

**МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
СЕРДЦА С ЦЕЛЬЮ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ОЦЕНКИ
ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ МИОКАРДА И ДАВНОСТИ
НАСТУПЛЕНИЯ СМЕРТИ ПРИ РАЗНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
ПОСТМОРТАЛЬНОГО ПЕРИОДА**

Лаврукова О.С.¹, Кобзев А.М.²

¹ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, olgalavrukova@yandex.ru;

²ГБУЗ Республики Карелия «Бюро судебно-медицинской экспертизы», Петрозаводск

Цель работы – описание уже имеющихся методик исследования конституционально-морфологических особенностей сердца и судебно-медицинской оценки его патоморфологических изменений при смерти от различных причин, а также использованного нами комплекса морфологического исследования сердца с целью судебно-медицинской оценки патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода. Решение важнейших вопросов клинической анатомии и судебной медицины невозможно без проведения экспериментальной работы. Комплексные исследования с применением анатомо-антропометрических, конституциональных и морфологических методов позволяют внести ясность в вопросы конституционально-клинических связей при сердечно-сосудистых заболеваниях, которые в силу своей слабой проработанности составляют серьезную проблему современной медицины. Кроме того, до сегодняшнего дня не разработано единого алгоритма, позволяющего учитывать весь комплекс микроскопических изменений в сердце в целях диагностики смерти от заболеваний сердечно-сосудистой системы и уточнения продолжительности посмертного периода. Охарактеризованы уже имеющиеся методики исследования конституционально-морфологических особенностей сердца и судебно-медицинской оценки его патоморфологических изменений при смерти от различных причин. Предложена методика комплексного морфологического исследования сердца с целью судебно-медицинской оценки патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода. Она отвечает запросам судебно-медицинской науки и практики и позволяет выявить совокупность признаков, характеризующих различные причины смерти, дает возможность установить критерии судебно-медицинской оценки патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода.

Ключевые слова: методика, морфологическое исследование, сердце, судебно-медицинская оценка, патоморфологические изменения, миокард, давность наступления смерти, продолжительность постмортального периода.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**METHOD OF COMPREHENSIVE MORPHOLOGICAL STUDY OF THE HEART FOR
THE PURPOSE OF FORENSIC MEDICAL ASSESSMENT OF
PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE MYOCARDIUM AND THE DURATION
OF DEATH WITH VARIOUS DURATIONS OF THE POSTMORTAL PERIOD**

Lavrukova O.S.¹, Kobzev A.M.²

¹Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, olgalavrukova@yandex.ru;

²Forensic Medical Expertise Bureau of the Republic of Karelia, Petrozavodsk

The aim of the work is to describe the existing methods of studying the constitutional and morphological features of the heart and forensic medical assessment of its pathomorphological changes in death from various causes, as well as the complex of morphological studies of the heart that we used for the purpose of forensic medical assessment of pathomorphological changes in the myocardium and the time of death with different durations of the postmortem period. The solution of the most important issues of clinical anatomy and forensic medicine is impossible without experimental work. Complex studies using anatomical-anthropometric, constitutional and morphological methods allow to clarify the issues of constitutional-clinical relationships in cardiovascular diseases, which, due to their poor development, constitute a serious problem of modern medicine. In addition, to date, a single algorithm has not been developed that allows taking into account the entire complex of microscopic changes

in the heart for the purpose of diagnosing death from cardiovascular diseases and clarifying the duration of the postmortem period. The existing methods for studying the constitutional-morphological features of the heart and forensic medical assessment of its pathomorphological changes in death from various causes are characterized. A technique for a comprehensive morphological study of the heart for the purpose of forensic medical assessment of pathomorphological changes in the myocardium and the time since death with different durations of the postmortem period is proposed. It meets the needs of forensic science and practice and allows us to identify a set of signs that characterize various causes of death and establish criteria for forensic medical assessment of pathomorphological changes in the myocardium and the time of death with different durations of the postmortem period.

Keywords: methodology, morphological examination, heart, forensic medical assessment, pathomorphological changes, myocardium, time of death, duration of postmortem period.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Введение. Решение важнейших вопросов клинической анатомии и судебной медицины невозможно без проведения экспериментальной работы [1–3]. Комплексные исследования с применением анатомо-антропометрических, конституциональных и морфологических методов позволяют внести ясность в вопросы конституционально-клинических связей при сердечно-сосудистых заболеваниях. Указанные вопросы в силу своей слабой проработанности составляют серьезную проблему современной медицины [4–6]. Кроме того, до сегодняшнего дня не разработано единого алгоритма, позволяющего учитывать весь комплекс микроскопических изменений в сердце в целях диагностики смерти от заболеваний сердечно-сосудистой системы и уточнения продолжительности посмертного периода [7–9]. Все вышеуказанное является предпосылками для дальнейшего изучения всего спектра рисков внезапной смерти вследствие сердечно-сосудистых заболеваний на базе анатомических составляющих соматотипа и морфологической специфики строения сердца, а также критериев их судебно-медицинской оценки [10–12].

Целью данной работы является описание уже имеющихся методики исследования конституционально-морфологических особенностей сердца и методики судебно-медицинской оценки его патоморфологических изменений при смерти от различных причин, а также использованной нами методики комплексного морфологического исследования сердца с целью судебно-медицинской оценки патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода.

Материал и методы исследования. Исследовались литературные источники, включающие научные данные о методике исследования конституционально-морфологических особенностей сердца и методике судебно-медицинской оценки патоморфологических изменений сердца при смерти от различных причин. Также описана методика комплексного морфологического исследования сердца, разработанная ГБУЗ Республики Карелия «Бюро судебно-медицинской экспертизы» совместно с Петрозаводским государственным университетом.

Результаты исследования и их обсуждение

I. Методика исследования конституционально-морфологических особенностей сердца

Исследования, как при жизни, так и в рамках секционных анализов, были проведены на женщинах зрелого и пожилого возраста славянской национальности. При отборе объектов исследования применяли определенные критерии исключения, такие как: наличие ожирения, болезни опорно-двигательного аппарата и др.

Для проведения антропометрических исследований использовали прибор ABC-01 «Медасс» с целью определения компонентного состава тела методом биоимпедансометрии в соответствии с установленной методикой, а также рассчитывали индекс массы тела, оценивали содержание костной массы и площадь поверхности тела. Соматотипирование женщин осуществляли согласно конституциональной диагностике, предложенной И.Б. Талантом, В.П. Чтецовым и Б.А. Никитюком, а в дополнение к этой системе использовали также схему М.В. Черноруцкого.

Во время секционного исследования, чтобы установить положение сердца в грудной клетке, угломером измеряли угол между продольной осью тела и продольной осью сердца. Сердце, извлекаемое в тандеме с легкими, фиксировали в 3%-ном растворе формалина на протяжении 7–10 дней, что обеспечивало стандартизацию морфометрических исследований. На фиксированных сердцах анализировали комплекс параметров, включая массу, линейные размеры, размеры камер и клапанов, а также диаметры сердечных сосудов и другие показатели. Форму сердца определяли визуально с учетом величины поперечно-продольного индекса (ППИ). Объем предсердий определяли на основе формулы для вычисления объема вытянутого эллипсоида, объемы желудочков – с использованием общепринятой формулы Т. Симпсона [13, с. 87–115].

II. Судебно-медицинская оценка патоморфологических изменений сердца при смерти от различных причин

В качестве материала для исследования были использованы случаи смерти мужчин и женщин, чей средний возраст составил $47,0 \pm 4,1$ года. Дифференциальная диагностика внезапной коронарной смерти опиралась на результаты поляризационной микроскопии. На сердцах людей в случаях внезапной коронарной смерти проведено экспериментальное исследование посмертных изменений в миокарде, учитывающее влияние температуры окружающей среды и время с момента наступления смерти.

Судебно-медицинское исследование трупов людей проводили по стандартной методике с эвисцерацией внутренних органов в течение 24 часов после наступления смерти. Вскрытие сердца производили по току крови. Фиксировали такие параметры сердца, как масса

и размеры, толщина стенок левого и правого желудочков. Поражение венечных артерий атеросклерозом оценивали с помощью визуально-планиметрического метода. Для судебно-гистологического исследования изымали по восемь образцов. Кусочки фиксировали в 10%-ном нейтральном растворе формалина, а затем заливали в парафин. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином-эозином, хромотропом 2В и по Перлсу, изучали с помощью микроскопов «Биолам Р-15» и «МИКМЕД-6» световой и поляризационной микроскопией, используя окуляры х7 и объективы с масштабом от х8 до х40, а для поляризационной микроскопии – поляризационные фильтры. Микрофотосъемку гистологических препаратов осуществляли с помощью цифровой камеры Canon (5,0 мегапикселей). Для морфометрического анализа тканей использовали компьютерную систему с программным обеспечением «ВидеоТестМорфо-4», связанную с цифровой камерой Canon и микроскопом AxioStar plus с объективом х40 и окуляром х10. Определяли средние параметры площадей ядер и толщины кардиомиоцитов, а также средние значения межмышечного расстояния.

При описании макро- и микроскопических данных сердца применяли единый алгоритм, все наблюдения систематизировали в рабочей карте, содержащей следующую информацию: общие сведения об умершем, макроскопические данные, микроскопические данные: эпикард, миокард, эндокард, изменения сосудов [14, с. 48–65].

III. Методика комплексного морфологического исследования сердца с целью судебно-медицинской оценки патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода

Материалом работы послужили обычно сформированные сердца людей разных возрастов (молодого, среднего, пожилого, старческого возрастов и долгожителей по классификации возрастных групп, принятой ВОЗ), скончавшихся от разных причин (заболеваний сердца, онкологических заболеваний, утопления, механической асфиксии в результате сдавления шеи при повешении и др.), нормостенического конституционального типа, и результаты (протоколы) прижизненной коронарной ангиографии. Трупы 180 умерших разделены на три группы, в каждой по 60 человек (30 мужчин и 30 женщин): лица моложе 75 лет без острых форм ишемической болезни сердца (ИБС, наименование нозологических единиц из группы заболеваний системы кровообращения согласно МКБ-10), лица моложе и старше 75 лет с острыми формами ИБС. Исследование мышечных мостиков проведено на сердцах 30 умерших.

Забор препаратов сердца производили у не востребованных к захоронению тел, что означает невозможность получения информированного согласия. Работу с секционным материалом проводили с учетом норм ст. 5 ФЗ № 8 «О погребении и похоронном деле» от

12.01.1996 (с изм. и доп. от 01.01.2017). Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом по медицинской этике при Петрозаводском государственном университете и Министерстве здравоохранения Республики Карелия (протокол № 1 от 01.07.2024).

Суммарные данные по проанализированному материалу представлены в таблице 1.

Таблица 1

Суммарные данные по проанализированному материалу

а. Морфометрия сердца	Трупы лиц обоих полов разных возрастов, скончавшихся от разных причин, нормостенического конституционального типа	Макроскопические и органометрические параметры сердца	180 сердец, 3420 замеров
б. Изучение патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода	Кусочки сердца и контроль (поперечно-полосатая мышца) от трупов вышеуказанных лиц	Динамика патоморфологической картины заболеваний и микроскопических изменений при нахождении объектов при температурах +9°C, +15°C, +22°C в зависимости от продолжительности посмертного периода	180 сердец, 1200 микропрепаратов
3. Исследование мышечных мостиков	Результаты коронарной ангиографии, обычно сформированные сердца от трупов лиц обоих полов разных возрастов, скончавшихся от разных причин	Наличие и характеристики (месторасположение, длина и т.п.) мышечных мостиков	1986 протоколов, 30 сердец, 45 микропрепаратов
Всего исследовано:	1) 180 трупов / 180 сердец, 1200 гистологических микропрепаратов; 2) 1986 протоколов коронарной ангиографии, 30 сердец, 45 микропрепаратов		

Морфологические исследования

А. Морфометрия сердца

Судебно-медицинское исследование трупов людей проводили по стандартной методике с эвисцерацией внутренних органов в течение 24 часов после наступления смерти. Сердца извлекали и фиксировали в 10%-ном растворе забуференного формалина. После завершения процесса фиксации осуществляли морфометрическую оценку. Измеряли следующие параметры: общий вес сердца, вес эпикардального жира и чистый вес сердца (все в граммах); длина и ширина сердца, толщины межжелудочковой перегородки, левого желудочка и правого желудочка (все в миллиметрах); вес левого предсердия, правого предсердия, межпредсердной перегородки, левого желудочка, правого желудочка и межжелудочковой перегородки (в граммах). Также рассчитывали площадь просвета коронарных артерий (в квадратных миллиметрах), индексы – эпикардального жира, желудочковый индекс, индекс кровоснабжения миокарда.

Основные параметры сердца и его крупных сосудов измеряли на целостном сердце с использованием толстостенного циркуля и штангенциркуля. Продольный размер определяли от основания до верхушки сердца; поперечный – в области венечной борозды, от правого края до левого. Также в этом месте определяли переднезадний размер. Абсолютную массу сердца устанавливали с помощью лабораторных весов. Далее удаляли эпикардиальный жир с сосудами и измеряли чистый вес сердца. Для оценки формы сердца принимали во внимание ППИ. Для определения других параметров использовали стандартные методики для выполнения продольных и поперечных срезов.

Продольный срез выполняется вдоль продольной оси сердца за корнем аорты и верхней полый вены и перед легочными венами и нижней полый веной. Этот разрез проводят через боковые стенки желудочков и верхушку сердца таким образом, чтобы в срез попали оба предсердия и оба желудочка. Это позволяет установить параметры структур как передней, так и задней половин сердца на протяжении всех камер.

Поперечные срезы выполняли перпендикулярно продольной оси сердца. Их использовали для измерения толщины миокарда в различных камерах сердца, а также для морфометрического анализа клапанов и определения диаметров коронарных артерий. Все измерения производили с применением штангенциркуля и налобной стереоскопической лупы. Полученные результаты фиксировали в протоколе.

Далее проведена проверка полученных данных на соответствие выборок нормальному закону распределения по критериям Шапиро–Уилка, асимметрии и эксцесса: распределения являлись пограничными между нормальным и ненормальным, поэтому далее распределение всех выборок считали как ненормальное. Для установления наличия или отсутствия статистически значимой разницы между морфометрическими параметрами сердец мужчин и женщин (как внутри группы, так и между группами) для каждого параметра применяли U-критерий Манна–Уитни (при $p=0,05$).

Анализ полученных данных показал, что между всеми рассматриваемыми группами существуют статистически значимые различия в параметрах сердца. В группах лиц моложе 75 лет без острых форм ИБС и лиц с острыми формами ИБС моложе и старше 75 лет соответственно увеличиваются значения морфометрических характеристик сердца, но находятся в пределах возрастных норм. Значения индекса кровоснабжения миокарда в первой группе находятся в пределах нормативных значений, во второй и третьей группах свидетельствуют об острой ишемической катастрофе.

Б. Изучение патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода

При вскрытии невостробованных трупов с известной давностью смерти фиксировали макроскопические морфологические характеристики сердца, а затем забирали сердца и контроль (поперечно-полосатую мышцу) для последующей экспериментальной работы.

Кусочки сердец (обязательно включающих зоны миокарда и венечной артерии сердца) и контроля помещали в сосуды с дистиллированной водой в термостаты с тремя температурными режимами: +9°C (среднесуточная температура по югу Карелии весной и осенью), +15°C (среднесуточная температура по югу Карелии летом) и +22°C (температура в помещении в отопительный сезон). Подбор температурных режимов обусловлен литературными данными.

Для проведения последующего микроскопического исследования материал в группах с разными температурными режимами разделили на 5 партий в расчете на 5 суток эксперимента. Из каждой 1 партии выполняли подрезку кусочков для изготовления микропрепаратов. Остальные кусочки (из партий 2–5) разместили в термостаты с вышеуказанными температурными режимами. Далее ежедневно доставали из термостата по одной партии кусочков и выполняли подрезку для изготовления микропрепаратов.

Подрезанные кусочки фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Для изготовления гистологических препаратов подрезанные кусочки проходили следующие этапы гистологической проводки: промывка материала проточной водой; подрезка материала с укладыванием кусочков в кассеты, промаркированные на принтере для маркировки кассет Tissue-Tek Autowrite (при наличии в стенках венечных артерий атеросклеротических бляшек с отложением солей кальция проводили декальцинацию материала на ультразвуковом декальцинирующем приборе USE 33); автоматическая проводка материала в автоматическом вакуумном инфильтративном гистологическом процессоре Tissue-Tek Vip 6 AI; парафиновая заливка проведенного материала на кассетах на парафиновой станции SLEE MPS P, со станцией подогрева форм SLEE MPS W, замораживающей станцией SLEE MPS C; микротомия парафиновых блоков на автоматическом ротационном микротоме CUT 5062 с последующей фиксацией микротомных срезов на предметные стекла; окраска микротомных срезов в автоматическом мультитейнере для препаратов Tissue-Tek Prisma Plus с последующим заключением препаратов под пленку на аппарате Tissue-Tek Film.

Изучение окрашенных гематоксилином-эозином микропрепаратов проводили с помощью прямых медико-биологических микроскопов Nikon Eclipse Ci-L и Nikon Eclipse Ni-U (программное обеспечение NIS-Elements Br.) с окулярами x10, диоптрийной наводкой каждого окуляра на резкость, объективами парфокальностью 60 мм, планахроматической и ахроматической коррекции, увеличением x4, x10, x20, x40.

Полученные в результате каждого наблюдения показатели фиксировали в рабочей карте, сочетающей классическое описание гистологического препарата сердца с фиксацией и конкретизацией информации по выявленному мышечному мостику. Данные рабочей карты вводили в электронные таблицы Excel.

Микрофотосъемку гистологических препаратов производили с помощью цветных цифровых камер специализированной серии DS (DS 10, 23,9 Мпикс; DS 1000, 2 Мпикс, DS-Fi3, 5,9 Мпикс). Для более детальных и качественных микрофотографий проводили сканирование препаратов на сканирующем микроскопе для лабораторных исследований Pannoramic Midi.

Изучали окрашенные гематоксилином-эозином и неокрашенные (для поляризационной микроскопии) препараты, что позволяет учитывать весь комплекс микроскопических изменений в сердце в целях диагностики смерти от заболеваний сердечно-сосудистой системы и уточнения продолжительности посмертного периода.

Полученные в результате каждого наблюдения показатели фиксировали в рабочей карте следующего содержания: общие сведения об умершем, макроскопические данные, микроскопические данные: эпикард, миокард, эндокард, изменения сосудов. На их основании далее планируется разработать критерии судебно-медицинской оценки патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода.

В. Исследование мышечных мостиков

Исследование мышечных мостиков проходило в два этапа. На первом этапе ретроспективно проанализирован регистр из заключений коронарной ангиографии. Исследования производили на цифровых ангиографических комплексах Innova IGS 530 и Innova IGS 540. Определяли тип кровоснабжения сердца, наличие интрамурального хода коронарных артерий, замедление коронарного кровотока, наличие признаков стенокардии и степень атеросклеротического поражения коронарных артерий и т.п.

Эвисцерированные препараты промывали в проточной воде, удаляли посмертные сгустки и погружали в 10%-ный раствор формалина на 3–5 суток так, чтобы сердце полностью находилось в фиксаторе. Масса исследованных сердец составляла 200–983 г (медиана 385 г). Методом препарирования удаляли эпикард, подэпикардальную клетчатку и выделяли стволы правой и левой коронарных артерий, отходящие от них ветви. Выявляли наличие мышечных мостиков над ветвями коронарных артерий и фиксировали их длину.

Тип кровоснабжения сердца определяли согласно трехчленной классификации в зависимости от источника отхождения задней межжелудочковой ветви. Выполняли гистологическое исследование кусочков сердца с выявленными мышечными мостиками. Для

этого подрезанные кусочки (по три штуки с каждого выявленного мышечного мостика: до, на протяжении и после него) фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Гистологические препараты изготавливали по вышеописанной методике. Полученные в результате каждого наблюдения показатели фиксировали в рабочей карте, сочетающей классическое описание гистологического препарата сердца с фиксацией и конкретизацией информации по выявленному мышечному мостику. Данные рабочей карты вводили в электронные таблицы Excel.

В результате проведенного исследования установлено, что частота выявления мышечных мостиков при проведении коронарографии существенно ниже, чем их встречаемость при аутопсийном исследовании. Мышечные мостики чаще встречаются у мужчин и преимущественно локализуются в средней трети передней межжелудочковой ветви левой венечной артерии. Наличие мышечных мостиков в системе правой венечной артерии может коррелировать с их наличием в системе левой венечной артерии и другими аномалиями развития сердца. Чаще встречаются изолированные мышечные мостики. Длина миокардиальных мостиков в среднем составляет от 9,2 до 22,3 мм, толщина – от 0,2 до 3 мм. Интрамуральный сегмент венечной артерии, как правило, полностью погружен в миокард, однако иногда встречается полутуннельное прохождение. Во всех срезах венечных артерий сердца независимо от их расположения по отношению к миокардиальному мостику имело место атеросклеротическое поражение венечной артерии той или иной степени выраженности.

В рамках реализации данного комплекса морфологического исследования сердца планируется получение прав на объекты интеллектуальной собственности.

Заключение

Приведенная методика комплексного морфологического исследования сердца с целью судебно-медицинской оценки патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода отвечает запросам судебно-медицинской науки и практики. Она позволяет выявить совокупность признаков, характеризующих различные причины смерти, и установить критерии судебно-медицинской оценки патоморфологических изменений миокарда и давности наступления смерти при разной продолжительности постмортального периода.

Список литературы

1. Мурадова Д.М., Бузилова А.А., Дианова Д.Г. Современные тенденции заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний взрослого населения Российской Федерации // Sciences of Europe. 2020. Т. 51-2. № 51. С. 41-44. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-zabolevaemosti-i-smernosti-ot-serdechnososudistykh-zabolevaniy-vzroslogo-naseleniya-rossiyskoy-federatsii>. EDN: AYOKOS.
2. Старчик Д.А. Конституциональные характеристики массы, формы и размеров сердца у женщин // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2016. Т. 8. № 2. С. 77–81. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konstitutsionalnye-harakteristiki-massy-formy-i-razmerov-serdtsa-u-zhenshin>. EDN: WLSQXJ.
3. Штина И.П., Валина С.Л., Устинова О.Ю., Эйфельд Д.А., Мифтахова А.М. Возрастные и гендерные особенности состава тела школьников по данным биоэлектрического импедансного анализа // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 2. С. 52-63. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10016.
4. Николенко В.Н., Никитюк Д.Б., Чава С.В. Отечественная конституциональная анатомия в аспекте персонифицированной медицины // Сеченовский вестник. 2013. Т. 4. С. 9-17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otechestvennaya-konstitutsionalnaya-anatomiya-v-aspekte-personifitsirovannoy-meditsiny>. EDN: SNCKHJ.
5. Рубаненко О.А., Гаглыева И.В. Роль морфофункциональных изменений камер сердца в прогнозировании риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний у больных ишемической болезнью сердца // Морфологические ведомости. 2011. № 1. С. 123-126. URL: <https://sciup.org/morpholetter/2011-1-19>. EDN: NMZJPZ.
6. Дмитриева Е.Г., Якимов А.А. Закономерности распределения миокардиальных мостиков над ветвями венечных артерий // Журнал анатомии и гистопатологии. 2020. Т. 9. № 3. С. 16-21. DOI: 10.18499/2225-7357-2020-9-3-16-21.
7. Пиголкин Ю.И., Тодоров С.С., Березовский Д.П., Коломоец И.А., Оганесян Н.С. Судебно-медицинская диагностика внезапной смерти лиц молодого возраста на основании морфологического анализа проводящей системы сердца // Судебно-медицинская экспертиза. 2020. Т. 63. 3 5. С. 39-42. DOI: 10.17116/sudmed20206305139.
8. Кильдюшов Е.М., Ермакова Ю.В., Туманов Э.В., Кузнецова Г.С. Диагностика давности наступления смерти в позднем посмертном периоде в судебно-медицинской практике (обзор литературы) // Судебная медицина. 2018. Т. 4. № 1. С. 34-38. DOI: 10.19048/2411-8729-2018-4-1-34-38.

9. Халиков А.А., Кильдюшов Е.М., Кузнецов К.О., Рахматуллина Г.Р. Определение давности наступления смерти с помощью посмертного микробиома: современный взгляд и подходы к решению проблемы // Судебно-медицинская экспертиза. 2022. Т. 65. № 3. С. 49-53. DOI: 10.17116/sudmed20226503149.
10. Сайгитов Р.Т., Чулок А.А. Сердечно-сосудистые заболевания в контексте социально-экономических приоритетов долгосрочного развития России. Вестник РАМН // 2015. Т. 70, 3. С. 286-299. DOI: 10.15690/vgramm.v70i3.1324.
11. Бунятов М.О., Мирзоев О.А., Ханмамедова А.А. Судебно-медицинская оценка морфологических изменений миокарда при смерти в ранние сроки синдрома длительного раздавливания // Биомедицина. 2015. № 1. С. 36-37. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sudebno-meditsinskaya-otsenka-morfologicheskikh-izmeneniy-miokarda-pri-smerti-v-rannie-sroki-sindroma-dlitelnogo-razdavlivaniya>.
12. Резник А.Г. Сравнительный анализ морфометрических показателей сердца умерших от внезапной коронарной смерти и острого отравления этанолом (часть I) // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 5-1. С. 140-142. URL: <https://expeducation.ru/article/view?id=7528>.
13. Старчик Д.А. Морфологические и конституциональные особенности сердца с учетом антропометрического статуса и физического развития женщин зрелого и пожилого возраста: дис. ... докт. мед. наук. Москва, 2017. 315 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/morfologicheskie-i-konstitutsionalnye-osobennosti-serdtsa-s-uchetom-antropometricheskogo-sta>. EDN: NAAHFR.
14. Резник А.Г. Судебно-медицинская оценка патоморфологических изменений сердца и биохимических показателей перикардальной жидкости при смерти от различных причин: дис. ... докт. мед. наук. Санкт-Петербург, 2009. 333 с. URL: <https://medical-diss.com/medicina/sudebno-meditsinskaya-otsenka-patomorfologicheskikh-izmeneniy-serdtsa-i-biohimicheskikh-pokazateley-perikardialnoy-zhidkost>. EDN: QEEZXH.