

На правах рукописи

ЧУМАКОВА ЮЛИЯ ВАДИМОВНА

**УСТАНОВЛЕНИЕ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ПРИЗНАКОВ
УТОПЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТОМОГРАФИИ**

3.3.5. Судебная медицина (медицинские науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва, 2024

Работа выполнена в государственном бюджетном учреждении здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им М.Ф. Владимирского» (ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского) на кафедре патологической анатомии и судебной медицины факультета усовершенствования врачей

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

КЛЕВНО Владимир Александрович

Научный консультант:

кандидат медицинских наук

ДУБРОВА Софья Эриковна

Официальные оппоненты:

Дадабаев Владимир Кадырович – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой судебной медицины с курсом правоведения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственной медицинской академии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Шишкин Юрий Юрьевич - доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой, профессор кафедры судебной медицины и правоведения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится: « 05 » марта 2024 года в 11 часов на заседании диссертационного совета ПДС 0300.011, созданного при Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» (Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6) и на сайте <https://www.rudn.ru/science/dissovet>

Автореферат разослан « ___ » _____ 2024 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета ПДС 0300.011

кандидат биологических наук, доцент

**Романова
Ольга Леонидовна**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Происшествия, связанные с водой, представляют особую сложность как для судебно-медицинской экспертизы, так и для правоохранительных органов [Долинак Д. и соавт., 2020; Клевно В.А., Чумакова Ю.В., Кислов М.А. и соавт., 2020; Byard R.W., 2015]. Многогранность проблемы заключается в том, что при обнаружении трупа в воде или вблизи водной среды мыслимы все обстоятельства: от естественной смерти до убийства [Потёмкин А.М. и соавт., 2013; Papadodima S.A. et al., 2010; Schneppe S. et al., 2021; Lunetta P. et al., 2003]. При исследовании трупа, извлеченного из воды, судебно-медицинский эксперт должен решить ключевой вопрос: умер ли потерпевший в результате утопления.

Отечественная судебно-медицинская практика на протяжении многих десятилетий для диагностики смерти от утопления в воде использует «стандартный» набор патогномичных макроскопических признаков, дополненных только результатами альгологического исследования [Исаев Ю.С., Свешников В.А., 1988; Романько Н.А., 2012; Сундуков В.А., 1986; Фирсов А.С., Калинина Е.Ю., 2015], что не исключает шаблонности и субъективизма экспертных оценок.

Следовательно, задача повышения объективизации и доказательной базы при исследовании смертей, связанных с водой, остается актуальной.

Высокие требования, предъявляемые на современном этапе к достоверности и обоснованности экспертного заключения, заставляют вести поиск дополнительных высокоинформативных методов визуализации в области судебной медицины.

Таким образом, внедрение методов посмертных лучевых исследований в отечественную судебно-медицинскую практику для решения большого спектра поставленных перед экспертом задач является перспективным направлением.

Вышеперечисленные факторы подтверждают актуальность проведенного диссертационного исследования и определяют цель научного поиска.

Степень разработанности темы исследования

В мировой судебно-медицинской практике на протяжении последних десятилетий успешно применяется методика посмертного исследования тела, объединяющая проведение классического судебно-медицинского вскрытия с предварительным использованием компьютерной и/или магнитно-резонансной томографии [Thali M.J. et al., 2003; Клевно В.А., Чумакова Ю.В., 2018]. В многочисленных зарубежных источниках описаны достижения, ограничения и возможности малоинвазивной виртуальной аутопсии [Michaud K. et al., 2019; Von Stillfried S. et al., 2017; Roberts I. S. et al., 2012]; доказаны неоспоримые преимущества посмертной лучевой диагностики в наглядной визуализации повреждений и реконструкции обстоятельств происшествия [Кильдюшов Е.М., Егорова Е.В., 2019; Obertová Z. et al., 2019]. Возможностям посмертной компьютерной томографии в диагностике смерти от утопления посвящены

работы исследователей из Швейцарии и Японии [Christe A. et al., 2008; Kawasumi Y. et al., 2016].

Однако отсутствие нормативно-правовой базы, регламентирующей применение посмертной визуализации, является сдерживающим моментом в повсеместном использовании современных методов лучевой диагностики в судебной медицине Российской Федерации [Коков Л.С. и соавт., 2015; Дмитриук Л.В., Шайхисламова Г.Б., 2021; Клевно В.А., Чумакова Ю.В., 2019; Ковалев А.В. и соавт., 2016; Спиридонов В.А., 2016]. Несмотря на это, в единичных отечественных научных и практических учреждениях компьютерная томография успешно применяется при судебно-медицинском и патолого-анатомическом исследовании трупов [Клевно В.А., Чумакова Ю.В., 2019; Дуброва С.Э. и соавт. 2021; Туманова У.Н., Щеголев А.И., 2017].

Для развития и широкого внедрения посмертной лучевой визуализации в России требуется проведение активной исследовательской работы как по применению метода в целом, так и в изучении отдельных видов смерти и нозологических форм. На современном этапе назрела необходимость в разработке алгоритма комплексного судебно-медицинского и рентгенологического исследования тел, в наработке отечественного опыта проведения таких исследований и обобщении собственных знаний об интерпретации посмертных лучевых данных.

Стремительное развитие лучевых методов исследования позволяет расширить поиск новых диагностических признаков утопления путем применения компьютерной томографии трупов.

Посмертная лучевая визуализация, как дополнение к традиционной аутопсии, может помочь практикующим экспертам в сложной дифференциальной диагностике смертей, связанных с водой; повысить эффективность установления признаков утопления, что позволит усилить доказательную экспертную базу при судебно-медицинском исследовании трупов, извлеченных из воды.

До настоящего времени в отечественной судебно-медицинской науке и практике всесторонняя диагностическая оценка смертей, связанных с водой, с применением компьютерной томографии трупов не осуществлялась.

Цель исследования

Повышение эффективности диагностики судебно-медицинских признаков смерти от утопления с помощью досекционного компьютерного томографического исследования трупов, извлеченных из воды.

Задачи исследования

1. Изучить эпидемиологию аспирационной асфиксии (утопления) с 2012 по 2021 год по данным архивного материала ГБУЗ МО «Бюро СМЭ».
2. Установить рентгенологические признаки утопления с помощью компьютерного томографического исследования трупов, извлеченных из воды.
3. Сопоставить морфологические и рентгенологические признаки с целью выявления новых, не применяемых в судебно-медицинской практике ранее диагностических признаков аспирационной асфиксии (утопления).

4. Разработать алгоритм действий врача - судебно-медицинского эксперта при исследовании трупов, извлеченных из воды, с использованием выявленных диагностически значимых рентгенологических признаков.

Научная новизна исследования

1. Научная новизна заключается в принципиально новом подходе к судебно-медицинскому исследованию трупов, извлеченных из воды, с проведением досекционного компьютерного томографического исследования.

2. Впервые с помощью досекционного КТ-исследования выявлены рентгенологические диагностические признаки утопления у трупов, извлеченных из воды.

3. Впервые проведен сравнительный анализ установленных признаков утопления при секционном и КТ исследованиях трупов для выявления новых, не применяемых в судебно-медицинской практике ранее признаков аспирационной асфиксии.

4. Впервые разработан алгоритм действий врача – судебно-медицинского эксперта при исследовании трупов, извлеченных из воды, с использованием выявленных диагностически значимых рентгенологических признаков.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Использование в практических целях судебной медицины посмертной компьютерной томографической визуализации позволит облегчить и усовершенствовать работу врача – судебно-медицинского эксперта при диагностике аспирационной асфиксии, а также повысить доказательную базу в случаях смерти от утопления.

Выявленные КТ-признаки утопления могут быть использованы в практической работе врача – судебно-медицинского эксперта при морфологической диагностике утопления при смерти на месте происшествия, в случаях отсроченной смерти в стационаре после извлечения пострадавших из воды, при экспертизе живых лиц в случаях прерванного утопления.

Применение разработанного алгоритма действий врача – судебно-медицинского эксперта при исследовании трупов, извлеченных из воды, с применением досекционной компьютерной томографии позволит провести объективную диагностику смерти от утопления в соответствии с требованиями, предъявляемыми к судебно-медицинскому исследованию и экспертному заключению.

Методология и методы диссертационного исследования

Методологической основой диссертационного исследования явилось применение совокупности общенаучных эмпирических (наблюдение, описание, измерение, сравнение и др.) и теоретических (анализ, синтез, индукция, дедукция, обобщение и др.), а также специальных методов научного познания. Проведен анализ (метод-операция эмпирического исследования) отечественной и зарубежной литературы, посвященной проблеме диагностики смерти от утопления и применению лучевой визуализации в судебной медицине. Методология диссертационной работы включала разработку концепции, цели,

задач, рабочих гипотез и дизайна исследования (метод-действие теоретического исследования). Для выполнения настоящей научной работы применялся специальный метод посмертной компьютерной томографии. С использованием эмпирических методов-операций всесторонне изучены объекты исследований, проведен сравнительный анализ морфологических и рентгенологических признаков утопления. Обработка полученных данных проводилась методом математическо-статистического анализа. Основываясь на методе восхождения от абстрактного к конкретному, были сформулированы выводы и разработаны практические рекомендации.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Проведение высокоинформативного компьютерного томографического исследования трупов, извлеченных из воды, позволяет визуализировать и существенно дополнить общеизвестные морфологические признаки утопления, а также выявить новые, не применяемые в судебно-медицинской практике ранее КТ-признаки аспирационной асфиксии.

2. Проведение посмертного КТ-исследования позволяет выявить диагностически значимые признаки утопления и проводить дифференциальную диагностику с другими причинами наступления смерти в воде.

3. Измерение КТ-плотности жидкостного содержимого в различных объектах исследования позволяет установить ее принадлежность к водной среде, в которой произошло утопление, что расширяет стандартный набор объектов на альгологическое исследование.

4. Диагностические КТ-возможности позволяют сформулировать новые концепции установления прижизненности действия повреждающего фактора (водной среды), достоверно доказывающие попадание человека в воду живым и наступление смерти от утопления.

Связь работы с научными планами и программами

Диссертационное исследование проведено в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве №15Б/2017 от 20.03.2017 года между ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» и ГБУЗ МО «Бюро СМЭ».

Диссертационное исследование одобрено Независимым комитетом по этике при ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» (протокол заседания № 8 от 20.07.2020 г.).

Тема диссертации утверждена на заседании Ученого совета ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского (протокол № 10 от 16 ноября 2020 г.).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Все научные положения диссертации полностью соответствуют паспорту специальности 3.3.5. Судебная медицина (медицинские науки).

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным объемом исследованного материала и методологически правильно примененным комплексом современных научных методов исследования.

Проверены и признаны достоверными первичная документация и материалы статистической обработки.

Апробация диссертации

Диссертационная работа апробирована и рекомендована к защите на совместном заседании секции «Хирургия» Учёного совета и кафедры патологической анатомии и судебной медицины ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского (протокол № 16 от 14 июня 2023 г.).

Материалы диссертационного исследования доложены и обсуждены на следующих научных мероприятиях:

Международном конгрессе «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2019» (Москва, 2019); 8th Annual Congress of the International Society of Forensic Radiology and Imaging incorporating the 14th Anniversary Meeting of the International Association of Forensic Radiographers (Berlin, 2019); научной конференции, посвященной 65-летию кафедры лучевой диагностики МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Москва, 2019); 14-ой научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Судебно-медицинская наука и практика» (Москва, 2019); 2nd International Caparica Conference in Translational Forensics (Caparica Portugal, 2019); итоговой конференции «Лучевая диагностика в онкологии» (Москва, 2019); IV ежегодной научно-практической конференции с международным участием «Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН: актуальные вопросы судебной медицины и общей патологии (Москва, 2019); XIV Всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2020» (Москва, 2020); Форуме Онлайн-диагностика 3.0 (Москва, 2020); Международном конгрессе «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2021» (Москва, 2021); I научно-практической конференции Межрегионального танаторадиологического общества, посвященная памяти Н.М. Крупнова (Рязань, 2021); VIII форуме «MIR: менеджмент в медицине» (Москва, 2021); Международном конгрессе «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2022» (Москва, 2022); Конгрессе «Радиология-2022» (Москва, 2022); II Научно-практической конференции Межрегионального танаторадиологического общества (Москва, 2022); научно-практической конференции «Новые возможности лучевых методов исследования в судебной медицине» (Москва, 2023); X Юбилейном Международном конгрессе «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики - 2023» (Москва, 2023).

Реализация результатов исследования

Результаты диссертационного исследования применяются в практической работе судебно-медицинских отделений Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы», Государственного казенного учреждения Тверской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы», Областного бюджетного учреждения здравоохранения «Бюро судебно-медицинской экспертизы Ивановской области», что подтверждается соответствующими актами внедрения.

Личное участие автора

Автором лично выполнена разработка дизайна исследования и методики проведения компьютерных томографий трупов в судебно-медицинской практике ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». Автором организовано проведение 87 посмертных КТ при различных видах наступления смерти, в том числе при смерти от утопления в пресной воде. Всего изучено 700 объектов исследований (по 35 объектов в каждом из 20 случаях смерти от утопления). Автор самостоятельно провел анализ всех полученных результатов посмертного лучевого исследования и их сопоставление с макроскопическими морфологическими данными. Автором выявлены диагностические КТ-признаки утопления; предложен способ извлечения жидкости (среды утопления) из верхнечелюстной пазухи путем малоинвазивного пунктирования; сформулированы новые концепции, касающиеся диагностических возможностей установления прижизненности действия повреждающего фактора (водной среды). Выполнена обработка полученных результатов с использованием статистических программ. Проведен анализ возможностей виртуальной аутопсии и разработан алгоритм действий врача – судебно-медицинского эксперта при исследовании трупов, извлеченных из воды, с применением досекционной компьютерной томографии.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 18 научных печатных работ, в том числе 15 публикаций - в изданиях, отнесенных к категориям К1 и К2, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, а также индексируемых базой данных Russian Science Citation Index (научометрическая база данных RSCI) и международными базами данных, перечень которых определен в соответствии с рекомендациями Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

По теме диссертационной работы получен патент на изобретение № 2722815 от 04.06.2020 г. «Способ диагностики аспирационного типа утопления».

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 190 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, 3-х глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, библиографии, включающей 233 литературных источника (99 отечественных и 134 зарубежных) и приложений. Работа иллюстрирована 55 рисунками и 28 таблицами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дизайн диссертационного исследования предусматривал пять этапов: I этап – изучение эпидемиологии аспирационной асфиксии (утопления) по данным архивного материала ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» с 2012 по 2021 год; II этап – систематизация морфологических признаков аспирационной асфиксии (утопления); III этап – установление рентгенологических признаков утопления с помощью посмертного компьютерного томографического исследования; IV этап – сопоставление морфологических и рентгенологических диагностических признаков аспирационной асфиксии (утопления); V этап – совокупный анализ полученных данных.

Проведенный анализ архивного материала ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» с 2012 по 2021 год показал, что структуре насильственной смерти механические асфиксии занимают 3-е место; в структуре механических асфиксий утопления стабильно стоят на 2-м месте. За последние 10 лет в Подмосковье было проведено 3952 судебно-медицинских экспертизы трупов, извлеченных из воды или обнаруженных около водной среды, о чем свидетельствует количество проведенных альгологических исследований (рисунок 1).



Рисунок 1 - Количество утоплений и альгологических исследований по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за 2012–2021 годы

Из общего количества данной категории трупов в 3475 случаях экспертами диагностирована причина смерти – утопление, что составило 87 %, на долю других причин наступления смерти в воде приходится 13 % исследований.

Проведенным анализом отечественной и зарубежной литературы, посвященной проблеме утопления, а также выборочным анализом 60 архивных заключений экспертов районных судебно-медицинских отделений ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», где исследованию подвергались трупы, извлеченные из воды или

обнаруженные около водной среды, за период с 2018 по 2022 год, были систематизированы общеизвестные морфологические признаки аспирационной асфиксии (утопления) и признаки пребывания трупа в воде для последующего их исследования и сопоставления с результатами посмертной лучевой визуализации.

За 2018–2019 годы в ГБУЗ МО «Бюро судебно-медицинской экспертизы» было проведено 87 посмертных компьютерных томографических исследований при различных видах наступления смерти, из них в 20 - при смерти от утоплений в пресной воде. Во всех случаях проводилось стандартное нативное компьютерное томографическое исследование (без применения контрастных средств) всего тела от свода черепа до пальцев стоп, за редким исключением, когда нижние конечности не входили в зону интереса. Посмертные КТ-исследования выполняли на 16-ти, 64-х и 128-ми срезовых мультиспиральных томографах, с толщиной среза 1,5 мм (для сканирования головы и шеи) и 2 мм (для сканирования туловища и конечностей). В наших наблюдениях трупы были извлечены из естественных и искусственных водоемов, а также из ванн. Во всех случаях посмертный период (от погружения в воду до проведения КТ-исследования) составил от несколько часов до 1-х суток.

По возрасту распределение умерших представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение умерших от утопления по возрастным категориям

Возраст (года)	До 1 года	1–5 лет	6–10 лет	11–20 лет	21–30 лет	31–40 лет	41–50 лет	Всего
Количество случаев	3	4	1	2	6	1	3	20

На КТ в случаях смерти от утопления нами были прицельно изучены рентгенологические проявления характерных морфологических признаков, свидетельствующих как о пребывании трупа в воде, так и о, непосредственно, утоплении.

Проведенный первоначальный анализ томограмм показал низкую эффективность КТ-визуализации мягких тканей, что послужило основания для исключения из дальнейшего исследования морфологических признаков утопления и пребывания трупа в воде, устанавливаемых при наружном судебно-медицинском исследовании, а также части признаков, устанавливаемых при внутреннем исследовании трупа. Морфологические признаки, которые подлежали КТ визуализации, и те, визуализация и/или интерпретация которых вызывала сложности, нами были отобраны для дальнейшего исследования.

В ходе диссертационной работы было изучено 700 объектов исследований, которые были разделены на 9 отдельных групп. Прообразом для каждой группы исследований служил один или несколько общеизвестных морфологических признаков утопления (таблица 2).

Таблица 2 – Группы исследований, изучаемые признаки и объекты исследований

Группа исследования	Изучаемый признак	Количество наблюдений	Количество объектов исследований в одном наблюдении	Всего объектов исследований
I	Околоносовые пазухи	20	5	100
II	Воздухоносные пространства височных костей	20	2	40
III	Дыхательные пути	20	7	140
IV	Ларингоспазм Бронхоспазм	20	2	40
V	Легкие и плевральные полости	20	8	160
VI	Воздушная эмболия	20	3	60
VII	Гемодилюция	20	2	40
VIII	Переполнение кровью правой половины сердца	20	2	40
IX	Желудок и двенадцатиперстная кишка	20	4	80
		n=20	Σ=35	Σ=700

Объекты исследований подлежали количественной и качественной оценке. В качестве контроля для каждой группы исследований из 67 проведенных нами посмертных КТ с альтернативными причинами наступления смерти были отобраны по 20 случаев. В каждую группу исследований вошли 7 случаев смерти от механической асфиксии (за исключением утопления), остальные 13 случаев подбирались отдельно. Критерии включения случаев в контрольные группы: смерть от заболеваний и механических повреждений, при отсутствии локализации патологического и травматического процесса в зоне интереса. Каждая контрольная группа состояла из 8 случаев смерти детей до 10 лет и 12 случаев смерти лиц более старших возрастных категорий.

Статистическая обработка проводилась с использованием языка программирования Python 3.9 (пакеты: numpy, scipy) следующими способами анализа данных: качественные наблюдения сравнивались непараметрическим критерием Колмогорова-Смирнова; количественные наблюдения проверялись на нормальность распределения критерием Шапиро-Уилка (при наличии нормальности рассчитывался t-критерий Стьюдента, в обратном случае использовался U-критерий Манна — Уитни). Предсказание причины смерти «утопление» проводилось с помощью построения моделей логистической регрессии, качество предсказания оценивалось с помощью ROC-анализа.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Посмертная компьютерная томография околоносовых пазух

При посмертной КТ околоносовых пазух трупов лиц в возрастной категории от 10 лет до 50 лет установлено наличие содержимого не только в пазухе клиновидной кости, но и в остальных околоносовых пазухах: верхнечелюстных пазухах, лобных пазухах и в ячейках решетчатого лабиринта (рисунок 2 а, б, в).

При изучении КТ трупов лиц в возрастной категории до 5 лет установлено отсутствие (несформированность) клиновидной и лобных пазух. Визуальной оценкой томограмм детских трупов обнаружено содержимое в формирующихся к рождению верхнечелюстных пазухах и в ячейках решетчатого лабиринта.

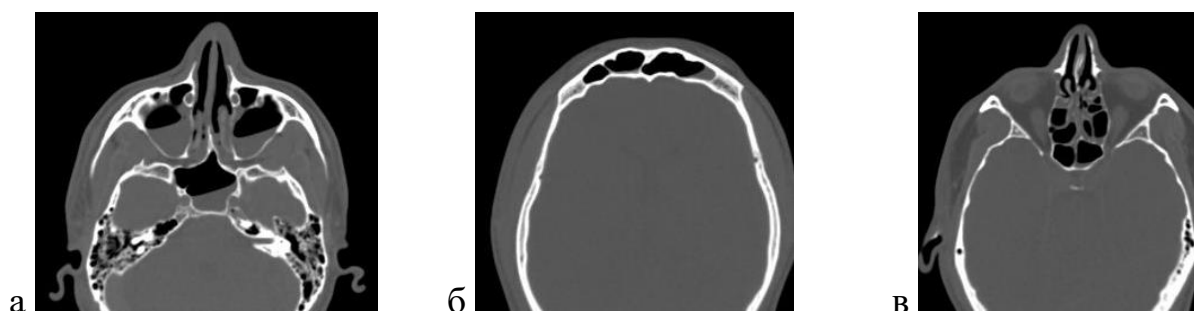


Рисунок 2 а - Содержимое в клиновидной и верхнечелюстных пазухах. Рисунок 2 б – Содержимое в лобных пазухах. Рисунок 2 в – Содержимое в ячейках решетчатого лабиринта. Посмертное КТ-исследование

Выявленный при КТ-исследовании пансинусит при утоплении объясняется попаданием жидкости (среды утопления) во время глубоких дыхательных движений под водой из полости носа через естественные соустья во все околоносовые пазухи. Таким образом, проведенное исследование дополняет признак Свешникова В. А. о наличии жидкости (среды утопления) только в пазухе клиновидной кости и позволяет еще на досекционном этапе неинвазивно визуализировать любой объем жидкости во всех околоносовых пазухах. При традиционной судебно-медицинской аутопсии технические возможности исследования всех околоносовых пазух ограничены необходимостью полной отсепаровки мягких тканей лица и разрушения костей лицевого скелета, что ведет к искажению эстетического облика трупа.

Посмертная компьютерная томография воздухоносных пространств височных костей

При посмертной КТ воздухоносных пространств височных костей установлено наличие жидкости в клетках сосцевидных отростков, куда среда утопления, по аналогии с околоносовыми пазухами, во время глубоких дыхательных движений под водой проникает через евстахиевы трубы из носоглотки. В ходе нашего исследования нам не удалось подтвердить наличие кровоизлияний в костных структурах височных костей, которые хорошо

визуализируются при макроскопическом исследовании трупа, просвечивая через крыши височных костей. При КТ-визуализации удалось в 2-х исследуемых случаях установить лишь наличие содержимого в полости среднего уха и костных структурах, но определить плотность этого содержимого из-за малого объема и близости костных образований не представилось возможным (рисунок 3 а, б, в). Несмотря на это, сам факт наличия содержимого в данных анатомических структурах, возникновение которого объясняется механизмом типа Вальсальвы, свидетельствует об имевшей место длительной задержке дыхания, что подтверждается обстоятельствами утоплений в данных случаях.

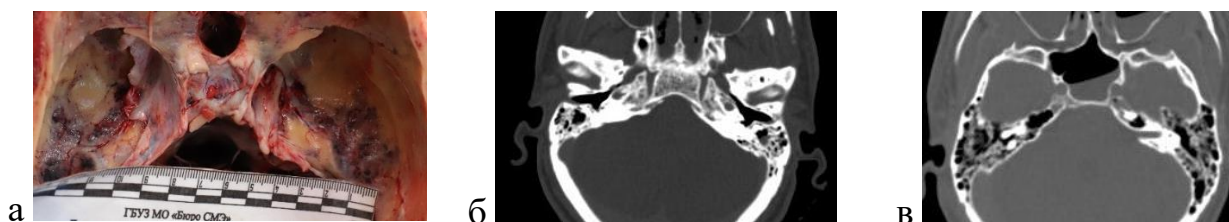


Рисунок 3 а – Просвечивающиеся кровоизлияния через крыши пирамид височных костей. Рисунок 3 б, в - Содержимое в клетках сосцевидных отростков височных костей и в полости среднего уха. Посмертное КТ-исследование

Посмертная компьютерная томография дыхательных путей

При посмертной КТ дыхательных путей установлено наличие содержимого в полостях носа и носоглотки, в просветах трахеи, главных и периферических бронхов (рисунок 4 а, б, в, г). КТ-визуализация позволила установить распространенность жидкости в дыхательных путях, степень заполнения просветов, плотность и «вспененный» характер жидкости.

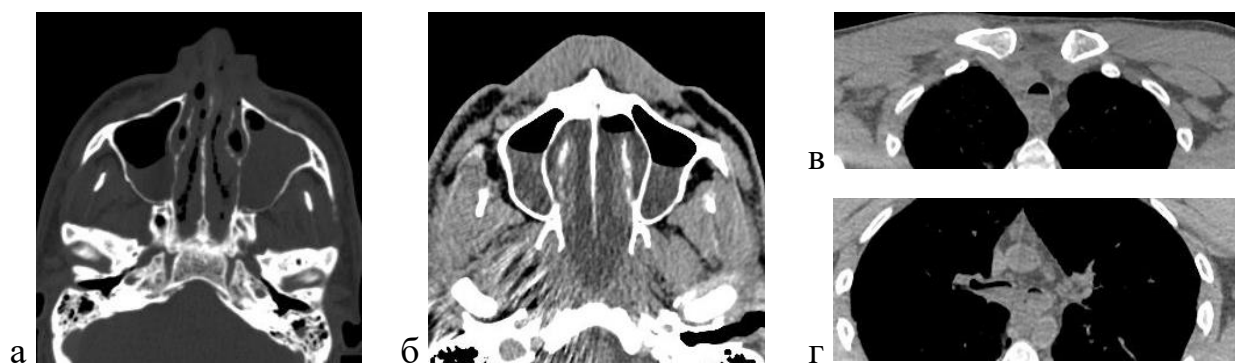


Рисунок 4 а, б - Содержимое в полостях носа и носоглотки. Рисунок 4 в, г- Содержимое в просвете трахеи. Посмертное КТ-исследование

Недостатком классической аутопсии трупов, извлеченных из воды, является отсутствие возможности оценки состояния «труднодоступных» для исследования зон, таких как полость носа и носоглотки, а также визуализации распространенности и степени заполнения просветов дыхательных путей пенистой жидкостью после манипуляций с трупом и механическом извлечении органокомплекса.

Посмертная КТ визуализация ларингоспазма и бронхоспазма

В визуализации и качественной оценке ларингоспазма и бронхоспазма (рисунок 5 а, б) возможности посмертной КТ существенно превосходят возможности традиционной аутопсии, при которой сложности в установлении наличия и степени спазмирования дыхательных путей обусловлены методикой исследования трубчатых органов, предполагающей продольные разрезы с нарушением непрерывности их кольца.

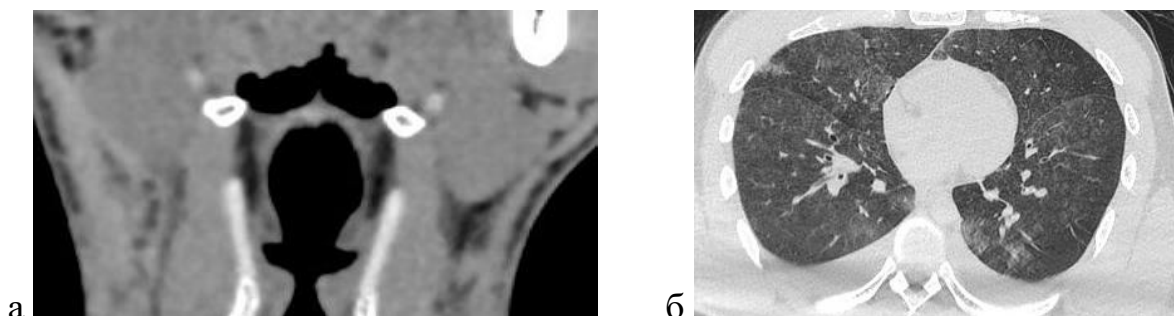


Рисунок 5 а - Ларингоспазм. Рисунок 5 б – Бронхоспазм. Посмертное КТ-исследование

Посмертная компьютерная томография легких и плевральных полостей

На КТ-сканах удалось зафиксировать первоначальное состояние и расположение легких в грудной полости, свидетельствующее об эмфизематозном увеличении легких в случаях утоплений (*emphysema aquosum*). В отличие от неинвазивной компьютерной томографии, при исследовании трупа эксперт, вскрывая грудную полость, механически производит ее разгерметизацию, после чего происходит некоторое «спадение» легких, и о первоначальном полном выполнении легкими грудной полости свидетельствуют лишь косвенные признаки – наличие на их поверхностях отпечатков ребер.

При посмертной КТ в ткани легких установлена характерная картина «мозаичной перфузии» за счет чередования обширных зон уплотнения с участками обычной и повышенной пневматизации; наглядно визуализировались пузырьки газа в плевральных полостях и в клетчатке средостения (рисунок 6 а, б).

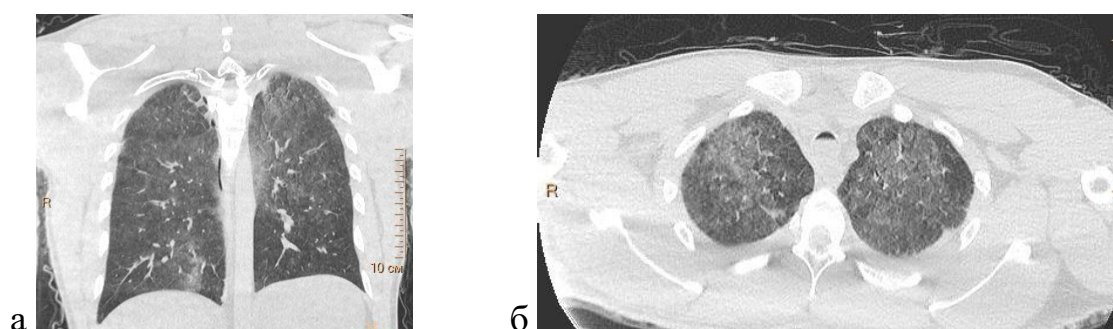


Рисунок 6 а - Эмфизема легких (*emphysema aquosum*). Рисунок 6 б - Картина «мозаичной перфузии» в легких. Посмертное КТ-исследование

Посмертная КТ визуализация воздушной эмболии

При проведении высокоинформативного КТ-исследования удалось визуализировать пузырьки газа в полостях сердца и крупных сосудах, «уловить» которые при традиционной судебно-медицинской технике проведения пробы на воздушную эмболию не представляется возможным (рисунок 7 а, б).

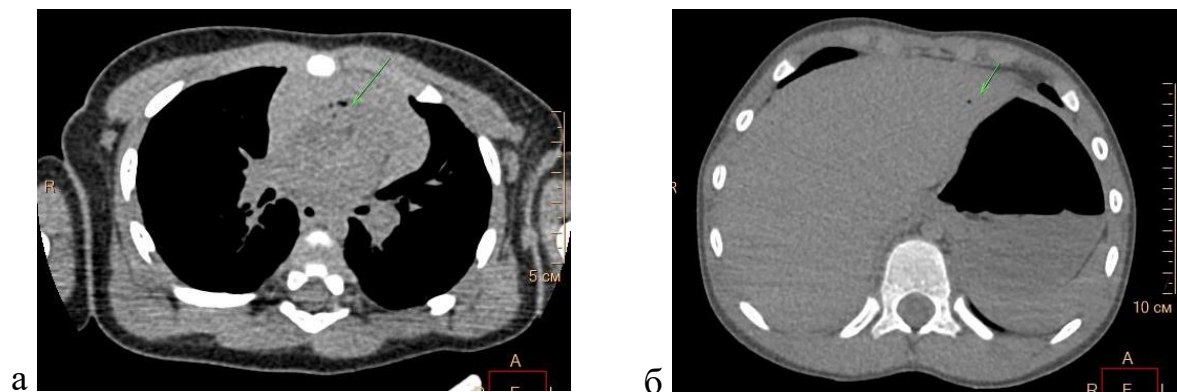


Рисунок 7 а - Газ в полостях сердца. Рисунок 7 б – Газ в сосудах печени. Посмертное КТ-исследование

Посмертная КТ визуализация гемодилюции

Возможность определения КТ-плотности крови позволила установить и количественно выразить степень разбавления крови жидкостью при утоплении. Сравнительный анализ плотности крови в восходящем отделе аорты и в легочном стволе позволил доказать, что разбавление крови происходит не только в левой половине сердца, а во всей кровеносной системе (рисунок 8).

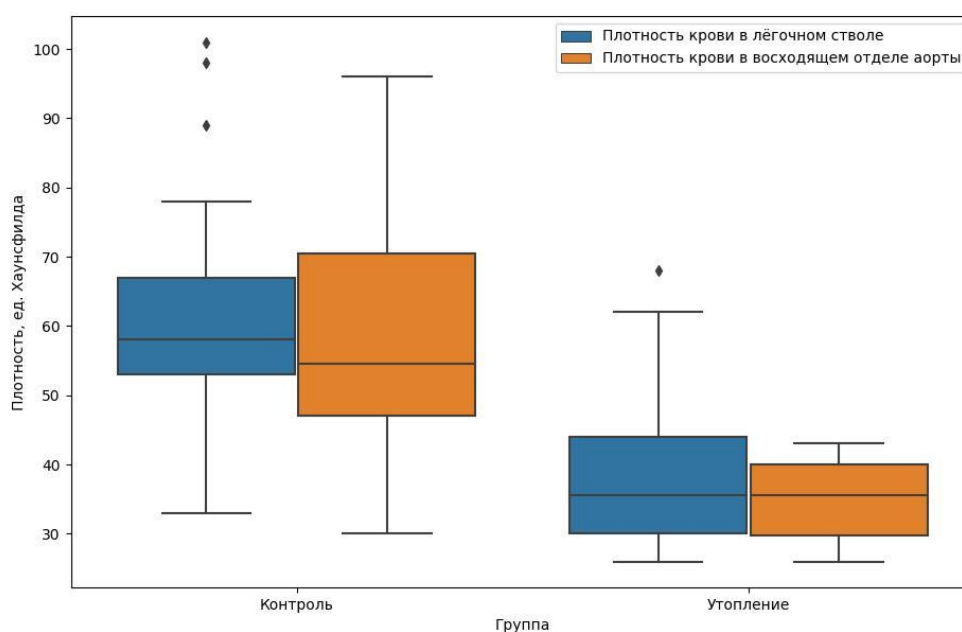


Рисунок 8 - КТ-плотность (НУ) крови в восходящем отделе аорты и в легочном стволе в случаях утопления и контрольной группе

Посмертная КТ визуализация переполнения кровью правой половины сердца

При попытках с помощью компьютерной томографии визуализировать асфиктическое переполнение кровью правой половины сердца, мы не получили достоверных результатов. Объясняется это тем, что при измерении посмертных размеров сердца и впадающей нижней полой вены, отсутствует возможность сравнения полученных данных с прижизненными размерами сердца индивидуально у каждого человека до его попадания в воду.

Посмертная компьютерная томография желудка и двенадцатиперстной кишки

КТ-визуализация продемонстрировала наличие большого количества жидкостного содержимого в желудке и двенадцатиперстной кишке с перерастяжением их просветов, с четким горизонтальным уровнем в желудке (рисунок 9 а, б). При утоплении жидкость попадает в желудок путем активного заглатывания, быстрое проникновение жидкости из желудка в двенадцатиперстную кишку объясняется усиленной рефлексорной перистальтикой.

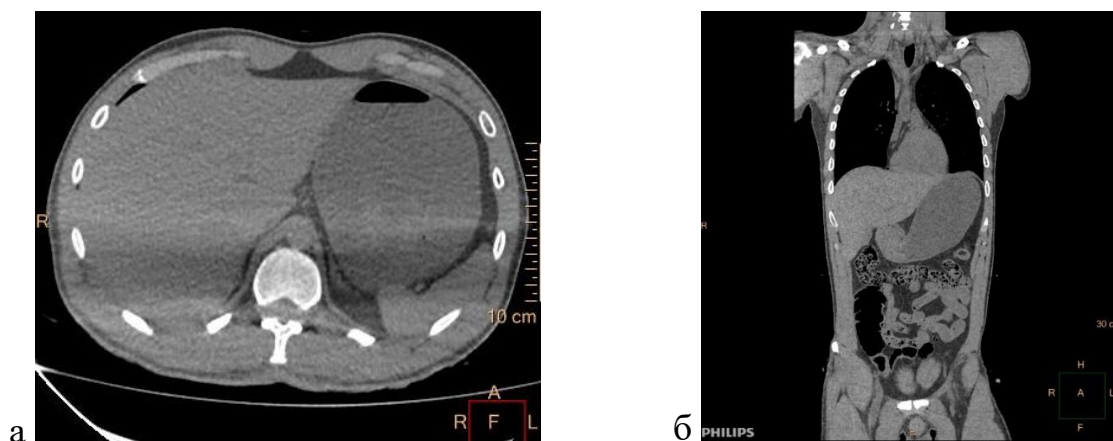


Рисунок 9 а, б - Содержимое в желудке и двенадцатиперстной кишке. Посмертное КТ-исследование

Совокупный анализ полученных результатов

Проведенным исследованием продемонстрирована высокая эффективность посмертной компьютерной томографии в установлении признаков аспирационной асфиксии. КТ-исследование на досекционном этапе позволило не только визуализировать рентгенологические признаки утопления, но и провести объективную качественную и количественную оценку патологических процессов, превосходя тем самым диагностические возможности традиционного судебно-медицинского исследования.

На основании проведенного исследования нами было выделено 14 диагностических групп, каждая из которых включала в себя от 1-го до 7-ми КТ-признаков утопления, объединенных единым патогенезом: жидкость в околоносовых пазухах; жидкость в воздухоносных пространствах височных

костей; вспененное содержимое в дыхательных путях; ларингоспазм; бронхоспазм; увеличение объема легких (эмфизема легких - emphysema aquosum); картина легочной ткани; гидроторакс; пневмоторакс; воздушная эмболия; гемодилюция (разбавление крови водой); переполнение кровью правой половины сердца; перерастяжение желудка жидкостью; перерастяжение двенадцатиперстной кишки жидкостью.

Проведя статистический анализ всех объектов исследований как в отдельности, так и в совокупности, нами установлено 7 диагностических КТ-признаков утопления с высоким уровнем статистической значимости ($p < 0,001$):

1. жидкостное содержимое во всех околоносовых пазухах (95% ДИ; Se $1 \pm 0,05$; Sp $0,85 \pm 0,2$);
2. жидкостное вспененное содержимое в просветах верхних и нижних дыхательных путей (95% ДИ; Se $1 \pm 0,05$; Sp $0,6 \pm 0,2$);
3. бронхоспазм (95% ДИ; Se $1 \pm 0,05$; Sp $0,9 \pm 0,2$);
4. эмфизема легких (95% ДИ; Se $0,9 \pm 0,1$; Sp $0,65 \pm 0,1$);
5. картина «мозаичной перфузии» легочной ткани (95% ДИ; Se $0,9 \pm 0,1$; Sp $1 \pm 0,05$);
6. гемодилюция (95% ДИ; Se $0,95 \pm 0,1$; Sp $0,75 \pm 0,2$);
7. перерастяжение жидкостью просветов желудка и двенадцатиперстной кишки (95% ДИ; Se $0,95 \pm 0,1$; Sp $0,85 \pm 0,2$).

Статистическим анализом установлено, что самая высокая точность принятия решения о причине смерти от утопления находится в границах 5–9 диагностических групп КТ-признаков (рисунок 10, 11).

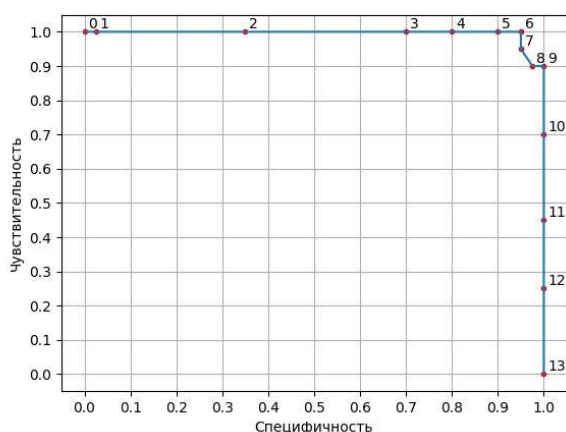


Рисунок 10 - Соотношение чувствительности и специфичности для различных порогов количества признаков

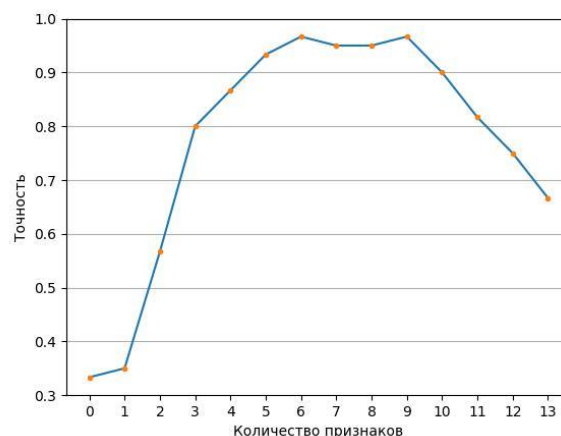


Рисунок 11 - Точность при различном количестве признаков

С целью статистического расчета вероятности установления утопления как причины смерти по результатам различных комбинаций количества и сочетания выделенных 14 диагностических групп КТ-признаков создана модель логистической регрессии (рисунок 12).

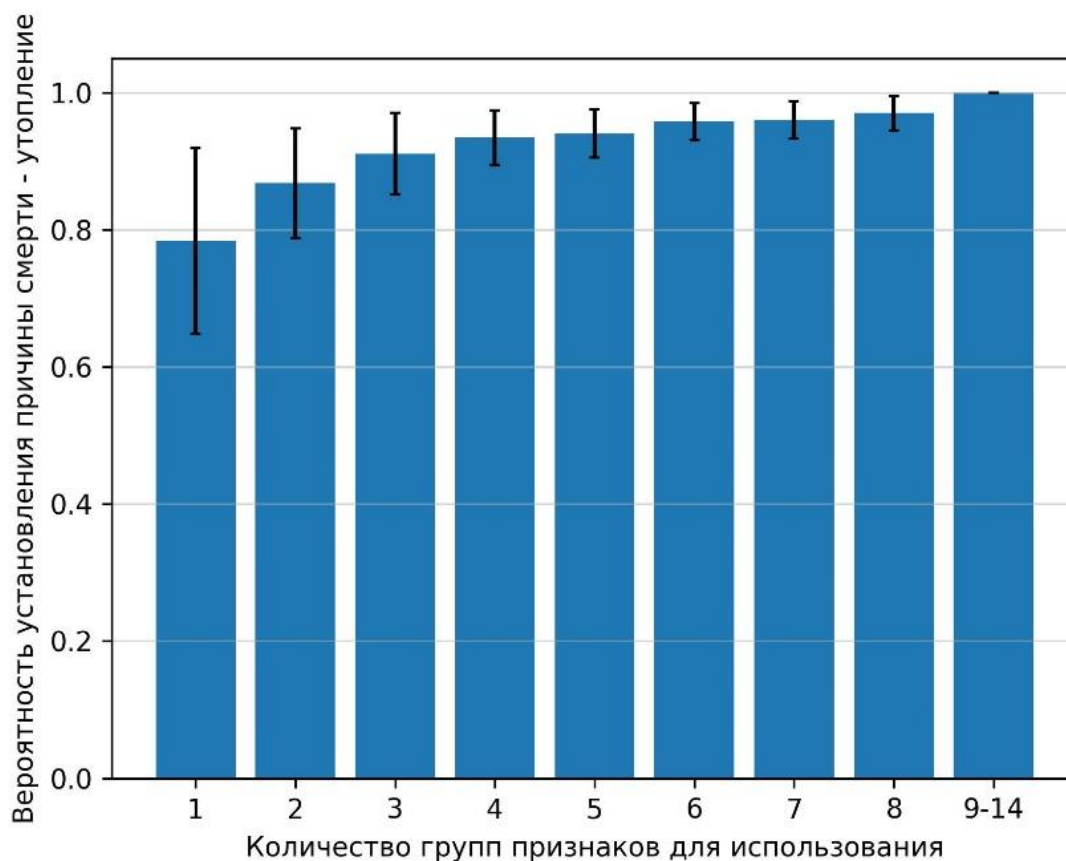


Рисунок 12 - Ранжированная значимость количества групп КТ-признаков в вероятности установления утопления в логистической регрессии

Представленная модель демонстрирует, что выявление одного или двух диагностических КТ-признаков не является доказательством смерти от утопления. При выявлении от 3-х до 5-ти групп признаков, состоящих из комбинации диагностически значимых, вероятность утопления увеличивается до 95 %. Установление от 6-ти до 8-ми групп признаков, комбинирующихся с диагностически значимыми, увеличивает вероятность до 99 %. В данных ситуациях для достоверного установления причины смерти требуется проведение классического судебно-медицинского исследования трупа. Выявление комплекса диагностических КТ-признаков утопления (9 и более групп) позволяет достоверно (с вероятностью 100 %) установить причину наступления смерти на досекционном этапе.

Исследование жидкости (среды утопления) с помощью посмертной компьютерной томографии

Результаты исследования свидетельствуют о том, что установленное при посмертном КТ-исследовании содержимое в верхнечелюстных пазухах, клиновидной пазухе, клетках сосцевидных отростков, главных бронхах, двенадцатиперстной кишке является жидкостью, попавшей в организм человека через отверстия рта и носа при утоплении, то есть является аналогом жидкости, в которой произошло утопление. Из этого следует, что каждый из перечисленных объектов взаимозаменяем и пригоден для проведения альгологического исследования.

При отсутствии возможности забора жидкости из пазухи клиновидной кости для последующего исследования с целью обнаружения и идентификации диатомового планктона и кварцсодержащих микрочастиц, нами предложен технически простой способ извлечения жидкости (среды утопления) из верхнечелюстной пазухи путем малоинвазивного пунктирования (рисунок 13, 14).



Рисунок 13 - Несформированность клиновидной пазухи, труп ребенка 4-х лет

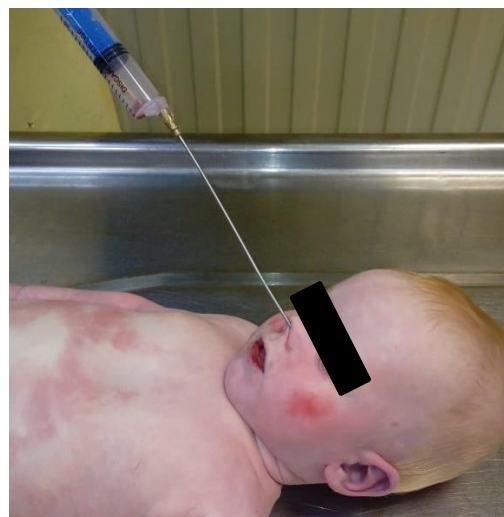


Рисунок 14 - Проведение посмертного пунктирования верхнечелюстной пазухи

Данная методика не нарушает эстетический облик трупа, технически проста; рекомендуется к применению при исследовании трупов детей, у которых пазуха клиновидной кости начинает формироваться только в 7-летнем возрасте; а также лиц различных возрастных категорий, скончавшихся от утопления.

Установление прижизненности действия повреждающего фактора (водной среды) с помощью посмертной компьютерной томографии

На результатах наших исследований сформулированы новые концепции, касающиеся диагностических возможностей установления прижизненности действия повреждающего фактора (водной среды) (рисунок 15).



Рисунок 15 - КТ-признаки прижизненности действия повреждающего фактора (водной среды)

Полученные данные имеют чрезвычайно важное практическое значение, так как позволяют решить вопрос не только о прижизненном или посмертном попадании тела в воду, но и проводить дифференциальную диагностику различных причин смерти в воде.

На основании нашего опыта организации проведения посмертных лучевых исследований разработан алгоритм действий врача – судебно-медицинского эксперта при исследовании трупов, извлеченных из воды, с применением досекционной компьютерной томографии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Посмертная КТ визуализация, являясь доказательным, иллюстративным дополнением традиционной аутопсии, поможет практикующим врачам - судебно-медицинским экспертам грамотно спланировать предстоящее вскрытие тела, даст возможность первоначальной оценки наличия диагностических признаков утопления, в том числе в «труднодоступных» для классического исследования областях.

Фиксация и хранение КТ-данных на электронном носителе позволит не прибегать к эксгумации тела и повторному его исследованию в случае возникновения дополнительных вопросов.

В настоящее время, с учетом действующего законодательства, создание практических рекомендаций и методики исследования трупов, извлеченных из воды, с учетом вновь выявленных диагностических КТ-признаков утопления и секционных доступов к ним, позволит оптимизировать работу врача - судебно-медицинского эксперта, и повысить диагностическую значимость морфологических признаков утопления.

Выявленные КТ-признаки утопления могут быть использованы в практической работе врача – судебно-медицинского эксперта при морфологической диагностике утопления при смерти на месте происшествия, в случаях отсроченной смерти в стационаре после извлечения пострадавших из воды, при экспертизе живых лиц в случаях прерванного утопления.

На наш взгляд, в недалеком будущем, при внесении изменений в законодательное регулирование государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации, компьютерная томография трупов в случаях смерти от утопления может стать достойной альтернативой традиционного судебно-медицинского исследования.

ВЫВОДЫ

1. Проведенный анализ архивного материала ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» показал, что с 2012 по 2021 год проведено 3952 судебно-медицинских экспертизы трупов, извлеченных из воды или обнаруженных около водной среды, о чем свидетельствует количество проведенных альгологических исследований. Из общего количества данной категории трупов в 3475 случаях экспертами диагностирована причина смерти – утопление (87%), доля других причин наступления смерти в воде составила 13 %.

2. Методом компьютерной томографии выявлены следующие рентгенологические признаки утопления: жидкостное содержимое во всех околоносовых пазухах, в клетках сосцевидных отростков и в полости среднего уха; жидкостное вспененное содержимое в просветах верхних и нижних дыхательных путей; ларингоспазм, бронхоспазм; эмфизема легких; характерная картина легочной ткани; наличие газа в плевральных полостях, в клетчатке средостения, в полостях сердца и крупных сосудов; гемодиллюция (разбавление крови водой); перерастяжение жидкостью просветов желудка и двенадцатиперстной кишки.

3. Сопоставление морфологических и рентгенологических данных позволило выявить новые диагностические признаки аспирационной асфиксии (утопления): наличие жидкости в околоносовых пазухах лицевого скелета и в клетках сосцевидных отростков, установить факт разведения крови жидкостью во всей кровеносной системе.

4. Статистическим анализом установлено 7 диагностических КТ-признаков утопления с высоким уровнем статистической значимости ($p < 0,001$):

жидкостное содержимое во всех околоносовых пазухах; жидкостное вспененное содержимое в просветах верхних и нижних дыхательных путей; бронхоспазм; эмфизема легких; картина «мозаичной перфузии» легочной ткани; гемодиллюция; перерастяжение жидкостью просветов желудка и двенадцатиперстной кишки. Создана модель логистической регрессии, позволяющая рассчитать вероятность установления причины смерти по различным комбинациям диагностических КТ-признаков утопления.

5. Разработан алгоритм действий врача – судебно-медицинского эксперта при исследовании трупов, извлеченных из воды, с применением досекционной компьютерной томографии, который позволит оптимизировать и сделать более целенаправленными традиционные исследования трупов в случаях смерти от утоплений. Выявленные КТ-признаки могут быть использованы при морфологической диагностике утопления в практической работе врача – судебно-медицинского эксперта.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для проведения судебно-медицинской экспертизы трупа с применением посмертного компьютерного томографического исследования следует придерживаться определенного алгоритма действий:

1. При поступлении трупа в судебно-медицинское отделение врач – судебно-медицинский эксперт изучает обстоятельства наступления смерти, изложенные в постановлении на судебно-медицинскую экспертизу и в материалах дела

2. При наличии сведений, указывающих на смерть, связанную с водой, руководитель структурного подразделения принимает решение о проведении досекционного компьютерного томографического исследования

3. Проведение компьютерной томографии трупа; составление врачом-рентгенологом протокола посмертного КТ-исследования

4. Врач - судебно-медицинский эксперт совместно с врачом-рентгенологом оценивают наличие достоверных КТ-признаков утопления

5. При наличии достоверных КТ-признаков утопления руководитель структурного подразделения принимает решение о проведении классического или альтернативного исследования трупа:

5.1.1. Проведение классического исследования трупа включает в себя наружное и внутреннее исследование; забор материала на медико-криминалистическое, судебно-химическое и судебно-гистологическое исследования

5.1.2. Сопоставление рентгенологических и морфологических данных

5.2. Проведение альтернативного исследования трупа (виртуальная аутопсия) включает в себя наружное исследование; забор материала на медико-криминалистическое и судебно-химическое исследования

6. Установление причины наступления смерти: механическая асфиксия вследствие закрытия дыхательных путей водой при утоплении

7. Составление судебно-медицинского диагноза и выводов эксперта

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Клевно, В. А. Возможности посмертной компьютерной томографии (виртуальной аутопсии) в случае смерти от механической асфиксии / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова**, Ф. Н. Курдюков, С. Э. Дуброва, Н. В. Ефременков, М. А. Земур // *Судебная медицина*. – 2018. – Т. 4, № 4. – С. 22–26.
2. Клевно, В. А. Виртопсия пилотов, погибших внутри легкомоторного самолета при падении его и ударе о землю / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова**, А. С. Лебедева, В. В. Козылбаев, С. Э. Дуброва, Н. В. Ефременков, М. А. Земур // *Судебная медицина*. – 2019. – Т. 5, № 1. – С. 4–10.
3. Клевно, В. А. Виртопсия тела девушки-подростка, погибшей при падении с большой высоты / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова**, Ф. Н. Курдюков, А. С. Лебедева, С. Э. Дуброва, Н. В. Ефременков, М. А. Земур // *Судебная медицина*. – 2019. – Т. 5, № 1. – С. 11–15.
4. Клевно, В. А. Виртопсия – новый метод исследования в практике отечественной судебной медицины / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова** // *Судебная медицина*. – 2019. – Т. 5, № 2. – С. 27–31.
5. Клевно, В. А. Возможности виртуальной аутопсии при огнестрельной травме / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова**, Д. П. Павлик, С. Э. Дуброва // *Судебная медицина*. – 2019. – Т. 5, № 3. – С. 33–38.
6. Клевно, В. А. Виртопсия – новый метод исследования в отечественной практике судебной медицины / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова** // *Судебная медицина*. – 2019. – Т. 5, № S1. – С. 46–46.
7. Клевно, В. А. Судебно-медицинская экспертиза и посмертная компьютерная томография в случае смерти от механической асфиксии: сложности диагностики / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова**, С. Э. Дуброва // *Судебная медицина*. – 2019. – Т. 5, № S1. – С. 54.
8. Клевно, В. А. Судебно-медицинская экспертиза и посмертная компьютерная томография при падении с большой высоты / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова**, С. Э. Дуброва, Ф. Н. Курдюков, А. С. Лебедева // *Судебная медицина*. – 2019. – Т. 5, № S1. – С. 55–56.
9. **Чумакова, Ю. В.** Возможности досекционного компьютерного томографического исследования при огнестрельной травме / Ю. В. Чумакова // Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН: актуальные вопросы судебной медицины и общей патологии. – 2020. – С. 225–230.
10. Клевно, В. А. Виртопсия в случае скоропостижной смерти подростка / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова**, О. А. Коротенко, Д. И. Санду, С. Э. Дуброва // *Судебная медицина*. – 2020. – Т. 6, № 1. – С. 41–45.
11. Фришонс, Я. Виртопсия в Чешской Республике / Я. Фришонс, В. Навотны, П. Рейтар, П. Хейна, М. А. Кислов, **Ю. В. Чумакова** // *Судебная медицина*. – 2020. – Т. 6, № 2. – С. 44–48.
12. Клевно, В. А. Новые диагностические признаки утопления по результатам виртуальной аутопсии / В. А. Клевно, **Ю. В. Чумакова**, М. А. Кислов, О. М. Попова, С. Э. Дуброва // *Судебная медицина*. – 2020. – Т. 6, № 3. – С. 53–57.

13. Дуброва, С. Э. Посмертная компьютерная томография мумифицированного трупа ребенка / С. Э. Дуброва, Ю. В. Чумакова, М. А. Кислов, О. А. Коротенко, Н. С. Серова // **Российский электронный журнал лучевой диагностики.** – 2020. – Т. 10, № 4. – С. 264–270.

14. Клевно, В. А. Живорожденность и мертворожденность: вопросы судебной медицины и рентгенологии. Случаи из экспертной практики / В. А. Клевно, Ю. В. Чумакова, С. Э. Дуброва, Н. С. Муранова, О. М. Попова // **Судебная медицина.** – 2021. – Т. 7, № 2. – С. 101-107.

15. Дуброва, С. Э. Посмертная визуализация. Кому и зачем нужна? / С. Э. Дуброва, Ю. В. Чумакова // Перспективы междисциплинарного взаимодействия для развития патологической анатомии и судебной медицины : сб. материалов I науч.-практ. конф. Межрегионального танаториологического общества, посвященная памяти Н. М. Крупнова. – М., 2021. – С. 78–87.

16. Дуброва, С. Э. Посмертная компьютерная томография – важный дополнительный метод диагностики в случае криминальной смерти ребенка / С. Э. Дуброва, Ю. В. Чумакова, М. А. Кислов, В. А. Клевно, Г. В. Золотенкова, Н. С. Серова // **Российский электронный журнал лучевой диагностики.** – 2021. – Т. 11, № 1. – С. 224–229.

17. Чумакова, Ю. В. Танаториология в экспертизе легкомоторной авиационной травмы / Ю. В. Чумакова, С. Э. Дуброва, В. А. Клевно // Лучевая диагностика для патологической анатомии и судебно-медицинской экспертизы: от прижизненной к посмертной. – Москва, 2022. – С. 99–111.

18. Чумакова, Ю. В. Посмертная компьютерная томография оледеневшего трупа / Ю. В. Чумакова, С. Э. Дуброва, В. А. Клевно, З. Ю. Соколова // **Судебно-медицинская экспертиза.** – 2022. – Т. 65, № 6. – С. 51–55.

ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Патент № 2722815 С1 Российская Федерация, МПК А61В 8/13. Способ диагностики аспирационного типа утопления : № 2019109907 : заявл. 03.04.2019: опубл. 04.06.2020 / В. А. Клевно, С. Э. Дуброва, Ю. В. Чумакова, Н. В. Тарасова; заявитель ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

95% ДИ - 95% доверительный интервал

ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» - Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы»

КТ – компьютерная томография

HU- Hounsfield Units - единица плотности по шкале Хаунсфилда

Se – чувствительность

Sр - специфичность

АННОТАЦИЯ
кандидатской диссертации Чумаковой Ю. В. на тему «Установление
судебно-медицинский признаков утопления с помощью метода
компьютерной томографии»

Диссертационное исследование заключается в установлении судебно-медицинских признаков утопления с помощью проведения компьютерного томографического исследования трупов, извлеченных из воды. На основании результатов работы выявлены диагностические рентгенологические признаки утопления; сформулированы новые концепции установления прижизненности действия повреждающего фактора (водной среды), достоверно доказывающие наступление смерти от утопления; предложен способ извлечения жидкости (среды утопления) из верхнечелюстной пазухи путем малоинвазивного пунктирования; разработан алгоритм действий врача – судебно-медицинского эксперта при исследовании трупов, извлеченных из воды, с применением досекционной компьютерной томографии.

Внедрение и использование в практической деятельности установленных диагностически значимых КТ-признаков утопления позволяет повысить доказательную экспертную базу при судебно-медицинском исследовании трупов в случаях смерти в воде.

ABSTRACT

PhD thesis by Yu. V. Chumakova on the topic "Establishment of forensic signs of drowning using the method of computed tomography"

The dissertation research consists in establishing forensic signs of drowning by conducting a computed tomographic examination of corpses recovered from the water. Based on the results of the work, diagnostic radiological signs of drowning were identified; new concepts were formulated to establish the lifetime of the damaging factor (aquatic environment), reliably proving the onset of death from drowning; a method for extracting fluid (drowning medium) from the maxillary sinus by minimally invasive puncturing; an algorithm for the actions of a forensic expert in the study of corpses extracted from water, with the use of pre-sectional computed tomography.

The introduction and use in practice of established diagnostically significant CT signs of drowning makes it possible to increase the evidence base for forensic examination of corpses in cases of death in water.