гипертензивном диапазоне, в том числе у лиц, не страдающих артериальной гипертонией, при этом после соревновательной нагрузки выраженность, частота и степень повышения АД еще значительней, чем при тренировочной.
3. Гипертрофия левого желудочка у спортсменов-ветеранов с артериальной гипертонией встречается даже с большей частотой, чем у ровесников с артериальной гипертонией, не занимающихся спортом, и имеет преимущественно концентрический характер, напротив, утолщение комплекса интима-медиа сонных артерий у тренирующихся больных артериальной гипертонией встречается существенно реже.

4. Установлено, что повышенный уровень АД в ранний восстановительный период может рассматриваться как маркер наличия гипертрофии левого желудочка и диастолической дисфункции.
5. Полученные данные подтверждают необходимость регулярного измерения АД до и после спортивной нагрузки непосредственно во время тренировок и соревнований в целях скрининга и своевременной коррекции АД и оценки риска сердечно-сосудистых осложнений.

Методология и методы исследования

По дизайну данная работа является кросс-секционным исследованием взаимосвязей. В ходе исследования проверялись гипотеза о наличии взаимосвязи между характером реакции артериального на различные виды физической нагрузки и структурно-функциональные изменениями сердечно-сосудистой системы у спортсменов-ветеранов.

Базисом для разработки плана работы был анализ современной литературы, а также имеющихся в теоретической и клинической медицине методологических подходов к реализации выдвинутых задач.

В соответствии с критериями включения / исключения обследовались спортсмены среднего и пожилого возраста, продолжающие регулярно тренироваться и участвовать в соревнованиях. В группу сравнения вошли лица, занимающиеся фитнесом, а также пациенты КБ им. С.Р. Миротворцева, страдающие артериальной гипертонией без осложнений. Группы были сопоставимы по основным демографическим характеристиками.

Для выявления основных факторов сердечно-сосудистого риска применялся валидизированный опросник, а также проводилось измерение АД и ЧСС до и после тренировочной и соревновательной нагрузки, выполняли ДЭХО-КГ и дуплексное сканирование сосудов головы и шеи как важных органов-мишеней АГ.

Анализировали взаимосвязь между реакцией АД на различные виды физической нагрузки и основными клиническими характеристиками

пациентов, а также параметрами допплерэхокардиографии и ультразвукового исследования сосудов головы и шеи. Проводили сравнительный анализ изучаемых показателей между спортсменами-ветеранами, лицами, занимающимися фитнесом, и пациентами с артериальной гипертонией, не занимающимися спортом.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Встречаемость артериальной гипертонии среди спортсменов-ветеранов довольно высока и существенно не отличается от таковой в российской популяции, при этом большая часть спортсменов-ветеранов с артериальной гипертонией не лечится адекватно.

2. У трети не страдающих артериальной гипертонией спортсменов во время тренировки и соревнований отмечается повышенное АД. Для большей части спортсменов-ветеранов с АГ характерна гипертензивная реакция на занятия спортом.

3. Диастолическая дисфункция и гипертрофия левого желудочка нередко выявляются среди спортсменов-ветеранов, причем наиболее часто у лиц с диагностированной артериальной гипертонией**.** Описанные изменения встречаются чаще у спортсменов-ветеранов с АГ, чем у пациентов с АГ, не занимающихся спортом, при этом утолщение комплекса интима-медиа сонных артерий у тренирующихся больных АГ встречается существенно реже, чем у «неактивных» сверстников с АГ.

4. Повышение АД более 139 и 89 мм рт. ст. перед и сразу после спортивной тренировки целесообразно считать неблагоприятным признаком, поскольку такие значения ассоциируются с низкими спортивными результатами, а также с наличием гипертрофии левого желудочка и диастолической дисфункцией.

Степень достоверности результатов исследования

В настоящем исследовании достоверность полученных результатов обусловлена достаточным объемом (385 обследуемых), однородностью и сопоставимостью групп пациентов. По основным клинико-инструментальным характеристикам выборка больных являлась репрезентативной. Применены различные методы параметрического и непараметрического анализа медицинской статистики, соответствующие распределению данных и поставленным задачам. полученные результаты были сопоставлены с опубликованными ранее исследованиями. Автор принимал непосредственное участие на всех этапах работы.

Внедрение результатов

Практические рекомендации внедрены в работу отделений кардиологии и терапии Клинической больницы им. С.Р. Миротворцева СГМУ г. Саратова; ГУЗ «Саратовская городская поликлиника №19». Основные положения диссертации используются в учебном процессе на кафедре факультетской терапии лечебного факультета ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России.

Апробация работы

Основные результаты и положения диссертационной работы доложены и обсуждены на очередном заседании Саратовского отделения Российского кардиологического общества (июнь 2017, г. Саратов), VI-ой Всероссийской конференции "Противоречия современной кардиологии: спорные и нерешенные вопросы» (Самара, 2017), научно-практической конференции «Современная аритмология. Диалог специалистов» (март 2018, г. Саратов), **28-м Европейском конгрессе по артериальной гипертензии и кардиоваскулярной профилактике, постерная сессия (Барселона, Испания, 2018),** VIII Международном форуме кардиологов и терапевтов (март 2019, г. Москва).

Степень личного вклада автора в результаты исследования

Вся работа самостоятельно выполнена автором. Постановка целей и задач, набор пациентов, обработка и анализ результатов, формулировка выводов и рекомендаций осуществлялись диссертантом лично.

Автором проводился набор пациентов в исследование: клинический осмотр больных, анализ заключений инструментальных методов обследования. Автор самостоятельно проводила анализ и статистическую обработку результатов исследования.

Связь темы диссертации с планом основных научно-исследовательских работ университета

Диссертационная работа соответствует инициативному плану, комплексной теме кафедры факультетской терапии лечебного факультета ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России «Клиническое, патогенетическое и прогностическое значение экстракардиальных факторов в течение сердечно-сосудистых заболеваний» (Регистрационный номер АААА-А18-118101590033-8)

Публикации результатов исследования

По материалам диссертации опубликовано 13 работ, из них – 4 в журналах, рецензируемых ВАК Минобрнауки России, 8 публикации – в литературной базе РИНЦ.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 111 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, в котором приведено 189 источников, в том числе – 22 на русском языке и – 167 на иностранном. Работа иллюстрирована 20 таблицами и 8 рисунками.

ГЛАВА 1. АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У ЛИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ, СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Артериальная гипертония (АГ) известна как один из важнейших модифицируемых факторов риска (ФР) основных сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), воздействие на который позволяет влиять на сердечно-сосудистую и общую смертность [87, 121, 92, 185, 183, 109, 156].

В частности, артериальная гипертензия была признана фактором риска развития ишемической болезни сердца (ИБС) и гипертрофии левого желудочка (ЛЖ) [172, 109, 100], которые представляют собой субстрат для инфаркта миокарда и желудочковых аритмий [41]. Кроме того, артериальная гипертензия вызывает структурные изменения в органах-мишенях, включая сетчатку, почки и головной мозг, что может привести к травмам и повышает риск спонтанного кровотечения.

Поражение миокарда левого желудочка при артериальной гипертензии включает в себя миокардиальный фиброз и геометрические изменения левого желудочка - концентрическое ремоделирование ЛЖ и гипертрофию ЛЖ (ГЛЖ) с высоким отношением массы к объему ЛЖ, прогностический показатель которого давно известен [145, 41, 100]. При наличии этих патологических изменений развиваются параллельные нарушения диастолических свойств ЛЖ, что определяется как диастолическая дисфункция, которая может сама по себе вызывать симптомы сердечной недостаточности, даже при наличии сохраненной фракции выброса [89].

Несмотря на меры профилактики, распространенность артериальной гипертензии в России и мире остается высокой. В частности, в США – 29% [87], в Канаде – 19,5%, в Великобритании – 30% [102], в Бразилии – 32,5% [26]. В России распространенность АГ составила 44% [3].

Следовательно, своевременная идентификация людей с гипертонической болезнью имеет первостепенное значение при проведении

предварительного скрининга, с тем, чтобы обеспечить более здоровый образ жизни, надлежащее управление АД и адекватную профилактику сердечно-сосудистых катастроф [103, 156, 163].

В настоящее время АГ встречается среди людей разного возраста, занимающихся спортом. Острое повышение артериального давления (АД) в ходе интенсивных физических нагрузок может вызвать разрыв атеросклеротической бляшки [114, 151, 78], ведущий к ишемии миокарда или нарушению мозгового кровообращения.

Важно признать, что АД увеличивается во время динамических и статических упражнений, и что это увеличение более выражено для систолического АД (САД), чем для диастолического АД (ДАД) [168, 155, 173], хотя только САД может быть надежно измерено неинвазивными методами. В соответствии с Европейскими рекомендациями по артериальной гипертензии 2018 года в настоящее время нет единого мнения о нормальной реакции АД во время тренировки [25]. Увеличение САД во время упражнений связано с АД в состоянии покоя перед тренировкой, возрастом, артериальной жесткостью и абдоминальным ожирением и несколько выше у женщин, чем у мужчин. Есть некоторые доказательства того, что чрезмерное повышение АД во время физических упражнений предсказывает развитие гипертонии независимо от АД в покое [83, 58, 96, 84]. Таким образом, изменения АД в ответ на нагрузку, в том числе физическую, могут быть, как предиктором развития АГ, так и маркером скрыто протекающего заболевания [46]. Важно отметить, что за исключением случаев наличия очень высоких значений АД (гипертоническая болезнь 3-ей степени), пациентам и спортсменам с леченной или нелеченной артериальной гипертензией не должны быть противопоказаны регулярные физические нагрузки, особенно аэробные упражнения, которые считаются полезными как часть изменения образа жизни для снижения АД [25].

1.1 Роль физических нагрузок в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Преимущества регулярных упражнений в первичной и вторичной профилактике АГ и других сердечно-сосудистых заболеваний хорошо известны [30, 77, 137, 69, 64, 29, 82]. Их потенциальные полезные эффекты затрагивают несколько областей: метаболическую, гемодинамическую, психологическую и социальную. Европейские рекомендации по гипертонии рекомендуют физическую активность среди нефармакологических вмешательств для ведения «всех пациентов с гипертонией» [25]. Кроме того, регулярные физические упражнения умеренной интенсивности, вероятно, оказывают профилактическое воздействие на развитие сердечно-сосудистых заболеваний, в частности, сердечной недостаточности [35], диабета и рака, а также на снижение смертности [36, 27, 42, 104, 128, 67, 8]. Тем не менее, долгосрочные сердечно-сосудистые эффекты интенсивных упражнений в течение длительного периода менее известны [97, 117]. Это ставит перед клиницистом задачу консультировать спортсмена, тренирующегося на выносливость, при выборе оптимальной дозы физической нагрузки, учитывающей как сердечно-сосудистый риск, так и спортивные результаты [131, 31, 174].

В обзоре Borjesson et al. проанализированы данные о снижении АД под воздействием аэробных физических нагрузок в 27 рандомизированных контролируемых исследованиях на людях с АГ и показано, что регулярная аэробная активность от средней до высокой интенсивности снижает АД в среднем на 11/5 мм рт. ст. [133].

Наконец, другое недавнее и большое исследование, проведенное Arem и соавт. [112], объединило данные о дозе физической нагрузки из шести отдельных исследований, в которых участвовало более 600 000 человек, и аналогичным образом продемонстрировали снижение смертности при низких уровнях физической нагрузки. В частности, они продемонстрировали снижение риска смерти на 20% у тех участников, которые осуществляли 75

минут интенсивных физических нагрузок или 150 минут умеренно интенсивных физических нагрузок в неделю [93].

У пациентов с гипертонической болезнью физическая активность была связана с регрессией или профилактикой ГЛЖ, что предполагает механизм, с помощью которого физические упражнения могут принести пользу пациентам с гипертонической болезнью [95].

Проводились попытки проанализировать влияние различных конкретных видов спорта на снижение смертности от всех причин и сердечно-сосудистых заболеваний, в частности. Было получено, что значительное снижение смертности от всех причин наблюдалось для лиц, регулярно занимающихся ездой на велосипеде, плаванием, ракетными видами спорта (бадминтон, теннис) и аэробикой. Не было обнаружено никаких значительных ассоциаций для лиц, занимающихся футболом и бегом. Значительное снижение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний наблюдалось среди лиц, занимающихся плаванием, ракетными видами спорта и аэробикой, но не было значительных ассоциаций для езды на велосипеде, бега и футбола [37].

Как это ни парадоксально, в последнее десятилетие были представлены доказательства того, что спортсмены, практикующие интенсивные физические нагрузки, могут быть более склонны к фиброзу миокарда, аритмии и атеросклеротическим заболеваниям, чем их сидячие коллеги [85, 136, 187, 40, 120]. Кроме того, эта популяция не застрахована от внезапной сердечной смерти во время занятий спортом, а бессимптомно протекающая ишемическая болезнь сердца, как известно, является наиболее распространенной причиной [51].

1.2 Распространенность артериальной гипертонии и других показателей кардиоваскулярного риска в общей популяции и среди спортсменов.

Как уже говорилось выше, распространенность АГ по миру очень варьирует и составляет в России 44% [3].

В ходе исследования добровольцев старше 18 лет (общая численность 1504963, средний возраст 45,3 года), проведенного в целях повышения осведомленности о высоком АД, было выявлено, что 33,4% опрошенных имели артериальную гипертонию, из которых 59,5% знали о своем диагнозе и 55,3% принимали гипотензивные препараты. Значительная часть пациентов не получала адекватную антигипертензивную терапию или вовсе не лечилась [124].

В литературе уже делались попытки проанализировать АД и распространенность гипертонии у разных спортсменов, а также изучить связь между повышением АД и гипертрофией левого желудочка. Проводился систематический обзор исследований, сообщающих о наличии АГ у спортсменов в возрасте от 18 до 40 лет (общая численность 138390 спортсменов). Распространенность АГ сильно варьировала и составила от 83% до 0%. Большинство исследований показали значительную положительную линейную связь между уровнем АД и массой миокарда ЛЖ, а также толщиной стенки ЛЖ. Результаты данного обзора довольно противоречивы. Распространенность артериальной гипертонии у спортсменов в данном обзоре не могла быть надежно верифицирована из-за различных определений артериальной гипертензии и недостаточно стандартизированных методов измерения АД [43].

По данным Caselli et al. в большой группе молодых конкурентоспособных спортсменов распространенность АГ составила 3%. Атлеты с гипертонической болезнью имели большую гипертрофию левого желудочка. Кроме того, они продемонстрировали умеренно сниженную физическую работоспособность и характеризовались более высоким профилем сердечно-сосудистого риска по сравнению со спортсменами с нормотензией. Многомерный логистический регрессионный анализ показал, что семейный анамнез АГ и индекс массы тела были наиболее сильными

предикторами гипертонии [142]. Однако, все вышеприведенные исследования опять же проводились среди молодых спортсменов.

Исследовалась частота встречаемости маскированной артериальной гипертензии среди спортсменов среднего возраста, где было выявлено, что распространенность составила 38%, что существенно выше, чем в общей популяции (8-20%) [123]. Наличие маскированной гипертензии была связано с более низкой диастолической функцией и более высокой массой левого желудочка, но не связано с систолической функцией [122].

Канадское исследование, целью которого было выявление распространенности сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска среди спортсменов старше 35 лет, показало, что частота встречаемости диагноза АГ составила 22,8%, а ИБС – 7,9% [33]. Небольшой процент уже принимал антигипертензивные и гиполипидемические препараты (7,7% и 2,3% соответственно), 1,0% имели диагностированный сахарный диабет, 1,0% были курильщиками в настоящее время и 24,9% были бывшими курильщиками (бросили ≥2 года назад). У 27,8% была дислипидемия и 13,1% имели гипергликемию [33].

В исследовании спортсменов для оценки риска MASTER проводился опрос спортсменов старше 35 лет, средний возраст составлял 50±9 лет, соревновательный стаж обследуемых 21,3±5,5 лет. Данное исследование показало, что у 64% обследуемых присутствовал по крайней мере один фактор сердечно-сосудистого риска, включая следующие: семейный анамнез ранних сердечно-сосудистых заболеваний (32%), курение (23%), артериальная гипертензия (12%), дислипидемия (7,4%) [56].

Существующие данные, изучающие распространенность факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди конкурентоспособных спортсменов-ветеранов, немногочисленны. Де Матос и соавт. сообщили о возрастном увеличении частоты аномальных липидных профилей, индекса массы тела и уровня глюкозы натощак среди 247 бразильских возрастных спортсменов, также в этом исследовании обращалось внимание, что

артериальная гипертензия была наиболее распространенной среди диагностированных заболеваний, особенно среди спортсменов старше 35 лет [57]. Хотя физическая подготовка представляет собой кардиопротективный фактор для возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, она не исключает преобладание факторов риска и заболеваний у спортсменов, подчеркивая огромную необходимость знать состояние здоровье сердечно-сосудистой системы в популяции спортсменов для предотвращения возникновения сердечно-сосудистых катастроф во время спортивных мероприятий [171].

1.3 Особенности реакции сердечно-сосудистой системы и сердца на различные виды физической нагрузки.

Интенсивные и длительные физические нагрузки характеризуются значительным увеличением потребности в кислороде скелетных мышц, сопровождаемой заметным увеличением поглощения кислорода в легочной артерии и транспорта обогащенной кислородом крови в работающие скелетные мышцы. В физиологических условиях острая сердечно-легочная адаптация к физическим нагрузкам включает увеличение легочной вентиляции, частоты сердечных сокращений (ЧСС), ударного объема и сердечного выброса, сопровождаемого умеренным увеличением систолического артериального давления, периферической вазоконстрикцией и вазодилатацией [50, 182]. Эти острые процессы адаптации сердца могут поддерживаться в течение нескольких часов тренированным сердцем. У конкурентоспособных спортсменов с постоянными интенсивными тренировочными и соревновательными нагрузками эти адаптации могут привести к развитию так называемого сердца спортсмена, которое морфологически характеризуется увеличенными объемами ЛЖ и правого желудочка (ПЖ), увеличением толщины стенки ЛЖ и массы миокарда, и функционально – пяти-шестикратным увеличением сердечного выброса и уменьшением ЧСС в покое. Следует, однако, подчеркнуть, что развитие

сердца спортсмена требует интенсивной регулярной тренировки на выносливость. Следует ли формирование «сердца спортсмена» у спортсменов-любителей среднего возраста и старше тем же путем, что и у юных спортсменов на выносливость, не совсем ясно и требует дальнейших исследований. Не следует также забывать, что физические нагрузки и участие в соревнованиях вызывают не только ремоделирование миокарда, но и влияют на процессы метаболизма, вызывая повышение в сыворотке крови таких показателей, как АлТ, АсТ, креатинин и кардиологических маркеров, что также является физиологическим процессом при физических нагрузках [125, 66, 157, 126].

В отличие от гипертонического сердца, «сердце спортсмена» является физиологической адаптацией и подвергается обратному развитию при отсутствии регулярных тренировок [49, 138]. В то время как ремоделирование миокарда, обусловленное артериальной гипертензией не подвергается обратному развитию при прекращении физических нагрузок, однако, поддается эффективной терапии снижения АД [165].

Традиционно выделяют два типа нагрузок: аэробные или нагрузки на выносливость и анаэробные или силовые. Классические примеры аэробных нагрузок включают бег на длинные дистанции, езду на велосипеде или плавание; в то время как упражнения с отягощениями или силовые упражнения считаются анаэробными.

Длительное воздействие чисто аэробных тренировок приводит к ремоделированию сердца, характеризующемуся увеличением размеров камеры левого и правого желудочков, размера полости левого предсердия и нормальной систолической и диастолической функцией. Толщина стенки ЛЖ, превышающая нормальные верхние пределы 13–15 мм, также наблюдается у большинства спортсменов. И, наоборот, только тренировка с сопротивлением приводит к незначительному увеличению толщины стенки, часто непропорциональной по сравнению с размером полости, но в пределах

принятого нормального диапазона, и не наблюдается никаких изменений в размере камеры ЛЖ [115].

Крупный мета-анализ показал, что тренировки на выносливость, динамическое сопротивление и изометрическое сопротивление снижают САД и ДАД, в то время как комбинированные тренировки снижают только ДАД [62].

Эхокардиография является надежным диагностическим инструментом для дифференциальной диагностики физиологической гипертрофии миокарда у спортсменов по сравнению с гипертрофией у пациентов с АГ [76, 52, 68].

По данным исследования при сопоставимом объеме тренировок и работоспособности у спортсменов мужского пола было более выраженное ремоделирование предсердий, концентрический тип желудочкового ремоделирования и измененная диастолическая функция. Причиной может быть более высокое артериальное давление в покое и во время упражнений и более высокий симпатический тонус [91, 178].

Некоторые исследования показали, что степень ГЛЖ была одинаковой у спортсменов и людей с гипертонией [135]. Кроме того, не исключено наличие сочетанной гипертрофии ЛЖ, возникающей как под влиянием артериальной гипертонии, так и интенсивных физических нагрузок [116].

Как сообщают нам новые Европейские рекомендации по допуску к спорту спортсменов с артериальной гипертензией [147], тесты с физической нагрузкой (с мониторингом ЭКГ и АД) [142] должны проводиться регулярно для оценки уровня нагрузки и исключения гипертонии, вызванной физической нагрузкой. Как известно, значения АД, полученные во время физических упражнений, не следует использовать для точного диагноза артериальной гипертензии [180], поскольку неясно, является ли он надежным предиктором явной артериальной гипертонии. Тем не менее, такие спортсмены должны находиться под особым вниманием, но без ограничений со стороны любого соревновательного вида спорта.

Как указано выше, в процессе физических нагрузок отмечается повышение артериального давления, что является нормальной реакцией острой адаптации к нагрузкам, однако, остается неясным, в каких физиологических пределах возможен подъем АД [5, 84]. Проводилось крупное исследование реакции спортсменов на нагрузку, в соответствии с которым систолическое АД у обследуемых повышалось до весьма значительных цифр (максимально 220 мм рт. ст. у мужчин и 200 мм рт. ст. у женщин), в то время как ДАД даже после максимальной нагрузки не превышало 90 мм рт. ст. у подавляющего числа обследуемых [146]. Однако, данное исследование проводилось среди молодых профессиональных спортсменов (возраст обследуемых 25±6 лет). Для спортсменов-ветеранов подобные исследования не проводились. Не исключено, что повышение ДАД в ранний восстановительный период у немолодых лиц, занимающихся физическими упражнениями, может рассматриваться как дополнительный показатель сердечно-сосудистого риска. Однако подтверждение данной гипотезы требует дальнейших исследований.

1.4 Показатели ультразвукового исследования сердца и брахиоцефальных сосудов с учетом основных показателей кардиоваскулярного риска.

При оценке параметров полостей сердца учитывалась толщина миокарда левого желудочка≥12 мм, величина конечно-диастолического размера (КДО) левого желудочка≥64 мм [146].

Исследования показывают, что ГЛЖ, вызванная артериальной гипертензией, обычно характеризуется концентрической гипертрофией, нормальной или повышенной сократимостью, увеличением относительной толщины стенки, нормальным или уменьшенным КДО и часто нарушением расслабления ЛЖ (диастолическая дисфункция) [11, 41, 172, 1]. Данная гипертрофия может подвергаться регрессии под влиянием адекватной антигипертензивной терапии [118, 110, 149].

Уже давно врачами было замечено, что состояние сердечно-сосудистой системы спортсменов отличается от таковой у лиц, не занимающихся спортом. Впервые синдром «спортивного сердца» был описан в 1899 г. S. Henschen. Он сравнил размеры сердца лыжников и людей, ведущих малоподвижный образ жизни, и выявил расширение полостей миокарда у спортсменов. Henschen выдвинул предположение, что данное явление считается нормой у людей, тренирующихся с высокой интенсивностью, и не требует лечения [88].

«Спортивное сердце» характеризуется увеличением размеров и объемов полостей сердца, гипертрофией стенок левого желудочка, увеличением массы миокарда при сохраненной систолической и диастолической функции желудочков, возможным увеличением объема и массы правого желудочка [88, 19, 20, 15, 61, 90, 65].

По результатам большого обзора за период с 2000 по 2010 год, включающего 30 исследований и 37700 леченных и нелеченных пациентов с артериальной гипертензией, было выявлено, что распространенность ГЛЖ среди пациентов, страдающих артериальной гипертензией, составила около 36% в объединенной популяции и достоверно не зависела от пола [143]. Тем не менее, в этой области есть много особенностей, которые необходимо учитывать.

Наличие диастолической дисфункции у людей среднего возраста с сохраненной фракцией выброса связана с повышенной распространенностью сердечно-сосудистых заболеваний и смертностью от них [17, 13, 21]. Исследование с участием 156434 пациентов в возрасте от 40 до 55 лет показало значимую связь диастолической дисфункции с сохраненной фракцией выброса с сопутствующими заболеваниями, такими как артериальная гипертензия, сахарный диабет 2 типа, ожирение [60, 141].

Некоторые исследования показали, что как АГ, так и физическая нагрузка могут вызвать параллельные изменения в сердечной мышце и артериальной стенке. Физиологическая гипертрофия ЛЖ, наблюдаемая у

спортсменов, сопровождается нормальным паттерном диастолического наполнения в отличие от патологического паттерна, обнаруженного у гипертоников [158, 71, 53].

Как известно, одним из органов-мишеней при АГ является сосудистая стенка, в частности, толщина комплекса интима-медиа сонных артерий (КИМ) [34]. Проводилось исследование, направленное на оценку взаимосвязи между гемодинамическими и сердечными изменениями, вызванными физической активностью, и изменениями толщины КИМ в группе спортсменов по сравнению с лицами, не занимающимися спортом. Полученные результаты показывают, что толщина КИМ в значительной степени связана с возрастом, в то время как регулярная физическая активность, по-видимому, не влияет на этот параметр, особенно в отсутствие факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний [59, 94]. Тем не менее, некоторые незначительные различия были очевидны между мужчинами-спортсменами и лицами, не занимающимися спортом, где значения КИМ оказались ниже в первой группе по сравнению со второй [152, 169]. Таким образом, ряд исследований показали, что регулярная физическая активность представляет собой ценную стратегию противодействия возрастным структурным изменениям артерий [74, 113, 179].

1.5 **Тактика ведения спортсменов-ветеранов с АГ.**

По ведению соревнующихся спортсменов с артериальной гипертензией европейская ассоциация профилактической кардиологии выпустила практические рекомендации, в соответствии с которыми спортсмены с гипертонией должны лечиться в соответствии с общими рекомендациями [80]. Соответствующие нефармакологические меры следует рассматривать в качестве первого шага: ограничение соли, снижение веса при наличии ожирения, ограничение алкоголя, увеличение потребления овощей и фруктов, отказ от курения [75]. Программы аэробных упражнений должны дополнять график тренировок спортсменов. Антигипертензивную

медикаментозную терапию следует начинать незамедлительно у спортсменов с гипертонией 3-ей степени и / или высоким или очень высоким риском сердечно-сосудистых осложнений [45].

Целью антигипертензивной терапии является снижение АД до <140/90 мм рт.ст. и до <140/85 мм рт.ст. у спортсменов-диабетиков, хотя в настоящее время существует тенденция к принятию более низких значений, а именно <130/80 мм рт. ст.

При выборе лекарственного средства для антигипертензивной терапии у спортсменов необходимо выбирать препараты, которые оказывают благоприятное воздействие на артериальное давление и минимально действуют на гемодинамику во время физических упражнений [147, 4, 7].

Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ) и блокаторы рецепторов ангиотензина II (АРА) являются предпочтительным выбором, так как они не влияют на работоспособность и не входят в список допинга. Тем не менее, они не должны предоставляться женщинам в репродуктивном возрасте из-за потенциальных неблагоприятных последствий для плода.

Альтернативно или дополнительно спортсменам назначаются блокаторы кальциевых каналов.

Диуретики запрещены во всех видах спорта, так как они могут маскировать запрещенные препараты. А неселективные β-блокаторы должны быть последним выбором для пациентов с гипертонической болезнью, которые занимаются спортом [32, 101].

Однако, не следует забывать, что АГ, вызванная физическими нагрузками, может патологически усиливать «физиологическую» гипертрофию, вызванную спортом [85], поэтому необходим контроль за уровнем АД в процессе тренировок. Возможно, имеет смысл добавлять спортсменам с высокими цифрами АД во время тренировок и соревнований низкие дозы иАПФ или АРА непосредственно перед нагрузкой. Однако, подобная гипотеза требует дальнейших изучений. Исследования показали,

что физические упражнения не влияли на регрессию гипертрофии ЛЖ, возникшей в результате артериальной гипертонии, при наличии корректной антигипертенезивной терапии [116].

Если говорить о рекомендациях по допуску к участию в спортивных соревнованиях, то у пациентов с низким или умеренным сердечно-сосудистым риском, как правило, нет ограничений.

У пациентов с высоким или очень высоким риском, у которых был достигнут контроль АД, возможно участие во всех соревновательных видах спорта, за исключением силовых дисциплин. Если значения АД плохо контролируются, рекомендуется временное ограничение спортивных соревнований [147].

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Контингент обследованных больных

В исследовании принимали участие 287 конкурентоспособных спортсменов в возрасте от 44 до 75 лет (среднего и пожилого возраста по классификации ВОЗ). Среди спортсменов насчитывались 232 мужчины (80,8%) и 55 женщин (19,2%), средний возраст составил 53,5±9,2 года.

Набор пациентов продолжался с марта 2016 по декабрь 2018 г. Дизайн – кросс-секционное исследование (исследование взаимосвязей).

Все пациенты соответствовали следующим критериям включения:

- наличие регулярных тренировок;
- общий спортивный стаж исследуемых не менее 15 лет, которые включали не менее 3 лет занятий в последние годы;
- все обследованные начинали спортивную карьеру в детстве, после чего следовал длительный перерыв с нерегулярным занятиями физической культурой;
- регулярное участие в соревнованиях областного, всероссийского или международного уровня;
- возраст от 44 до 75 лет.

Критериями исключения являлись:

- наличие симптоматической артериальной гипертензии;
- наличие нерегулярных занятий спортом;
- посещение тренировок 1 раз в неделю и реже;
- врожденные и приобретенные пороки сердца;
- эндокардиты, миокардиты и перикардиты различной этиологии;
- кардиомиопатии;
- сахарный диабет и заболевания щитовидной железы;
- данные анамнеза, свидетельствующие о злоупотреблении алкоголем и приеме других психоактивных веществ, а также препаратов, способных оказывать влияние на когнитивные функции пациентов;

- острые или подострые формы ишемической болезни сердца (ИБС) в течение последних 90 дней;

- онкологические заболевания;

- другая тяжелая экстракардиальная патология.

Для сравнительного анализа встречаемости АГ и других показателей кардиоваскулярного риска, а также оценки особенностей реакции сердечно-сосудистой системы на различные виды физической нагрузки были выбраны наиболее распространенные среди ветеранов виды спорта: волейбол – 81 человек (28,2%), настольный теннис – 38 человек (13,2%), фехтование – 70 человек (24,4%), хоккей – 57 человек (19,9%), футбол – 41 человек (14,3%) (таблица 1).

Таблица 1.

Характеристики обследуемых спортсменов (%)

Характеристики		Спортсмены (n=287)
Возраст		53,5±9,2
Пол	Мужской	232 (18,8)
	Женский	55 (19,2)
Вид спорта	Фехтование	70 (24,4)
	Волейбол	81 (28,2)
	Настольный теннис	38 (13,2)
	Хоккей	57 (19,9)
	Футбол	41 (14,3)
Частота тренировок	4-5 раз в неделю	28 (9,8)
	2-3 раза в неделю	206 (71,8)
	Только перед соревнованиями	53 (18,4)
Участие в соревнованиях	1 раз в год и реже	43 (15)
	2-4 раза в год	96 (33,4)
	Более 4х раз в год	148 (51,6)

Артериальная гипертензия	129 (44,9)

Для более углубленного исследования и проведения многофакторного анализа реакции сердечно-сосудистой системы на различные виды физической нагрузки в зависимости от основных факторов риска были отобраны спортсмены, участвующие в следующих видах спорта: волейбол – 81 человек (42,9%), фехтование – 70 человек (37%), настольный теннис – 38 человек (20,1%) (таблица 2). Данные виды спорта по классификации ВОЗ относятся к динамическим видам спорта средней интенсивности, а также являются наиболее распространенными среди спортсменов-ветеранов. В исследование включались все спортсмены, соответствующие критериям включения и не имеющие критериев исключения, присутствующие на тренировке и принимающие участие в соревнованиях, вне зависимости от пола.

Таблица 2.

Характеристики обследуемых спортсменов (%)

Характеристики		Спортсмены (n=189)
Возраст		55,3±9,5
Пол	Мужской	134 (70,9)
	Женский	55 (29,1)
Вид спорта	Фехтование	70 (37)
	Волейбол	81 (42,9)
	Настольный теннис	38 (20,1)
Частота тренировок	4-5 раз в неделю	19 (10)
	2-3 раза в неделю	140 (74)
	Только перед соревнованиями	30 (16)
Артериальная гипертензия		82 (43,4)

Ультразвуковое исследование выполнено у 56 случайно отобранных из общего числа спортсменов-ветеранов, соответственно сопоставимых по всем основным параметрам с общей группой.

В группу сравнения были набраны лица, занимающиеся фитнесом, общая численность 55 человек, из них 29 мужчин (52,7%) и 26 женщин (47,3%), средний возраст составил 51,5±8,6 лет (таблица 3).

Таблица 3.

Характеристики обследуемых лиц, занимающихся фитнесом (%)

Характеристики		Лица, занимающиеся фитнесом (n=55)
Возраст		51,5±8,6
Пол	Мужской	29 (52,7)
	Женский	26 (47,3)
Частота тренировок	4-5 раз в неделю	14 (25,5)
	2-3 раза в неделю	39 (70,9)
	Почти никогда	2 (3,6)
Артериальная гипертензия		33 (60)

В качестве группы сравнения для оценки поражения органов-мишеней с помощью ДЭХОКГ набраны пациенты КБ им. С.Р. Миротворцева, страдающие артериальной гипертензией, общая численность 43 человека, из них 26 мужчин (60,5%) и 17 женщин (39,5%), средний возраст составил 55,4 года. Пациенты не имели в анамнезе ишемической болезни сердца, в том числе перенесенного инфаркта миокарда, застойной сердечной недостаточности, нарушений ритма.

Все группы были сопоставимы по возрасту, основные исследуемые показатели достоверно не зависели от возраста и пола.

Все процедуры исследования проводились пациентам только после подписания ими информированного согласия. Обследования выполнялись на добровольной основе в соответствии с международными этическими

требованиями, предъявляемыми к медицинским исследованиям с участием человека (Хельсинкская Декларация 1975 г., последний пересмотр 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, 2013) [184, 186]. Проведение диссертационного исследования одобрено Локальным комитетом по этике ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И.Разумовского Минздрава России.

2.2 Методы исследования

У всех спортсменов и лиц, занимающихся фитнесом, проводилось анкетирование для выявления основных факторов сердечно-сосудистого риска при помощи модифицированного нами опросника Говарда [54]. Вопросник о наличии АГ включал: осведомленность пациента о наличии у него заболевания, прием антигипертензивных препаратов. К опроснику были добавлены вопросы, касающиеся наличия, характера и регулярности антигипертензивной терапии у лиц, страдающих артериальной гипертонией, а также вопросы, характеризующие наличие у исследуемых симптомов ишемической болезни сердца и сердечной недостаточности. В данной работе учитывались установленный ранее врачом диагноз «артериальная гипертония», исходя из «традиционных» критериев [25], а также характер терапии данного заболевания. Гипертонию определяли как документацию систолического артериального давления ≥140 мм рт.ст. или диастолического АД ≥90 мм рт.ст. врачом, по крайней мере, два раза или продолжительное использование одного или нескольких антигипертензивных препаратов. Лица, у которых такого диагноза не было, неоднократно измеряли в повседневной жизни свое домашнее АД, и, в соответствии с общепринятыми критериями, не отмечали повышения АД≥135 и 85 мм рт. ст. [25]. При оценке уровня домашнего АД учитывались данные последнего выполненного спортсменами самостоятельного измерения АД, зафиксированного со слов обследуемых.

Обследование проводилось в условиях тренировки. Тренировка фехтовальщиков, продолжительностью 2-2,5 часа, включала в себя разминку,

тренировку без противника и боевую практику, которая занимала более 75% времени. Тренировки волейболистов, теннисистов, футболистов и хоккеистов продолжительностью 2 часа, включали разминку, самостоятельную отработку навыков и технических приемов и учебные игры. Тренировка лиц, занимающихся фитнесом, продолжительностью 1-1,5 часа, проходила в спортивных залах фитнес-клубов по программе, составленной тренером, включала разминку, основную часть и «заминку», это была преимущественно кардио-тренировка средней интенсивности.

Для оценки реакции спортсменов на интенсивные физические нагрузки, в том числе соревновательные, также проводилось измерение АД в ходе соревнований. Исследование проводилось на следующих ветеранских соревнованиях: кубок Г.И. Шварца, который проводился в г. Саратов, в марте 2016 г. и марте 2018 г., на Чемпионате России по фехтованию среди ветеранов, проходящему в г. Санкт-Петербург в апреле 2017 года, а также на открытых областных ветеранских соревнованиях по волейболу. В исследовании принимали участие спортсмены из разных городов России.

Проводилось измерение артериального давления и ЧСС на правой руке обследуемого в положении стоя в покое (до начала разминки) и непосредственно после физической нагрузки (в течение 2-3 минут после 5-6 боев для фехтовальщиков, в том числе в условиях соревнований, 2-3 игр для волейболистов, теннисистов, хоккеистов и футболистов, завершения тренировки лиц, занимающихся физической культурой). Измерение АД проводилось исследователем без белого халата в соответствии с рекомендациями [127, 188] в положении стоя с использованием автоматического сертифицированного тонометра осциллометрическим методом с местом наложения манжеты на запястье. Выбор такого тонометра и времени измерения обусловлен невозможностью использования классической манжеты в связи с наличием спортивной экипировки. Пределы допускаемой абсолютной погрешности для данного прибора при измерении давления воздуха в компрессионной манжете составили +/-3 мм рт. ст.

Границами «нормы» условно считались значения АД 139 и 89 мм рт. ст., так как четких границ для АД, измеряемого в таких условиях в ESC и ACC не установлено [24, 25].

Всех обследуемых спортсменов мы просили несколько раз самостоятельно измерить артериальное давление до и после тренировки в отсутствии исследователя. У лиц, выполнивших эти рекомендации в течении ближайшей недели (31 человек), результаты принципиально совпадали с нашими измерениями: были больше или меньше 139 и 89 мм рт.ст.

Трансторокальная эхокардиография выполнялась на аппарате Phillips HD 11 XE (Нидерланды) в одномерном и двухмерном режимах с применением непрерывноволнового и импульсноволнового допплера, цветного допплеровского картирования. При анализе результатов ДЭХОКГ учитывали стандартные параметры: размеры камер сердца – конечно-систолический (КСР) и конечно-диастолический размеры (КДР) правого (ПЖ), левого желудочков (ЛЖ), левого (ЛП) и правого предсердий (ПП); толщину стенки левого желудочка, уровень систолического давления в легочной артерии, фракцию выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), рассчитанную по формуле Simpson. Учитывалось наличие гипертрофии миокарда и диастолической дисфункции, как признаков поражения органов-мишеней, с применением общепринятых критериев (толщина миокарда левого желудочка≥12 мм, величина КДР≥64 мм, соотношение E/A<1) [132, 28].

При проведении **дуплексного сканирования сосудов брахиоцефального ствола** оценивались диаметр артерий, скорость линейного кровотока (ЛСК), толщина комплекса интима-медиа (КИМ) ОСА и области бифуркации ОСА. Измерения осуществлялись по стандартному протоколу на 3 уровнях сосудистого русла и билатерально в дистальной, медиальной и проксимальной точках задней стенки дистального сантиметра ОСА в конце диастолы [6, 18]. Границу величины КИМ оценивали между линиями, соответствующими внутреннему краю tunica adventicia и краю

tunica intima, граничащему с просветом сосуда по методике P. Pignoli и соавт. [105]. Использовалась ультразвуковая система Vivid 3 Pro, высокочастотный датчик 10 МГц.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы Statistica 8.0 с использованием параметрических и непараметрических методов. В качестве характеристик групп использовались медианы, квартили и размах между максимальным и минимальными значениями. Динамику показателей оценивали при помощи критерия Kruskal-Wallis, сравнение встречаемости признаков - Yates Chi-square и Fisher. Для выявления независимого влияния изучаемых факторов на уровень АД проводился логистический регрессионный анализ.

ГЛАВА III. АНАЛИЗ ВСТРЕЧАЕМОСТИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ И ДРУГИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА

Сравнительный анализ встречаемости показателей кардиоваскулярного риска среди спортсменов, лиц, регулярно занимающихся фитнесом, и общей популяции показал, что среди конкурентоспособных спортсменов в подавляющем большинстве случаев преобладают мужчины (80,8% случаев в нашем исследовании), что можно объяснить, как особенностью набора, так и большим стремлением мужчин к участию в соревнованиях и потребностью в соперничестве в отличие от женщин. Анализ интернет-сайтов ветеранских федераций спорта показал, что мужчины составляют большую часть спортсменов вне зависимости от вида спорта, что подтверждают результаты нашего исследования [98, 99]. В то же время среди любителей фитнеса соотношение мужчин и женщин приблизительно одинаково (52,7% мужчин и 47,3% женщин), что может свидетельствовать о повсеместном стремлении населения к здоровому образу жизни вне зависимости от пола. При сравнении наших данных с общепопуляционным исследованием ЭССЕ мы видим преобладание в общей популяции женского населения (63,6%) [3].

Отягощенный семейный анамнез по ишемической болезни сердца (ИБС) имеют 14,6% спортсменов и 25,5% лиц, занимающихся фитнесом, ($p>0,05$), а отягощенный семейный анамнез по инсульту – 12,2% и 14,5% ($p>0,05$) соответственно. В исследовании спортсменов для оценки риска MASTER проводился опрос спортсменов старше 35 лет, средний возраст составлял 50±9 лет, соревновательный стаж обследуемых 21,3±5,5 лет. Данное исследование показало, что у 32% обследуемых присутствовал семейный анамнез ранних сердечно-сосудистых заболеваний [56].

Встречаемость ожирения составила 20,9% среди спортсменов и 10,9% среди лиц, регулярно занимающихся фитнесом. При сравнении полученных данных с общепопуляционными (29,7%) мы можем отметить меньшую встречаемость ожирения среди исследуемого нами контингента, что говорит

о высокой приверженности спортсменов и лиц, занимающихся фитнесом, к регулярным физическим нагрузкам, а также о несомненной пользе последних в профилактике ожирения. Хочется отметить, что встречаемость ожирения значительно меньше среди лиц, занимающихся фитнесом, по сравнению со спортсменами, что опять же может свидетельствовать о более высокой приверженности лиц, занимающихся фитнесом, к здоровому образу жизни в сравнении со спортсменами-ветеранами, которые нередко тренируются ради удовольствия и спортивных побед, а не ради оздоровления и часто не придерживаются правил здорового образа жизни. При оценке средних значений индекса массы тела (ИМТ) также наибольшие значения отмечаются в российской популяции (29,6±5,3 кг/м^2), а наименьшие – среди любителей фитнеса (26,6±4,1 кг/м^2). Спортсмены заняли промежуточное положение (27,2±3,8 кг/м^2) (рисунок 1).

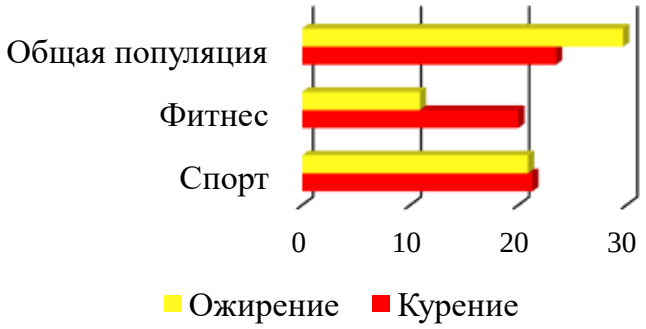

Рис. 1. Встречаемость ожирения и курения (%)

При оценке встречаемости курения оказалось, что данные среди спортсменов, лиц, занимающихся фитнесом и в общей популяции, в целом, сопоставимы между собой и значимо не различаются (21,3%, 20%, 23,5% соответственно), что, очевидно, говорит о высокой встречаемости курения во всех популяциях вне зависимости от приверженности к физическим нагрузкам и наличия артериальной гипертензии.

Встречаемость диагностированной ишемической болезни сердца (ИБС), в том числе стенокардия и инфаркт миокарда, среди спортсменов невысока (3,1%), однако выше ($p<0,05$), чем среди лиц, занимающихся фитнесом (1,8%). Данные цифры достаточно тревожны, так как в соответствии с Европейскими рекомендациями по допуску к спорту пациентов с ИБС 2019 [148] пациенты-спортсмены с клинически доказанной ИБС и высоким риском сердечно-сосудистых осложнений должны быть временно отстранены от соревновательного спорта с целью проведения коррекции антиишемической терапии и, при необходимости, реваскуляризации. После проведенной коррекции возможен постепенный возврат с увеличением тренировочной нагрузки к интенсивным нагрузкам. В связи с этим исследуемым нами спортсменам были даны соответствующие рекомендации.

В ходе нашего исследования было выявлено, что встречаемость артериальной гипертензии (рисунок 2) сопоставима среди спортсменов и в общей популяции (46% и 44% соответственно), в то время как среди лиц, занимающихся фитнесом, была неожиданно выявлена более высокая ($p<0.05$) встречаемость артериальной гипертензии (60%). Не исключено, что именно АГ в ряде случаев является поводом для занятия фитнесом.

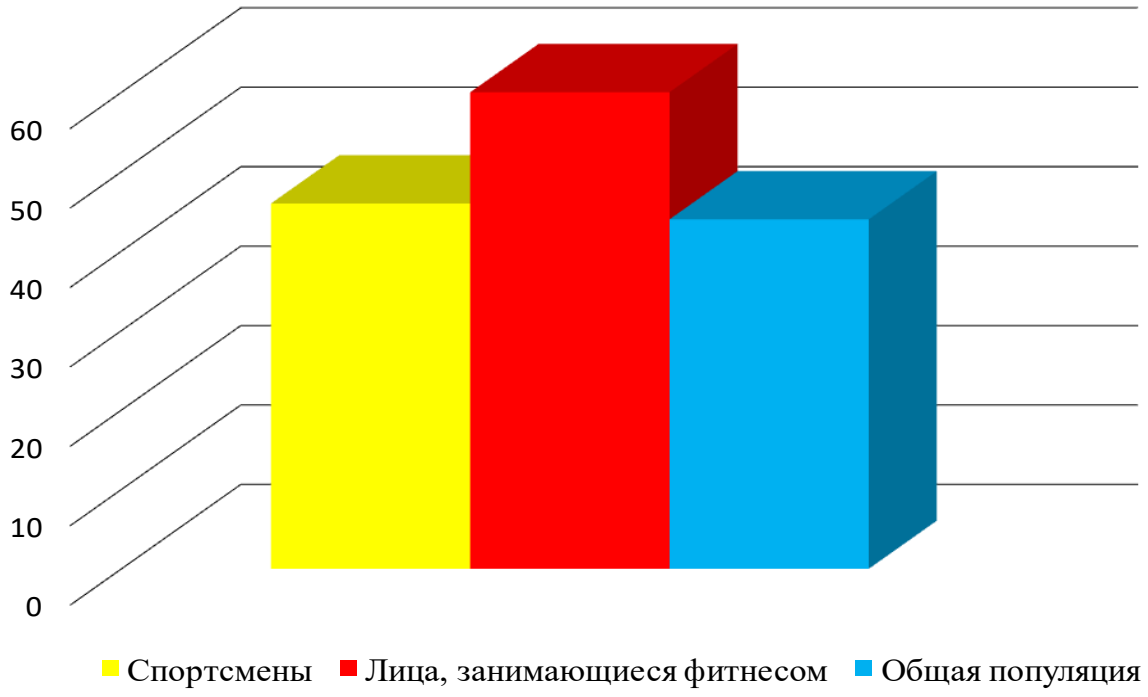

Рис. 2. Встречаемость АГ (%)

Если мы обратим внимание на средние значения домашнего САД, то цифры, зарегистрированные нами среди любителей фитнеса, будут минимальными (123,5±13 мм рт. ст.) Все это может объясняться большей внимательностью лиц, занимающихся фитнесом, к своему здоровью, в связи с чем данный контингент лиц вероятно чаще обращается к врачам, имеет адекватно подобранную антигипертензивную терапию, обеспечивает лучший контроль АД (таблица 4).

Таблица 4.

Клинические характеристики исследуемых (%).

Характеристики		Спортсмены (n=287)	Лица, занимающиеся фитнесом (n=55)	Данные исследования ЭССЕ (2014г.) (n=15300)
Возраст, лет		53,5±9,3	51,5±8,6	
Пол, %	Мужской	232 (80,8)	29 (52,7)	5563 (36,4)

	Женский	55 (19,2)	26 (47,3)	9737 (63,6)
Артериальная гипертензия, %		132 (46)*	33 (60)*	44
Отягощенный семейный анамнез по ИБС, %		42 (14,6)	14 (25,5)	
Отягощенный семейный анамнез по инсульту, %		35 (12,2)	8 (14,5)	
Курение, %	Курит	61 (21,3)	11 (20)	23,5
	Бросил курить более 2х лет назад	68 (23,7)	6 (11)	
Ожирение, %		60 (20,9)	6 (10,9)	29,7
ИБС, %	Стенокардия	9 (3,1)*	1 (1,8)*	
	Инфаркт миокарда	3 (1,04)	0 (0)	
Домашнее САД, мм рт. ст.		129±13,2	123,5±13	130,7±0,1
ИМТ, кг/м^2		27,2±3,8	26,6±4,1	29,6±5,3
Лечение АГ, %	Регулярно	51 (38,6)*	16 (48,5)*	50,5
	Только при повышении АД	46 (34,8)	8 (24,2)	
	Никогда	35 (26,6)	9 (27,3)	

Примечание: * - значимость различий между спортсменами и лицами, занимающимися фитнесом, $p<0,05$

3.1 Анализ основных характеристик спортсменов-ветеранов с артериальной гипертензией и с нормотензией.

При сравнении спортсменов и лиц, занимающихся фитнесом, страдающих артериальной гипертензией (таблица 5), оказалось, что лица с повышенным АД как среди спортсменов, так и среди лиц, занимающихся

фитнесом, являются представителями более старшей возрастной категории, что закономерно. По половой принадлежности среди спортсменов-гипертоников значительно преобладают мужчины, как и в целом среди всех спортсменов, однако среди лиц, занимающихся фитнесом, также отмечается некоторое преобладание мужского населения (54,5%).

Среди спортсменов-ветеранов, страдающих АГ, по отношению к нормотензивным спортсменам, отмечается более частая встречаемость отягощенного семейного анамнеза как по ИБС, так и по инсульту. Среди лиц, занимающихся фитнесом и страдающих АГ, чаще встречается отягощенный семейный анамнез по ИБС (30,3%), что может говорить о более высоком риске сердечно-сосудистых событий среди данного контингента и необходимости профилактики последних. Данной группе лиц безусловно необходимы регулярные физические нагрузки.

При оценке встречаемости курения было выявлено, что данный показатель среди спортсменов-ветеранов значимо не различается вне зависимости от наличия диагноза АГ (22,7% и 20%). Однако, среди лиц, занимающихся фитнесом, курение более широко распространено среди лиц, не страдающих АГ (31,8%). Можно предположить, что лица, занимающиеся фитнесом и страдающие АГ, курят меньше, так как уже имеют заболевание сердечно-сосудистой системы (АГ) и, возможно, стремятся осуществлять профилактику сердечно-сосудистых осложнений и дальнейшее прогрессирование своего заболевания, в том числе с помощью физических упражнений.

Такой фактор кардиоваскулярного риска как ожирение более распространен среди спортсменов-ветеранов, страдающих АГ (31,1%) ($p<0,05$), что подтверждают и средние значения ИМТ в данной группе лиц (28,6±3,5 кг/м^2), а также соответствует литературным источникам среди данной возрастной группы.

Распространенность диагностированной ИБС в 2 раза выше ($p<0.05$) среди спортсменов-ветеранов с АГ (6,1%), чем среди лиц, занимающихся

фитнессом, с АГ (3,03%), что, очевидно, подтверждает тот факт, что лица, занимающиеся физической культурой с целью оздоровления, а не ради спортивных побед, меньше подвержены сердечно-сосудистых заболеваниям, и более успешно осуществляют профилактику последних [144].

Можно отметить, что приверженность к лечению несколько выше ($p<0.05$) среди лиц, занимающихся фитнесом и страдающих АГ, чем среди спортсменов (рисунок 3).

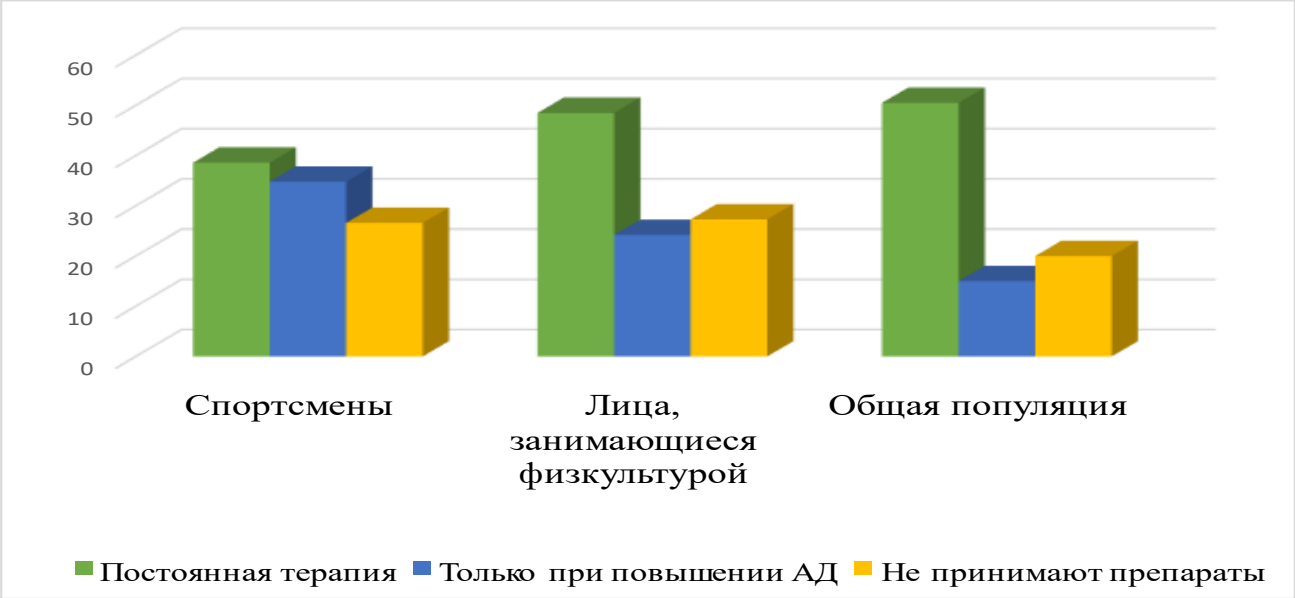

Рис. 3. Приверженность к антигипертензивной терапии.

Примечание: значимость различий между наличием постоянной антигипертензивной терапии среди спортсменов и лиц, занимающихся фитнесом, $p<0,05$

Обращает на себя внимание, что регулярную антигипертензивную терапию получают всего 38,6% спортсменов, в то время как среди лиц, занимающихся фитнесом, данные цифры сопоставимы с общей популяцией (48,5% и 50,5% соответственно). 32,6% спортсменов совсем не принимали антигипертензивные препараты, несмотря на повышение АД, 34,8% - принимали гипотензивные препараты только при явном повышении АД (таблица 5). Меньшую приверженность к антигипертензивной терапии среди спортсменов-ветеранов можно объяснить распространенной среди данного контингента убежденностью, что наличие спортивных нагрузок уже является эффективной профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний [150]. Кроме

того, нельзя исключить того факта, что среди спортсменов АГ чаще протекает бессимптомно, так как в нашем исследовании спортсмены-ветераны нередко чувствовали себя удовлетворительно, несмотря на высокие зарегистрированные цифры АД во время тренировки и соревнований.

Таблица 5.

Клинические характеристики исследуемых (%).

Характеристики		Спортсмены		Лица, занимающиеся фитнесом	
		С АГ (n=132)	Без АГ (n=155)	С АГ (n=33)	Без АГ (n=22)
Возраст, лет		54,7±9,8	52,4±8,8	54±9,6	47,7±5,1
Пол, %	Мужской	110 (83,3)	122 (78,7)	18 (54,5)	11 (50)
	Женский	22 (16,7)	33 (21,3)	15 (45,5)	11 (50)
Отягощенный семейный анамнез по ИБС, %		23 (17,4)	13 (8,4)	10 (30,3)	2 (9,1)
Курение, %	Курит	30 (22,7)	31 (20)	4 (12,1)	7 (31,8)
	Бросил курить более 2х лет назад	32 (24,2)	36 (23,2)	4 (12,1)	2 (9,1)
Ожирение, %		41 (31,1)*	19 (12,3)	5 (15,2)*	1 (4,5)
ИБС, %	Стенокардия	8 (6,1)*	1 (0,7)	1 (3,03)*	0 (0)
	Инфаркт миокарда	3 (2,3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
ИМТ, кг/м^2		28,6±3,5	26,1±3,5	27,1±4,2	25,8±3,9
Лечение АГ, %	Регулярно	51 (38,6)*	-	16 (48,5)*	-
	Только при повышении	46 (34,8)	-	8 (24,2)	-

	АД				
	Никогда	35 (26,6)	-	9 (27,3)	-

Примечание: * - значимость различий между спортсменами с АГ и лицами, занимающимися фитнесом, с АГ, $p<0,05$

Резюме: встречаемость диагностированной артериальной гипертензии среди спортсменов-ветеранов оказалась сопоставима с общепопуляционными данными в представленной возрастной группе, в то время как среди лиц, занимающихся фитнесом, данный диагноз встречается чаще. Однако, среди спортсменов-ветеранов выявлена более частая встречаемость факторов кардиоваскулярного риска (курение, ожирение, отягощенный семейный анамнез), чем среди лиц, занимающихся фитнесом. Обращает на себя внимание, что большинство факторов риска являются модифицируемыми, что создает условия для их успешной коррекции среди данного контингента с целью профилактики сердечно-сосудистых осложнений.

ГЛАВА IV. ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У СПОРТСМЕНОВ-ВЕТЕРАНОВ

4.1 Особенности изменения артериального давления и частоты пульса при различных видах физической нагрузки у спортсменов-ветеранов.

Средние значения систолического и диастолического АД, измеряемого в домашних условиях, а также до тренировки, были несколько выше среди спортсменов по сравнению с лицами, занимающимися фитнесом. Среднее значение САД до начала разминки среди спортсменов составило 140,5±19,9 мм рт. ст. (таблица 6), в то время как среди лиц, занимающихся физической культурой, - 131,6±16,9 мм рт. ст. ($p<0,05$). Сходная тенденция прослеживается при оценке средних значений ДАД до начала разминки: среди спортсменов – 84,9±11,9 мм рт. ст., среди лиц, занимающихся фитнесом, – 79,7±9,2 мм рт. ст. ($p<0,05$).

Обращает на себя внимание, что частота повышения АД среди спортсменов практически в 2 раза выше, чем среди лиц, тренирующихся для здоровья, также, как и средние значения САД и ДАД до разминки (таблица 6). Это может объясняться как большей внимательностью лиц, занимающихся физической культурой, к своему здоровью, так и наличием адекватно подобранной и регулярно применяемой антигипертензивной терапии среди этой группы лиц. Не исключен также фактор большего предстартового эмоционального напряжения у спортсменов. Все это может говорить об относительно повышенном риске сердечно-сосудистых событий у спортсменов, по отношению к лицам, занимающимся физической культурой.

Таблица 6.

Средние значения САД и ДАД до и после тренировки в зависимости от вида нагрузки

Характеристики	Спортсмены (n=189)	Лица, занимающиеся фитнесом (n=55)
Домашнее САД, мм рт. ст.	128,9±13,1	123,5±13
САД до тренировки, мм рт. ст.	140,5±19,9*	131,6±16,9*
ДАД до тренировки, мм рт. ст.	84,9±11,9*	79,7±9,2*
САД после тренировки, мм рт. ст.	135±22,6	135,9±24,7
ДАД после тренировки, мм рт. ст.	85,8±17,6	83,7±12,7
Пульс до тренировки, в минуту	78,1±14,7	80,2±14,0
Пульс после тренировки, в минуту	109,2±24,6*	96,7±20,4*

Примечание: * - значимость различий между спортсменами и лицами, занимающимися фитнесом, $p<0,05$

При оценке средних значений САД и ДАД после тренировки отмечается практическое «выравнивание» показателей: среднее значение САД после тренировки среди спортсменов составило 135±22,6 мм рт. ст., в то время как среди лиц, занимающихся фитнесом, - 135,9±24,7 мм рт. ст. Среднее значение ДАД после тренировки – 85,8±17,6 мм рт. ст. среди спортсменов и 83,7±12,7 мм рт. ст. среди лиц, занимающихся фитнесом (рисунок 4). Обращает на себя внимание, что после тренировочной нагрузки у ряда спортсменов выявляется некоторое снижение цифр АД, что может говорить о благоприятном влиянии таких нагрузок на состояние сердечно-сосудистой системы для этого контингента, в то время как среди лиц, занимающихся фитнесом, наблюдается тенденция к определенному повышению цифр АД, преимущественно диастолического, что может свидетельствовать как о недостаточной тренированности, так и нарушениях в механизмах регуляции АД.

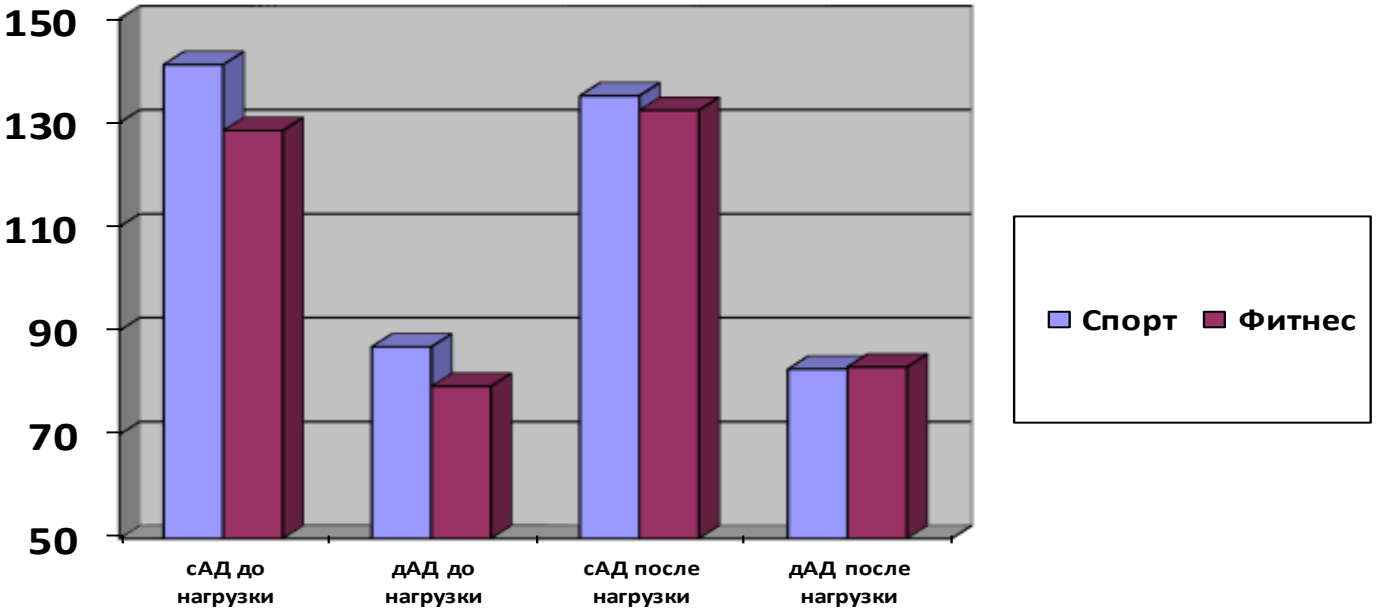

Рис. 4. Средние значения САД и ДАД до и после тренировки в зависимости от вида нагрузки

4.2 Особенности реакции сердечно-сосудистой системы на различные виды физической нагрузки в зависимости от наличия диагноза АГ.

Сравнительный анализ показал, что средние значения САД и ДАД как до, так и после физической нагрузки были выше среди спортсменов с диагностированной АГ, сходные тенденции прослеживаются и среди лиц, занимающихся физической культурой. Однако, несмотря на более высокие цифры САД и ДАД среди лиц, занимающихся фитнесом с АГ, относительно здоровых лиц, данные значения остаются в нормотензивном диапазоне, в то время как среди спортсменов с АГ отмечается тенденция к гипертензии даже в состоянии покоя. Однако, после тренировки отмечается значительное

снижение систолического, а особенно диастолического АД среди спортсменов (рисунок 5), что является нормальной реакцией адаптации к физическим нагрузкам, в то время как среди лиц, занимающихся физической культурой, напротив в период раннего восстановления повышается как систолическое, так и диастолическое АД по сравнению с исходным (таблица 7). Есть некоторые доказательства того, что чрезмерное повышение АД во время физических упражнений предсказывает развитие гипертонии независимо от АД в покое [83]. Кроме того, 28-летний период наблюдений показал, что здоровые мужчины среднего возраста, у которых САД во время умеренных физических нагрузок повышается выше 180 мм рт. ст., имеют повышенный долгосрочный риск развития ИБС, при этом данное прогностическое влияние не зависит от классических факторов риска ИБС и уровня артериального давления в покое [162]. Таким образом, изменения АД в ответ на нагрузку, в том числе физическую, могут быть, как предиктором развития АГ, так и маркером скрыто протекающего заболевания [46].

Таблица 7.

Средние значения САД и ДАД до и после тренировки в зависимости от вида нагрузки и наличия диагноза АГ

Характеристики	Спортсменов		Лица, занимающиеся фитнесом	
	С АГ (n=82)	Без АГ (n=107)	С АГ (n=33)	Без АГ (n=22)
САД до тренировки, мм рт. ст.	149,8±21,7*	133,6±15,2	135,7±18,8*	125,5±11,2
ДАД до тренировки, мм рт. ст.	89±13,5*	81,8±9,7	80,9±9,4*	72,7±8,7
САД после тренировки, мм рт. ст.	144,4±23,2	128±19,6	143,4±27,8	124,6±12,7
ДАД после тренировки, мм рт. ст.	85,8±12,2	79,2±12,3	86,3±14,7	79,8±7,6
Пульс до тренировки, в минуту	77,9±13,5	79,5±13,4	76,3±13,8	86±12,6

Пульс после тренировки, в минуту	101,4±21,6	112,1±23,4	89,4±16,1	107,7±21,6
САД до соревнований, мм рт. ст.	159,5±21,4**	134±14,9**		
ДАД до соревнований, мм рт. ст.	96,5±12,7**	81±6,7**		
САД после соревнований, мм рт. ст.	168,6±18,8	132,2±16,7		
ДАД после соревнований, мм рт. ст.	96,9±11,5	77,2±9		
Пульс до соревнований, в минуту	89,3±12,2	94±16,1		
Пульс после соревнований, в минуту	125,3±23,4	128,4±23		

Примечание: * - значимость различий между спортсменами с АГ и лицами, занимающимися фитнесом с АГ, $p<0,05$;

** - значимость различий между спортсменами с АГ и спортсменами без АГ, $p<0,05$

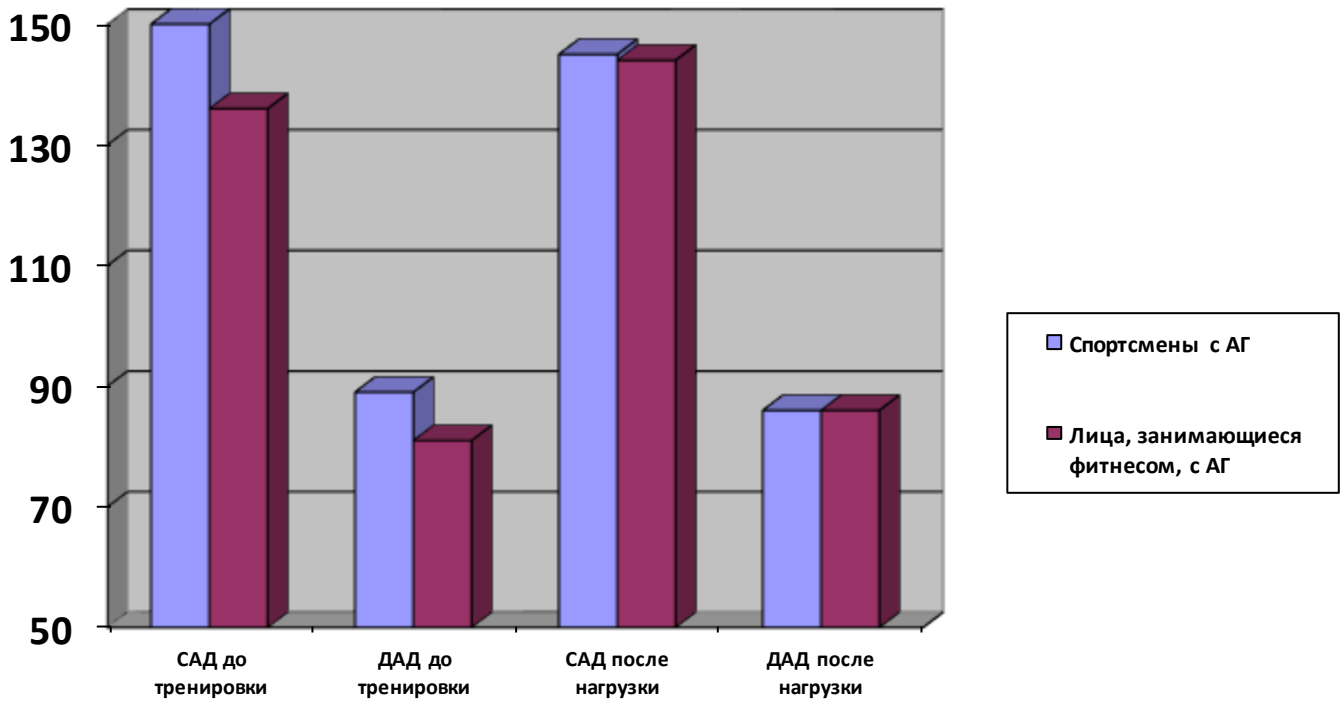

Рис. 5. Средние значения САД и ДАД до и после тренировки в зависимости от наличия диагноза АГ

4.3 Взаимосвязь между наличием диагноза «артериальной гипертензии» и превышением АД условной нормы (139/89 мм рт. ст.) в условиях спортивных тренировок.

Среди спортсменов, не имеющих диагноза «артериальная гипертензия», у 32,6% были зарегистрированы цифры САД выше 139 мм рт. ст. еще до начала разминки и у 26,7% - после тренировочной нагрузки. У спортсменов с диагностированной артериальной гипертензией повышение САД до разминки отмечалось достоверно чаще, в 64,2% случаев, а после – в 55,2%. Следовательно, более чем половина обследуемых с диагнозом АГ даже до начала тренировки, т.е. в покое, имели повышение САД, и даже среди спортсменов без АГ - у трети фиксировалось повышенное САД (таблица 8).

Менее негативные тенденции отмечаются среди лиц, занимающихся фитнесом: лишь у 9,1% лиц, занимающихся фитнесом без АГ, было зарегистрировано повышенное САД до начала разминки, и у 13,6% - после физической активности. У лиц, занимающихся фитнесом с диагностированной артериальной гипертензией, повышение САД до разминки отмечалось в 30,3% случаев, а после - в 48,5%.

Что касается ДАД, то спортсмены без диагностированной гипертензии имели повышение ДАД в 22,5% случаев до разминки и в 18,9% случаев – после тренировочной нагрузки. У спортсменов с АГ повышенное ДАД фиксировалось в 40,3 % случаев до начала тренировки и в 44,8% - после, т. е. отмечалась тенденция, сходная с изменениями САД.

При оценке изменений ДАД среди лиц, занимающихся фитнесом, было выявлено, что повышение ДАД до начала разминки среди лиц, не имеющих диагноза АГ, отмечалось в 13,6% случаев, после физической активности – с той же частотой (13,6%). У лиц, занимающихся физической культурой и имеющих диагноз АГ, повышенное ДАД регистрировалось в 15,2% случаев до начала разминки и в 33,3% случаев – после.

Таким образом, среди спортсменов вне зависимости от наличия диагноза АГ, несмотря на высокую частоту повышения АД, все равно отмечается некоторое снижение САД и ДАД после и тренировочных, и соревновательных нагрузок, что может говорить о благоприятном влиянии таких нагрузок на состояние сердечно-сосудистой системы для этого контингента, в то время как среди лиц, занимающихся фитнесом, наблюдается тенденция к определенному повышению цифр АД, преимущественно диастолического, что может свидетельствовать как о недостаточной тренированности, так и нарушениях в механизмах регуляции АД. Можно предположить, что лица, занимающиеся физической культурой, в отличие от спортсменов, в процессе тренировок не достигают максимального уровня нагрузок, необходимого для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Таблица 8.

Частота повышенного артериального давления у спортсменов-ветеранов и лиц, занимающихся фитнесом, до и после спортивных нагрузок в зависимости от наличия АГ (%)

Значения АД	Спортсмены				Лица, занимающиеся фитнесом			
	До нагрузки		После нагрузки		До нагрузки		После нагрузки	
	С АГ	Без АГ	С АГ	Без АГ	С АГ	Без АГ	С АГ	Без АГ
САД выше 139 мм рт. ст. (%)	64,2	32,6	55,2	26,7	30,3	9,1	48,5	13,6
ДАД выше 89 мм рт. ст. (%)	40,3	22,5	44,8	18,9	15,2	13,6	33,3	13,6

В настоящем исследовании отмечается повышение АД перед тренировкой среди спортсменов-ветеранов, успешно лечащихся от АГ, а также без диагноза АГ, и не фиксирующих повышения АД в повседневной жизни вне тренировочного процесса.

Резюме: несмотря на высокую частоту повышения АД до тренировочных нагрузок среди спортсменов-ветеранов вне зависимости от наличия диагноза АГ, мы регистрируем частое снижение САД и ДАД в ранний восстановительный период среди данного контингента обследуемых. В то же время среди лиц, занимающихся физической культурой и имеющих исходно более низкие цифры АД, наблюдается тенденция к определенному повышению цифр АД, преимущественно диастолического.

Таким образом, у немолодых людей, занимающихся спортом либо фитнесом, есть существенные различия в реакции АД на нагрузку, однако, у значительной части данной категории лиц, страдающих АГ, изменения АД во время тренировок находятся в гипертензивном диапазоне и могут быть дополнительным фактором кардиоваскулярного риска. Кроме того, треть спортсменов, не регистрирующих в повседневной жизни повышенное АД, имеют во время тренировки и соревнований повышенное САД>139 мм рт. ст. и ДАД>89 мм рт. ст.

ГЛАВА V. АНАЛИЗ РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА

При оценке распространенности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди представителей таких видов спорта, как фехтование, волейбол и теннис было выявлено, что в данных видах спорта также отмечается значительное преобладание мужского пола (70,9%). Данные виды спорта выбраны нами, так как являются наиболее распространенными среди спортсменов-ветеранов и по классификации ВОЗ относятся к динамическим видам спорта средней интенсивности. Кроме того, эти виды нагрузок наименее опасны в плане развития смертельных осложнений [37], и доказали наибольший оздоровительный потенциал [164, 70].

При оценке средних значений САД и ДАД в зависимости от вида спорта было выявлено, что наибольшие цифры САД регистрируются среди волейболистов (отмечается превышение нормативных значений даже в состоянии покоя до начала тренировки). После тренировочной нагрузки отмечается значительное снижение САД среди фехтовальщиков и теннисистов, в то время как среди волейболистов САД и ДАД после тренировки снижается незначительно. Однако, в условиях соревновательной нагрузки волейболисты показывают себя как более устойчивые к стрессу спортсмены-ветераны, так как среди фехтовальщиков отмечается значительное превышение САД нормотензивного диапазона как до, так и после соревновательной нагрузки, в то время как среди волейболистов регистрируются нормальные средние значения САД и ДАД (табл. 9).

Таблица 9.

Средние значения САД и ДАД до и после тренировки и соревнований в зависимости от вида спорта и наличия АГ

Характеристики спортсменов	Фехтование (n=70)		Волейбол (n=81)		Теннис (n=38)	
	С АГ (n=30)	Без АГ (n=40)	С АГ (n=39)	Без АГ (n=42)	С АГ (n=13)	Без АГ (n=25)
САД до тренировки, мм рт. ст.	151,3±24,8	130,2±12,7	150,7±21,3	133,4±13.1	144±17,9	140,1±19,4
ДАД до тренировки, мм рт. ст.	89,1±16,3	80±9,1	89,5±12,3	81,7±8,9	87,4±13,2	85,2±12
САД после тренировки, мм рт. ст.	142,6±28,7	123,6±22,1	147,5±21,1	131±16,7	137,8±19,2	131,9±20,3
ДАД после тренировки, мм рт. ст.	83,8±13,1	74,6±15,2	88,1±11,2	82±9,8	81,8±13,2	80,9±11,3
Пульс до тренировки, в минуту	79,4±11,6	81,6±15,4	76,3±12,9	78,1±10	80,8±18,6	79,8±16,5
Пульс после тренировки, в минуту	117,9±19,1	128±13,3	95,9±18,6	103,6±18,1	91,5±20,7	101,2±25,4
САД до соревнований, мм рт. ст.	160,6±21,8	137,1±12,9	149,5±20,5	112±7,8	-	-
ДАД до соревновани	97,2±12,8	81,9±6,6	88±113	75±4,4	-	-

й, мм рт. ст.						
САД после соревнований, мм рт. ст.	170,3±18,9	133,2±17,6	154,5±14,8	124,7±4,5	-	-
ДАД после соревнований, мм рт. ст.	96,8±11,4	77,5±9,2	98,5±16,3	75±8,9	-	-
Пульс до соревнований, в минуту	90,1±12,7	96,4±15,4	82,5±6,4	76,7±9,7	-	-
Пульс после соревнований, в минуту	129,6±20,8	130,2±23,9	91±14,1	115,7±7,5	-	-

Исследование показало, что САД часто превышает нормативные значения после тренировочной нагрузки у спортсменов с отягощенным семейным анамнезом по ИБС и курящих, что вероятно можно объяснить худшими компенсаторными механизмами к физическим нагрузкам у курильщиков и большей выраженностью атеросклеротического процесса в сосудистом русле у спортсменов с отягощенным семейным анамнезом по ИБС. Данные постулаты не противоречат друг другу, так как курение способствует прогрессированию атеросклероза, особенно у предрасположенных лиц с наследственной отягощенностью [159, 160]. В то же время у спортсменов, страдающих ожирением, САД поднимается выше нормативных значений в равной степени до и после физической нагрузки, что не противоречит данным литературы [72, 167]. Напротив, после физической нагрузки достоверно повышается ДАД у половины спортсменов, страдающих ожирением ($p<0,05$) (рис. 5). Это можно объяснить повышенным объемом циркулирующей крови у данных спортсменов, а также повышением общего периферического сопротивления сосудов и повышенной активацией нейро-гуморальных систем на фоне физической нагрузки [108] (табл. 10).

Таблица 10.

Частота повышенного САД и ДАД у спортсменов-ветеранов до и после спортивных нагрузок в зависимости от наличия основных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний (%)

Характеристики	САД выше 139 мм рт. ст.		ДАД выше 89 мм рт. ст.	
	До нагрузки	После нагрузки	До нагрузки	После нагрузки
Отягощенный семейный анамнез по ИБС, %	29,2	34,8	29,2	26,1
Курение, %	40	46,7	37,9	36,7
Ожирение, %	51,9	50	33,3	50*

Примечание: * - значимость различий между спортсменами с повышенным ДАД после нагрузки по сравнению со спортсменами без повышения ДАД после нагрузки, $p<0,05$

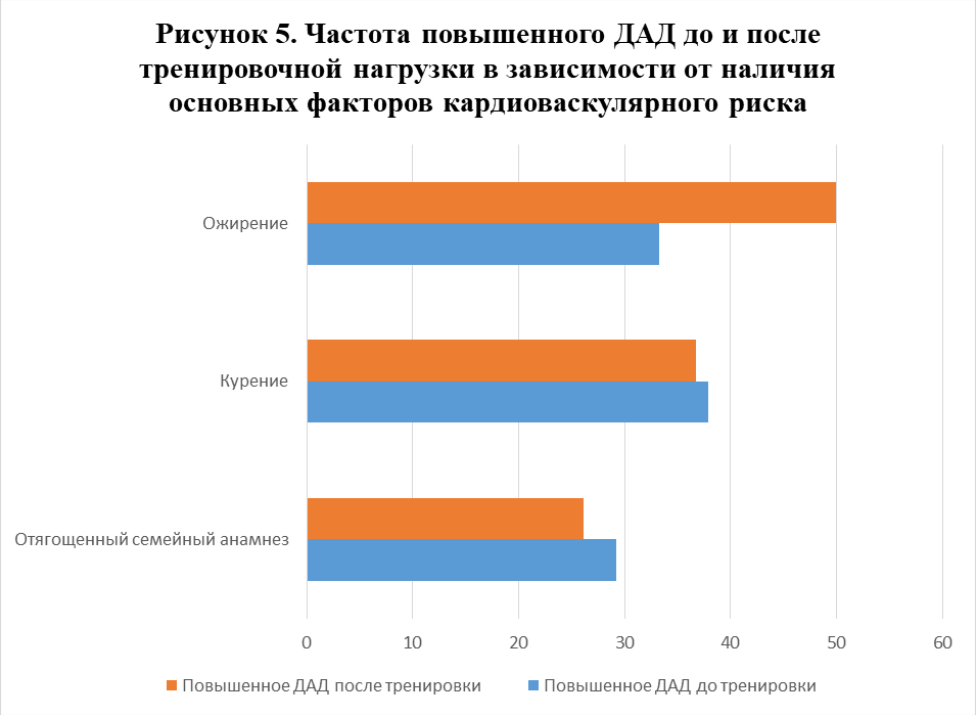

Рис. 6. Частота повышенного ДАД до и после тренировочной нагрузки в зависимости от наличия основных факторов кардиоваскулярного риска

5.1 Особенности реакции сердечно-сосудистой системы в зависимости от вида физической нагрузки.

При измерении АД у тех же самых спортсменов перед соревнованиями было установлено, что САД на фоне соревновательной нагрузки у всех обследованных повышается значительнее, чем перед тренировочной нагрузкой.

На фоне соревновательной нагрузки среди спортсменов с диагностированной АГ средние значения систолического и диастолического АД значительно превышают границы нормы даже до физической нагрузки, то есть в состоянии покоя.

Обращает на себя внимание, что во время соревнований, на фоне стресса частота случаев повышения АД не уменьшается после нагрузки, а даже несколько увеличивается, так после соревновательной нагрузки 100% спортсменов-ветеранов, страдающих АГ, имели САД выше нормы, причем повышение отмечалось до весьма значительных цифр (максимально до 204 мм рт. ст.) (табл. 11).

В то же время среди спортсменов без АГ отмечается снижение частоты повышения как САД, так и ДАД после и тренировочных, и соревновательных нагрузок.

Таблица 11.

Частота повышенного артериального давления у спортсменов-ветеранов до и после тренировочных и соревновательных нагрузок в зависимости от наличия диагноза АГ (%)

Значения АД	Тренировка				Соревнования			
	До нагрузки		После нагрузки		До нагрузки		После нагрузки	
	С АГ	Без АГ	С АГ	Без АГ	С АГ	Без АГ	С АГ	Без АГ
САД выше 139 мм рт.	64,2	32,6	55,2	26,7	77,8	44	100	32

ст.(%)								
ДАД выше 89 мм рт. ст. (%)	40,3	22,5	44,8	18,9	61,1	20	77,8	16

Обращает на себя внимание значительная частота и выраженность повышения уровня АД среди спортсменов с диагнозом АГ, особенно после соревновательной нагрузки, что может свидетельствовать о повышенном риске сердечно-сосудистых событий у данных спортсменов, возникающих на фоне стрессовой ситуации в условиях соревнований. В то же время после тренировочной нагрузки, где в меньшей степени выражен стрессовый компонент, выявляется некоторое снижение цифр АД у ряда спортсменов, что может говорить о благоприятном влиянии таких нагрузок на состояние сердечно-сосудистой системы для этой группы лиц, и соответствует данным некоторых исследований [55, 134] (табл. 12).

Таблица 12.

Средние значения САД и ДАД до и после соревнований в зависимости от наличия диагностированной АГ

Характеристики	Спортсменов	
	С АГ (n=82)	Без АГ (n=107)
САД до соревнований, мм рт. ст.	159,5±21,4	134±14,9
ДАД до соревнований, мм рт. ст.	96,5±12,7	81±6,7
САД после соревнований, мм рт. ст.	168,6±18,8	132,2±16,7
ДАД после соревнований, мм рт. ст.	96,9±11,5	77,2±9
Пульс до соревнований, в минуту	89,3±12,2	94±16,1
Пульс после соревнований, в минуту	125,3±23,4	128,4±23

Зависимость от особенностей терапии АГ выглядела следующим образом. Среди лиц с диагнозом АГ повышенное САД до тренировочной нагрузки зарегистрировано у 50%, получающих регулярную

антигипертензивную терапию, у 77% спортсменов, принимающих антигипертезивные препараты эпизодически при повышении АД, и у 33%, знающих о наличии диагноза «артериальная гипертензия», но не принимающих никаких антигипертензивных препаратов. Статистический анализ не выявил значимого влияния особенностей антигипертензивной терапии на показатели САД до спортивной нагрузки.

Очевидно «повышенное» давление у наших обследуемых до и после спортивных нагрузок можно считать повышенным лишь условно, поскольку нормы разработаны для состояния покоя и не существует четких рекомендаций по интерпретации цифр АД в изучаемых нами условиях. Однако выявленные тенденции: «нормальное» АД у половины спортсменов, зависимость результатов измерений от наличия АГ - позволяет в определенной мере опираться на установленные границы. В этом контексте несколько неожиданным и важным представляется выявление повышенного АД у ряда лиц, у которых АД было нормальным при рутинном измерении в домашних и поликлинических условиях, и не был установлен диагноз АГ. Результаты работы и наша практика показывают, что такие случаи встречаются нередко. Поскольку у этих спортсменов и после нагрузки фиксируется более высокое САД и особенно ДАД, вряд ли данная ситуация может расцениваться как нормальная физиологическая реакция на тренировку и соревнования. Все это заставляет задуматься о необходимости выделения нового понятия, такого как «спортивная гипертензия». Представляется, что в этом случае, также как в отношении спортсменов с АГ и повышением АД перед и после спорта, можно обсуждать возможность дополнительного приема антигипертензивных препаратов непосредственно перед соревнованиями. Последнее нам кажется вполне приемлемым, хотя четких показаний и критериев эффективности в этом плане пока не разработано, и проблема нуждается в дальнейшем изучении.

Все вышесказанное также подчеркивает необходимость проведения среди немолодых спортсменов регулярного врачебного контроля, в том числе

измерения АД на тренировках, с целью выявления факторов риска кардиоваскулярных осложнений, их своевременной коррекции и адекватного подбора антигипертензивной терапии.

5.2 Уровень САД и ДАД до и после тренировочной и соревновательной нагрузки в зависимости от уровня спортивного рейтинга соревнующихся.

Нами впервые были проанализированы средние значения САД и ДАД до и после тренировочной и соревновательной нагрузки среди фехтовальщиков в зависимости от их личного рейтинга, опубликованного на сайте Федерации ветеранского фехтования России [98].

Из таблицы 13 видно, что спортсмены-ветераны, которые более успешно выступают на соревнованиях разного уровня и по рейтингу попадают в сборную команду РФ, имеют достоверно более низкие средние значения САД и ДАД как до, так и после и тренировочных, и соревновательных нагрузок (рис. 7), что вероятно объясняется лучшими компенсаторными механизмами, так как значения САД весьма эффективно снижаются после тренировочной нагрузки, большей тренированностью и подготовленностью организма к экстремальным нагрузкам, а также вероятно повышением работоспособности благодаря положительному эмоциональному фону при хороших спортивных результатах. Вероятно, АД<140/90 мм рт. ст. является маркером большей физической и ментальной выносливости, а также подготовленности сердечно-сосудистой системы к экстремальным нагрузкам.

Не исключено, что лучшая результативность данного контингента спортсменов может объясняться большим уровнем ответственности и внимательности к своему здоровью, исключением факторов кардиоваскулярного риска, наличием адекватной антигипертензивной терапии, а также регулярного тренировочного процесса из-за чего формируются механизмы физиологической адаптации к постоянным

физическим нагрузкам высокой интенсивности [16].

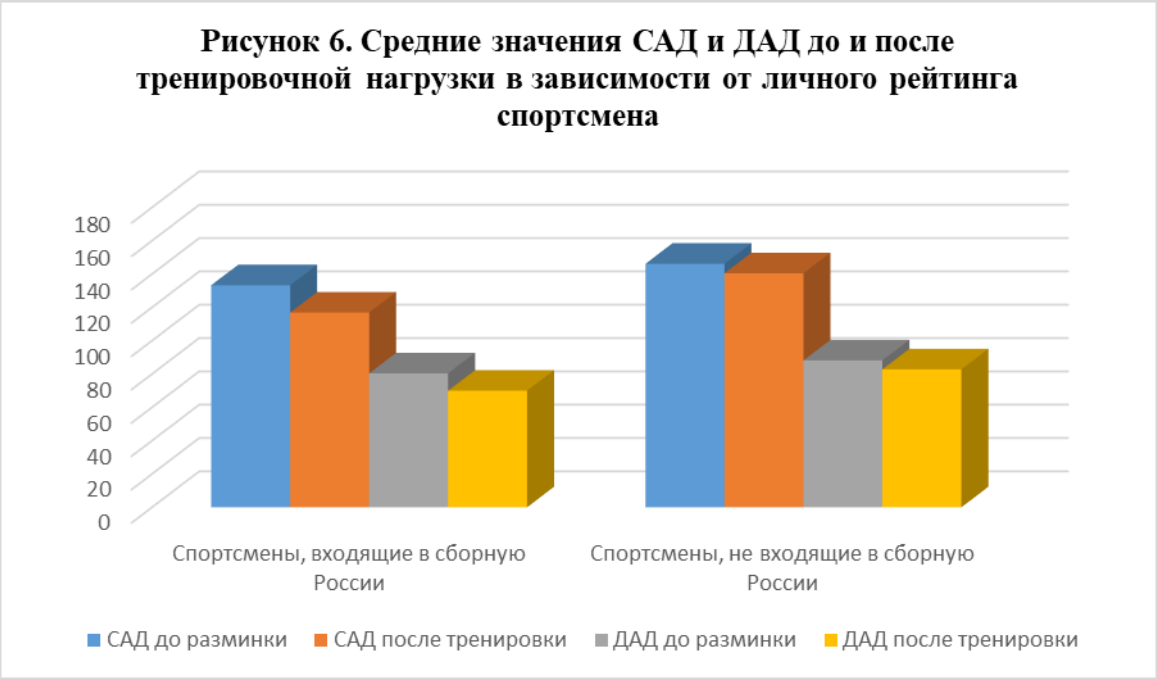

Рис. 7. Средние значения САД и ДАД до и после тренировочной нагрузки в зависимости от личного рейтинга спортсмена

Таблица 13.

Средние значения САД и ДАД до и после тренировочной и соревновательной нагрузки среди фехтовальщиков в зависимости от спортивного рейтинга.

Показатель	Спортсмены, входящие в сборную России	Спортсмены, не входящие в сборную России	p
САД до разминки, мм рт. ст.	133,3±8	146,2±22,2	0,06
ДАД до разминки, мм рт. ст.	80,4±7,4	88,2±13,8	0,08
САД после тренировки, мм рт. ст.	116,9±18,5	140,5±27,4	0,01
ДАД после тренировки,	70±12,1	82,8±15,6	0,01

мм рт. ст.			
САД до соревнований, мм рт. ст.	140,5±8,6	149,9±23,6	0,2
ДАД до соревнований, мм рт. ст.	82,8±4	90,7±13,5	0,1
САД после боя, мм рт. ст.	142±12,9	152,8±28,2	0,3
ДАД после боя, мм рт. ст.	80,5±8,8	87,5±15,1	0,2

Резюме: значительная частота и выраженность повышения уровня АД среди спортсменов с диагнозом АГ, особенно после соревновательной нагрузки, может свидетельствовать о повышенном риске сердечно-сосудистых событий у данных спортсменов, возникающих на фоне стрессовой ситуации в условиях соревнований. В то же время после тренировочной нагрузки, где в меньшей степени выражен стрессовый компонент, выявляется некоторое снижение цифр АД у ряда спортсменов, что может говорить о благоприятном влиянии таких нагрузок на состояние сердечно-сосудистой системы для этой группы лиц.

Очевидно «повышенное» давление у наших обследуемых до и после спортивных нагрузок можно считать повышенным лишь условно, поскольку нормы разработаны для состояния покоя и не существует четких рекомендаций по интерпретации цифр АД в изучаемых нами условиях. Представляется, что в этом случае, также как в отношении спортсменов с АГ и повышением АД перед и после спорта, можно обсуждать возможность дополнительного приема антигипертензивных препаратов непосредственно перед соревнованиями.

ГЛАВА VI. ПОКАЗАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА И БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ СОСУДОВ С УЧЕТОМ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У СПОРТСМЕНОВ-ВЕТЕРАНОВ

6.1 Показатели ультразвукового исследования сердца с учетом основных показателей кардиоваскулярного риска.

Наше исследование показало (табл. 14), что конечный систолический размер левого желудочка у мужчин-спортсменов достоверно выше, чем у женщин, что соответствует общепопуляционным данным и европейским рекомендациям по ДЭХОКГ [146].

Известно, что масса миокарда левого желудочка является важным фактором риска и сильным предиктором сердечно-сосудистых событий. Нами было показано, что ИММ ЛЖ достоверно зависит от наличия такого фактора риска, как курение [153, 177, 63]. У курильщиков ИММ ЛЖ был достоверно выше, чем у некурящих спортсменов, что можно объяснить более выраженной активацией симпатической нервной системы, особенно на фоне физических нагрузок, приводящей к периферической вазоконстрикции, повышению ОПСС и постнагрузки на миокард, что влечет за собой формирование гипертрофии ЛЖ и увеличение массы миокарда ЛЖ.

Также величина ИММ ЛЖ была достоверно связана с наличием отягощенного семейного анамнеза по ИБС, однако, в отношении данного фактора риска неожиданно отмечается увеличение ИММ ЛЖ у спортсменов, не имеющих отягощенного семейного анамнеза по ИБС, что требует дальнейшего изучения.

Показатели фракции выброса были достоверно выше у пациентов с ожирением, что вероятно можно объяснить увеличенным объемом циркулирующей крови [132, 139] у данной категории спортсменов и может отражать склонность кровообращения к гипердинамии.

Наличие артериальной гипертензии у спортсменов-ветеранов в нашем исследовании было достоверно связано с такими показателями

ультразвукового исследования сердца, как конечно-систолический размер левого предсердия и индекс массы миокарда левого желудочка, что вероятно можно объяснить увеличением постнагрузки на миокард левого желудочка вследствие повышения системного артериального давления как до, так и после физических нагрузок, компенсаторной гипертрофией левого желудочка и увеличением массы миокарды и повышением давления в полости левого предсердия, обладающего меньшими компенсаторными механизмами, чем левый желудочек [151, 111].

Некоторые исследования показали [39, 48], что после интенсивных упражнений на выносливость развивается временная дисфункция правого желудочка, а также повышение сердечных биомаркеров. Повторные острые реакции на интенсивные нагрузки вызывают очаговый фиброз правых отделов сердца, создавая тем самым аритмогенный субстрат.

Таблица 14.

Зависимость основных показателей ультразвукового исследования сердца от основных показателей кардиоваскулярного риска

Показатели		КДР ЛЖ, см	КСР ЛЖ, см	КСР ЛП, см	ИММ ЛЖ, г/м^2	ФВ, %
Пол	Мужской	5,02±0,4	3,1±0,4 (p=0,03)	3,7±0,3	89,7±22	67,6±4,5
	Женский	4,8±0,4	2,8±0,3 (p=0,03)	3,8±0,6	77,9±8,2	71,9±3,6
Курение	Да	5,2±0,3	3,1±0,3	3,7±0,4	111,7±39,7 (p=0,003)	71,2±3,6
	Нет	4,9±0,4	2,9±0,4	3,7±0,4	82,5±13,6	66,4±4,2

					(p=0,003)	
Ожирение	Да	4,9±0,4	3,04±0,4	3,7±0,4	84,9±13,4	70,7±3,8 (p=0,1)
	Нет	5,0±0,4	2,9±0,3	3,7±0,5	87±21,9	68,03±4,8 (p=0,1)
АГ	Да	5,0±0,4	3,06±0,4	3,9±0,4 (p=0,001)	92,8±26 (p=0,03)	68,2±4,1
	Нет	4,9±0,3	3,0±0,3	3,5±0,3 (p=0,001)	80,7±8,2 (p=0,03)	68,7±5,5
Отягощенный анамнез по ИБС	Да	4,9±0,4	3,0±0,3	3,6±0,4	77±6,4 (p=0,04)	68,5±4,8
	Нет	5,0±0,3	3,0±0,4	3,7±0,4	90,7±22,4 (p=0,04)	68,5±4,9

6.2 Взаимосвязь уровня САД и ДАД до и после физической нагрузки с основными параметрами ультразвукового исследования сердца и сосудов.

При проведении анализа данных ультразвукового исследования оказалось, что превышение нормы АД перед тренировкой достоверно связано с такими показателями, как КДР ЛЖ, ИММ ЛЖ и толщиной МЖП (табл. 15). При этом были отмечены интересные закономерности: у спортсменов-ветеранов с повышенным САД до тренировки по сравнению со спортсменами без повышения САД регистрировалось увеличение ИММ ЛЖ и толщины МЖП с одновременным относительным уменьшением КДР ЛЖ.

Данные изменения можно расценить, как адаптивные механизмы к интенсивным тренировочным нагрузкам и, соответственно, как проявления «спортивного» сердца [38, 166, 22]. Очевидно, у обследованных нами спортсменов-ветеранов отмечалась концентрическая гипертрофия ЛЖ, то есть более выраженное увеличение толщины МЖП, а также ИММ ЛЖ, в то время как полость левого желудочка не подвергалась дилатации.

В некоторых исследованиях было показано [129], что существует тесная связь между интенсивностью и продолжительностью тренировок и размерами сердца (объем камер и масса миокарда).

Таблица 15.

Взаимосвязь уровня систолического АД до тренировки с основными параметрами ультразвукового исследования сердца и сосудов

Параметры УЗИ сердца и сосудов		САД до тренировки		Значимость различий (p)
		Нормальное	Повышенное	
ГЛЖ	Есть	9 (36%)	10 (38,46%)	0,5
	Нет	16 (64%)	16 (61,54%)	
Диастолическая дисфункция	Есть	12 (48%)	15 (57,69%)	0,7
	Нет	13 (52%)	11 (42,31%)	
КДР ЛЖ (мм)		50,7±3*	48,6±4*	0,04
КСР ЛП (мм)		36,4±4*	37,7±4*	0,2
КСР ПП (мм)		36,9±2*	37,6±1*	0,1
ИММ ЛЖ (г/м^2)		80,6±8,1*	90,4±15,7*	0,007
Толщина МЖП (мм)		10,8±1*	11,6±2*	0,04
КИМ L (мм)		0,83±0,1*	0,85±0.2*	0,3
КИМ R (мм)		0,82±0,14*	0,83±0,18*	0,4

*Примечания: * - M±SD*

С целью определить, зависят ли данные показатели от наличия АГ или повышенного САД до тренировки, был проведен двухфакторный статистический анализ, который показал, что КДР ЛЖ достоверно связан с наличием именно повышенного САД до тренировочной нагрузки (p=0,04), также, как и ИММ ЛЖ (p=0,01), что очевидно подтверждает гипотезу о том, что данные изменения полости ЛЖ у спортсменов-ветеранов не зависят от наличия диагноза АГ, а являются, очевидно, реакцией на повышение АД в процессе тренировочной нагрузки, как проявление адаптации и реактивности. Так, у спортсменов-ветеранов с диагностированной АГ и без таковой значения КДР ЛЖ колебались в одинаковых пределах. Однако, несмотря на отсутствие достоверной связи ИММ ЛЖ с наличием диагноза АГ, максимальные значения ИММ ЛЖ все же отмечались у спортсменов-ветеранов, имеющих и АГ, и повышение САД до тренировочной нагрузки (94,7±17,9 г/кв.м).

В то же время, такие показатели, как толщина МЖП, толщина КИМ слева и справа достоверно зависели от наличия диагностированной АГ ($p<0,05$). При этом максимальные значения толщины МЖП (12±2 мм) отмечались у обследуемых, имеющих и АГ, и повышенное САД до тренировки. Обращает на себя внимание, что толщина МЖП оставалась на верхней границе нормы, из чего можно предположить, что регулярные физические нагрузки вызывают легкую гипертрофию ЛЖ, которая может рассматриваться как адаптивная [119, 14, 20].

Повышенные значения САД после тренировочной нагрузки ассоциировались с большей встречаемостью гипертрофии миокарда левого желудочка, диастолической дисфункцией и, соответственно, относительно повышенным ИММЛЖ и толщиной МЖП (табл. 16).

Таблица 16.

Взаимосвязь уровня систолического АД после нагрузки с основными параметрами ультразвукового исследования сердца и сосудов

Параметры УЗИ сердца и сосудов		САД После нагрузки		Значимость различий (p)
		Нормальное	Повышенное	
ГЛЖ	Есть	7 (23,33%)	11 (52,38%)	0,03
	Нет	23 (76,67%)	10 (47,62%)	
Диастолическая дисфункция	Есть	12 (40%)	14 (66,67%)	0,02
	Нет	18 (60%)	7 (33,33%)	
КДР ЛЖ (мм)		49,7±4*	49,5±3*	0,8
КСР ЛП (мм)		36,2±4*	37,4±3*	0,3
КСР ПП (мм)		37±2*	37,5±1*	0,2
ИММ ЛЖ (г/м^2)		82,3±11*	90±15,5*	0,04
Толщина МЖП (мм)		10,7±1*	11,8±2*	0,01
КИМ L (мм)		0,82±0,1*	0,85±0,1*	0,4
КИМ R (мм)		0,81±0,1*	0,84±0,1*	0,4

*Примечания: * - M±SD*

Повышение ДАД как до, так и после тренировочной нагрузки не имело достоверных связей с показателями ультразвукового исследования сердца и сосудов. Отмечалась лишь тенденция к увеличению полости ЛП у спортсменов-ветеранов с повышенным ДАД до тренировки (p=0,1) и после тренировочной нагрузки (p=0,07), а также некоторая тенденция к увеличению толщины КИМ слева у обследуемых с повышением ДАД после физической нагрузки (p=0,08) [12]. Нередко увеличение толщины КИМ сочеталось с наличием гипертрофии ЛЖ и диастолической дисфункции [17].

При оценке влияния приверженности к антигипертензивной терапии на толщину комплекса интима-медиа достоверной связи выявлено не было ($p>0,05$).

Можно предположить, что повышение САД как до тренировки, так и в ранний восстановительный период является неблагоприятным маркером [44]. Ассоциация АД>139/89 мм рт. ст. с признаками гипертрофии и диастолической дисфункции левого желудочка подтверждает это. Не исключено, что гипертензивная реакция на нагрузку, и не только спортивную, внесла свой вклад в формирование выявленных изменений левого желудочка. Однако, обращает на себя внимание четкая взаимосвязь показателей ультразвукового исследования сердца, в частности, КДР ЛЖ, ИММ ЛЖ и толщиной МЖП, именно с повышенным уровнем САД как до, так и после тренировочной нагрузки, что может говорить в пользу формирования данных признаков вследствие адаптации к физическим нагрузкам и формирования «спортивного» сердца.

Данное исследование не позволяет судить о том, полезны или вредны для лиц с такой реакцией АД, в частности для больных АГ, интенсивные занятия спортом. Отдельные исследования [133, 134] позволяют надеяться, что риск неблагоприятных событий у таких спортсменов как минимум не выше, чем у аналогичных больных АГ, не занимающихся физическими упражнениями.

6.3 Основные показатели ультразвукового исследования сердца и сосудов в зависимости от наличия артериальной гипертонии и двигательной активности.

Нами проводилось сравнение основных показателей ультразвукового исследования сердца исследуемых спортсменов-ветеранов и контрольной группы, в которую входили пациенты КБ им. С.Р. Миротворцева, страдающие артериальной гипертензией без признаков сердечной недостаточности и другой сердечно-сосудистой патологии.

Было показано, что наличие у исследуемых спортсменов-ветеранов артериальной гипертензии было достоверно связано с такими показателями ультразвукового исследования сердца, как КСР ЛП и ИММ ЛЖ (табл. 17).

Было установлено, что средние значения КСР ЛП остаются в пределах нормы, однако, максимальные средние значения определялись именно у спортсменов, страдающих АГ, далее следовала контрольная группа, и минимальные средние значения фиксировались у спортсменов без гипертензии. Данные результаты не противоречат данным литературы: ряд исследований [175, 140, 111] показал, что увеличение левого предсердия характерно для спортсменов вследствие повышения давления в полости левого предсердия во время физических упражнений. Верхние границы физиологического ремоделирования левого предсердия для женщин составляют 45 мм, а для мужчин 50 мм. Исследуемые нами спортсмены укладываются в данные нормативные значения. Таким образом, некоторое ремоделирование левого предсердия может рассматриваться как физиологическая адаптация к физической нагрузке в рамках «спортивного сердца», очевидно, без неблагоприятных клинических последствий [138, 176].

Значения ИММ ЛЖ в нашем исследовании оказались сходными среди спортсменов с АГ и контрольной группы, что можно объяснить увеличением постнагрузки на миокард левого желудочка вследствие повышения системного артериального давления.

В свою очередь, при сравнении спортсменов-ветеранов с диагностированной АГ с больными, страдающими АГ и не занимающимися спортом (контрольная группа), были выявлены достоверные взаимосвязи с величиной КСР ПП, а также встречаемостью гипертрофии ЛЖ и диастолической дисфункцией (табл. 17). По данным литературы для физиологического ремоделирования миокарда спортсменов характерно более ранее вовлечение в процесс правых отделов сердца, так как во время тренировки отмечается бивентрикулярное увеличение сердечного выброса,

однако, уменьшение сосудистого сопротивления менее выражено в малом круге кровообращения, что приводит к легочной гипертензии и повышению постнагрузки в правом желудочке [171, 19, 130].

Обращает на себя внимание, что в нашем исследовании среди спортсменов с диагностированной АГ широко распространена диастолическая дисфункция (79,2% случаев), что по данным литературы повышает риск смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [141, 60, 1]. По сравнению с контрольной группой пациентов, страдающих АГ (44,4% случаев ДД), встречаемость данного показателя у спортсменов практически в два раза больше ($p<0.05$), а если сравнивать с данными литературы (62,1% среди больных с АГ), то также значительно больше [64, 21]. Вероятно, гипертензивная реакция на физическую нагрузку среди спортсменов-ветеранов с АГ приводит к данным структурным изменениям. Исходя из представленных результатов, формально можно предположить, что спортсмены-ветераны, продолжающие спортивную карьеру и страдающие артериальной гипертензией, имеют более высокий риск сердечно-сосудистых катастроф по сравнению не только со спортсменами, не страдающими АГ, но и с контрольной группой, то есть с гипертониками сходного возраста, не занимающимися спортом. При этом у 16,7% спортсменов-ветеранов, не страдающих артериальной гипертонией, была выявлена при ДЭХО-КГ диастолическая дисфункция, что по данным некоторых исследований может являться ранним признаком нарушения адаптации к физической нагрузке у спортсменов [10].

При оценке распространенности гипертрофии ЛЖ мы вновь отмечаем преобладание данного показателя в группе спортсменов-ветеранов с АГ по сравнению с контрольной группой, что, с одной стороны, можно рассматривать как проявление физиологического «спортивного сердца» [90], а, с другой, - как показатель повышенного сердечно-сосудистого риска среди данного контингента обследуемых. Обращает на себя внимание, что среди спортсменов-ветеранов без АГ также встречается гипертрофия ЛЖ, что

вероятно является проявлением «сердца спортсмена», из чего можно сделать предположение, что у спортсменов-гипертоников имеет место комбинированное ремоделирование миокарда, то есть одновременная адаптация миокарда к физическим нагрузкам и повышенному системному артериальному давлению [81, 117, 65].

Таблица 17.

Основные показатели ультразвукового исследования сердца и сосудов в зависимости от наличия АГ и двигательной активности.

Показатель	Спортсмены без АГ I (n=23)	Спортсмены с АГ II (n=33)	Больные с АГ III (n=43)	P
КСР ЛП, мм	35±3	39±4	37±4	0,001 I и II
ИММ ЛЖ, г/м^2	80,7±8,2	92,8±26	92,7±17,7	0,03 I и II
КСР ПП, мм	36,9±0,9	38±2	36±4	0,02 II и III
Диастолическая дисфункция, %	16,7	79,2	44,4	0,04 II и III
Гипертрофия ЛЖ, %	12,5	57,7	36,1	0,04 II и III

Данное предположение еще раз подтверждают результаты, полученные методом логистической регрессии (табл. 18). Наличие гипертрофии левого желудочка у обследуемых спортсменов-ветеранов зависит от наличия артериальной гипертензии и от уровня САД после тренировочной нагрузки независимо друг от друга.

Таблица 18.

Зависимость наличия гипертрофии левого желудочка от изучаемых показателей. Данные логистической регрессии

Показатели	Хи-квадрат Уальда	ОШ (отношение шансов)	-95% ДИ	+95% ДИ	p
Ожирение	1,33	2,8	0,46	17,20	0,25
Курение	1,02	0,31	0,2	1,72	0,31
АГ	4,38	6,45	1,06	39,09	0,04
САД после тренировки	3,72	5,29	0,92	30,45	0,05
ДАД после тренировки	0,08	0,78	0,13	4,63	0,8

Из таблицы 19 видно, что наличие диастолической дисфункции у спортсменов-ветеранов было достоверно связано с возрастом, значением ИМТ, наличием АГ, а также величиной САД и ДАД после тренировочной нагрузки. Полученные результаты не противоречат данным литературы, однако, сходные исследования проводились только среди спортсменов молодого возраста [44]. При этом в отношении величины САД и ДАД до тренировки не установлено подобной связи.

Таблица 19.

Зависимость наличия диастолической дисфункции у спортсменов-ветеранов от уровня САД и ДАД до и после тренировочной нагрузки.

Показатели		Нет ДД	Есть ДД	p
Возраст, лет		50±6,9	60,9±9,4	0,00002
ИМТ, кг/м^2		25,5±3,2	28,4±3,5	0,003
АГ, %	Нет	74,07	25,93	0,0001
	Да	20,83	79,17	
САД до тренировки, %	Ниже 139 мм рт. ст.	52	48	0,5
	Выше 139 мм рт. ст.	44	56	
ДАД до тренировки, %	Ниже 89 мм рт. ст.	50	50	0,09
	Выше 89 мм рт. ст.	41,18	58,82	
САД после тренировки, %	Ниже 139 мм рт. ст.	62,07	37,93	0,02
	Выше 139 мм рт. ст.	30	70	
ДАД после тренировки, %	Ниже 89 мм рт. ст.	63,33	36,67	0,006
	Выше 89 мм рт. ст.	26,32	73,68	

Из таблицы 20 видно, что формирование у спортсменов-ветеранов диастолической дисфункции независимо предсказывают такие показатели как ИМТ, возраст и уровень ДАД после тренировочной нагрузки. Данное уравнение очевидно обладает высокой предсказательной ценностью, так как показатель Хи-квадрат высокий. Таким образом, можно предположить, что уровень ДАД в ранний восстановительный период является независимым

предиктором сердечно-сосудистых событий и требует наблюдения и адекватной коррекции.

В то же время, у спортсменов с АГ толщина КИМ сонных артерий превышает нормальные значения несколько реже, чем у пациентов с АГ, не занимающихся спортом (p<0,05) [59, 94] (рис. 8).

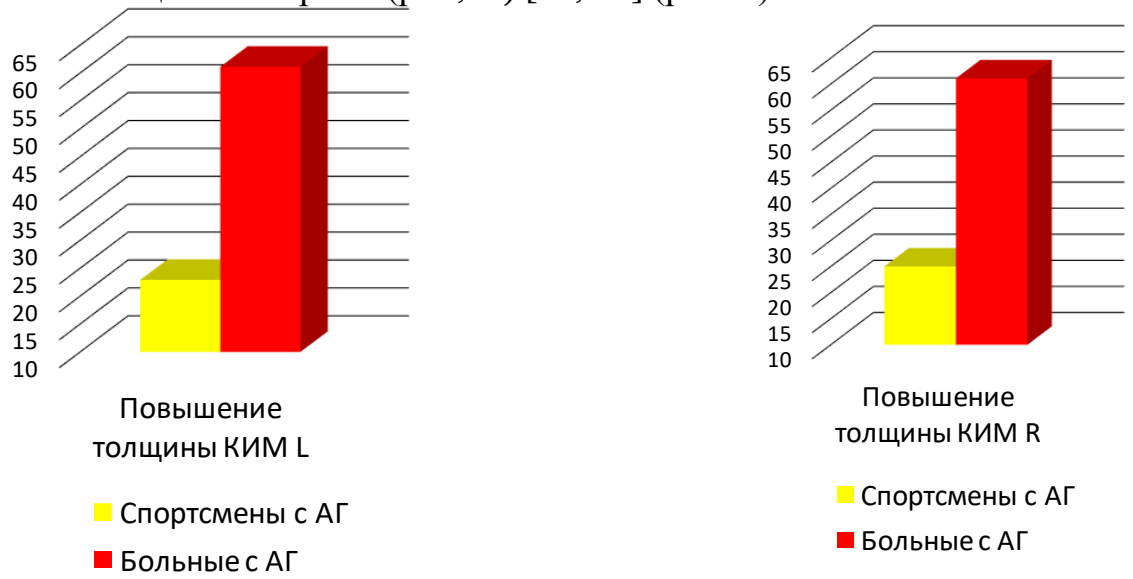

Рис. 8. Встречаемость повышения толщины комплекса интима-медиа (%)

При этом наличие как гипертрофии левого желудочка, так и диастолической дисфункции не было достоверно связано с наличием или отсутствием антигипертензивной терапии (p<0,05).

Таблица 20.

Зависимость наличия диастолической дисфункции от изучаемых показателей. Данные логистической регрессии (Chi?(5)=38,080 p=0,00000)

Показатели	Хи-квадрат Уальда	ОШ (отношение шансов)	-95% ДИ	+95% ДИ	p
ИМТ	3,92	0,69	0,48	1,007	0,04
Возраст	11,19	0,73	0,60	0,88	0,0008

Показатели	Хи-квадрат	ОШ (отношение	-95% ДИ	+95% ДИ	p
АГ	0,002	1,06	0,12	9,52	0,9
САД после тренировки	0,25	1,88	0,15	23,6	0,6
ДАД после тренировки	3,52	0,07	0,004	1,22	0,05

Резюме: в нашем исследовании среди спортсменов-ветеранов с диагностированной АГ широко распространена диастолическая дисфункция (79,2 %), а также гипертрофия левого желудочка (57,7 %), что, вероятно, может рассматриваться как показатель повышенного кардиоваскулярного риска среди данного контингента. При этом наличие диастолической дисфункции было достоверно связано с такими показателями, как наличие АГ, а также величиной САД и ДАД после тренировки, а наличие гипертрофии ЛЖ связано с наличием АГ и уровнем САД после тренировочной нагрузки. Данные показатели не были достоверно связаны с наличием или отсутствием антигипертензивной терапии ($p<0,05$).

Таким образом, уровень АД в ранний восстановительный период, очевидно, может рассматриваться как независимый предиктор сердечно-сосудистых осложнений.

При этом у 16,7% спортсменов-ветеранов, не страдающих артериальной гипертонией, была выявлена при ДЭХО-КГ диастолическая дисфункция, что по данным некоторых исследований может являться ранним признаком нарушения адаптации к физической нагрузке у спортсменов.

В то же время, у спортсменов с АГ толщина КИМ сонных артерий превышает нормальные значения несколько реже, чем у пациентов с АГ, не занимающихся спортом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обсуждение результатов исследования

Настоящая работа посвящена изучению артериальной гипертонии и других показателей кардиоваскулярного риска у спортсменов среднего и пожилого возраста.

Актуальность исследования представляется очевидной, так как артериальная гипертония (АГ) в настоящее время известна как один из важнейших модифицируемых факторов риска (ФР) основных сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), воздействие на который позволяет влиять на сердечно-сосудистую и общую смертность [87]. В частности, артериальная гипертензия была признана фактором риска развития ишемической болезни сердца (ИБС), гипертрофии левого желудочка (ЛЖ) и диастолической дисфункции (ДД), которые представляют собой субстрат для инфаркта миокарда и желудочковых аритмий [87, 89, 145].

В настоящее время АГ встречается среди людей разного возраста, занимающихся спортом [154]. В соответствии с Европейскими рекомендациями по артериальной гипертензии 2018 года в настоящее время нет единого мнения о нормальной реакции АД во время тренировки [25]. Острое повышение артериального давления (АД) в ходе интенсивных физических нагрузок может вызвать разрыв атеросклеротической бляшки [114, 151, 78], ведущий к ишемии миокарда или нарушению мозгового кровообращения.

Таким образом, изменения АД в ответ на нагрузку, в том числе физическую, могут быть, как предиктором развития АГ, так и маркером скрыто протекающего заболевания [83].

В этой связи чрезвычайно важным представляется оценка кардиоваскулярного риска у спортсменов среднего и пожилого возраста, продолжающих активно тренироваться и участвовать в соревнованиях, так как данная группа лиц может уже обладать скрыто протекающими сердечно-

сосудистыми заболеваниями и нуждается в адекватном прогнозировании сердечно-сосудистого риска.

В нашем исследовании было проведено анкетирование 287 конкурентоспособных спортсменов-ветеранов, а также измерение артериального давления до и после тренировочной и соревновательной нагрузки. Из них у 56 случайно отобранных из общего числа спортсменов-ветеранов, соответственно сопоставимых по всем основным параметрам с общей группой, было выполнено ультразвуковое исследование сердца и сосудов головы и шеи. Сравнение распространенности основных показателей кардиоваскулярного риска проводилось с лицами, занимающимися физической культурой в целях оздоровления. В качестве группы сравнения для оценки поражения органов-мишеней с помощью ДЭХОКГ были набраны пациенты КБ им. С.Р. Миротворцева, страдающие артериальной гипертензией и не имеющие в анамнезе ишемической болезни сердца, в том числе перенесенного инфаркта миокарда, застойной сердечной недостаточности, нарушений ритма.

Было установлено, что встречаемость диагностированной артериальной гипертензии среди спортсменов-ветеранов оказалась сопоставима с общепопуляционными данными в представленной возрастной группе и приближалась к половине, в то время как среди лиц, занимающихся фитнесом, данный диагноз встречается неожиданно чаще. Можно предположить, что одной из причин начала занятий фитнесом для данной категории лиц являлась именно профилактика сердечно-сосудистых заболеваний.

При оценке распространенности факторов кардиоваскулярного риска была отмечена более низкая встречаемость ожирения среди спортсменов-ветеранов и еще более низкая среди лиц, занимающихся фитнесом, по сравнению с данными общепопуляционного исследования ЭССЕ [3] в данной возрастной группе, что говорит о высокой приверженности спортсменов и лиц, занимающихся фитнесом, к регулярным физическим нагрузкам, а также

о несомненной пользе последних в профилактике ожирения. В то же время распространенность курения в данных подгруппах оказалась сопоставима. Обращает на себя внимание, что среди лиц, занимающихся фитнесом, курение более широко распространено среди лиц, не страдающих АГ. Можно предположить, что лица, занимающиеся фитнесом и страдающие АГ, курят меньше, так как уже имеют заболевание сердечно-сосудистой системы (АГ) и, возможно, стремятся осуществлять профилактику сердечно-сосудистых осложнений и дальнейшего прогрессирования своего заболевания, в том числе с помощью физических упражнений.

Можно отметить, что приверженность к лечению выше среди лиц, занимающихся фитнесом и страдающих АГ, чем среди спортсменов. Меньшую приверженность к антигипертензивной терапии среди спортсменов-ветеранов можно объяснить распространенной среди данного контингента убежденностью, что наличие спортивных нагрузок уже является эффективной профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний. Кроме того, нельзя исключить того факта, что среди спортсменов АГ чаще протекает бессимптомно, так как в нашем исследовании спортсмены-ветераны нередко чувствовали себя удовлетворительно, несмотря на высокие зарегистрированные цифры АД во время тренировки и соревнований.

Обращает на себя внимание, что большинство факторов риска являются модифицируемыми, что создает условия для их успешной коррекции среди данного контингента с целью профилактики сердечно-сосудистых осложнений.

Встречаемость установленной врачом АГ среди спортсменов и лиц, занимающихся фитнесом, значимо не различается. Однако, обращает на себя внимание различная реакция спортсменов и лиц, занимающихся фитнесом. на тренировочную нагрузку. Частота повышения АД среди спортсменов практически в 2 раза выше, чем среди лиц, тренирующихся для здоровья, также, как и средние значения САД и ДАД до разминки. Это может объясняться как большей внимательностью лиц, занимающихся физической

культурой, к своему здоровью, так и наличием адекватно подобранной и регулярно применяемой антигипертензивной терапии среди этой группы лиц. Не исключен также фактор большего предстартового эмоционального напряжения у спортсменов. После тренировочной нагрузки у ряда спортсменов выявляется некоторое снижение цифр АД, что может говорить о благоприятном влиянии таких нагрузок на состояние сердечно-сосудистой системы для этого контингента, в то время как среди лиц, занимающихся фитнесом, наблюдается тенденция к определенному повышению цифр АД, преимущественно диастолического, что может свидетельствовать как о недостаточной тренированности, так и нарушениях в механизмах регуляции АД.

Таким образом, у немолодых людей, занимающихся спортом либо фитнесом, есть существенные различия в реакции АД на нагрузку, однако, у значительной части данной категории лиц, страдающих АГ, изменения АД во время тренировок находятся в гипертензивном диапазоне и могут быть дополнительным фактором кардиоваскулярного риска.

Очевидно «повышенное» давление у наших обследуемых до и после спортивных нагрузок можно считать повышенным лишь условно, поскольку нормы разработаны для состояния покоя и не существует четких рекомендаций по интерпретации цифр АД в изучаемых нами условиях. Однако выявленные тенденции: «нормальное» АД у половины спортсменов, зависимость результатов измерений от наличия АГ - позволяет в определенной мере опираться на установленные границы. В этом контексте несколько неожиданным и важным представляется выявление повышенного АД у ряда лиц, у которых АД было нормальным при рутинном измерении в домашних и поликлинических условиях, и не был установлен диагноз АГ. Результаты работы и наша практика показывают, что такие случаи встречаются нередко. Поскольку у этих спортсменов и после нагрузки фиксируется более высокое САД и особенно ДАД, вряд ли данная ситуация может расцениваться как нормальная физиологическая реакция на

тренировку и соревнования. Все это заставляет задуматься о необходимости выделения нового понятия, такого как «спортивная гипертензия». Представляется, что в этом случае, также как в отношении спортсменов с АГ и повышением АД перед и после спорта, можно обсуждать возможность дополнительного приема антигипертензивных препаратов непосредственно перед соревнованиями. Последнее нам кажется вполне приемлемым, хотя четких показаний и критериев эффективности в этом плане пока не разработано, и проблема нуждается в дальнейшем изучении.

Исследование показало, что САД часто превышает нормативные значения после тренировочной нагрузки у спортсменов с отягощенным семейным анамнезом по ИБС и курящих, что вероятно можно объяснить худшими компенсаторными механизмами к физическим нагрузкам у курильщиков и большей выраженностью атеросклеротического процесса в сосудистом русле у спортсменов с отягощенным семейным анамнезом по ИБС. Данные постулаты не противоречат друг другу, так как курение способствует прогрессированию атеросклероза, особенно у предрасположенных лиц с наследственной отягощенностью [159, 160]. В то же время у спортсменов, страдающих ожирением, САД поднимается выше нормативных значений в равной степени до и после физической нагрузки, что не противоречит данным литературы [72, 167]. Напротив, после физической нагрузки достоверно повышается ДАД у половины спортсменов, страдающих ожирением ($p<0,05$). Это можно объяснить повышенным объемом циркулирующей крови у данных спортсменов, а также повышением общего периферического сопротивления сосудов и повышенной активацией нейро-гуморальных систем на фоне физической нагрузки.

Спортсмены-ветераны, которые постоянно тренируются и успешно выступают на соревнованиях разного уровня достоверно имеют более низкие средние значения САД и ДАД как до, так и после и тренировочных, и соревновательных нагрузок, что вероятно объясняется лучшими компенсаторными механизмами, так как значения САД весьма эффективно

снижаются после тренировочной нагрузки, большей тренированностью и подготовленностью организма к экстремальным нагрузкам, а также вероятно повышением работоспособности благодаря положительному эмоциональному фону при хороших спортивных результатах. Не исключено, что лучшая результативность данного контингента спортсменов может объясняться большим уровнем ответственности и внимательности к своему здоровью, исключением факторов кардиоваскулярного риска, наличием адекватной антигипертензивной терапии, а также регулярного тренировочного процесса из-за чего формируются механизмы физиологической адаптации к постоянным физическим нагрузкам высокой интенсивности.

В ходе нашего исследования проводилась оценка показателей ультразвукового исследования сердца и брахиоцефальных сосудов с учетом основных показателей кардиоваскулярного риска. Было показано, что ИММ ЛЖ достоверно зависит от таких факторов риска, как курение и отягощенный семейный анамнез по ИБС. У курильщиков ИММ ЛЖ был достоверно выше, чем у некурящих спортсменов, что можно объяснить более выраженной активацией симпатической нервной системы, особенно на фоне физических нагрузок, приводящей к периферической вазоконстрикции, повышению ОПСС и постнагрузки на миокард, что влечет за собой формирование гипертрофии ЛЖ и увеличение массы миокарда ЛЖ [153, 177, 63].

Превышение нормы АД перед тренировкой достоверно связано с такими показателями, как КДР ЛЖ, ИММ ЛЖ и толщиной МЖП. При этом были отмечены интересные закономерности: у спортсменов-ветеранов с повышенным САД до тренировки по сравнению со спортсменами без повышения САД регистрировалось увеличение ИММ ЛЖ и толщины МЖП с одновременным относительным уменьшением КДР ЛЖ. Данные изменения можно расценить, как адаптивные механизмы к интенсивным тренировочным нагрузкам и, соответственно, как проявления «спортивного» сердца [38, 166]. Очевидно, у обследованных нами спортсменов-ветеранов

отмечалась концентрическая гипертрофия ЛЖ, то есть более выраженное увеличение толщины МЖП, а также ИММ ЛЖ, в то время как полость левого желудочка не подвергалась дилатации.

С целью определить, зависят ли данные показатели от наличия АГ или повышенного САД до тренировки, был проведен двухфакторный статистический анализ, который показал, что КДР ЛЖ достоверно связан с наличием именно повышенного САД до тренировочной нагрузки ($p=0,04$), также, как и ИММ ЛЖ ($p=0,01$), что очевидно подтверждает гипотезу о том, что данные изменения полости ЛЖ у спортсменов-ветеранов не зависят от наличия диагноза АГ, а являются, очевидно, реакцией на повышение АД в процессе тренировочной нагрузки, как проявление адаптации и реактивности.

В то же время, такие показатели, как толщина МЖП, толщина КИМ слева и справа достоверно зависели от наличия диагностированной АГ ($p<0,05$). Обращает на себя внимание, что толщина МЖП оставалась на верхней границе нормы, из чего можно предположить, что регулярные физические нагрузки вызывают легкую гипертрофию ЛЖ, которая может рассматриваться как адаптивная [119].

При сравнении спортсменов-ветеранов с диагностированной АГ с больными, страдающими АГ и не занимающимися спортом (контрольная группа), были выявлены достоверные взаимосвязи с величиной КСР ПП, а также встречаемостью гипертрофии ЛЖ и диастолической дисфункцией. По данным литературы для физиологического ремоделирования миокарда спортсменов характерно более ранее вовлечение в процесс правых отделов сердца, так как во время тренировки отмечается бивентрикулярное увеличение сердечного выброса, однако, уменьшение сосудистого сопротивления менее выражено в малом круге кровообращения, что приводит к легочной гипертензии и повышению постнагрузки в правом желудочке [171].

Обращает на себя внимание, что в нашем исследовании среди спортсменов с диагностированной АГ широко распространена диастолическая дисфункция, равно как и гипертрофия левого желудочка в сравнении с контрольной группой, то есть лицами сходного возраста, страдающими АГ и не занимающимися спортом. Вероятно, гипертензивная реакция на физическую нагрузку среди спортсменов-ветеранов с АГ приводит к данным нарушениям. Исходя из представленных результатов, формально можно предположить, что спортсмены-ветераны, продолжающие спортивную карьеру и страдающие артериальной гипертензией, имеют более высокий риск сердечно-сосудистых катастроф по сравнению не только со спортсменами, не страдающими АГ, но и с контрольной группой, то есть с гипертониками сходного возраста, не занимающимися спортом.

Можно предположить, что повышение САД как до тренировки, так и в ранний восстановительный период является неблагоприятным маркером. Ассоциация АД>139/89 мм рт. ст. с признаками гипертрофии и диастолической дисфункции левого желудочка подтверждает это. Не исключено, что гипертензивная реакция на нагрузку, и не только спортивную, внесла свой вклад в формирование выявленных изменений левого желудочка. При этом наличие диастолической дисфункции было достоверно связано с такими показателями, как наличие АГ, а также величиной САД и ДАД после тренировки, а наличие гипертрофии ЛЖ связано с наличием АГ и уровнем САД после тренировочной нагрузки. Таким образом, уровень АД в ранний восстановительный период, очевидно, может рассматриваться как независимый предиктор сердечно-сосудистых осложнений.

Выводы:

1. Почти у половины спортсменов-ветеранов и лиц, занимающихся фитнесом, среднего и пожилого возраста, как мужчин, так и женщин, диагностирована артериальная гипертония, из них менее 50%

регулярно принимают гипотензивные препараты. Среди спортсменов-ветеранов отмечается бо̀льшая встречаемость факторов кардиоваскулярного риска, таких как курение, ожирение, отягощенный семейный анамнез, чем у сверстников, занимающихся фитнесом.

2. Есть существенные различия в реакции АД на тренировочную нагрузку между немолодыми людьми, занимающимися спортом и фитнесом, при этом у значительной части данной категории лиц, страдающих АГ, изменения АД во время тренировок находятся в гипертензивном диапазоне. У трети спортсменов с нормальным АД в повседневной жизни, фиксируется АД>139 и 89 мм рт. ст во время тренировки и соревнований.
3. Отмечается значительная частота и выраженность повышения уровня АД среди спортсменов с АГ, вне зависимости от факта приема антигипертензивных препаратов, особенно после соревновательной нагрузки. При этом повышение ДАД в ранний восстановительный период достоверно связано с наличием у спортсменов ожирения.
4. У спортсменов-ветеранов САД до тренировки более 139 мм рт. ст. ассоциировалось с наличием гипертрофии левого желудочка. Повышение АД в ранний восстановительный период было связано как с гипертрофией левого желудочка, так и с диастолической дисфункцией, в том числе и у лиц, не страдающих артериальной гипертонией. Таким образом, уровень АД более 139 и 89 мм рт. ст. в ранний восстановительный период, очевидно, может рассматриваться как неблагоприятный прогностический показатель.
5. Среди спортсменов-ветеранов нередко выявляется диастолическая дисфункция и гипертрофия левого желудочка, причем наиболее часто у лиц с диагностированной АГ: в 79,2 % и 57,7 % случаев соответственно. С учетом изменений толщины МЖП и КДР можно отметить тенденцию к развитию концентрической гипертрофии левого

желудочка у спортсменов-ветеранов. Описанные изменения миокарда встречаются чаще у обследуемых спортсменов с АГ, чем у пациентов с АГ, не занимающихся спортом, в то же время, у спортсменов толщина комплекса интима-медиа сонных артерий превышает нормальные значения несколько реже.

Практические рекомендации

1. При разработке мероприятий по оценке и коррекции кардиоваскулярного риска у лиц, занимающихся спортом среднего и пожилого возраста, целесообразно учитывать значительную распространенность среди спортсменов-ветеранов таких факторов риска, как курение, ожирение, отягощенный семейный анамнез, низкую приверженность к лечению артериальной гипертонии.
2. У спортсменов-ветеранов вне зависимости от наличия диагностированной артериальной гипертонии целесообразно измерение АД до разминки и в ранний восстановительный период в целях скрининга, а также своевременного выявления и коррекции «спортивной гипертонии», протекающей чаще бессимптомно.
3. АД более 139 и 89 мм рт. ст., зарегистрированное до и сразу после спортивной тренировки следует считать неблагоприятным признаком, так как была выявлена взаимосвязь между этой характеристикой и наличием гипертрофии ЛЖ и диастолической дисфункции.
4. При ведении спортсменов-ветеранов с артериальной гипертонией рекомендовано выполнение допплероэхокардиографии с целью оценки наличия и выраженности гипертрофии ЛЖ и диастолической дисфункции, так как была выявлена высокая встречаемость данных показателей среди спортсменов с диагностированной АГ по сравнению с пациентами АГ, не занимающихся физическими тренировками.

Дальнейшие перспективы разработки темы

Перспективы дальнейшей разработки темы обусловлены актуальностью проблемы артериальной гипертонии среди лиц среднего и пожилого возраста в России и мире и доказанной эффективностью фитнеса и спорта при ведении пациентов с АГ. Дальнейшее углубленное исследование безопасности спортивных тренировок, поражения органов-мишеней у спортсменов-ветеранов с диагностированной артериальной гипертонией и без таковой является многообещающим направлением, так как полученные данные позволяют получить более полное представление о особенностях развития сердечно-сосудистой патологии на фоне АГ и интенсивных тренировок и оптимизировать тактику ведения таких пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ вариабельности сердечного ритма в прогнозировании внезапной смерти у пациентов с диастолической дисфункцией / А. Стрельцова, Е. Семернин, И. Кириенков и др. // Артериальная гипертензия. – 2008. – 14(2S-2). – С. 108-111.

2. Артериальная гипертензия и приверженность терапии / С. Шальнова, С. Кукушкин, Е. Маношкина и др. // Врач. - 2009. – 12. – С. 39-42.

3. АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТОНИЯ СРЕДИ ЛИЦ 25-64 ЛЕТ: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ, ЛЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ. ПО МАТЕРИАЛАМ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭССЕ / С.А. Бойцов, Ю.А. Баланова, С.А. Шальнова и др. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2014. – 13(4). - 4-14.

4. Артериальная гипертония у спортсменов. Вопросы диагностики и подходы к лечению / А.В. Смоленский, А.В. Михайлова, О.И. Беличенко и др. // Терапевт. – 2016. – 5. – С. 28-37.

5. Ассоциации повышенного артериального давления у спортсменов силовых видов спорта: когортное исследование / А.Б. Мирошников, А.В. Смоленский, А.Д. Форменов // Терапевт. – 2019. – 5. – С. 41-48.

6. Атеросклероз брахиоцефальных сосудов: классификация, ультразвуковая диагностика, стандарты лечения / М.А. Ловрикова, К.В. Жмеренецкий, С.С. Рудь // Дальневосточный медицинский журнал. - 2015. - 4. - С. 118-123.

7. Бондарев, С.А. Медикаментозная коррекция патологического спортивного сердца / С.А. Бондарев // Терапевт. – 2018. – 5. – С. 36-43.

8. Влияние спортивного анамнеза на клинические и эхокардиографические особенности течения ишемической болезни сердца / Е.В. Машковский, О.Т. Богова, Е.Е. Ачкасов и др. // Спортивная медицина: наука и практика. – 2013. – 2. – С. 41-44.

9. Диагностика и лечение артериальной гипертонии. (Клинические рекомендации) / И. Чазова, Е. Ощепкова, Ю. Жернакова // Кардиологический вестник. – 2015. – 1. – С. 3-30.

10. Диастолическая дисфункция левого желудочка как ранний признак нарушения адаптации к физической нагрузке у спортсменов / А. Козленок, А. Березина, А. Барышева и др. // Артериальная гипертензия. – 2006. – 12(4). – С. 319-324.

11. Демидова, Н.Ю., Белоусов, Ю.В. Эхокардиографические признаки «гипертонического сердца» / Н.Ю. Демидова, Ю.В. Белоусов // Патология кровообращения и кардиохирургия. - 2006. – 4. - С. 75-78.

12. Дуплексное сканирование экстракраниальных артерий больных артериальной гипертонией с диастолической дисфункцией левого желудочка / И. Губарева, Н. Крюков, Л. Лепина // Кардиология в Беларуси. – 2011. – 5(18). – С. 60-61.

13. Капелько, В. Диастолическая дисфункция / В. Капелько // Кардиология. – 2011. – 51(1). – С. 79-90.

14. Киндерманн, В., Шараг, Й. Физиологическая гипертрофия сердца («спортивное» сердце) // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2015. – 4(130). – С. 39-47.

15. Киняшева, Н.Б. «Спортивное сердце»: физиологическое ремоделирование или патология сердечно-сосудистой системы? / Н.Б. Княшева // Клиническая медицина и фармакология. – 2019. – 5(1). – С. 20-24.

16. Козупица, Г.С. Зависимость спортивных достижений от типов морфофункционального состояния сердца у спортсменов высокой квалификации / Г.С. Козупица // Северный регион: наука, образование, культура. – 2011. – 2(24). – С. 61-66.

17. Кулик, Н. Диастолическая дисфункция левого желудочка и ремоделирование сосудов у больных артериальной гипертензией / Н.

Кулик // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2014. – 78. – С. 20-22.

18. Протокол обследования и хирургического лечения больных со стенозирующими поражениями магистральных артерий головного мозга / Д.Ю. Усачев, В.А. Лукшин, С.Б. Яковлев и др. // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. - 2009. – 2. - С. 48-54.

19. Смоленский, А.В. Ремоделирование спортивного сердца у спортсменов с артериальной гипертонией / А.В. Смоленский // Физиология человека. – 2018. – 44(1). – С. 30-38.

20. Спортивное сердце: физиологическая адаптация или ремоделирование / А.В. Смоленский, М.А. Манцаева, А.В. Михайлова // Терапевт. – 2012. – 6. – С. 032-035.

21. Сушинский, В., Пристром, М. Диастолическая дисфункция миокарда: современные представления о диагностике и возможностях коррекции нарушений / В. Сушинский, М. Пристром // Лечебное дело: научно-практический терапевтический журнал. – 2015. – 3(43). – С. 49-53.

22. Талибов, А.Х. Некоторые физиологические показатели внутрисердечной гемодинамики ветеранов спорта по данным эхокардиографии в зависимости от двигательной активности / А.Х. Талибов // Ученые записки университета им. П.Ф.Лесгафта. – 2011. – 10(80). – С. 178-181.

23. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death / SG. Priori, C. Blomström-Lundqvist, A. Mazzanti et al. // European Heart Journal. – 2015. - 36(41). – P. 2793-2867.

24. 2017ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/ PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice

Guidelines / PK. Whelton, RM. Carey, WS. Aronow et al. // Hypertension. – 2018. – 71(6). – P. 13-115.

25. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension / B. Williams, G. Mancia, W. Spiering et al. // European Heart Journal. - 2018. – 39(33). - P. 3021-3104.

26. “7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Chapter 1 - Concept, Epidemiology and Primary Prevention / M. Malachias et al. // Arquivos brasileiros de cardiologia. - 2016. – 107(3). - P. 1-6.

27. Accelerometer-Measured Physical Activity and Sedentary Behavior in Relation to All-Cause Mortality: The Women's Health Study / IM. Lee, EJ. Shiroma, KR. Evenson et al. // Circulation. - 2017. – 137(2). - P. 203-205.

28. Acute and Chronic Response to Exercise in Athletes: The “Supernormal Heart” / A. D’Andrea, T. Formisano, L. Riegler et al. // Exercise for Cardiovascular Disease Prevention and Treatment. – 2017. – P. 21-41.

29. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in patients with cardiovascular disease: a meta-analysis of randomized controlled trials / G. Kelley, K. Kelley, B. Franklin // J Cardiopulm Rehabil. – 2006. – 26. – P. 131-139.

30. Agnoletti, D. The aerobic exercise training in hypertension: a matter of baking ingredients / D. Agnoletti // J Hypertens. - 2018. – 36(8). - P. 1651-1653.

31. AHA/ACC Scientific Statement. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 6: Hypertension: A Scientific Statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology / HR. Black, D. Sica, K. Ferdinand et al. // Journal of the American College of Cardiology. - 2015. – 66(21). - P. 2393-2397.

32. Asplund, C. Treatment of Hypertension in Athletes: An Evidence-Based Review / C. Asplund // The Physician and Sportsmedicine. - 2010. – 38(1). - P. 37-44.

33. Assessment of cardiovascular risk and preparticipation screening protocols in masters athletes: the Masters Athlete Screening Study (MASS): across-sectional study / BN. Morrison, J. McKinney, S. Isserow et al. // BMJ Open Sport & Exercise Medicine. - 2018. – 4. - P. e000370.

34. Assessment of the intima and media of carotid arteries in the course of hypertension in the elderly / M. Rynkowska-Kidawa, M. Kidawa, J. Kapusta et al. // Pol Merkur Lekarski. – 2018. – 45(265). – P. 17-23.

35. Associations of Change in Physical Activity Levels With Changes in Cardiac Structure and Function in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) / R. Florido, D. Zhao, D. Guallar et al. // Circulation. - 2018. – 136. - P. A14655.

36. Associations of Fitness, Physical Activity, Strength, and Genetic Risk With Cardiovascular Disease: Longitudinal Analyses in the UK Biobank Study / E. Tikkanen, S. Gustafsson, E. Ingelsson // Circulation. - 2018. – 137(24). - P. 2583-2591.

37. Associations of specific types of sports and exercise with all-cause and cardiovascular-disease mortality: a cohort study of 80 306 British adults / P. Oja, P. Kelly, Z. Pedisic et al. // Br J Sports Med. - 2017. – 51. - P. 812–817.

38. Athlete's Heart and Left Heart Disease / C. de Gregorio, D. Di Nunzio, G. Di Bella // Advances in Experimental Medicine and Biology. – 2018. – 1067. – P. 313-325.

39. Athlete's heart – the more the merrier? / R. Shavit, M. Glikson, N. Constantini // Harefuah. – 2016. – 155(9). – P. 531-536.

40. Barry, J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / J. Barry, BJ. Maron, A. Pelliccia. // Circulation. – 2006. – 114. – P. 1633– 1644.

41. Beverly, L. Left ventricular hypertrophy pathogenesis, detection, and prognosis / L. Beverly, C. Blase // Circulation. – 2000. – 102. – P. 470-479.

42. Bird, SR. Update on the effects of physical activity on insulin sensitivity in humans / SR. Bird, JA. Hawley // BMJ Open Sport Exerc Med. - 2017. – 2. - P. e000143.

43. Blood pressure and hypertension in athletes: a systematic review / HM. Berge, CB. Isern, E. Berge // Br J Sports Med. - 2015. – 49. - P. 716–723.

44. Blood pressure in athletic preparticipation evaluation and the implication for cardiac remodeling / K. Hedman, KJ. Moneghetti, JW. Christle, et al. // Heart. – 2019. – 105(16). – P. 1223-1230.

45. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis / D. Ettehad, CA. Edmin, A. Kiran. // Lancet. – 2016. – 387. – P. 957-967.

46. Blood pressure response to exercise and cardiovascular disease / MG. Schultz, A. Le Gerche, JE. Sharman // Curr Hypertens Rep. – 2017. – 19. – P. 89.

47. Brosnan, M.J. Differentiating Athlete's Heart From Cardiomyopathies — The Left Side / M.J. Brosnan, D. Rakhit // Heart Lung and Circulation. – 2018. – 27(9). – P. 1052-1062.

48. Can strenuous exercise harm the heart? Insights from a study of cardiovascular neural regulation in amateur triathletes / LA. Dalla Vecchia, F. Barbic, B. De Maria et al. // PloS One. - 2019. - 14(5). - P. e0216567.

49. Cardiac adaptations from 4 weeks of intensity-controlled vigorous exercise are lost after a similar period of detraining / C. Waring, B. Henning, A. Smith et al. // Physiol Rep. – 2015. – 3. – P. 12-22.

50. Cardiac adaptation to acute and chronic participation in endurance sports / K. George, A. Spence, LH. Naylor et al. // Heart. - 2011. – 97(24).

51. Cardiac Arrest during Long-Distance Running Races / JH. Kim, R. Malhotra, G. Chiampas et al. // N Engl J Med. - 2012. – 366. - P. 130-140.

52. Cardiac imaging in patients with arterial hypertension / F. Antonini-Canterin, E. Leiballi, F. Martinis et al. // Minerva Cardioangiol. – 2017. – 65(6). – P. 638-647.

53. Cardiorespiratory fitness and the progression of carotid atherosclerosis in middle-aged men / T. Lakka, J. Laukkanen, R. Rauramaa et al. // Ann Int Med. – 2001. – 134. - P. 12–20

54. Cardiovascular and Metabolic Predictors of Progression of Prehypertension into Hypertension: The Strong Heart Study / M. De Marco, G. de Simone, MJ. Roman et al. // Hypertension. – 2009. - 54(5). P. 974-980.

55. Cardiovascular evaluation of middle-aged/senior individuals engaged in leisure-time sport activities: position stand from the sections of exercise physiology and sports cardiology of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation / M. Borjesson, A. Urhausen, E. Kouidi et al. // European Journal of Preventive Cardiology. – 2011. - 18(3). – P. 446-458.

56. Cardiovascular Risk and Disease Among Masters Endurance Athletes: Insights from the Boston MASTER (Masters Athletes Survey To Evaluate Risk) Initiative / K. Shapero, J. Deluca, M. Contursi et al. // Sports Medicine – Open. - 2016. – 2. - P. 29.

57. Cardiovascular Risk and Clinical Factors in Athletes: 10 Years of Evaluation / L. De Matos, N. Calderia, P. Perlingeiro et al. // Medicine & Science in Sports & Exercise. - 2011. – 43(6). - P. 943-950.

58. Cardiovascular risk in hypertension in relation to achieved blood pressure using automated office blood pressure measurement / MG. Myers, J. Kaczorowski, L. Dolovich et al. // Hypertension. – 2016. – 68. – P. 866-872.

59. Carotid Intima-Media Thickness in Master Athletes / N. Gori, G. Anania, L. Stefani et al. // Asian J Sports Med. – 2015. – 6(2). – P. e22587.

60. Clinical Features Associated With Nascent Left Ventricular Diastolic Dysfunction in a Population Aged 40 to 55 Years / JD. Mosley, RT. Levinson, EL. Brittain et al. // Am J Cardiol. - 2018. – 121(12). - P. 1552-1557.

61. Colombo, CS. The female athlete's heart: facts and fallacies / CS. Colombo, G. Finocchiaro // Curr Treat Options Cardiovasc Med. – 2018. – 20(12). – P. 101.

62. Cornelissen, VA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis / VA. Cornelissen, NA. Smart // J Am Heart Assoc. - 2013. – 2(1). - P. e004473.

63. Cosmi, F. Echocardiographic analysis of the left ventricular mass in smokers / F. Cosmi // Minerva Med. – 1990. – 81(9). – P. 605-610.

64. Diaz, KM. Physical activity and the prevention of hypertension / KM. Diaz, D. Shimbo // Curr Hypertens Rep. - 2013. – 15(6). - P. 659-668.

65. Differentiating left ventricular hypertrophy in athletes from that in patients with hypertrophic cardiomyopathy / S. Caselli, MS. Maron, JA. Urbano-Moral et al. // Am J Cardiol. – 2014. – 114(9). – P. 1383-1389.

66. Does High Volume of Exercise Training Increase Aseptic Vascular Inflammation in Male Athletes? / A. Zembron-Lacny, A. Tylutka, A. Zeromska et al. // Am J Mens Health. - 2019. - 13(3).

67. Drugs for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease: an overview of systematic reviews / K. Karmali, D. Lloyd-Jones, M. Berendsen et al. // JAMA Cardiol. – 2016. – 1. – P. 341-349.

68. Echocardiography in Arterial Hypertension / G. de Simone, C. Mancusi, R. Esposito et al. // High Blood Press Cardiovasc Prev. – 2018. – 25(2). – P. 159-166.

69. Effect of Aerobic Exercise Training on Serum Levels of High-Density Lipoprotein Cholesterol: A Meta-analysis / S. Kodama, S. Tanaka, K. Saito et al. // Arch Intern Med. - 2007. – 167(10). - P. 999–1008.

70. Effects of Age, Physical Training, and Physical Fitness on Coronary Heart Disease Risk Factors in Older Track Athletes at Twenty-Year Follow-up / L.J. Mengelkoch, M.L. Pollock, M.C. Limacher et al. // Journal of the American Geriatrics Society. – 2015. – 45(12).

71. Effect of blood pressure and physical activity on carotid artery intima-media thickness in stage 1 hypertensives and controls / E. Casiglia, P. Palatini, S. Da Ros et al. // Am J Hypertens. – 2000. – 13(12). – P. 1256-1262.

72. Effects of Endurance and Endurance Strength Training on Body Composition and Physical Capacity in Women with Abdominal Obesity / D. Skrypnik, P. Bogdansky, E. Madry et al. // Obes Facts. – 2015. – 8(3). – P. 175-187.

73. Effect of Long Term and Intensive Endurance Training in Athletes on the Age Related Decline in Left and Right Ventricular Diastolic Function as Assessed by Doppler Echocardiography / A.J. Teske, N.H. Prakken, B.W.L. De Boeck. // The American Journal of Cardiology. – 2009. – 104(8). – P. 1145-1151.

74. Effect of physical activity on heart rate variability and carotid intima-media thickness in older people / F. Galetta, F. Franzoni, L. Tocchini et al. // Intern Emerg Med. – 2013. – 1. – P. 27-29.

75. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study / S. Yusuf, S. Hawken, S. Ounpuu et al. // Lancet. – 2004. – 364. – P. 937-952.

76. Electrocardiographic and Echocardiographic Imaging of the Heart of Athletes and Patients with Hypertension / A. Kreso, F. Barakovic, S. Medjedovic et al. // Med Arch. - 2015. – 69(5). - P. 319-322.

77. Elley, C. Review: aerobic exercise reduces systolic and diastolic blood pressure in adults / C. Elley, B. Arroll // BMJ Evidence-Based Medicine. - 2002. – 7(6).

78. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 6: Hypertension / HR. Black, D. Sica, K. Ferdinand, WB. White. // Circulation. - 2015. – 132(22). - P. e298–e302.

79. Erickson, C.C. Discrimination of the “Athlete’s Heart” from real disease by electrocardiogram and echocardiogram / C.C. Erickson // Cardiology in the Young. – 2017. – 27(S1). – P. S80-S88.

80. ESC Scientific Document Group; 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension / B. Williams, G. Mancia, W. Spiering et al. // European Heart Journal. - 2018. – 39(33). - P. 3021-3104.

81. Ethnic differences in left ventricular remodeling in highly-trained athletes. Relevance to differentiating physiologic left ventricular hypertrophy from hypertrophic cardiomyopathy / S. Basavarajaiah, A. Boraita, G. Whyte et al. // Am Coll Cardiol. – 2008. – 51(23). – P. 2256-2262.

82. Exercise and physical activity for older adults / WJ. Chodzko-Zajko, DN. Proctor, MA. Fiatarone Singh, et al. // Med Sci Sports Exerc. – 2009. – 41. – P. 1510– 1530.

83. Exercise blood pressure and the risk of future hypertension / L. Holmqvist, L. Mortensen, C. Kanckos et al. // Journal of Human Hypertension. - 2012. – 26. - P. 691–695.

84. Exercise blood pressure and the risk for future hypertension among normotensive middle-aged adults / A. Berger, E. Grossman, M. Katz, et al. // J Am Heart Assoc. – 2015. – 4. – P. e001710.

85. Exercise-induced arterial hypertension - an independent factor for hypertrophy and a ticking clock for cardiac fatigue or atrial fibrillation in athletes? / R. Leischik, N. Spelsberg, H. Niggemann et al. // F1000Research. - 2014. – 3. - P. 105.

86. Exercise-induced right ventricular dysfunction and structural remodelling in endurance athletes / A. La Gerche, AT. Burns, DJ. Mooney et al. // European Heart Journal. - 2012. – 33(8). - P. 998-1006.

87. Explaining the Decrease in U.S. Deaths from Coronary Disease, 1980–2000 / E. Ford, U. Ajani, J. Groft et al. // N Engl J Med. - 2007. – 356. - P. 2388-2398.

88. Fagard, R. Athlete's heart / R. Fagard // Heart. - 2003. – 89. - P. 1455-1461.

89. Galderisi, M. Diagnosis and Management of Left Ventricular Diastolic Dysfunction in the Hypertensive Patient / M. Galderisi // American Journal of Hypertension. - 2011. – 24(5). - P. 507-517.

90. Gati, S. The athlete's heart / S. Gati, S. Sharma // Br J Hosp Med. – 2011. – 72(5). – P. 275-281.

91. Gender Differences of Atrial and Ventricular Remodeling and Autonomic Tone in Nonelite Athletes / M. Wilhelm, L. Roten, H. Tanner et al. // The American Journal of Cardiology. - 2011. – 108(10). - P. 1489-1495.

92. Global disparities of hypertension prevalence and control: a systematic analysis of population-based studies from 90 countries // KT. Mills, JD. Bundy, TN. Kelly. – Circulation. - 2016. – 134. – P. 441–450.

93. Global Recommendations on Physical Activity for Health 2010. https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/

94. Habitual physical activity and vascular aging in a young to middle-age population at low cardiovascular risk / M. Kozakova, C. Palombo, L. Mhamdi et al. // Stroke. – 2007. – 38(9). – P. 2549-2555.

95. Hegde, SM. Influence of Physical Activity on Hypertension and Cardiac Structure and Function / SM. Hegde, S.D. Solomon // Current Hypertension Reports. - 2015. – 17(77).

96. High blood pressure response to exercise predicts future development of hypertension in young athletes / S. Caselli, A. Serdoz, F. Mango, et al. // Eur Heart J. – 2019. – 40(1). – P. 62-68.

97. Hood, S. Cardiac assessment of veteran endurance athletes: a 12 year follow up study / S. Hood, RG. Northcote // Br J Sports Med. – 1999. – 33(4). – P. 239-243.

98. http://www.veterans.fencing.ru/

99. http://www.volley.ru/pages/534/

100. Hypertension and coronary artery disease: epidemiology, physiology, effects of treatment, and recommendations : A joint scientific statement from the Austrian Society of Cardiology and the Austrian Society of Hypertension / T. Weber, I. Lang, R. Zweiker et al. // Wien Klin Wochenschr. – 2016. – 128(13-14). – P. 467-479.

101. Hypertension in Athletes and Active Populations / K. Schleich, M. Smoot, M. Ernst // Current Hypertension Reports - 2016. – 18. - P. 77.

102. Hypertension prevalence, awareness, treatment and control in national surveys from England, the USA and Canada, and correlation with stroke and ischaemic heart disease mortality: a cross-sectional study / M. Joffres, E. Falaschetti, C. Gillespie et al. // BMJ. - 2013. - 3. - P. e003423.

103. Incidence of Subclinical Atherosclerosis as a Marker of Cardiovascular Risk in Retired Professional Football Players / T. Hurst, R. Burke, E. Wissner et al. // The American Journal of Cardiology. - 2010. – 105(8). - P. 1107-1111.

104. Interaction of Physical Activity and Body Mass Index on Mortality in Coronary Heart Disease: Data from the Nord-Trøndelag Health Study / M. Trine et al. // The American Journal of Medicine. - 2017. – 130(8). - P. 949-957.

105. Intimal plus medial thickness of thearterial wall: a direct measurement with ultrasoubd imaging / P. Pignoli, E. Tremoli, A. Poli et al. // Circulation. - 1986. – 74. - P. 1399-1406.

106. Jeong, EM. Diastolic Dysfunction: Potential New Diagnostics and Therapies / EM. Jeong, SC. Dudley // Circ J. – 2015. - 79(3). – P. 470-477.

107. Jonas, C. Sports Medicine: Preparticipation Cardiovascular Screening and Evaluation of Adults / C. Jonas, JC. Leggit // FP Essent. - 2019. - 482. - P. 20-22.

108. Joyner, MJ. Regulation of increased blood flow (hyperemia) to muscles during exercise: a hierarchy of competing physiological needs / MJ. Joyner, DP. Casey // Physiol Rev. – 2015. – 95(2). – P. 549-601.

109. Kokubo, Y. Hypertension Is a Risk Factor for Several Types of Heart Disease: Review of Prospective Studies / Y. Kokubo, C. Matsumoto // Adv Exp Med Biol. – 2017. – 956. – P. 419-426.

110. Lack of reduction of left ventricular mass in treated hypertension: the strong heart study / G. de Simone, RB. Devereux, R. Izzo et al. // J Am Heart Assoc. – 2013. – 2. – P. e000144.

111. Left atrial volume index in highly trained athletes / A. D'Andrea, L. Riegler, R. Cocchia et al. // American Heart Journal. – 2010. – 159(6). – P. 1155-1161.

112. Leisure Time Physical Activity and Mortality: A Detailed Pooled Analysis of the Dose-Response Relationship / H. Arem, SC. Moore, A. Patel et al. // JAMA Intern Med. - 2015. – 175(6). - P. 959–967.

113. Left ventricular diastolic function and carotid artery wall in elderly athletes and sedentary controls / F. Galetta, F. Franzoni, FR. Femia et al. // Biomed Pharmacother. – 2004. – 58(8). – P. 437-442.

114. Left ventricular mass and the risk of sudden cardiac death: a population-based study / JA Laukkanen, H. Khan, S. Kurl et al. // J Am Heart Assoc. - 2014. – 3(6). - P. e001285.

115. Left ventricular hypertrophy in athletes and hypertensive patients / D. Lovic, P. Narayan, A. Pittaras et al. // The Journal of Clinical Hypertension. - 2017. – 19(4).

116. Left Ventricular Hypertrophy in Hypertensive Athletes can be Reduced by Antihypertensive Medication Despite Continuing Intense Aerobic Exercise / S. Ketelhut, IW. Franz, RG. Ketelhut // High Blood Press Cardiovasc Prev. – 2018. – 25(4). – P. 385-390.

117. Left ventricular hypertrophy in middle-aged endurance athletes: is it blood pressure related? / LA. Malek, A. Czajkowska, A. Mroz, et al. // Blood Press Monit. – 2019. – 24(3). – P. 110-113.

118. Left ventricular hypertrophy regression during antihypertensive treatment in an outpatient clinic (the Campania Salute Network) / MT.

Lonnenbakken, R. Izzo, C. Mancusi et al. // J Am Heart Assoc. – 2017. – 6. – P. e004152.

119. Left ventricular remodeling and the athlete's heart, irrespective of quality load training / G. Galanti, L. Stefani, G. Mascherini et al. // Cardiovasc Ultrasound. – 2016. – 14(1). – P. 46.

120. Lindsay, MM. Biochemical evidence of myocardial fibrosis in veteran endurance athletes / MM. Lindsay, FG. Dunn // Br J Sports Med. – 2007. – 41(7). – P. 447-452.

121. Luscher, TF. Hypertension^ an undertreated known risk factor revisited / TF. Luscher // European Heart Journal. – 2019. – 40. – P. 1991-1994.

122. Masked hypertension and cardiac remodeling in middle-aged endurance athletes / LD. Trachsel, F. Carlen, N. Brugger et al. // Journal of Hypertension. - 2015. – 33. - P. 1276–1283.

123. Masked hypertension: a systematic review / G. Bobrie, P. Clerson, J. Menard et al. // Journal of Hypertension. - 2008. – 26(9). - P. 1715-1725.

124. May Measurement Month 2018: a pragmatic global screening campaign to raise awareness of blood pressure by the International Society of Hypertension / T. Beaney, LB. Burrell, RR. Castillo et al. // European Heart Journal. – 2019. – 40. – P. 2006-2017.

125. Metabolic markers in sports medicine / G. Banfi, A. Colombini, G. Lombardi et al. // Advances in Clinical Chemistry. - 2012. – 56. - P. 1-54.

126. Metabolic profiling of elite athletes with different cardiovascular demand / F. Al-Khelaifi, F. Donati, F. Botre et al. // Scand J Med Sci Sports. - 2019. - 29(7). - P. 933-943.

127. Methodology and technology for peripheral and central blood pressure and blood pressure variability measurement: current status and future directions - Position statement of the European Society of Hypertension Working Group on blood pressure monitoring and cardiovascular variability / GS. Stergiou, G. Parati, C. Vlachopoulos et al. // J Hypertens. – 2016. – 34. – P. 1665-1677.

128. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study / PC. Ven, JP. Wai, MK. Tsai et al. // The Lancet. - 2011. – 378(9798). - P. 1244-1253.

129. Modern Definition of the Athlete's Heart-for Research and the Clinic / R. Beaudry, MJ. Haykowsky, A. Baggish et al. // Cardiol Clin. – 2016. – 34(4). – 507-514.

130. Normative Reference Values of Right Heart in Competitive Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis / F. D'Ascenzi, A. Pelliccia, M. Solari et al. // J Am Soc Echocardiogr. – 2017. – 30(9). – P. 845-858.

131. Optimal Running Dose and Cardiovascular Risk / CW. McMullen, MA. Harrast, AL. Baggish // Current Sports Medicine Reports. - 2018. – 17(6). - P. 192-198.

132. Overweight and obesity impair left ventricular systolic function as measured by left ventricular ejection fraction and global longitudinal strain / P. Blomstrand, P. Sjoblom, M. Nilsson et al. // Cardiovascular Diabetology. – 2018. – 17. – P. 113.

133. Physical activity and exercise lower blood pressure in individuals with hypertension: narrative review of 27 RCTs / M. Borjesson, A. Onerup, S. Lundqvist et al. // British Journal of Sports Medicine. - 2015. – 50(6).

134. Physical activity during leisure time and primary prevention of coronary heart disease: an updated meta-analysis of cohort studies / F. Sofia, A. Capalbo, F. Cesari et al. // European Journal of Preventive Cardiology. – 2008. - 15(3). P. 247-257.

135. Positron emission tomographic evaluation of regulation of myocardial perfusion in physiological (elite athletes) and pathological (systemic hypertension) left ventricular hypertrophy / A. Kjaer, C. Meyer, K. Wachtell et al. // Am J Cardiol. - 2005. – 96(12). - P. 1692-168.

136. Potential adverse cardiovascular effects from excessive endurance exercise / JH. O'Keefe, HR. Patil, CJ. Lavie et al. // Mayo Clin Proc. - 2012. – 87(6). - P. 587-95.

137. Predel, H. Marathon run: cardiovascular adaptation and cardiovascular risk / H. Predel // European Heart Journal. - 2014. – 35(44). - P. 3091-3098.

138. Predominance of normal left ventricular geometry in the male 'athlete's heart'. V. Utomi, D. Oxborough, E. Ashley et al. // Heart. – 2014. – 100(16). – P. 1264-1271.

139. Prenner, SB. Obesity and heart failure with preserved ejection fraction: A growing problem / SB. Prenner, PJ. Mather // Trends Cardiovasc Med. – 2018. – 28(5). – P. 322-327.

140. Prevalence and Clinical Significance of Left Atrial Remodeling in Competitive Athletes / A. Pelliccia, B.J. Maron, F.M. Di Paolo et al. // Journal of the American College of Cardiology. – 2005. – 46(4). – P. 690-696.

141. Prevalence and distribution of left ventricular diastolic dysfunction in treated patients with long-lasting hypertension / E. Świerblewska, J. Wolf, K. Kunicka et al. // Blood Pressure. - 2018. – 27(6). - P. 376-384.

142. Prevalence and Management of Systemic Hypertension in Athletes / S. Caselli, AV. Sequi, E. Lemme et al. // The American Journal of Cardiology. - 2017. – 119(10). - P. 1616-1622.

143. Prevalence of left-ventricular hypertrophy in hypertension: an updated review of echocardiographic studies / C. Cuspidi, C. Sala, F. Negri et al. // Journal of Human Hypertension. - 2012. – 26. - P. 343-349.

144. Prevalence of Subclinical Coronary Artery Disease in Masters Endurance Athletes With a Low Atherosclerotic Risk Profile / A. Merghani, V. Maestrini, S. Rosmini et al. // Circulation. - 2017. - 136(2). - P. 126-137.

145. Prognostic Implications of Echocardiographically Determined Left Ventricular Mass in the Framingham Heart Study / D. Levy, R. Garrison, D. Savage et al. // N Engl J Med. - 1990. – 322. - P. 1561-1566.

146. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging / RM. Lang, LP. Badano, V. Mor-Avi et al. // Journal of the American Society of Echocardiography. - 2015. – 28(1). - P. 1-39.

147. Recommendations for participation in competitive sports of athletes with arterial hypertension: a position statement from the sports cardiology section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) / J. Niebauer, M. Borjesson, F. Carre et al. // European Heart Journal. - 2018. – 0. - P. 1–8.

148. Recommendations for participation in leisure time or competitive sports in athletes-patients with coronary artery disease: a position statement from the Sports Cardiology Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) / M. Borjesson, M. Dellborg, J. Niebauer et al. // European Heart Journal. – 2019. – 40(1). – P. 13-18.

149. Regression of electrocardiographic left ventricular hypertrophy during antihypertensive treatment and the prediction of major cardiovascular events / PM. Okin, RB. Devereux, S. Jern et al. // JAMA. – 2004. – 292. – P. 2343-2349.

150. Regular exercise as an effective longterm approach in antihypertensive therapy / RG. Ketelhut, IW. Franz, J. Scholze // Med Sci Sports Exerc. – 2004. – 1. – P. 4-8.

151. Relation of Systemic Blood Pressure to Sudden Cardiac Death / JA. Laukkanen, JR. Jennings, J. Kauhanen et al. // The American Journal of Cardiology. - 2012. – 110(3). - P. 378-382.

152. Relationship between physical activity and hemodynamic parameters in adults / L. Gomez-Sanchez, L. Garcia-Ortiz, JI. Recio-Rodriguez et al. // Hipertens Riesgo Vasc. – 2015. – 32(3). – P. 113-118.

153. Relationship of Cardiovascular Risk Factors to Echocardiographic Left Ventricular Mass in Healthy Young Black and White Adult Men and Women

/ Gardin J.M., Wagenknecht L.E., Anton-Culver H. et al. // Circulation. – 1995. – 92. – P. 380-387.

154. Relationship of Systolic Blood Pressure and Body Mass Index With Left Ventricular Mass and MassIndex in Adolescents / C. Ozturk, M. Aparci, M. Karaduman et al. // Angiology. – 2016. – 67(1). – P. 58-65.

155. Resistance exercise and acute blood pressure responses / T. Gjovaag, A. Hjelmeland, J. Oygard et al. // J Sports Med Phys Fitness. – 2015. – P. 1-21.

156. Risk stratification of sudden cardiac death in hypertension / LG. Tereshchenko, EZ. Soliman, BR. Davis et al. // J Electrocardiol. – 2017. - 50(6). – P. 798-801.

157. Rutlen, C. Is Endurance Exercise Safe? The Myth of Pheidippides / C. Rutlen, DL. Rutlen // South Med J. - 2019. - 112(4). - P. 210-214.

158. Similarities and differences in structural and functional changes of left ventricle and carotid arteries in young borderline hypertensives and in athletes / C. Cuspidi, L. Lonati, L. Sampieri et al. // J Hypertens. – 1996. – 14(6). – P. 759-764.

159. Smoking and Atherosclerosis: Mechanisms of Disease and New Therapeutic Approaches / G. Siasos, V. Tsigkou, E. Kokkou et al. // Current Medicinal Chemistry. – 2014. – 21(34). – P. 3936-3948.

160. Smoking, diabetes, and blood cholesterol differ in their associations with subclinical atherosclerosis: The Multiethnic Study of Atherosclerosis (MESA) / A.R. Sharrett, J. Ding, M.H. Criqui et al. // Atherosclerosis. – 2006. – 186(2). – P. 441-447.

161. Soto-Quijano, D.A. The Competitive Senior Athlete / D. A. Soto-Quijano // Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. – 2017. – 28(4). – P. 767-776.

162. SBP above 180 mmHg at moderate exercise workload increases coronary heart disease risk in healthy men during 28-year follow-up / JE. Mariampillai, EE. Prestgaard, SE. Kjeldsen // J Hypertens. – 2019. – 37(5). – P. 949-955.

163. Sports Cardiology: Core Curriculum for Providing Cardiovascular Care to Competitive Athletes and Highly Active People / AL. Baggish, RW. Battle, JG. Beckerman et al. // J Am Coll Cardiol. - 2017. - 70(15). - P. 1902-1918.

164. Sports-specific features of athlete's heart and their relation to echocardiographic parameters / J. Barbier, N. Ville, G. Kervio et al. // Herz. – 2006. – 31(6). – P. 531-543.

165. The athlete's heart. A meta-analysis of cardiac structure and function / BM. Pluim, AH. Zwinderman, A. van der Laarse et al. // Circulation. - 2000. – 101(3). - P. 336-344.

166. The athlete’s heart. Part II. Influencing factors on the athlete’s heart: Types of sports and age / G. Pavlik, Z. Major, E. Csajagi et al. // Acta Physiologica Hungarica. – 2013. – 100(1). – P. 1-27.

167. The association between high blood pressure, physical fitness and fatness in adolescents / S. Gontarev, R. Kalac, V. Zivkovic et al. // Nutricion Hospitalaria. – 2017. – 34(1). – P. 35-40.

168. The Blood Pressure Response to Dynamic Exercise Testing: A Systematic Review / V. Le, T. Mitiku, G. Sungar et al. // Progress in Cardiovascular Diseases. - 2008. – 51(2). - P. 135-160.

169. The effects of aerobic endurance exercise on pulse wave velocity and intima media thickness in adults: A systematic review and meta-analysis / C. Huang, J. Wang, S. Deng et al. // Scand J Med Sci Sports. – 2016. – 26(5). – P. 478-487.

170. The Effects of a Physically Active Lifestyle on the Health of Former Professional Football Players / T. Melekoglu, E. Sezgin, A. Isin et al. // Sports (Basel). - 2019. - 7(4). - P. E75.

171. The hearts of competitive athletes: An up-to-date overview of exercise-induced cardiac adaptations / H. Dores, A. Freitas, A. Malhotra et al. // Rev Port Cardiol. – 2015. – 31(1). – P. 51-64.

172. 66 The Hypertensive Myocardium: From Microscopic Lesions to Clinical Complications and Outcomes / MU. Moreno, R. Eiros, JJ. Gavira et al. // Med Clin North Am. – 2017. – 101(1). – P. 43-52.

173. The impact of elevated blood pressure on exercise capacity in elite athletes / S. Mazic, J. Suzic Lazic, M. Dekleva, et al. // Int J Cardiol. – 2015. – 180. – P. 171-177.

174. The influence of personal history of athletic activity on clinical course of cardiovascular diseases in former athletes / SF. Zadvorev, OB. Krysiuk, AG. Obrezan, et al. // Adv Gerontol. – 2018. – 31(4). – P. 531-537.

175. The multi-modality cardiac imaging approach to the Athlete's heart: an expert consensus of the European Association of Cardiovascular Imaging / M. Galderisi, N. Cardim, A. D'Andrea et al. // European Heart Journal - Cardiovascular Imaging. – 2015. – 16(4). – P. 353-353.

176. The right heart of the elite senior rugby football league athlete / L. Forsythe, J. Somauroo, K. George et al. // Echocardiography. - 2019. - 36(5). - P. 888-896.

177. Traditional Cardiovascular Risk Factors in Relation to Left Ventricular Mass, Volume, and Systolic Function by Cardiac Magnetic Resonance Imaging: The Multiethnic Study of Atherosclerosis / S.R. Heckbert, W. Post, G. Pearson et al. // Journal of the American College of Cardiology. – 2006. – 48(11). – P. 2285-2292.

178. Tsioufis, C. "Hearts that strain": Distinguishing athlete's heart from hypertensive disease in the echo lab and beyond / C. Tsioufis // Hellenic Journal of Cardiology. - 2018. – 59(3). - P. 189-191.

179. Ultrasonic backscatter of the carotid wall in young and older athletes / F. Franzoni, F. Galetta, A. Cupisti et al. // J Intern Med. – 2004. – 255(1). – P. 52-58.

180. Updated national and international hypertension guidelines: a review of current recommendations / S. Kjeldsen, RD. Feldman, L. Lisheng et al. // Drugs. - 2014. – 74(17). - P. 2033-2051.

181. Upper normal values of blood pressure response to exercise in Olympic athletes / S. Caselli, A. Vaquer Segui, F. Quattrini et al. // Am Heart J. - 2016. – 177. - P. 120-128.

182. Weiner, RB. Exercise-Induced Cardiac Remodeling / RB. Weiner, AL. Baggish // Progress in Cardiovascular Diseases. - 2012. – 54(5). - P. 380-386.

183. Wermelt, JA. Management of arterial hypertension / JA. Wermelt, H. Schunkert // Herz. – 2017. – 42(5). – P. 515-526.

184. World health statistics 2018: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals / World Health Organization // Geneva. – 2018. – P. 1-100.

185. World Health Organization. A Global Brief on Hypertension, Silent Killer, Global Public Health Crisis. Geneva//Document Number: WHO/DCO/WHD/2013.

186. World Medical Association Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects / 64th WMA General Assembly. Fortaleza, Brazil // JAMA. – 2013. –310 (20). – P. 1-38.

187. Vascular Health in American Football Players: Cardiovascular Risk Increased in Division III Players / DL. Feairheller, KR. Aichele, JE. Oakman et al. // Int J Vasc Med. - 2016. - 2016. - P. 1-6.

188. Vischer, AS. Principles of Blood Pressure Measurement - Current Techniques, Office vs Ambulatory Blood Pressure Measurement / AS. Vischer, T. Burkard // Adv Exp Med Biol. – 2017. – 956. – P. 85-69.

189. Zaidi, A. Exercise and heart disease: from athletes and arrhythmias to hypertrophic cardiomyopathy and congenital heart disease / A. Zaidi, S. Sharma // Future Cardiol. – 2013. – 9(1). – P. 119-136.