

На правах рукописи

ГЮЛЬМАМЕДОВА

Нармин Дурсун кызы

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИЗНАКОВ
ОГНЕСТРЕЛЬНОСТИ В УСТАНОВЛЕНИИ ФАКТА И МЕХАНИЗМА
ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ТРАВМЫ**

3.3.5. Судебная медицина

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель: доктор медицинских наук,
профессор Макаров Игорь Юрьевич

Официальные оппоненты: Дубровин Иван Александрович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой патологической физиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственной медицинской университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Леонова Елена Николаевна, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры судебной медицины Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.А. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

Защита состоится «___» _____ 20__ г. в _____ часов на заседании диссертационного совета 21.1.057.01 (Д 208.070.01) при федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (125284, г. Москва, ул. Поликарпова, 12/13).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://rsmc.ru> федерального государственного бюджетного учреждения «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «___» _____ 20__ г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук

А.Л. Кочоян

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертации

В настоящее время имеется значительный научно-практический опыт диагностики огнестрельных повреждений одежды и тела человека, причинённых выстрелами из различных видов стрелкового оружия. В основном имеющиеся исследования были посвящены изучению отдельных морфологических проявлений действия заведомо известного конкретного огнестрельного оружия (Авдеев А.И., 1959, 1976, 2013; Алисиевич В.И., 1953, 1987; Пиголкин Ю.И., 2006; Виноградов И.В., 1952, 1977; Евтеева И.А., 2015; Исаков В.Д., 1991, 1993, 2000; Ковалев А.В., 1991; Колкутин В.В. с соавт., 1990, 2008, 2009; Макаров И.Ю., 1991, 2005, 2007, 2012; Молчанов В.И. с соавт., 1990; Попов В.Л. с соавт., 2002; Толмачёв И.А., 1992; Шигеев В.Б., 2004).

Вместе с тем, в условиях неочевидности, от действий торцевой части предметов, снарядов современных образцов ручного пневматического оружия, в том числе и не уступающих огнестрельному оружию по высокоскоростным (высокоэнергетическим) параметрам и конструктивным свойствам, могут возникать раны, имитирующие входное огнестрельное отверстие, что приводит к экспертным ошибкам, поскольку не решен основной вопрос об огнестрельности повреждения. Это связано с тем, что отсутствуют достоверные дифференциально-диагностические критерии, свидетельствующие об огнестрельности ранения и её объективизации. Предлагались лишь алгоритмы порядка проведения судебно-медицинских экспертиз трупов с огнестрельной травмой или подозрении на неё, что недостаточно для решения диагностических и ситуационных задач, для объективизации и установления огнестрельного характера ранений в конкретно заданных условиях. Решение вопроса по объективизации и регистрации установления огнестрельности повреждения является актуальным и своевременным, что и явилось основанием для проведения исследования в этом направлении.

Цель исследования: оптимизировать судебно-медицинскую экспертизу огнестрельной травмы путём разработки дифференциально-диагностических критериев признаков огнестрельности в установлении факта и механизма образования огнестрельной травмы на основании комплексного морфологического исследования.

Задачи исследования

1. Выявить комплекс морфологических признаков повреждений одежды и ранений тела человека, позволяющий объективизировать огнестрельный характер и условия их образования.

2. На основании полученных результатов разработать дифференциально-диагностические критерии огнестрельности повреждений и методы их объективизации на основе комплексной качественно-количественной оценки признаков огнестрельных повреждений одежды и ранений тела человека.

3. Предложить алгоритм установления факта огнестрельности и механизма образования повреждений при выполнении судебно-медицинских экспертиз огне-

стрельной травмы или подозрении на неё с использованием математических методов, с учётом применения морфологических признаков огнестрельности.

4. Разработать практические рекомендации для специалистов в области судебной медицины по объективизации исследования и конкретизации ответа на вопрос об огнестрельном происхождении травмы.

Научная новизна диссертационного исследования

В результате выполненного комплексного исследования:

– впервые выявлен комплекс морфологических признаков повреждений одежды и ранений тела человека, позволяющий объективно устанавливать их огнестрельный характер и условия образования;

– разработаны дифференциально-диагностические критерии огнестрельности в установлении факта и механизма образования огнестрельной травмы путём использования морфологических и математических методов на основе качественной и количественной оценки признаков повреждений одежды и тела человека, что позволит повысить доказательность экспертных выводов при исследовании трупов лиц с огнестрельной травмой или подозрением на неё;

– предложены практические рекомендации и алгоритм установления факта и механизма огнестрельной травмы при выполнении судебно-медицинских экспертиз трупов лиц с огнестрельной травмой или подозрением на неё.

Теоретическая и практическая значимость

Разработанные дифференциально-диагностические критерии огнестрельности в установлении факта и механизма образования огнестрельной травмы, критерии и методы объективизации огнестрельности имеют важное теоретическое значение для судебной медицины при изучении аспектов огнестрельной травмы и практическое значение для улучшения качества судебно-медицинских экспертиз.

Предложены практические рекомендации для судебно-медицинских экспертов по объективизации диагностики и конкретизации ответов на вопрос об огнестрельном происхождении повреждений, включающие в себя: 1) алгоритм оценки огнестрельности; 2) сравнительный анализ (дифференциальную диагностику) огнестрельных пулевых повреждений одежды и ранений тела человека с пулевыми повреждениями (ранениями), причинёнными выстрелами из пневматического оружия.

Полученные результаты диссертационного исследования могут быть использованы при исследовании трупов лиц с огнестрельными повреждениями или подозрении на них в учреждениях судебно-медицинской экспертизы районного, межрайонного, регионального и федерального уровней, а также в научных организациях и лабораториях, занимающихся проблемами огнестрельной травмы.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Результатами анализа 704 случаев огнестрельных повреждений на теле и одежде трупа человека были выявлены 72 признака, позволяющие объективизировать их огнестрельный характер (огнестрельный, пулевой, огнестрельный пуле-

вой) и условия образования травмы по действиям следующих повреждающих факторов выстрела:

- выступающих частей оружия (I группа);
- компонентов, сопутствующих выстрелу: газы выстрела, пламя, копоть, предпулевой воздух и прочее (II группа);
- снаряда и/или его частей (III группа).

Среди II группы повреждающих факторов выявлено 12 достоверных морфологических признаков огнестрельности, дифференцирующих пулевые огнестрельные повреждения тела трупа и одежды на нём от таковых при выстреле из пневматического оружия.

2. Установлены диагностические критерии, позволяющие объективизировать характер травмы (огнестрельный – I группа, пулевой – II группа, огнестрельный пулевой – III группа) и конкретизировать условия её образования.

3. Для объективизации экспертных выводов о характере и механогенезе травмы (огнестрельном, пулевом или огнестрельном пулевом) следует использовать математические методы качественной и количественной оценки признаков повреждений.

4. Оптимизирован алгоритм установления факта и механизма огнестрельной травмы при выполнении судебно-медицинских экспертиз с огнестрельной травмой или подозрением на неё.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.3.5 – «Судебная медицина» (медицинские науки).

Личный вклад соискателя

Суммарное доленое участие автора на всех этапах работы составило 90%. Автором диссертации самостоятельно и в полном объёме проведён поиск, сбор и анализ архивных экспертных материалов. Статистическая обработка результатов исследования автором была проведена совместно с ведущим научным сотрудником ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кандидатом технических наук О.И. Галицкой.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов, полученных в ходе проведения диссертационной работы, подтверждается достаточным объёмом исследуемого материала и применением адекватных методов исследования. Первичная документация и материалы статистической обработки проверены и признаны достоверными. Диссертация апробирована на заседании расширенной научной конференции в ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол № 2 от 28.12.2021) и рекомендована к публичной защите.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на: заседаниях учёного совета ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, 2018–2021); на международных конгрессах «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики» (Москва, 2018, 2019); на научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы судебной медицины», посвящённой 200-летию со дня рождения Дмитрия Егоровича Мина (Москва, 2018); на VIII Всероссийском съезде судебных медиков с международным участием «Достижения российской судебно-медицинской науки XX–XXI столетия: к 100-летию со дня образования современных судебно-экспертных школ» (Москва, 2018); на 13-й научно-практической конференции «Судебно-медицинская наука и практика» (Москва, 2018); на ежегодной научно-практической конференции по судебной медицине с международным участием –Декабрьские чтения в РУДН по судебной медицине: «Актуальные вопросы судебной медицины и общей патологии» (Москва, 2018); на симпозиуме «Перспективы совершенствования судебно-медицинской экспертизы огнестрельной и взрывной травмы» (Москва, 2020).

Внедрение результатов исследования

Результаты работы внедрены в практическую деятельность: ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации в ходе реализации положений государственного задания на 2018–2020 гг. № 056-00022-18-22, утверждённого 26.12.2017 заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации С. В. Краевым, при выполнении прикладных научных исследований по теме: «Судебно-медицинские баллистические исследования морфологических признаков объёма и механизма образования огнестрельных повреждений, причинённых высокоскоростными ранящими агентами экспериментально и в условиях неочевидности»; ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы» Департамента здравоохранения города Москвы; 111 Главного государственного центра судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Министерства обороны Российской Федерации, а также внедрены в учебный процесс кафедры судебной медицины и медицинского права лечебного факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 26 научных работ, из них 5 в журнале, индексируемом в Scopus и рекомендованном ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 139 страницах компьютерной печати и состоит из введения, шести глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Текст иллюстрирован 12 таблицами, 7 рисунками и 1 схемой. Список литературы включает 303 источника, из них 212 отечественных и 91 зарубежных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве материалов для научного исследования были взяты 309 экспертных документов из архива ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы» Департамента здравоохранения города Москвы, в которых были отражены результаты судебно-медицинского исследования трупов лиц, погибших от огнестрельной травмы. За единицу наблюдения бралось каждое ранение тела, а при наличии на теле одежды, и соответствующее ему повреждение на одежде. Таким образом из 309 задокументированных случаев огнестрельной травмы были получены 704 единицы наблюдения. Каждое такое наблюдение вносилось в разрабатываемую таблицу, состоящую из 74 разделов.

С целью совершенствования экспертной оценки огнестрельной травмы нами была разработана комплексная четырехэтапная программа исследования:

1. Приведение имеющихся в специализированной литературе морфологических признаков как огнестрельных пулевых ранений тела, так и соответствующих им повреждений одежды, которые позволяют установить факт и механизм огнестрельной травмы. Изучение полученных признаков и последующее выявление объективных данных (критериев), которые позволяют проводить сравнительный анализ огнестрельных пулевых повреждений одежды и ранений тела человека от огнестрельных (причинённых, например, «холостым» выстрелом) и пулевых повреждений/ранений (например, пневмогнестрельных).

2. Проведение анализа количества ранений и их структурного описания в указанных судебно-медицинских документах, классификация объектов исследования по классам для целей сравнительной диагностики и применение методов математической статистики для оценки имеющихся морфологических признаков и последующее обобщение полученных результатов. Построение алгоритма классификации по дереву принятия решений в качестве предварительной оценки характера травмы.

3. Выбор и построение математической модели распознавания по зонам «входная рана» и «раневого канала» с использованием общего дискриминантного анализа.

4. Исследование неучтённых областей (входных и выходных повреждений одежды, выходных ран) и применение пошаговой байесовской процедуры принятия решений путём вычисления вероятности альтернативного выбора, основанной на частотном анализе значений признаков.

На первом этапе, по итогу изучения специализированной литературы по огнестрельной травме, а также архивных данных судебно-медицинского исследования трупов лиц, погибших, по предварительным данным, от огнестрельной травмы, было выявлено 72 макро- и микроморфологических признака огнестрельной пулевой травмы (таблица 1), которые в последующем подверглись статистическому анализу.

С целью объективизации экспертных суждений о характере травмы (огнестрельном пулевом/огнестрельном/пулевом) необходимо было выявить критерии, по которым можно было бы провести сравнительный анализ огнестрельных пуле-

вых повреждений одежды и ранений тела человека от огнестрельных (причинённых, например, «холостым» выстрелом) и пулевых повреждений/ранений (например, пневмострельных). Для этого вышеуказанные признаки были разбиты на три группы в зависимости от действия повреждающих факторов выстрела из огнестрельного оружия: I группа – признаки действия выступающих частей оружия (таблица 2), II группа – признаки действия дополнительных факторов выстрела (таблица 3), III группа – признаки действия снаряда и/или его частей (таблица 4).

Таблица 1

Признаки, относящиеся к огнестрельной пулевой травме

№ признака	Основные признаки огнестрельной пулевой травмы
X ₁	Отпечаток переднего конца ствола оружия в области входного повреждения одежды
X ₂	Опаление ворса тканей в области входного повреждения одежды
X ₃	Обесцвечивание тканей в области входного повреждения одежды
X ₄	Разрывы/надрывы краёв в области входного повреждения одежды
X ₅	Многочисленные мелкие отверстия в области краёв входного повреждения одежды
X ₆	Дефект ткани или «минус-ткань» в области входного повреждения одежды
X ₇	Круглая или овальная форма краёв входного повреждения одежды
X ₈	Щелевидная/крестообразная/Г-, Т-, П-образная/неопределённая форма краёв входного повреждения одежды
X ₉	Волнистые края входного повреждения одежды
X ₁₀	Лоскутные края входного повреждения одежды
X ₁₁	Поясок обтирания (загрязнения) краёв входного повреждения одежды
X ₁₂	Поясок металлизации и/или отложение металлов выстрела вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₃	Отложение металлов капсюльного состава вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₄	Отложение копоти выстрела вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₅	Отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₆	Отложение ружейной смазки вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₇	Разрывы/надрывы краёв в области выходного повреждения одежды
X ₁₈	Дефект ткани или «минус-ткань» в области выходного повреждения одежды
X ₁₉	Круглая или овальная форма краёв выходного повреждения одежды
X ₂₀	Щелевидная/крестообразная/Г-, Т-, П-образная/неопределённая форма краёв выходного повреждения одежды
X ₂₁	Волнистые края выходного повреждения одежды
X ₂₂	Лоскутные края выходного повреждения одежды
X ₂₃	Отпечаток переднего конца ствола оружия в области входной раны
X ₂₄	Ожог кожи и/или опаление волос в области входной раны
X ₂₅	Разрывы/надрывы/отслойка краёв входной раны и/или мягких тканей в области входной раны
X ₂₆	Дефект ткани или «минус-ткань» в области входной раны и/или подлежащих мягких тканей
X ₂₇	Круглая или овальная форма краёв входной раны
X ₂₈	Лоскутная/щелевидная/звёздчатая/линейная/неопределённая форма краёв входной раны
X ₂₉	Волнистые края входной раны
X ₃₀	Лоскутные края входной раны
X ₃₁	Поясок осаднения или осаднённость краёв входной раны
X ₃₂	Поясок обтирания (загрязнения) краёв входной раны
X ₃₃	Поясок металлизации и/или отложение металлов выстрела вблизи краёв входной раны
X ₃₄	Отложение металлов капсюльного состава вблизи краёв входной раны
X ₃₅	Отложение копоти выстрела вблизи краёв входной раны и/или в начальной части ране-

№ признака	Основные признаки огнестрельной пулевой травмы
	вого канала
X ₃₆	Отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв входной раны и/или в начальной части раневого канала
X ₃₇	Отложение ружейной смазки вблизи краёв входной раны
X ₃₈	Повреждение волос по краям входной раны
X ₃₉	Ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала
X ₄₀	Разможнение мягких тканей вблизи краёв входной раны и/или в начальной части раневого канала
X ₄₁	Разрывы/ надрывы/ отслойка краёв входной раны и/или мягких тканей в области выходной раны
X ₄₂	Дефект ткани или «минус-ткань» в области выходной раны и/или подлежащих мягких тканей
X ₄₃	Круглая или овальная форма краёв выходной раны
X ₄₄	Лоскутная/ щелевидная/ звёздчатая/ линейная/ неопределённая форма краёв выходной раны
X ₄₅	Волнистые края выходной раны
X ₄₆	Лоскутные края выходной раны
X ₄₇	Осаждённость краёв выходной раны
X ₄₈	Разможнение мягких тканей вблизи краёв выходной раны и/или в начальной части раневого канала
X ₄₉	Дырчатый/ дырчато-оскольчатый перелом костной ткани овальной или округлой формы с конусообразно расширяющимся снаружи вовнутрь на входе и изнутри наружу на выходе раневым каналом
X ₅₀	Конструкционный перелом черепа (отходящие от краёв дырчатого перелома радиальные и концентрические трещины наподобие паутинообразного перелома)
X ₅₁	Много-/ оскольчатый/ фрагментарный перелом костной ткани по ходу раневого канала
X ₅₂	«Бабочковидный» перелом диафиза трубчатой кости
X ₅₃	Наличие копоти под надкостницей/ надхрящницей
X ₅₄	Дефект ткани внутренних органов неправильной округлой или овальной формы по ходу раневого канала
X ₅₅	Лоскутная/ щелевидная/ звёздчатая/ линейная/ неопределённая форма повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
X ₅₆	Волнистые края повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
X ₅₇	Лоскутные края повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
X ₅₈	Отслоение/ расслоение/ разволокнение краёв повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
X ₅₉	Разможнение тканей и/или внутренних органов по ходу раневого канала
X ₆₀	Разрывы тканей и/или внутренних органов по ходу раневого канала
X ₆₁	Крупнолооскутное фрагментарное повреждение/ разрушение тканей и/или внутренних органов по ходу раневого канала
X ₆₂	Воронкообразное расширение раневого канала (разрушение внутренних органов) от входа к выходу
X ₆₃	Веерообразное расширение раневого канала снаружи внутрь с образованием нескольких каналов
X ₆₄	Наличие снаряда или его фрагментов в раневом канале
X ₆₅	Наличие дополнительных частей патрона (пыльца и т. д.) в раневом канале
X ₆₆	Дефект ткани или «минус-ткань»
X ₆₇	Ожог кожи и/или опаление волос в области раны
X ₆₈	Поясок осаднения в области раны
X ₆₉	Следы металлизации («поясок металлизации») в области раны
X ₇₀	Наличие буровато-чёрных зернистых инородных масс
X ₇₁	Ложа зёрен пороха
X ₇₂	Частицы полусгоревшего пороха, выявленные методом люминесцентной микроскопии

Таблица 2

I Группа – признаки действия выступающих частей оружия

№ признака	Признаки действия выступающих частей оружия
X ₁	Отпечаток переднего конца ствола оружия в области входного повреждения одежды
X ₂₃	Отпечаток переднего конца ствола оружия в области входной раны

Таблица 3

II Группа – признаки действия дополнительных факторов выстрела

№ признака	Признаки действия дополнительных факторов выстрела
X ₂	Опаление ворса тканей в области входного повреждения одежды
X ₃	Обесцвечивание тканей в области входного повреждения одежды
X ₄	Разрывы/надрывы краёв в области входного повреждения одежды
X ₅	Многочисленные мелкие отверстия в области краёв входного повреждения одежды
X ₆	Дефект ткани или «минус-ткань» в области входного повреждения одежды
X ₇	Круглая или овальная форма краёв входного повреждения одежды
X ₈	Щелевидная/крестообразная/Г-, Т-, П-образная/неопределенная форма краёв входного повреждения одежды
X ₉	Волнистые края входного повреждения одежды
X ₁₀	Лоскутные края входного повреждения одежды
X ₁₂	Поясок металлизации и/или отложение металлов выстрела вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₃	Отложение металлов капсюльного состава вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₄	Отложение копоти выстрела вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₅	Отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₆	Отложение ружейной смазки вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₇	Разрывы/ надрывы краёв в области выходного повреждения одежды
X ₁₈	Дефект ткани или «минус-ткань» в области выходного повреждения одежды
X ₂₀	Щелевидная/крестообразная/Г-, Т-, П-образная/неопределенная форма краёв выходного повреждения одежды
X ₂₂	Лоскутные края выходного повреждения одежды
X ₂₄	Ожог кожи и/или опаление волос в области входной раны
X ₂₅	Разрывы/надрывы/отслойка краёв входной раны и/или мягких тканей в области входной раны
X ₂₆	Дефект ткани или «минус-ткань» в области входной раны и/или подлежащих мягких тканей
X ₂₇	Круглая или овальная форма краёв входной раны
X ₂₈	Лоскутная/щелевидная/звёздчатая/линейная/неопределенная форма краёв входной раны
X ₂₉	Волнистые края входной раны
X ₃₀	Лоскутные края входной раны
X ₃₁	Поясок осаднения или осаднённость краёв входной раны
X ₃₃	Поясок металлизации и/или отложение металлов выстрела вблизи краёв входной раны
X ₃₄	Отложение металлов капсюльного состава вблизи краёв входной раны
X ₃₅	Отложение копоти выстрела вблизи краёв входной раны и/или в начальной части раневого канала
X ₃₆	Отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв входной раны и/или в

№ признака	Признаки действия дополнительных факторов выстрела
	начальной части раневого канала
Х37	Отложение ружейной смазки вблизи краёв входной раны
Х38	Повреждение волос по краям входной раны
Х39	Ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала
Х40	Размозжение мягких тканей вблизи краёв входной раны и/или в начальной части раневого канала
Х41	Разрывы/ надрывы/ отслойка краёв входной раны и/или мягких тканей в области выходной раны
Х42	Дефект ткани или «минус-ткань» в области выходной раны и/или подлежащих мягких тканей
Х44	Лоскутная/щелевидная/звездчатая/линейная/неопределенная форма краёв выходной раны
Х46	Лоскутные края выходной раны
Х48	Размозжение мягких тканей вблизи краёв выходной раны и/или в начальной части раневого канала
Х49	Дырчатый/дырчато-оскольчатый перелом костной ткани овальной или округлой формы с конусообразно расширяющимся снаружи вовнутрь на входе и изнутри наружу на выходе раневым каналом
Х50	Конструкционный перелом черепа (отходящие от краёв дырчатого перелома радиальные и концентрические трещины наподобие паутинообразного перелома)
Х51	Много-/оскольчатый/фрагментарный перелом костной ткани по ходу раневого канала
Х52	«Бабочковидный» перелом диафиза трубчатой кости
Х53	Наличие копоти под надкостницей/ надхрящницей
Х54	Дефект ткани внутренних органов неправильной округлой или овальной формы по ходу раневого канала
Х55	Лоскутная/щелевидная/звездчатая/линейная/неопределенная форма повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
Х56	Волнистые края повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
Х57	Лоскутные края повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
Х58	Отслоение/расслоение/разволокнение краёв повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
Х59	Размозжение тканей и/или внутренних органов по ходу раневого канала
Х60	Разрывы тканей и/или внутренних органов по ходу раневого канала
Х61	Крупнолоскутное фрагментарное повреждение/разрушение тканей и/или внутренних органов по ходу раневого канала
Х65	Наличие дополнительных частей патрона (пыжа и т. д.) в раневом канале
Х66	Дефект ткани или «минус-ткань»
Х67	Ожог кожи и/или опаление волос в области раны
Х68	Поясок осаднения в области раны
Х69	Следы металлизации («поясок металлизации») в области раны
Х70	Наличие буровато-чёрных зернистых инородных масс
Х71	Ложа зёрен пороха
Х72	Частицы полусгоревшего пороха, выявленные методом люминесцентной микроскопии

III Группа – признаки действия снаряда и/или его частей

№ признака	Признаки действия снаряда и/или его частей
X ₄	Разрывы/надрывы краёв в области входного повреждения одежды
X ₆	Дефект ткани или «минус-ткань» в области входного повреждения одежды
X ₇	Круглая или овальная форма краёв входного повреждения одежды
X ₈	Щелевидная/крестообразная/Г-, Т-, П-образная/неопределенная форма краёв входного повреждения одежды
X ₉	Волнистые края входного повреждения одежды
X ₁₀	Лоскутные края входного повреждения одежды
X ₁₁	Поясок обтирания (загрязнения) краёв входного повреждения одежды
X ₁₂	Поясок металлизации и/или отложение металлов выстрела вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₇	Разрывы/надрывы краёв в области выходного повреждения одежды
X ₁₈	Дефект ткани или «минус-ткань» в области выходного повреждения одежды
X ₁₉	Круглая или овальная форма краёв выходного повреждения одежды
X ₂₀	Щелевидная/крестообразная/Г-, Т-, П-образная/неопределенная форма краёв выходного повреждения одежды
X ₂₁	Волнистые края выходного повреждения одежды
X ₂₂	Лоскутные края выходного повреждения одежды
X ₂₅	Разрывы/надрывы/отслойка краёв входной раны и/или мягких тканей в области входной раны
X ₂₆	Дефект ткани или «минус-ткань» в области входной раны и/или подлежащих мягких тканей
X ₂₇	Круглая или овальная форма краёв входной раны
X ₂₈	Лоскутная/щелевидная/звездчатая/линейная/неопределенная форма краёв входной раны
X ₂₉	Волнистые края входной раны
X ₃₀	Лоскутные края входной раны
X ₃₁	Поясок осаднения или осаднённость краёв входной раны
X ₃₂	Поясок обтирания (загрязнения) краёв входной раны
X ₃₃	Поясок металлизации и/или отложение металлов выстрела вблизи краёв входной раны
X ₃₈	Повреждение волос по краям входной раны
X ₄₀	Размножение мягких тканей вблизи краёв входной раны и/или в начальной части раневого канала
X ₄₁	Разрывы/надрывы/отслойка краёв входной раны и/или мягких тканей в области выходной раны
X ₄₂	Дефект ткани или «минус-ткань» в области выходной раны и/или подлежащих мягких тканей
X ₄₃	Круглая или овальная форма краёв выходной раны
X ₄₄	Лоскутная/щелевидная/звездчатая/линейная/неопределенная форма краёв выходной раны
X ₄₅	Волнистые края выходной раны
X ₄₆	Лоскутные края выходной раны
X ₄₇	Осаднённость краёв выходной раны
X ₄₈	Размножение мягких тканей вблизи краёв выходной раны и/или в начальной части раневого канала
X ₄₉	Дырчатый/дырчато-оскольчатый перелом костной ткани овальной или округлой формы с конусообразно расширяющимся снаружи вовнутрь на входе и изнутри наружу на выходе раневым каналом
X ₅₀	Конструкционный перелом черепа (отходящие от краёв дырчатого перелома радиальные и концентрические трещины наподобие паутинообразного перелома)

№ признака	Признаки действия снаряда и/или его частей
X ₅₁	Много-/оскольчатый/фрагментарный перелом костной ткани по ходу раневого канала
X ₅₂	«Бабочковидный» перелом диафиза трубчатой кости
X ₅₄	Дефект ткани внутренних органов неправильной округлой или овальной формы по ходу раневого канала
X ₅₅	Лоскутная/щелевидная/звёздчатая/линейная/неопределенная форма повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
X ₅₆	Волнистые края повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
X ₅₇	Лоскутные края повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
X ₅₈	Отслоение/расслоение/разволокнение краёв повреждения внутренних органов по ходу раневого канала
X ₅₉	Размозжение тканей и/или внутренних органов по ходу раневого канала
X ₆₀	Разрывы тканей и/или внутренних органов по ходу раневого канала
X ₆₁	Крупнолооскутное фрагментарное повреждение/разрушение тканей и/или внутренних органов по ходу раневого канала
X ₆₂	Воронкообразное расширение раневого канала (разрушение внутренних органов) от входа к выходу
X ₆₃	Веерообразное расширение раневого канала снаружи внутрь с образованием нескольких каналов
X ₆₄	Наличие снаряда или его фрагментов в раневом канале
X ₆₅	Наличие дополнительных частей патрона (пыжа и т. д.) в раневом канале
X ₆₆	Дефект ткани или «минус-ткань»
X ₆₈	Поясок осаднения в области раны
X ₆₉	Следы металлизации («поясок металлизации») в области раны

Среди II группы повреждающих факторов выявлено 12 достоверных морфологических признаков огнестрельности, дифференцирующих пулевое огнестрельное повреждение тела и соответствующее повреждение одежды от пулевых повреждений тела и одежды, полученных при выстреле из пневматического оружия (таблица 5).

Таблица 5

Признаки огнестрельности

№ признака	Признаки огнестрельности
X ₂	Опаление ворса тканей в области входного повреждения одежды
X ₃	Обесцвечивание тканей в области входного повреждения одежды
X ₁₃	Отложение металлов капсюльного состава вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₄	Отложение копоти выстрела вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₁₅	Отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв входного повреждения одежды
X ₂₄	Ожог кожи и/или опаление волос в области входной раны
X ₃₄	Отложение металлов капсюльного состава вблизи краёв входной раны
X ₃₅	Отложение копоти выстрела вблизи краёв входной раны и/или в начальной части раневого канала
X ₃₆	Отложение частиц полусгоревшего пороха вблизи краёв входной раны и/или в начальной части раневого канала
X ₃₉	Ярко-красный цвет тканей в начальной части раневого канала
X ₅₃	Наличие копоти под надкостницей/ надхрящницей
X ₇₂	Частицы полусгоревшего пороха, выявленные методом люминесцентной микроскопии

Второй этап заключался в анализе и структурном описании базы данных: 704 огнестрельных ранений, описанных в 309 судебно-медицинских экспертизах трупов. Установлено 72 макро- и микроморфологических признака, условно обозначенные как X_1 – X_{72} , которые были разбиты на группы по областям: 22 признака повреждений одежды (16 признаков входных и 6 – выходных повреждений (X_1 – X_{16} и X_{17} – X_{22} соответственно); 43 признака ранений тела: 18 признаков входных и 8 – выходных ран (X_{23} – X_{40} и X_{41} – X_{48} соответственно), 17 признаков повреждений мягких тканей и внутренних органов по ходу раневого канала (X_{49} – X_{65}); 7 микроморфологических признаков входных и выходных ран и соединяющих их раневых каналов (X_{66} – X_{72}). Сведения о наличии или отсутствии соответствующего признака повреждения одежды и/или ранения тела пострадавшего учитывались как «1» и «0» соответственно. Отсутствующие морфологические признаки кодировались как «пропуск». Такой подход позволял определить сквозной или слепой характер ранения, наличие или отсутствие повреждений одежды пострадавшего, соответствующее входной или выходной ране. Кроме того, в разработочную таблицу вносились сведения о наличии или отсутствии соответствующих микроморфологических признаков, выявленных при судебно-гистологическом методе исследования.

Для последующей статистической обработки генеральная совокупность данных была разделена на классы по группам ранений, возникающих от повреждающих факторов выстрела: 1 класс – «огнестрельное» ранение, которому соответствует обнаружение группы морфологических признаков действия дополнительных факторов выстрела; 2 класс – «пулевое» ранение, которому соответствует обнаружение комплекса морфологических признаков действия снаряда и/или его частей; 3 класс – «огнестрельное пулевое» ранение, которому соответствует обнаружение комплекса морфологических признаков от действия дополнительных факторов выстрела и признаков действия снаряда и/или его частей. Дополнительно был выделен 4 класс – «не установлено», представленный повреждениями с неинформативными морфологическими признаками, не позволяющие дифференцировать по повреждающим факторам. Целевое значение (класс) ранения, присвоенное анализируемым: «1» – «огнестрельное» ранение, «2» – «пулевое» ранение, «3» – «огнестрельное пулевое» ранение, «4» – не установлено, – вносились в 74-ую рубрику разработочной таблицы.

Для проведения статистического анализа база данных была разбита на подмножества: обучающая выборка, которая используется для обучения, и контрольная выборка, используемая для верификации полученных результатов. Исходная база данных после внесения определенной коррекции приведена к таблице следующего вида: 633 случая, которые вошли в *обучающую выборку*, и 65 переменных. Так как число переменных было чрезмерным, то нами было принято решение выбрать из оставшегося множества переменных (65 из исходных 72) *наиболее значимые для распознавания*. С этой целью были использованы автоматизированные нейронные сети в пакете STATISTICA-10 (STATISTICA Automated Neural Networks или SANN) в модуле «классификация». Из генеральной совокупности также была сформирована *контрольная выборка*.

Дерева принятия решений. Перед определением математических методов качественно-количественной оценки имеющихся морфологических признаков

нами был построен алгоритм классификации по дереву принятия решений, построенному в пакете STATISTICA-10 в модуле «Деревья классификации».

На третьем этапе исследования необходимо было определить наиболее предпочтительные методы математической статистики для последующей оценки имеющихся признаков в установлении факта и механизма огнестрельной травмы. Выбор и построение математической модели распознавания по зонам «входная рана» и «раневого канала» с использованием общего дискриминантного анализа.

В пакете STATISTICA-10 использован модуль «Общий дискриминантный анализ», который анализирует любые комбинации категориальных признаков.

Выбор «информативного комплекса» признаков. Отбор информативных переменных был проведен на первом этапе с помощью искусственных нейронных сетей, позволивший провести анализ чувствительности сетей и обоснованно сделать вывод о важности переменных величин для классификации. В результате этого была получена оптимальная совокупность признаков: $X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{39}, X_{53}, X_{64}$.

На втором этапе дискриминантного анализа отобранные информативные признаки (переменные) использовали для вычисления дискриминантных функций – линейных комбинаций признаков, в которые каждый из этих признаков входит со своим коэффициентом (вкладом).

На четвертом этапе исследования применили последовательную пошаговую процедуру Байеса, позволившую исследовать неучтенные области (входных и выходных повреждений одежды, выходных ран) путём вычисления вероятности альтернативного выбора, основанной на частотном анализе значений признаков.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования позволили установить основные признаки огнестрельной пулевой травмы (условно обозначенные X_1 – X_{72}), которые, в зависимости от действия повреждающих факторов выстрела из огнестрельного оружия, были разбиты на три группы:

I группа – признаки действия выступающих частей оружия, условно обозначенные: X_1, X_{23} ;

II группа – признаки действия дополнительных факторов выстрела: X_2 – X_{10}, X_{12} – $X_{18}, X_{20}, X_{22}, X_{24}$ – X_{31}, X_{33} – $X_{42}, X_{44}, X_{46}, X_{48}$ – X_{61}, X_{65} – X_{72} ;

III группа – признаки действия снаряда и/или его частей: X_4, X_6 – X_{12}, X_{17} – X_{22}, X_{25} – X_{33}, X_{38}, X_{40} – X_{52}, X_{54} – X_{66}, X_{68}, X_{69} .

Из вышеуказанных признаков действия дополнительных факторов выстрела (II группа) нами были установлены 12 объективных морфологических признаков огнестрельности, свидетельствующих об огнестрельном характере травмы (X_2, X_3, X_{13} – X_{15}, X_{24}, X_{34} – $X_{36}, X_{39}, X_{53}, X_7$), позволяющих проводить дифференциальную диагностику огнестрельных повреждений одежды и ранений тела человека от пулевых повреждений/ранений, причинённых выстрелами из качественно иного (например, пневматического) оружия.

Из множества выявленных признаков огнестрельной пулевой травмы (X_1 – X_{72} переменные признаки $X_5, X_{52}, X_{67}, X_{68}, X_{69}, X_{71}, X_{72}$, были исключены из ста-

статистического анализа ввиду своей неинформативности. Общее число признаков 72 исходных по итогу составило 65.

Исходная база данных (704 ранения) после исключения из неё дубликатов и неинформативных признаков составляла 633 ранения: 1 класс – 26, 2 класс – 318, 3 класс – 289, которые вошли в обучающую выборку. 10 случаев исходной базы данных вошли в контрольную выборку.

Применением искусственных нейронных сетей из множества признаков (X_1 – X_{72}) была получена оптимальная совокупность признаков (X_{33} , X_{34} , X_{35} , X_{39} , X_{53} , X_{64}), позволившая на последующих этапах классифицировать всю базу данных по трём классам: огнестрельное ранение (1), пулевое ранение (2), огнестрельное пулевое ранение (3).

Общие данные результатов классификации по дереву классификации, имеющих 633 наблюдений из обучающей выборки по трём классам показал, в первой группе (огнестрельное ранение) из 26 случаев неправильно классифицирован 1, который попал в третью группу; во второй группе (пулевое ранение) из 318 случаев неправильно классифицированы 5, которые попали в третью группу; в третьей группе из 289 случаев неправильно распознаны 6 (1 случай попал в первую группу, 5 случаев – во вторую).

В контрольной выборке неправильно были распознаны два наблюдения, когда один случай был неправильно классифицирован и попал вместо первой в третью группу, а второй – из третьей группы во вторую.

Для составления дискриминантных функций использовали уже отобранными на первом этапе исследования с помощью искусственных нейронных сетей информативными переменными – X_{33} , X_{34} , X_{35} , X_{39} , X_{53} , X_{64} и определены весовые коэффициенты, позволившие с максимальной чёткостью провести разделение имеющихся случаев из обучающей выборки по группам. Общий процент правильной классификации – 98,42%.

Построенные классифицирующие функции для каждого класса (DF1, DF2, DF3), определили решающее значение каждого класса - «огнестрельное» ранение – 1, «пулевое» ранение – 2, «огнестрельное пулевое» ранение – 3) на основании и сумма произведений функций классификации на значение соответствующего признака или сочетания признаков в представленной формуле:

$$\begin{aligned} DF1 = & -58,3801 + 15,3591 \times X_{33} + 11,7430 \times X_{34} + (-14,8206) \times X_{35} \\ & + 2,9235 \times X_{39} + 11,0018 \times X_{53} + 26,2537 \times X_{64} + 10,8217 \times X_{33} \vee X_{34} \\ & + (-6,9552) \times X_{33} \vee X_{35} + 0,4432 \times X_{34} \vee X_{39} + 2,8629 \times X_{35} \vee X_{39} \\ & + 2,5183 \times X_{33} \vee X_{53} + (-0,6930) \times X_{34} \vee X_{53} + 8,8369 \times X_{35} \vee X_{53} \\ & + 24,8175 \times X_{33} \vee X_{64} + 3,6738 \times X_{34} \vee X_{64} + (-3,6385) \times X_{35} \vee X_{64} \\ & + (-0,1623) \times X_{39} \vee X_{64} + (-1,6205) \times X_{53} \vee X_{64}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DF2 = & -20,3669 + (-7,9232) \times X_{33} + 6,4093 \times X_{34} + (-7,9294) \times X_{35} \\ & + 5,1900 \times X_{39} + 12,2677 \times X_{53} + (-2,8887) \times X_{64} + 2,4356 \times X_{33} \vee X_{34} \\ & + 1,5424 \times X_{33} \vee X_{35} + 2,4262 \times X_{34} \vee X_{39} + 5,4758 \times X_{35} \vee X_{39} + 0,9583 \times X_{33} \vee X_{53} \\ & + 0,9930 \times X_{34} \vee X_{53} + 11,2490 \times X_{35} \vee X_{53} + (-3,0582) \times X_{33} \vee X_{64} \end{aligned}$$

$$+ (-0,4632) \times X_{34} \vee X_{64} + 1,1110 \times X_{35} \vee X_{64} + 0,0150 \times X_{39} \vee X_{64} \\ + (-0,7620) \times X_{53} \vee X_{64},$$

$$DF3 = -10,8668 + (-11,3225) \times X_{33} + 4,0825 \times X_{34} + (-9,3754) \times X_{35} \\ + 1,7811 \times X_{39} + 10,1439 \times X_{53} + (-5,9856) \times X_{64} + 2,9007 \times X_{33} \vee X_{34} \\ + 0,2117 \times X_{33} \vee X_{35} + (-0,8837) \times X_{34} \vee X_{39} + 1,7381 \times X_{35} \vee X_{39} \\ + 3,4622 \times X_{33} \vee X_{53} + (-2,6901) \times X_{34} \vee X_{53} + 7,8118 \times X_{35} \vee X_{53} \\ + (-6,1297) \times X_{33} \vee X_{64} + (-0,4600) \times X_{34} \vee X_{64} + 0,6706 \times X_{35} \vee X_{64} \\ + (-0,0693) \times X_{39} \vee X_{64} + (-0,0862) \times X_{53} \vee X_{64}, -$$

где DF1, DF2, DF3 – значения дискриминантных функций для класса 1, 2 и 3 соответственно; X_i – значение признака; $X_i \vee X_j$ – взаимодействие двух факторов X_i и X_j .

Проверка на контрольной выборке по классифицирующим функциям DF1, DF2, DF3 показала, что в первом классе из 9 случаев получена всего 1 ошибка (отнесен к третьему классу), во втором классе все случаи классифицированы правильно; в третьем классе из 10 случаев выявлена одна ошибка (отнесён ко второму классу).

Таким образом, используемая математическая модель являлась адекватной для предложенного сочетания признаков в зонах входной раны и раневого канала и дала достаточно высокие результативные показатели (общий процент правильного распознавания случаев из контрольной выборки равен 93,1%).

Пошаговая байесовская процедура проводилась с применением предварительного вычисления индекса Кульбака для каждого признака и оценки информативности и морфологических признаков огнестрельной пулевой травмы. После этого признаки располагали в порядке убывания индекса для всех сравниваемых пар классов: 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3, – где «огнестрельное» ранение – 1 класс, «пулевое» ранение – 2 класс, «огнестрельное пулевое» ранение – 3 класс. Полученные данные (частота встречаемости признака и индекс Кульбака) использовались нами для вычисления апостериорных вероятностей на каждом шаге.

В общем случае для установления принадлежности исследуемого случая к одному из 2-х классов (1, 2) по n признакам последовательная процедура Байеса сводится к пошаговому расчету вероятностей принадлежности случая к конкретному классу 1 или 2 для каждого признака по итерационным формулам Байеса (1 и 2):

$$\text{к 1 классу: } P_k(1./x_{ij}) = \frac{P_k(1.) \times P(x_{ij}/1.)}{P_k(1.) \times P(x_{ij}/1.) + P_k(2.) \times P(x_{ij}/2.)} \quad (1)$$

$$\text{ко 2 классу: } P_k(2./x_{ij}) = \frac{P_k(2.) \times P(x_{ij}/2.)}{P_k(1.) \times P(x_{ij}/1.) + P_k(2.) \times P(x_{ij}/2.)} \quad (2)$$

где i – номер признака ($i = 1, 2 \dots n$); j – значение признака ($j = 0, 1$); k – номер итерации ($1 \leq k \leq n$); x_{ij} – значение признака x_i ; $P_k(1./x_{ij})$, $P_k(2./x_{ij})$ – вероятности принадлежности случая к классу 1., 2. на k -ом шаге соответственно; $P_k(1.)$, $P_k(2.)$

– априорные вероятности 1., 2. класса на (k-1)-ом шаге, соответственно; для $k = 1$: $P_1(1.) = P_1(2.) = 0,5$; для $k > 1$: $P_k(1.) = P_{k-1}(1./x_{ij})$; $P_k(2.) = P_{k-1}(2./x_{ij})$; $P(x_{ij}/1.)$, $P(x_{ij}/2.)$ – вероятности встречаемости значения j у признака x_i в 1, 2 классах соответственно.

Вывод о *достоверной* принадлежности наблюдения к классу 1 следует принимать, если на каком-либо из шагов $1 \leq k \leq n$ вероятность ($P_k(1./x_{ij})$) принадлежности случая к классу 1 равна 1,000, или вероятность принадлежности к классу, полученная на последнем шаге, больше 0,95. Вывод о *вероятной* принадлежности случая к 1 классу принимается, если $0,75 \leq P_n(1./x_{ij}) \leq 0,95$. Аналогично для класса 2. Решение о *неопределённой* форме вывода принимается, если вероятности отнесения случая к 1. или 2. классу, полученные на последнем шаге, меньше 0,75.

Проверка метода на контрольной выборке выявила лишь одну ошибку классификации: случай, относящийся к третьему классу, был ошибочно классифицирован как «пулевое ранение» с вероятностью 0,541 (при сравнении классов 2 и 3 между собой, вероятность отнесения случая к третьему классу равняется 0,459, что также может быть интерпретировано как неопределенный результат).

Результатом проведённых исследований третьего и четвёртого этапов стала качественная и количественная оценка имеющихся морфологических признаков повреждённой одежды и ранений тела человека, установленная адекватными математическими методами, что позволило провести дифференциальную диагностику огнестрельности повреждения и механизм его образования.

Комплекс проведённых исследований и обобщение полученных результатов позволили разработать алгоритм установления факта и механизма огнестрельной травмы при выполнении судебно-медицинских экспертиз с применением морфологических признаков огнестрельности (схема 1).

Алгоритм установления факта и механизма огнестрельной травмы при выполнении судебно-медицинских экспертиз с применением морфологических признаков огнестрельности





ВЫВОДЫ

1. В результате изучения 704 ранений огнестрельных повреждений тела трупа потерпевшего и одежды на нём выявлены 72 признака, позволившие объективно установить их характер (огнестрельный, пулевой, огнестрельный пулевой) и условия образования травмы по действиям следующих повреждающих факторов выстрела:

- выступающих частей оружия (I группа);
- компонентов, сопутствующих выстрелу: газы выстрела, пламя, копоть, предпулевой воздух и прочее (II группа);
- снаряда и/или его частей (III группа).

Установлены критерии (I–III групп), позволяющие объективизировать характер (огнестрельный – I группа, пулевой – II группа, огнестрельный пулевой – III группа) и конкретизировать условия образования травмы.

Из вышеуказанных признаков действия дополнительных факторов выстрела (II группа) были установлены 12 объективных морфологических признаков огнестрельности, свидетельствующих об огнестрельном характере травмы (X_2 , X_3 , X_{13} – X_{15} , X_{24} , X_{34} – X_{36} , X_{39} , X_{53} , X_7), позволяющих проводить дифференциальную диагностику огнестрельных повреждений одежды и ранений тела человека от пулевых повреждений/ранений, причинённых выстрелами из качественно иного (например, пневматического) оружия.

2. С целью объективизации экспертных выводов о характере травмы (огнестрельном, пулевом или огнестрельном пулевом) целесообразно использовать математические методы качественной и количественной оценки признаков повреждений – алгоритмы классификации по дереву принятия решений, а также общий дискриминантный анализ и последовательную процедуру Байеса.

3. Усовершенствован и апробирован в экспертной практике алгоритм установления факта и механизма огнестрельной травмы при выполнении судебно-медицинских экспертиз с применением морфологических признаков огнестрельности, основными этапами которого являются структурный, отдельный, сравнительный анализ, синтез и формулирование выводов. При этом, на этапе отдельного анализа выявленных сведений о характере повреждений (огнестрельном, пулевом или огнестрельном пулевом) целесообразно применение новой разработанной методики качественной и количественной оценки объективных данных огнестрельности.

4. Разработанные практические рекомендации для судебно-медицинских экспертов позволяют объективно устанавливать факт и конкретный характер травмы (огнестрельный, пулевой, огнестрельный пулевой) и могут быть использованы при исследовании трупов лиц с огнестрельными повреждениями или подозрении на них в учреждениях судебно-медицинской экспертизы районного, межрайонного, регионального и федерального уровней, а результаты диссертационного исследования – в научных организациях и лабораториях, занимающихся проблемами огнестрельной травмы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Методика качественной и количественной оценки объективных данных о факте, механизме и конкретном характере травмы (огнестрельном, пулевом, огнестрельном пулевом), включает в себя шесть этапов.

I. Исследование представленных объектов (материалы дела, труп и его одежда) и анализ полученных при этом результатов.

Определение невооруженным глазом макроморфологических признаков повреждений одежды и ранений тела при непосредственном исследовании представленных объектов (одежды и трупа) у секционного стола:

– исследование одежды с целью выявления морфологических признаков повреждения одежды, условно обозначенных X_1 – X_{22} ;

– наружное исследование трупа с целью выявления морфологических признаков ранения тела, условно обозначенных X_{23} – X_{48} ;

– внутреннее исследование трупа с целью выявления морфологических признаков повреждений тканей и внутренних органов, встречающихся по ходу раневого канала, условно обозначенных X_{49} – X_{65} ;

Использование лабораторных и инструментальных методов исследования с целью определения сложно выявляемых невооруженным глазом макро- и микроморфологических признаков повреждения одежды и ранения тела: X_{11} – X_{16} , X_{32} – X_{37} , X_{39} , X_{53} , X_{72} , X_{66} – X_{72} .

II. Комплексная оценка результатов непосредственного исследования данных представленных эксперту, качественная и количественная оценка данных о характере полученной травмы:

а) при выявлении морфологических признаков действия дополнительных факторов выстрела – условно II группа – предварительно определяют огнестрельный характер травмы;

б) при выявлении морфологических признаков действия снаряда и/или его частей – условно III группа – определяют пулевой характер травмы;

в) при выявлении как морфологических признаков действия дополнительных факторов выстрела, так и признаков действия снаряда и/или его частей – условно II и III группы, соответственно, – определяют огнестрельный пулевой характер травмы.

III. Для объективного установления факта огнестрельной травмы из вышеуказанных признаков действия дополнительных факторов выстрела (II группа) используют 12 морфологических признаков огнестрельности, условно обозначенных: X_2 , X_3 , X_{13} – X_{15} , X_{24} , X_{34} – X_{36} , X_{39} , X_{53} , X_{72} , – и позволяющих проводить дифференциальную диагностику огнестрельных повреждений одежды и ранений тела человека от пулевых повреждений/ранений, возможно причиненных выстрелами из иного (например, пневматического) оружия.

IV. При обнаружении признаков огнестрельности необходимо определить конкретный характер травмы – огнестрельный или огнестрельный пулевой:

а) при выявлении морфологических признаков действия дополнительных факторов выстрела, а также признаков огнестрельности, определяют огнестрельный характер травмы;

б) при выявлении только лишь морфологических признаков действия снаряда и/или его частей и при отсутствии признаков огнестрельности, определяют пулевой характер травмы;

в) при выявлении морфологических признаков действия дополнительных факторов выстрела, признаков действия снаряда и/или его частей, а также признаков огнестрельности, определяют огнестрельный пулевой характер травмы.

V. Для объективизации и конкретизации вывода о характере травмы (огнестрельном, пулевом или огнестрельном пулевом) рекомендуется применять следующие математико-статистические методы исследования: алгоритмы классификации по дереву принятия решения, общий дискриминантный анализ и последовательную процедуру Байеса.

VI. На заключительном этапе проводят оценку результатов вычислений, синтез полученной информации и формулирование экспертных выводов о характере и виде травмы. Последовательная этапная реализация алгоритма позволяет комплексно, объективно и категорично оценить имеющуюся морфологическую картину травмы, сформулировать выводы о ее характере: огнестрельном, пулевом или огнестрельном пулевом.

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Гюльмамедова, Н.Д. К вопросу о признаках огнестрельности травмы в судебно-медицинской практике / Н.Д. Гюльмамедова // Судебно-медицинская наука и практика: Материалы научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. Выпуск 11 (28 октября 2016 года) – М.: АНО ИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2016. – С.28–31.

2. Гюльмамедова, Н.Д. Возможности судебно-медицинской экспертной оценки признаков огнестрельности повреждений / Н.Д. Гюльмамедова, И.Ю. Макаров // История Российского центра судебно-медицинской экспертизы в лицах и фактах, к 85-летию со дня образования: Труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 24–25 ноября 2016 года, Москва. – Воронеж: ООО «Издат-Принт», 2017. – Том 2 –С. 81–84.

3. Гюльмамедова, Н.Д. К вопросу о поражающем термическом действии факторов выстрела при формировании огнестрельных ран / Н.Д. Гюльмамедова, И.Ю. Макаров // Альманах судебной медицины. – СПб., 2016.– № 33 (41). – С. 58–64.

4. Гюльмамедова, Н.Д. Судебно-медицинская экспертная оценка признаков огнестрельности повреждений / Н.Д. Гюльмамедова // Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Взгляд молодых учёных: материалы V Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) студентов, интернов, ординаторов, аспирантов, молодых учёных (21 апреля 2017 г., Пермь). – Пермь: Новопринт, 2017. – С. 113–117.

5. Гюльмамедова, Н.Д. Экспертное значение признаков огнестрельности травмы / Н.Д. Гюльмамедова // Мечниковские чтения – 2017: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2017. – С. 272.

6. Гюльмамедова, Н.Д. Экспертные возможности оценки огнестрельного характера повреждений / Н.Д. Гюльмамедова, И.Ю. Макаров // Альманах судебной медицины. – СПб., 2017. – № 35 (43). – С. 19–22.

7. Гюльмамедова, Н.Д. Актуальные проблемы установления огнестрельного происхождения травмы и пути их минимализации / Н.Д. Гюльмамедова, И.Ю. Макаров // Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика. Вып. 3 – Новосибирск, 2017. – С. 262–267.

8. Гюльмамедова, Н.Д. Возможности судебно-гистологического метода при исследовании огнестрельности повреждений / Н.Д. Гюльмамедова // Судебно-медицинская наука и практика: Материалы научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. Выпуск 12 (10 ноября 2017 года) – М.: АНО ИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2018. – С.46–48.

9. Гюльмамедова, Н.Д. Дифференциальная диагностика повреждений, сформированных выстрелами из огнестрельного и пневматического оружия / Н.Д. Гюльмамедова, И.Ю. Макаров // Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы в Республике Башкортостан: сборник материалов научно-практической конференции (6 апреля 2018 года, г. Уфа). – Уфа, 2018. – С. 56–60.

10. Гюльмамедова, Н.Д. К вопросу о возможности дифференциальной диагностики пулевых ранений / Н.Д. Гюльмамедова, И.Ю. Макаров // Научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные проблемы судебной медицины», посвящённая 200-летию со дня рождения Д.Е. Мина (27–28 марта 2018 года): сб. тезисов. – М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2018. – С. 86–87.

11. Макаров, И.Ю. Использование гистологического метода при исследовании огнестрельной травмы / И.Ю. Макаров, Д.В. Богомолов, А.Н. Шай, Н.Д. Гюльмамедова // Судебная медицина. – М., 2018. – Т. 4, № 15. – С. 63–64.

12. Шекера, В.В. Возможности экспертной оценки факта и объёма огнестрельной травмы, причинённой различными эластичными снарядами / В.В. Шекера, И.Ю. Макаров, В.Б. Страгис, Н.Д. Гюльмамедова // Судебная медицина. – М., 2018. – Т. 4, № 15. – С. 63–64.

13. Гюльмамедова, Н.Д. Возможности ряда микроскопических методов исследования продуктов выстрела при установлении факта огнестрельного происхождения травмы / Н.Д. Гюльмамедова, И.Ю. Макаров // Достижения российской судебно-медицинской науки XX–XXI столетия: к 100-летию со дня образования современных судебно-экспертных школ. Труды VIII Всероссийского съезда судебных медиков с международным участием, 21–23 ноября 2018 года, Москва. – М.: ООО «Принт», 2019. Том 2. – С. 13–15.

14. Макаров, И.Ю. Установление прижизненности огнестрельных повреждений иммуногистохимическим методом / И.Ю. Макаров, Д.В. Богомолов, И.Н. Богомолова, А.Н. Шай, Н.Д. Гюльмамедова, Ю.В. Збруева // Достижения российской судебно-медицинской науки XX–XXI столетия: к 100-летию со дня образования современных судебно-экспертных школ. Труды VIII Всероссийского съезда судебных медиков с международным участием, 21–23 ноября 2018 года, Москва. – М.: ООО «Принт», 2019. Том 2. – С. 43–46.

15. Макаров, И.Ю. О возможностях выявления признаков термического воздействия факторов выстрела при формировании огнестрельных ран / И.Ю. Макаров, Н.Д. Гюльмамедова, Д.В. Богомолов, А.Н. Шай // Судебно-медицинская экспертиза . – М., 2018.– Т. 61, № 6. – С. 57–61.

16. Макаров, И.Ю. К вопросу о дифференциальной диагностике при установлении факта и механизма огнестрельной травмы / И.Ю. Макаров, Н.Д. Гюльмамедова // Судебная медицина. – М., 2019. – Т. 5, № 15.– С. 152.

17. Суворов, А.С. Возможность определения расстояния выстрела из охотничьего оружия 12-го калибра по признакам повреждений одежды и соответствующим им математическим моделям / А.С. Суворов, А.В. Белавин, И.Ю. Макаров, В.Б. Страгис, С.А. Райзберг, Н.Д. Гюльмамедова // Судебно-медицинская экспертиза . – М., 2019.– Т. 62, № 2. – С. 19–21.

18. Макаров, И.Ю. Некоторые современные методы диагностики огнестрельных повреждений / И.Ю. Макаров, Д.В. Богомолов, Н.Д. Гюльмамедова, А.Н. Шай // Судебно-медицинская экспертиза . – М., 2019.– Т. 62, № 2. – С. 55–60.

19. Макаров, И.Ю. Возможности применения метода 3D-микроскопического моделирования в ходе производства медико-криминалистических экспертиз огнестрельной травмы / И.Ю. Макаров, Н.Д. Гюльмамедова, В.Б. Страгис, Н.В. Нарина, К.А. Айвазян // Судебно-медицинская экспертиза . – М., 2019.– Т. 62, № 4. – С. 55–57.

20. Гюльмамедова, Н.Д. К вопросу об установлении факта и механизма огнестрельной травмы при неблизкой дистанции выстрела / Н.Д. Гюльмамедова, О.Н. Кузина // Судебно-медицинская наука и практика: Материалы научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. Выпуск 13 (28 ноября 2018 года) – М.: АНО ИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2019. – С. 34–35.

21. Макаров, И.Ю. Рамановская спектроскопия при судебно-медицинском исследовании следов выстрела / И.Ю. Макаров, И.В. Кондратова, О.В. Самоходская, Н.Д. Гюльмамедова // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные проблемы судебной медицины и судебно-медицинской экспертизы», посвящённая 215-летию кафедры судебной медицины Сеченовского Университета (26–27 сентября 2019 года): сборник статей и тезисов. – М.: Изд-во Сеченовского Университета, 2019. – С. 104–110.

22. Макаров, И.Ю. К вопросу о дифференциальной диагностике огнестрельных и «пневмострельных» пулевых повреждений и ранений тела / И.Ю. Макаров, Н.Д. Гюльмамедова // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Вып. 18. – Хабаровск: Ред.-изд. центр ИПКСЗ, 2019. – С. 67–70.

23. Гюльмамедова, Н.Д. Морфологические признаки огнестрельности, позволяющие установить факт данного вида травмы / Н.Д. Гюльмамедова // Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Взгляд молодых учёных: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) студентов, интернов, ординаторов, аспирантов, молодых учёных (24 апреля 2020 г., Пермь). – Пермь, 2020. – С. 71–73.

24. Гюльмамедова, Н.Д. Значение признаков огнестрельности в установлении факта и механизма огнестрельной травмы / Н.Д. Гюльмамедова,

Н.В. Степаненков, И.Ю. Макаров // Актуальные вопросы судебной медицины и права: сб. науч.-практ. статей. – Казань, 2020. – Вып. 11. – С. 231–235.

25. Макаров, И.Ю. «Дизелирование» пневматического оружия как фактор дифференциальной диагностики пневмострельного и огнестрельного характера повреждений / И.Ю. Макаров, Н.Д. Гюльмамедова // Судебно-медицинская экспертиза . – М., 2020.– Т. 63, № 5. – С. 18–22.

26. Гюльмамедова, Н.Д. Применение статистико-математических методов качественной и количественной оценки морфологических признаков «огнестрельной пулевой травмы» с целью установления факта и механизма огнестрельной травмы и дифференциальной диагностики / Н.Д. Гюльмамедова, И.Ю. Макаров, О.И. Галицкая // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2021: материалы международного конгресса. – М.: Ассоциация СМЭ, 2021. – С. 51–52.