

*На правах рукописи*



**Захаров Святослав Николаевич**

**Судбно-медицинская диагностика внезапной смерти лиц молодого возраста при  
физической нагрузке**

3.3.5. Судебная медицина

Автореферат  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

**Научный руководитель:**

член-корреспондент РАН,  
доктор медицинских наук,  
профессор

**Пиголкин Юрий Иванович**

**Официальные оппоненты:**

**Пинчук Павел Васильевич** – доктор медицинских наук, доцент, «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Министерства обороны Российской Федерации, начальник центра

**Ромодановский Павел Олегович** – доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра судебной медицины и медицинского права, заведующий кафедрой

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «14» марта 2024 года в 10.00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.32 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37/1) и на сайте организации: [www.sechenov.ru](http://www.sechenov.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, доцент



**Конева Елизавета Сергеевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность и степень разработанности темы исследования

Обстоятельства наступления внезапной смерти лиц молодого возраста (ВС ЛМВ) очень часто обусловлены наличием предшествующей физической нагрузки различного характера – от простых занятий физкультурой до профессиональных спортивных соревнований. По мнению ряда авторов, физическая нагрузка является одним из факторов, которые значительно увеличивают риск внезапной сердечной смерти (ВСС) во всех возрастных категориях. Неблагоприятный исход заболевания, в частности фатальные осложнения, могут возникать, как при протекающих скрыто, так и манифестировавших заболеваниях сердечно-сосудистой системы. При высокой физической нагрузке, в особенности при спортивных тренировках, во время физподготовки военнослужащих, при латентной патологии сердечно-сосудистой системы возможен срыв механизмов адаптации организма с быстрым развитием терминальных состояний и летальным исходом (А. G. Hajduczuk, 2022; G. Lippi, 2018; В. J. Petek, 2023; L. Mont, 2017; Е. А. Гаврилова, 2021).

Судебно-медицинская диагностика причин внезапной смерти (ВС) лиц зрелого и пожилого возраста на сегодняшний день достаточно хорошо изучена, в этой группе основной причиной смерти являются атеросклеротические поражения сосудов различной локализации (Ю. В. Щукин, 2017; О. Ш. Ойноткинова, 2019; Б. Липовецкий, 2021).

В зависимости от места проведения исследования, статистические данные о причинах ВСС разнятся. Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) является наиболее частой причиной внезапной сердечной смерти молодых людей в Соединённых Штатах Америки. В Нидерландах было установлено, что приблизительно в 1/3 случаев внезапной смерти молодых людей отсутствуют структурные изменения в сердце, при этом в четверти случаев причиной смерти явилась ишемическая болезнь сердца, ГКМП в 6% случаев, миокардиты стали причиной ВСС в 12% наблюдений. По данным итальянских исследователей, наиболее частой причиной ВСС в данной группе лиц явилась аритмогенная дисплазия правого желудочка (АДПЖ). Согласно исследованиям, проведенным в Австралии, наиболее распространёнными нозологическими дефинициями явились дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) (12% наблюдений), миокардит (11% наблюдений), ГКМП (11% наблюдений), ишемическая болезнь сердца (18% наблюдений). (М. В. Гордеева, 2012).

Диагностика причин ВС в группе ЛМВ может вызвать сложности при судебно-медицинском исследовании трупа в связи со скудностью морфологической картины, отсутствием на первый взгляд какой-либо патологии сердца и сосудов, а также быстротой и внезапностью наступления смерти. В связи с этим, имеющиеся патологические изменения

могут быть неправильно трактованы, что приводит к искажению диагноза, неправильному учету статистических данных о причинах смерти (А. В. Ардашев, 2012).

Согласно статистическим данным, распространенность случаев ВС в России в группе лиц молодого возраста колеблется от 0,2-0,8 случаев на 100 тыс. человек в год. Часто в качестве причин смерти выставляются такие нозологии, как ишемическая болезнь сердца, миокардиты и другие заболевания, однако в данных случаях могут возникать вопросы по морфологическому подтверждению данных диагнозов. На сегодняшний день отсутствуют критерии судебно-медицинской диагностики причин ВС молодых лиц, занимающихся спортом или иной физической нагрузкой (В. В. Семёнов В. В., 2021; В. И. Брюхнов, 2019).

### **Цель исследования**

Совершенствование судебно-медицинской диагностики внезапной смерти лиц молодого возраста при физической нагрузке.

### **Задачи исследования**

1. Дать судебно-медицинскую характеристику внезапной смерти детей школьного возраста и молодых военнослужащих при физической нагрузке.
2. Изучить клинико-функциональные особенности организма спортсменов, имеющие влияние на риск развития внезапной смерти на фоне физических нагрузок.
3. Разработать критерии судебно-медицинской диагностики внезапной сердечной смерти среди лиц молодого возраста при занятиях спортом и физической нагрузке.

### **Методология и методы исследования**

В основу методологии настоящего исследования положен системный анализ; изучались особенности организма человека как биологической модели.

Изучение механизма развития внезапной смерти внутри исследуемой группы позволило установить причинно-следственные связи между экзо- и эндогенными факторами и развитием летального исхода при физической нагрузке у лиц молодого возраста.

**Исследуемые явления** – случаи ВС молодых людей в возрасте до 40 лет.

**Объект исследования** – трупы лиц от 6 до 40 лет, умерших внезапно; акты судебно-медицинского исследования трупов в случаях ВС; данные углублённых медицинских обследований спортсменов.

**Используемые средства:** структурные подразделения: бюро судебно-медицинской экспертизы, судебно-химическая лаборатория, судебно-гистологическое отделение, архив судебно-медицинского исследования трупов.

## **Научная новизна**

На основе изучения данных медицинской документации дана эпидемиологическая характеристика смертности лиц молодого возраста, в частности детей школьного возраста и молодых военнослужащих; выявлена структура заболеваемости атлетов спорта высших достижений.

Впервые были выявлены особенности внезапной смерти лиц молодого возраста при физической нагрузке при проведении сравнительного анализа внезапной смерти детей и подростков школьного возраста и молодых военнослужащих.

В работе изучены аспекты патогенеза дисплазий соединительной ткани и связанных с ними морфофункциональных изменений организма в контексте развития нежелательных состояний и внезапной смерти.

Впервые проведен корреляционный анализ стигм дисплазий соединительной ткани и указана их роль в качестве предвестников внезапной смерти на фоне физических нагрузок у лиц молодого возраста.

Впервые даны критерии диагностики внезапной смерти лиц молодого возраста при физической нагрузке. Выявленные диагностические критерии, включающие морфофункциональные особенности строения организма, возможно использовать в целях прогнозирования риска развития нежелательных состояний у лиц молодого возраста, занимающихся спортом и физкультурой.

## **Теоретическая и практическая значимость работы**

Полученные данные имеют высокую практическую значимость и в значительной мере расширяют теоретическую базу для судебно-медицинской диагностики внезапной смерти лиц молодого возраста.

В работе показана необходимость использования комплексного и систематизированного подхода в диагностике внезапной смерти лиц молодого возраста на базе изменений со стороны сердца и сосудов.

Установлены и обобщены морфологические и функциональные факторы, провоцирующие развитие внезапной смерти на фоне мнимого благополучия среди лиц, занятых спортом и физической нагрузкой.

Впервые установлены патоморфологические особенности внезапной смерти детей и подростков школьного возраста и молодых военнослужащих в условиях занятий спортом и при физической нагрузке.

Впервые дана характеристика врожденных патологий, в частности дисплазий соединительной ткани, как предвестника развития патологий со стороны сердечно-сосудистой системы у лиц молодого возраста.

Проведенный анализ позволил впервые определить основные патоморфологические критерии судебно-медицинской диагностики причины внезапной смерти при занятиях спортом и при физической нагрузке.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. В структуре смертности лиц молодого возраста при физической нагрузке патология сердечно-сосудистой системы встречается постоянно и занимает лидирующие позиции по распространенности.

2. Между внезапной смертью лиц молодого возраста на фоне физических нагрузок и наличием признаков дисплазии соединительной ткани существует ассоциативная связь. Стигмы недифференцированной дисплазии соединительной ткани являются морфологическим маркером для оценки риска развития внезапной смерти лиц молодого возраста, занимающихся спортом.

3. Морфологической основой критериев внезапной смерти лиц молодого возраста при физической нагрузке являются структурные и функциональные изменения сердечно-сосудистой системы.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 3.3.5. Судебная медицина (медицинские науки) по пунктам 1. «Изучение различных причин смерти, механизмов её наступления, процесса умирания, посмертных процессах при разных видах насильственной и ненасильственной смерти, разработка методов установления давности наступления смерти», а также 2. «Изучение причин и танатогенеза внезапной смерти, совершенствование методов её диагностики и профилактики».

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Результаты диссертационного исследования доложены на научных конференциях (Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Формирование и развитие новой парадигмы науки в условиях постиндустриального общества» (Уфа, 2022), VIII Международная научно-практическая конференция (Пенза, 2022), V Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН: актуальные вопросы судебной медицины и медицинской

криминалистики» (Москва, 2021), III Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы управления здоровьем населения», (Москва, 2020), International Symposium «Advances of Legal Medicine» (Дюссельдорф, 2017), World Association of Medical Law (Баку, 2017), IV Научно-Образовательная Конференция (Грозный, 2016), III Japanese-Russian International Conference on Socially Significant Human Diseases: Medical, Enviromental and Technical Problems, and these Solutions. (Обихиро, 2016), V Международный Форум Кардиологов и Терапевтов (Москва, 2016), «Судебно-Медицинская Наука и Практика» (Москва, 2015, 2016)).

Апробация работы состоялась 28 марта 2023 года на заседании кафедры судебной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет) (протокол апробации № 7 от 28.03.2023 г.).

Высокая степень достоверности результатов исследования обусловлена большим объемом изучаемого материала, применения современных статистических методов, а также использования комплекса доказательных методов.

#### **Личный вклад автора**

Все исследования проведены, изучены, обобщены автором лично. Автором самостоятельно собраны, обработаны и получены материалы для изучения, проведено планирование исследования, выполнена статистическая обработка данных. Автор непосредственно участвовал в каждом из этапов исследования: от постановки задач и их реализации до обсуждения результатов. Основные публикации по теме исследования были подготовлены автором лично.

#### **Внедрение результатов исследования**

Материалы исследования внедрены в учебный процесс кафедры судебной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), ГБУЗ Бюро судебно-медицинской экспертизы ДЗ города Москвы.

#### **Публикации по теме диссертации**

По теме диссертационного исследования опубликовано 24 научных работы: 1 статья в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/Перечень ВАК при Минобрнауки России; 3 статьи в журналах, включенных в базу данных Scopus; 20 – иные публикации по результатам исследования.

## Структура и объем диссертации

Диссертация представлена на 118 страницах текста компьютерного набора, проиллюстрирована 14 таблицами и 16 рисунками. Текст диссертации состоит из введения, трех глав с результатами выполненных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Список литературы включает 87 отечественных и 72 иностранных источника.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обосновывается актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, научно-практическая значимость работы и основные положения, выносимые на защиту, апробация материалов исследования, внедрение результатов в практику судебно-медицинских экспертных учреждений и учебный процесс высших учебных учреждений, личный вклад автора, публикации, структура и объем диссертации.

В **первой главе** проанализированы и обобщены данные отечественных и зарубежных литературных источников. Установлено, что внезапная смерть лиц молодого возраста является актуальной научной проблемой, по которой опубликовано достаточно большое количество работ. Однако следует отметить, что вопрос ВС ЛМВ при физической нагрузке освещается в недостаточной степени. В настоящее время отсутствует единое мнение относительно патогенеза, недостаточно изучены эпидемиология и факторы риска. Открытым остается вопрос о влиянии ДСТ на патогенетические аспекты ВС ЛМВ. На сегодняшний день отсутствуют судебно-медицинские критерии ВС ЛМВ при физической нагрузке.

Во **второй главе** представлены материал и методы исследования, В диссертационном исследовании выделено 3 основных группы объектов.

Первая группа – внезапно умершие дети и подростки в возрасте от 8 до 17 лет при физической нагрузке (на уроках физкультуры, спортплощадках и спортивных комплексах) за период 2010 по 2017 гг. по данным ГБУЗ БСМЭ г. Москвы (средний возраст среди умерших составил  $14,44 \pm 0,91$  лет); вторая – 24 случая ВС военнослужащих молодого возраста возрастом до 40 лет в период прохождения ими службы по призыву в Вооруженных Силах РФ, подвергшихся судебно-медицинскому вскрытию в «111-ом ГГЦСМИКЭ» МО (средний возраст умерших составил  $26,79 \pm 2,18$  лет).

В ходе проведения судебно-медицинского вскрытия использовались стандартные методы: антропометрический; патоморфологический; гистологический; биохимический; гистохимический; судебно-химический.



Проанализированы обстоятельства, причины, места наступления смерти, изучены архивные медицинские документы о состоянии здоровья, выписки из больниц, амбулаторные карты при их наличии.

При аутопсии проведены подробные антропометрические исследования типа конституции для уточнения конституциональных особенностей.

От трупа для уточнения причины смерти брали кусочки внутренних органов на судебно-гистологическое исследование. Объекты для гистологического исследования фиксировались в 10 % растворе забуференного формалина. Для исследования взяты кусочки головного мозга, сердца, аорты, лёгкого, печени, почки, селезёнки, гипофиза, эпифиза, надпочечника, тимуса, поджелудочной железы. Исследование проведено с использованием микроскопа Leica DM2500 при увеличениях X 50, 100, 200, 400, 630 в проходящем свете. При судебно-гистологическом исследовании применялись окраски гематоксилин-эозином, по Вейгерту, конго-красным.

Судебно-биохимическое исследование проводилось как для определения стандартных показателей крови (глюкоза, мочевины, креатинин, гликогемоглобин), так и специфических маркеров, в частности, миоглобина и сердечного тропонина-I. Биохимический анализ крови на содержание маркёров некроза миокарда был проведен при помощи иммуноферментного анализатора TriageMeterPro (BIOSITE, США). Судебно-химическое исследование проводилось во всех случаях с использованием газовой хроматографии для определения концентраций этилового, метилового и пропиловых спиртов.

Во всех случаях проводили фотографирование трупов. В ряде случаев (11), при которых морфологические изменения были выражены минимально, после проведения судебно-медицинского вскрытия были проведены гистологическое, биохимические исследования в целях установления патологических факторов, которые могли вызвать изменения со стороны сердечно-сосудистой системы.

При проведении гистологического исследования использованы микротомные срезы тканей миокарда, сосудов различной локализации (головной мозг, коронарные сосуды, аорта, печень, почки), в дальнейшем проводилась окраска стандартными красителями (гематоксилин и эозин), также применялись специализированные гистохимические методы окраски (окраска по методу Ван-Гизона, пикрофуксином для выявления эластических волокон, окраска Суданами III и IV, импрегнация серебром).

Третья исследуемая группа – молодые действующие спортсмены в возрасте до 40 лет, прошедшие УМО на базе ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России с 2014 по 2019 гг. (общее количество спортсменов составило 1384). Средний возраст испытуемых составил  $21 \pm 0,99$  лет. В ряде случаев по спортсменам проанализированы несколько заключений, что позволило наблюдать состояние их здоровья в динамике.

Были проведены как общеклинические методики исследования (общий и биохимический анализ крови, анализ мочи), так и инструментальные методы, в частности: ЭКГ, эхокардиография, Холтеровское ЭКГ, УЗИ щитовидной железы, органов малого таза, молочных желез, печени, почек.

Электрокардиографическое исследование проведено в 12 стандартных отведениях (aVF, V6, V4, aVR, V5, aV, L, I, II, V1, V3, V2, III). Проводилась оценка ритма сердца, ЧСС, интервалов PQ, ST, RR6, QRS, RR4, RR2, QRST, P, RR5, RR, QRST, RR1, RR3, вольтажа QRS, наличие экстрасистол, определялось положение электрической оси сердца, изучались патологические зубцы. Также в ходе ЭКГ проводились ортопроба и проба с нагрузкой.

Холтеровское мониторирование проведено с помощью аппарата «Валента МН-02-8». Проводилась оценка ЧСС в дневное и ночное время, среднее значение ЧСС, регистрировались различные виды аритмий (парные, тригеминия, тахикардия, интерполированные, бигеминия, квадригеминия, групповые, одиночные).

Применение неинвазивной методики УЗИ позволяет визуализировать органы и ткани испытуемых при жизни, оценить их состояние, степень выраженности патологий. Результаты обследования живых молодых спортсменов сопоставлены с данными аутопсий умерших лиц молодого возраста в целях поиска корреляции между патологиями, характерными для каждой из исследуемых групп.

Для эхокардиографического исследования использованы аппараты «Esaote My Lab Class C», «Hitachi Aloka» и «Toshiba Istyle» в М- и В-режимах; оценивались состояние клапанов и стенок сердца, межжелудочковой перегородки, размеры сердечных камер, наличие аномальных хорд и трабекул в просвете сердца.

УЗИ щитовидной железы, органов малого таза (мочевого пузыря, предстательной железы у мужчин, матки и яичников у женщин), печени, почек, молочных желез у женщин проводилось также с помощью аппаратов «ESAOTE My Lab Class C», «Hitachi Aloka» и «Toshiba Istyle».

Также у спортсменов был проведен сбор и анализ антропометрических данных: рост, вес; проводился наружный осмотр испытуемых, включающий оценку конституции, определение отклонений физического развития и признаков патологий.

По итогам обследования была составлена компьютерная база данных в программе Microsoft Excel 2016.

При статистической обработке материала, была составлена сводная база данных по I, II, и III группам, в дальнейшем был проведен математический анализ корреляций между тремя исследуемыми группами.

Малый объем выборок I–II групп обусловлен малой частотой встречаемости случаев, трудностью отбора, при этом высокой репрезентативностью и иллюстративностью данных эпизодов. При расчете использовались методы статистического анализа, применимые для малых выборок.

База данных была сформирована в виде таблицы, выполненной в компьютерной программе Microsoft Office Excel 2016, также использованной для составления рисунков, схем, таблиц, диаграмм.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью компьютерных программ Microsoft Excel 2016 и PASW Statistics 18.0.2. В соответствии с целью исследования, был выполнен расчёт основных статистических показателей, включая средние значения, ошибки средних, среднееквадратическое отклонение, производился расчет коэффициента корреляции Спирмена. Используются методы непараметрической статистики, в частности были вычислены критерий Хи-квадрат (с поправкой Йейтса и на правдоподобие), точный критерий Фишера (двусторонний), критерий  $\phi$ , критерий V Крамера, критерий K Чупрова, коэффициент сопряженности Пирсона (C), нормированное значение коэффициента Пирсона (C'). Результаты считались статистически значимыми при  $p < 0.05$ .

**В третьей главе** описаны результаты исследования. Согласно изученным статистическим данным, ВС ЛМВ при физической нагрузке имеет сравнительно небольшую частоту распространения. Так, в исследовании представлены 33 случая за 2010-2017 гг., однако, несмотря на малое количество, каждое наблюдение уникально и требует всестороннего и комплексного подхода в изучении.

Согласно изученным статистическим данным, ВС ЛМВ при физической нагрузке имеет сравнительно небольшую частоту распространения. Так, в исследовании представлены 33 случая за 2010-2017 гг., однако, несмотря на малое количество, каждое наблюдение уникально и требует всестороннего и комплексного подхода в изучении.

Анализ медицинской документации, заведённой прижизненно, показал наличие в анамнезе у умерших таких заболеваний, как артериальная гипертензия, вегетососудистая дистония, пролапс митрального клапана. Больные наблюдались с детства у невролога, кардиолога, имели жалобы на головную боль, головокружение, слабость, потери сознания. В ряде случаев при секционном исследовании у умерших выявлены признаки острых инфекционных заболеваний (ОРВИ, грипп).

Сравнительный анализ I и II групп показал, что в обеих группах причинами смерти явились такие нозологии, как кардиомиопатии (по 7 наблюдений в I-II группах) и разрывы аневризм мозговых артерий с развитием субарахноидальных кровоизлияний (2 и 4 наблюдения), однако во II-ой группе причинами смерти явились также инфаркт миокарда (3

случая (12,50%)), патология органов дыхания (2 случая (8,33%)), интерстициальный миокардит (1 случай (4,17%)) и разрыв аорты (1 случай (4,17%)). Патология сердца, обусловленная ДСТ стала причиной смерти во II-ой группе в 6 случаях (25,00%).

Частыми находками, выявленными у ЛМВ, умерших внезапно при физической нагрузке, явились признаки дисплазии соединительной ткани, выявленные в ходе наружного и внутреннего исследований. Умершие имели высокий рост, астеническое телосложение (7 (77,78%) и 22 (91,67%) случая в I-ой и II-ой группе соответственно); аномалии со стороны формирования грудной клетки (1 (11,11%) и 6 (25,00%) случаев); имелись патологические изменения со стороны позвоночника (3 (33,33%) и 7 (29,17%) случаев), вальгусная и варусная деформация нижних конечностей (1 (11,11%) и 4 (16,67%) случая).

В исследовании наибольшую долю в 87,88% в обеих секционных группах среди умерших занимают лица мужского пола, что согласуется с данными литературы, где доля мужчин занимает более 70%. В I-ой и II-ой группах основную массу среди выявленных патологий имели болезни сердечно-сосудистой системы, что также отмечается в различных литературных источниках. В совокупности в исследовании общее число случаев ВСС составило 24 в обеих секционных группах, количество смерти от внесердечных причин 9. ВСС вследствие коронарных причин была выявлена в 3 наблюдениях, некоронарных 21. 100% случаев коронарной смерти были вызваны острым инфарктом миокарда, развившимся у лиц в возрасте от 35 до 40 лет.

Самыми частыми причинами смерти в исследованных группах явились кардиомиопатии. В 2 (22,22%) случаях в I-ой и 3 (12,50%) во II-ой группе у умерших отмечалась значительная гипертрофия сердечной мышцы (более 400 г.). У обеих групп внезапно умерших ЛМВ при исследовании сердца была выявлена схожая гистологическая картина: выявлялись признаки атрофии кардиомиоцитов и цитолиза. Имелись очаги неравномерного кровенаполнения и некроза. Выявлялись признаки липоматоза миокарда, склеротических изменений (рис.1-3).

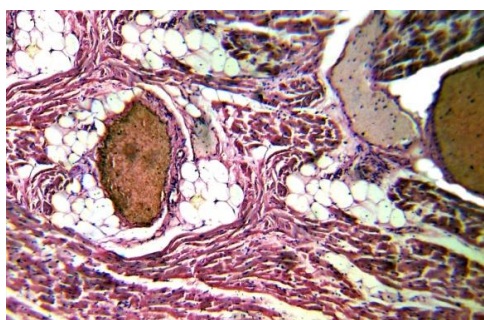


Рисунок 1 – Молодой военнослужащий, 21 год. Смерть при маршброске. Дилатационная кардиомиопатия (масса сердца 410 г). Липоматоз миокарда. Периваскулярный кардиосклероз

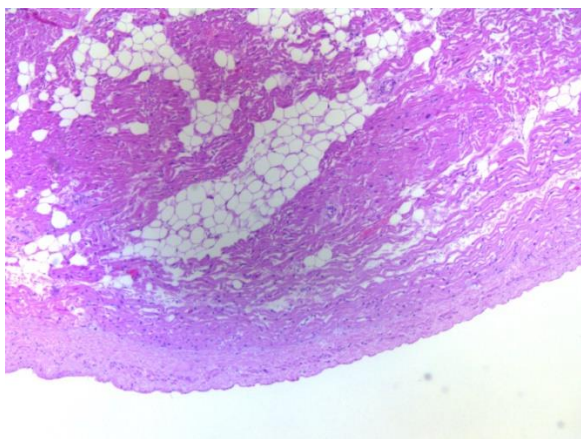


Рисунок 2 – Распространённый липоматоз правого предсердия, утолщение эндокарда за счёт соединительной ткани с замещением субэндокардиальных (проводящих) волокон (случай смерти девушки 16 лет на спортивной площадке). Гематоксилин и эозин, увеличение X 40

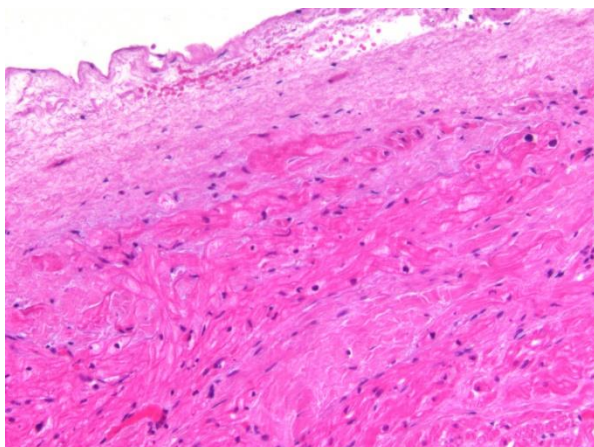


Рисунок 3 – Склероз эндокарда с замещением субэндокардиальных (проводящих) волокон, мелкоочаговый заместительный кардиосклероз (девушка, 16 лет). Гематоксилин и эозин, увеличение X 200

При секционном исследовании сердца умерших от ДКМП были выявлены следующие особенности: миокард имел признаки дряблости, желтоватый оттенок (вид «варёного мяса»), неравномерное кровенаполнение, пестрый вид, чередование очагов ишемии и острого полнокровия.

В 6 случаях смерти (25,00%) во II-ой группе изменения на вскрытии со стороны сердца при ДСТ имели максимальную выраженность: выявлялись гипоплазия миокарда, нарушения формообразования сердца вследствие остеопатий, патологии клапанов и структурных элементов сердца (рисунки 4-6).



Рисунок 4 – Случай смерти курсанта при физической подготовке Астеническая конституция. Рост 182 см. Воронкообразная деформация грудины 2 степени



Рисунок 5 – Малые стигмы ДСТ – диастема, скученность зубов у курсанта возрастом 18 лет



Рисунок 6 – Плоская стопа, сандалевидная щель

Частыми заболеваниями, приведшими к развитию ВС на фоне физических нагрузок, явились разрывы аневризм мозговых артерий, которые в исследовании выявлены в 2 (22,22%) наблюдениях в I-ой и 4 (16,67%) наблюдениях во II-ой группах. Для морфологической картины на вскрытии характерны внутрочерепные кровоизлияния, чаще всего имеют место признаки быстрой смерти. В свою очередь разрывы аорты явились достаточно редким состоянием, общее количество случаев составило 1 наблюдение (3,03%).

В ряде изученных случаев смерти были выявлены аномальные сухожильные хорды в полостях сердца, имевшие различные расположение и локализацию. Послойное изучение миокарда в проекции зон прикрепления аномальных хорд позволило выявить очаговые нарушения микроциркуляции, кардиосклероз, которые могут стать морфологическим субстратом для развития аритмий.

Исследование группы спортсменов показало, что наиболее частыми патологиями со стороны сердечно-сосудистой системы в этой группе стали поражения клапанов сердца (885 случаев (63,95%)) в виде пролапса, стеноза, недостаточности клапанов или их сочетания.

В исследовании наиболее частой патологией клапанов явился пролапс митрального клапана (ПМК), который был зарегистрирован у 777 спортсменов. Диагноз «пролапс митрального клапана I степени» был поставлен 18 спортсменам, среди них были выявлены 3 случая регургитации. Следует отметить, что данная патология чаще всего протекала бессимптомно, пациенты не предъявляли каких-либо жалоб по поводу своего состояния.

На втором месте по частоте распространения среди аномалий клапанного аппарата сердца у спортсменов стали пороки аортального клапана (ПАК), обнаруженные у 52 спортсменов.

Меньшую частоту распространения имели патологии трехстворчатого клапана (ПТК) и клапана легочной артерии (ПКЛА). Пороки трёхстворчатого клапана была обнаружена у 17 спортсменов. Аномалии со стороны клапанов легочной артерии составили 2 наблюдения.

В 4 наблюдениях были выявлены сочетания ПТК с ПМК, в 1 наблюдении – с ПАК, в 1 наблюдении – с ПКЛА. Сочетание ПАК с ПМК наблюдалось в 29 случаях, ПМК с ПКЛА – 1 наблюдение, ПАК и ПКЛА – 1 наблюдение.

ЭХО-КГ исследование, проведенное в группе спортсменов, показало широкую распространённость таких патологий, как врожденные аномальные хорды в сердце, выявленные у 630 спортсменов (45,52%). В 4 (0,29%) случаях в желудочках сердца были выявлены аномальные трабекулы. Анализ данного признака у групп I и II показал, что среди умерших в области прикрепления аномальных хорд имелись выраженные признаки нарушения микроциркуляции в виде очагов ишемии и неравномерного кровенаполнения. В ряде исследований показана роль аномальных хорд в генезе аритмий. Как правило, это связывается с

тем фактом, что при аномальном прикреплении хорд в сердце в проекции проводящей системы могут возникать изменения электрической активности сердца, вплоть до фибрилляций. Также отмечается негативное влияние на электрическую активность сердца со стороны сосочковых мышц, к которым прикреплены аномальные хорды, вследствие нарушений электрофизиологической активности стенок сердца.

В 10 (0,72%) наблюдениях у спортсменов были выявлены кардиомиопатии. Наиболее частой разновидностью кардиомиопатий стала кардиомиопатия вследствие внешних причин и лекарственная (6 случаев (0,43%)), гипертрофическая кардиомиопатия составила 2 случая (0,14%), кардиомиопатия неуточненная и кардиомиопатия при метаболических нарушениях составили по 1 случаю (0,07%). В то же время, как описано выше, кардиомиопатии стали самой распространённой причиной смерти во всех исследованных группах умерших лиц молодого возраста.

Аневризмы сердца и сосудов выявлены в единичных наблюдениях; аневризма сердца была обнаружена у 1 спортсменки (0,07%) возраста 14 лет, диагноз был поставлен при помощи УЗИ сердца. В данном случае также имели место сопутствующие заболевания в виде деформирующей дорсопатии, юношеского идиопатического сколиоза, что является одним из малых признаков ДСТ.

Следует отметить, в III группе исследования ЭКГ исследование было проведено не во всех случаях. Нормальный синусовый ритм был зарегистрирован в 673 наблюдениях. Частым отклонением от нормы стала синусовая брадикардия (108 наблюдений). Данное обстоятельство может быть связано с адаптацией организма к тяжелой физической нагрузке, а также быть результатом длительных тренировок на выносливость. Синусовая тахикардия была обнаружена у 45 спортсменов.

С помощью Холтеровского мониторирования были выявлены такие виды аритмий, как экстрасистолы, обнаруженные у 6 спортсменов.

В 85 наблюдениях в III группе были зарегистрированы миокардиодистрофии. В основной массе, изменения миокарда носили минимальный характер (0-1 степень), имели место умеренные изменения на ЭКГ, в частности, со стороны зубца Т в виде инверсии, уплощения или снижения вольтажа. В 6 случаях (0,43%) был выявлен синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта. В 5 (0,36%) наблюдениях был выявлен синдром удлинённого интервала QT. Следует отметить, что данные заболевания либо не имеют морфологических проявлений, либо изменения сердца при них незначительны.

Распределение стигм ДСТ в исследованных группах указано в таблице 1. Корреляции между стигмами и исходом указаны в таблицах 1-8.



Таблица 1 – Распределение стигм дисплазии соединительной ткани в исследуемых группах (по количеству наблюдений)

Признак	I группа (N, %)	II группа (N, %)	III группа (N, %)
Астеническая конституция	7 (77,78%)	22 (91,67%)	29 (2,10%)
Деформация нижних конечностей (О- и Х-образная)	1 (11,11%)	4 (16,67%)	4 (0,209%)
Сколиозы	3 (33,33%)	7 (29,17%)	518 (37,43%)
Деформация грудной клетки (включая килевидную и воронкообразную)	1 (11,11%)	6 (25,00%)	16 (1,16%)
Плоскостопие	5 (55,56%)	12 (50,00%)	478 (34,54%)
Удлинение конечностей и арахнодактилия	2 (22,22%)	6 (25,00%)	0 (0,00%)

Таблица 2 – Расчет критерия Пирсона ( $\chi^2$ ) для стигм дисплазии соединительной ткани

Наименование	Показатель, $\chi^2$	Уровень значимости
Астеническая конституция	604.198	<0,001
Деформация нижних конечностей	112.813	<0,001
Деформация позвоночника	0.700	0.403
Деформация грудной клетки	81.193	<0,001
Плоскостопие	4.087	0.044
Удлинение конечностей и арахнодактилия	337.420	<0,001

Таблица 3 – Расчет критерия Пирсона ( $\chi^2$ ) с поправкой на правдоподобие для стигм дисплазии соединительной ткани

Наименование	Показатель	Уровень значимости
Астеническая конституция	178.353	<0,001
Деформация нижних конечностей	26.174	<0,001
Деформация позвоночника	0.720	0.396
Деформация грудной клетки	26.537	<0,001
Плоскостопие	3.889	0.049
Удлинение конечностей и арахнодактилия	Н/д	1.000

Таблица 4 – Расчет критерия Пирсона ( $\chi^2$ ) с поправкой Йейтса для стигм дисплазии соединительной ткани

Наименование	Показатель	Уровень значимости
Астеническая конституция	582.543	<0,001
Деформация нижних конечностей	90.492	<0,001
Деформация позвоночника	0.428	0.513
Деформация грудной клетки	69.119	<0,001
Плоскостопие	3.374	0.067
Удлинение конечностей и арахнодактилия	295.619	<0,001

Таблица 5 – Расчет коэффициента сопряженности Пирсона (С) для стигм дисплазии соединительной ткани

Наименование	Показатель, С	Связь исследуемых признаков
Астеническая конституция	0.547	относительно сильная
Деформация нижних конечностей	0.272	средняя
Деформация позвоночника	0.022	незначительная
Деформация грудной клетки	0.233	средняя
Плоскостопие	0.054	незначительная
Удлинение конечностей и арахнодактилия	0.439	относительно сильная

Таблица 6 – Расчет нормированного показателя коэффициента Пирсона (С') для стигм дисплазии соединительной ткани

Наименование	Показатель, С'	Связь исследуемых признаков
Астеническая конституция	0.773	сильная
Деформация нижних конечностей	0.384	средняя
Деформация позвоночника	0.031	незначительная
Деформация грудной клетки	0.329	средняя
Плоскостопие	0.076	незначительная
Удлинение конечностей и арахнодактилия	0.620	сильная

Таблица 7 – Расчет критериев Крамера (V), Чупрова (К) и критерия ф для стигм дисплазии соединительной ткани

Наименование	Показатель	Связь исследуемых признаков
Астеническая конституция	0.653	сильная
Деформация нижних конечностей	0.282	средняя
Деформация позвоночника	0.022	незначительная
Деформация грудной клетки	0.239	средняя
Плоскостопие	0.054	незначительная
Удлинение конечностей и арахнодактилия	0.488	относительно сильная

Таблица 8 – Расчет минимального значения ожидаемого явления для стигм дисплазии соединительной ткани

Наименование	Показатель
Астеническая конституция	1.35
Деформация нижних конечностей	0.21
Деформация позвоночника	12.30
Деформация грудной клетки	0.54
Плоскостопие	11.53
Удлинение конечностей и арахнодактилия	0.19

Наибольшую статистическую силу связи с высоким риском летального исхода продемонстрировали такие стигмы, как «астеническая конституция», «удлинение конечностей

и арахнодактилия». Среднюю силу связи показали стигмы «деформация нижних конечностей» и «деформация грудной клетки». Стигмы «плоскостопие» и «деформация позвоночника» показали несущественный уровень связи с риском возникновения летального исхода.

Выявлена возможность использования ряда признаков поражения ССС в качестве критериев судебно-медицинской диагностики внезапной смерти при физической нагрузке. При исследовании секционного материала и живых спортсменов выявлены различные признаки как патологий ССС, так и ДСТ; показаны их корреляции в исследуемых группах. Ряд признаков можно использовать в качестве дополнительных критериев оценки риска ВС ЛМВ при физической нагрузке у живых лиц.

## **ВЫВОДЫ**

1. Установлено, что в группе детей и подростков школьного возраста выявлялись артериальная гипертензия 1-2 ст., вегетососудистая дистония, перенесенные инфекционные заболевания (острые респираторные вирусные инфекции, грипп) в течение 2-х недель до наступления смерти. У детей и подростков основной причиной смерти явились кардиомиопатии и аномалии артерий головного мозга. В группе молодых военнослужащих причинами смерти стали кардиомиопатии, аномалии артерий головного мозга, а также миокардиты и острая коронарная недостаточность.

2. У детей и подростков, а также молодых военнослужащих, определялись астеническая конституция, деформации верхних и нижних конечностей, грудной клетки и позвоночника; множественные аномальные хорды в полостях сердца различной локализации. У обеих групп умерших в области проводящей системы сердца определены гистологические изменения в виде кровоизлияний и очагового замещения проводящих кардиомиоцитов соединительной тканью; выявлены дистрофические и фибротические изменения миокарда, липоматозные и склеротические изменения кардиомиоцитов.

3. При анализе медицинских документов спортсменов выявлена высокая распространенность поражений клапанов сердца в виде стеноза, пролапса, недостаточности, их сочетания, кардиомиопатий; выявлены признаки дисплазий соединительной ткани: аномалии прикуса и челюстно-лицевые аномалии, включая скученность зубов, дорсопатии, сколиозы, грыжи, различные виды плоскостопий; определялись хорды и трабекулы в полостях сердца.

4. В основу критериев судебно-медицинской диагностики внезапной смерти лиц молодого возраста положены морфофункциональные особенности сердечно-сосудистой системы в виде клинических признаков, данных анамнеза и патоморфологических изменений.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При наружном осмотре трупов ЛМВ следует учитывать наличие внешних стигм ДСТ: астеническая конституция; деформации грудной клетки и грудины (воронкообразная, килевидная); патологии позвоночного столба в виде сколиозов, гиперлордозов и гиперкифозов, а также сочетанных форм; косолапость, плоскостопие (продольное, поперечное); аномалии прикуса и скученность зубов; вальгусные и варусные деформации нижних конечностей; искривление и удлинение верхних и нижних конечностей; арахнодактилия.

2. На вскрытии трупов ЛМВ следует отдельно обратить внимание на выраженность внутренних стигм ДСТ: торакодиафрагмальное сердце, птозы внутренних органов, формирование аневризм артерий эластического типа, поражение вен в виде варикозного расширения на нижних и верхних конечностях, развитие грыж внутренних органов.

3. При судебно-медицинском исследовании случаев ВС ЛМВ рекомендуется проводить изучение гистологических препаратов сердца со специализированными окрасками на эластическую ткань (окраски по Вейгерту, Конго-красным). Следует отметить ход эластических волокон, наличие их патологической извитости.

4. При секционном исследовании сердца следует обратить внимание на наличие аномальных хорд и трабекул в его просвете, а также отметить места их прикрепления, в частности, в проекции проводящей системы сердца.

5. При изучении сердца при проведении секционного исследования следует отдельно описать изменения тканей в проекции проводящей системы; камеры, толщину стенки левого и правого желудочка и межжелудочковой перегородки.

6. В качестве критериев диагностики ВС ЛМВ при физической нагрузке следует использовать следующие признаки: катamnестические (резкое побледнение лица с последующим цианозом; потеря сознания; выделение пены изо рта; жалобы на головную боль, головокружения; потери сознания; наличие физической нагрузки в анамнезе; диагностированные ОРВИ в течение последних 2-х недель до момента наступления смерти; артериальная гипертензия; вегетососудистая дистония; астенический синдром); патоморфологические (признаки ДКМП или ГКМП; липоматоз и фиброз эпикарда, фиброз пристеночного эндокарда и верхушек сосочковых мышц, очаговый фиброз атриовентрикулярных клапанов; поражение проводящей системы сердца в виде липоматоза, очагового фиброза, неравномерного кровенаполнения; разрывы аневризм сосудов головного мозга, аномальные хорды в сердце (атипично расположенные, верхушечные, диагональные, межтрабекулярные, межсосочковые); признаки быстрой смерти, отек легких и головного

мозга; гистологические (атрофия кардиомиоцитов с признаками миоцитолита; диспропорция между гипертрофией клеточных ядер и кардиомиоцитами; гиперхромность ядер кардиомиоцитов; признаки липоматоза миокарда; кардиосклероз; признаки склеротических процессов эндокарда с очаговым фиброзом миокарда); дополнительные (астеническая конституция, удлинение конечностей, арахнодактилия, деформации грудной клетки (килевидная, воронкообразная), деформации нижних конечностей).

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

1. Пиголкин Ю. И., Шилова М. А., **Захаров С. Н.** Внезапная смерть молодых военнослужащих и курсантов: причины, конституциональные и клинические факторы риска // **Военно-медицинский журнал.** – 2017. – Т. 338, № 10. – С. 30-36. – EDN YSZLFP.

2. Пиголкин Ю. И., Шилова М. А., **Захаров С. Н.** Внезапная смерть лиц молодого возраста при различных видах физической нагрузки // **Судебно-медицинская экспертиза.** – 2019. – Т. 62, № 1. – С. 50-55. – DOI 10.17116/sudmed20196201150. – EDN VUCHES. [**Scopus, Web of Science**]

3. Пиголкин Ю. И., **Захаров С. Н.**, Березовский Д. П., Бачурин С. С. Прогностическое значение индекса массы тела в диагностике внезапной сердечной смерти // **Спортивная медицина: наука и практика.** – 2020. – Т. 10, № 2. – С. 48-54. – DOI 10.17238/ISSN2223-2524.2020.2.48. – EDN UARJVU.

4. **Захаров С. Н.**, Федулова М. В., Пиголкин Ю. И. Внезапная смерть детей школьного возраста при физической нагрузке: судебно-медицинская диагностика // **Судебно-медицинская экспертиза.** – 2021. – Т. 64, № 4. – С. 64-67. – DOI 10.17116/sudmed20216404164. – EDN GELAYY. [**Scopus, Web of Science**]

5. Пиголкин Ю. И., Шилова М. А., **Захаров С. Н.** Внезапная смерть при онкологической патологии: судебно-медицинская характеристика // **Вопросы онкологии.** – 2016. – Т. 62, № 4. – С. 535-541. – EDN WHTGGT. [**Scopus, Web of Science**]

6. Пиголкин Ю. И., Шилова М. А., **Захаров С. Н.** Сравнительная эпидемиологическая характеристика внезапной смерти при онкологической патологии по г. Москве и Краснодарскому краю за 2005-2015 гг // **Вопросы онкологии.** – 2017. – Т. 63, № 5. – С. 714-718. – EDN ZXOKAN.

7. Пиголкин Ю. И., Кильдюшов Е. М., Шилова М. А. Судебно-медицинская характеристика внезапной смерти при онкологической патологии // **Вестник судебной медицины.** – 2016. – Т. 5, № 2. – С. 8-11. – EDN WEZXUV.

8. Захаров С. Н. Эпидемиологическая характеристика внезапной смерти лиц с онкологической патологией. // Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Взгляд молодых ученых Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) студентов, интернов, ординаторов, аспирантов, молодых ученых. Пермь. – 2016. –С. 39-42.

9. **Захаров С. Н.** Внезапная смерть при опухолевом поражении сердца. // Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Взгляд молодых ученых Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) студентов, интернов, ординаторов, аспирантов, молодых ученых. Пермь. – 2016. – С. 50-52

10. Пиголкин Ю.И., Шилова М.А., **Захаров С.Н.** Внезапная смерть молодых военнослужащих при заболеваниях сердца в условиях физических нагрузок. // Сборник научных трудов IV научно-образовательной конференции 25-26 октября 2016 года г. Грозный. 2017. С.60-61.

11. Пиголкин Ю.И., Шилова М.А., Глоба И.В., **Захаров С.Н.**, Боева Е.А. Судебно-медицинская характеристика внезапной смерти при опухолевом поражении головного мозга // Судебно-медицинская наука и практика. Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – 2017. – С. 110-112.

12. Пиголкин Ю.И., Шилова М.А., **Захаров С.Н.**, Глоба И.В. Механизмы регуляции мозгового кровоснабжения при патологии сосудов // Судебно-медицинская наука и практика. Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов – 2017. – С. 119-122.

13. Пиголкин Ю.И., Должанский О.В., Шилова М.А., **Захаров С.Н.**, Глоба И.В. Внезапная смерть от осложнений онкологического процесса // Судебно-медицинская наука и практика. Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – 2017. – С. 112-114.

14. Shilova M.A., Pigolkin Y.I., Globa I.V., **Zakharov S.N.** Epidemiology and cause of sudden death in young individuals // В сборнике: WAML 2017, Baku, Azerbaijan. - 2017. - С. 45.

15. Shilova M.A., Pigolkin Y.I., **Zakharov S.N.**, Globa I.V. Physical Activity as a Factor for Sudden Cardiac Death in Young // В сборнике: WAML 2017, Baku, Azerbaijan. - 2017. С. 70.

16. Leonova E.N., Pigolkin Yu.I., Leonov S.V., **Zakharov S.N.** 3D Reconstruction Methods of the Scene of Crime // В сборнике: WAML 2017, Baku, Azerbaijan. - 2017. - С. 71.

17. Shilova M.A., Pigolkin Y.I., **Zakharov S.N.**, Globa I.V Sudden Death in Cancer Patients // В сборнике: - WAML 2017, Baku, Azerbaijan. - 2017. - С. 70

18. Shilova M.A., Pigolkin Y.I., **Zakharov S.N.** Sudden death in cancer patients with with heart tumors // Rechtsmedizin, Band 27 - heft 4 – august 2017. С.323-324. organ der Deutschen Gesellschaft fur Rechtsmedizin.

19. Морозов Ю.Е., Пиголкин Ю.И., **Захаров С.Н.**, Кузнецов Н.А. Судебно-медицинская оценка медицинской помощи при высоком уровне риска неблагоприятного исхода // В сборнике: Актуальные проблемы управления здоровьем населения. Сборник научных трудов III Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией И.А. Перслегинной, В.М. Леванова. – 2020. – С. 19-24.

20. Пиголкин Ю.И., Морозов Ю.Е., **Захаров С.Н.**, Кузнецов Н.А. Операционный риск: современное прочтение. // В сборнике: Актуальные проблемы управления здоровьем населения Сборник научных трудов III Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией И.А. Перслегинной, В.М. Леванова. – 2020. – С. 96-99.

21. Пиголкин Ю.И., **Захаров С.Н.** Изучение факторов риска фатальных сердечно-сосудистых осложнений у спортсменов спорта высших достижений в условиях физической нагрузки // В сборнике: Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН: актуальные вопросы судебной медицины и медицинской криминалистики. материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва. – 2021. – С. 141-143.

22. **Захаров С.Н.** Толстые филаменты саркомеров и их роль в патогенезе гипертрофической кардиомиопатии // В сборнике: VIII Международной научно-практической конференции «Актуальные Научные Исследования». г. Пенза. – 2022.

23. **Захаров С.Н.** Генетические предикторы развития внезапной сердечной смерти // В сборнике: Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Формирование и развитие новой парадигмы науки в условиях постиндустриального общества». Екатеринбург. – 2022.

24. **Захаров С.Н.** Особенности патогенеза аневризм брюшного и грудного отделов аорты // В сборнике: Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Формирование и развитие новой парадигмы науки в условиях постиндустриального общества», Уфа. – 2022.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АДПЖ – аритмогенная правожелудочковая кардиомиопатия  
ВС – внезапная смерть  
ВСС – внезапная сердечная смерть  
ГКМП – гипертрофическая кардиомиопатия  
ДКМП – дилатационная кардиомиопатия  
ДСТ – дисплазии соединительной ткани  
ИБС – ишемическая болезнь сердца  
КМП – кардиомиопатия  
ЛМВ – лица молодого возраста  
ОРВИ – острая респираторная вирусная инфекция  
ПАК – порок аортального клапана  
ПКЛА – порок клапана легочной артерии  
ПМК – порок митрального клапана  
ПТК – порок трехстворчатого клапана  
РФ – Российская Федерация  
ССС – сердечно-сосудистая система  
УЗИ – ультразвуковое исследование  
ФЖ – фибрилляция желудочков  
ЭКГ – электрокардиография  
ЭХО-КГ - эхокардиография  
SADS – sudden arrhythmic death syndrome