

На правах рукописи



Степанов Сергей Алексеевич

**Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений
мокрых одежды и кожного покрова человека**

3.3.5. Судебная медицина

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Леонов Сергей Валерьевич

Официальные оппоненты:

Тучик Евгений Савельевич – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение Российский центр судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Российской Федерации, организационно-методический отдел, заведующий отделом

Путинцев Владимир Александрович – доктор медицинских наук, доцент, федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный университет» имени князя Александра Невского Министерства обороны Российской Федерации, кафедра криминалистики, доцент кафедры

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

Защита диссертации состоится «25» мая 2023 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.23 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Zubovskiy bulvar, d. 37/1) и на сайте организации: www.sechenov.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, доцент



Конева Елизавета Сергеевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Изучение и диагностика огнестрельных повреждений тела человека и одежды являются одной из наиболее сложных проблем судебно-медицинской экспертизы. Продолжающиеся локальные военные конфликты, широкое распространение среди гражданского населения огнестрельного оружия привели к тому, что количество преступлений, связанных с использованием указанного оружия, хоть и уменьшается, но все же остается на довольно высоком уровне. Так, по данным официального сайта МВД России в период с 2013 по 2020 год количество преступлений с применением огнестрельного оружия снизилось с 4823 в 2013 до 3959 в 2020 году, но также остается на достаточно высоком уровне [Официальный сайт Министерства внутренних дел Российской Федерации].

В настоящее время судебно-медицинскими экспертами накоплен большой опыт в исследовании огнестрельной травмы [F. Maghin, 2019; A.E. Pullen; 2021; Y.M. Karagoz et al., 2021]. Вопросы морфологии огнестрельных повреждений небиологической и биологической ткани широко освещены в многочисленных опубликованных работах [В.В. Гарманов, 2018; Д.В. Дуков с соав., 2019; С.В. Леонов с соав., 2019]. Имеется достаточно широкий перечень научных публикаций, освещающих проблему формирования огнестрельных повреждений, топографию отложения сопутствующих факторов выстрела и влияние слоев ткани на морфологию указанных повреждений. Вместе с тем, в научной литературе экспериментальные и практические наблюдения не рассматривают огнестрельные повреждения, причиненные под воздействием таких факторов внешней среды, как мокрые осадки. Как скажется на морфологии и топографии отложения продуктов выстрела изменение физических свойств мишени до настоящего времени остается малоизученным. В.Л. Попов (2002) указал, что атмосферные осадки, несомненно, должны влиять на внешнюю баллистику и, следовательно, требуют дальнейшего изучения. В кандидатской диссертации Т.В. Аверьянова (1988) указала, что метеоусловия влияют на отложение продуктов выстрела, однако указанным автором не изучен вопрос изменения морфологии огнестрельного повреждения и не объяснен механизм отложения дополнительных факторов выстрела. Это свидетельствует об актуальности настоящего экспериментального исследования, посвященного судебно-медицинской характеристике огнестрельных повреждений мокрых одежды и кожного покрова человека.

Цель исследования

Выявить характерные морфологические признаки и установить механизмы формирования огнестрельных повреждений с использованием их моделирования на мокрых мишенях из хлопчатобумажной ткани и биологических имитаторах при выстрелах из короткоствольного огнестрельного оружия.

Задачи исследования

1. Изучить воздействие факторов выстрела и установить топографию распределения его продуктов на смоченной поверхности одежды (преграды).
2. Выявить особенности огнестрельного повреждения и распределения продуктов выстрела на смоченном биологическом имитаторе.
3. Определить механизмы, влияющие на морфологию и топографию отложения продуктов выстрела на мокрых хлопчатобумажных тканях и кожном покрове.
4. Выявить критерии судебно-медицинской оценки условий причинения огнестрельной травмы по характеру повреждения одежды и кожного покрова.

Научная новизна

Впервые на основании экспериментального исследования дана общая экспертная характеристика повреждений, причинённых выстрелами из пистолета Glock 17 и пистолета Ярыгина по сухим и мокрым небιологическим мишеням.

Впервые выявлены общие закономерности и особенности в отложении продуктов выстрела на смоченном биологическом имитаторе.

Впервые дано объяснение особенностям огнестрельных повреждений, сформированных при выстрелах в мокрую ткань и кожный покров: термическим изменениям волокон нитей, проникновению продуктов выстрела в толщу плетения нитей, отложению копоти выстрела на мишени в виде потеков и островчатости, пылевидным брызгам крови вокруг участка пропитывания. Научной новизной являются данные, полученные на основе экспериментального исследования которые объясняют выявленные особенности явлениями поверхностного натяжения, фитильным эффектом и высокой удельной теплоемкостью воды и крови.

Впервые установлены критерии (наличие термически измененных волокон нитей, выявление продуктов выстрела в толще плетения нитей, обнаружение потеков и островчатости в отложении копоти выстрела, регистрация пылевидных брызг крови вокруг участка пропитывания), позволяющие проводить дифференциальную диагностику повреждений, сформированных при выстрелах в сухую и смоченную мишень.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты проведенного исследования могут быть экстраполированы на любые огнестрельные повреждения, причиненные при выстрелах в мокрую одежду и смоченный кожный покров человека. Выявленные особенности отложения сопутствующих факторов выстрела за счет явлений поверхностного натяжения и фитильного эффекта существенно искажают морфологию входных ран и повреждений одежды, что должно учитываться при проведении судебно-медицинских экспертиз огнестрельных повреждений. Разработанные критерии повышают точность и судебно-медицинских экспертиз, и позволяют значительно улучшить качество проводимых экспертиз, и достоверность экспертных выводов. Такие критерии как: наличие или отсутствие термически измененных волокон нитей, проникновение продуктов выстрела в толщу плетения нитей, выявление потеков и островчатости в отложении копоти выстрела на мишени, обнаружение пылевидных брызг крови вокруг участка пропитывания позволяют провести дифференциальную диагностику между огнестрельными повреждениями, нанесенными на сухую и мокрую мишень, установить последовательность выстрелов и дать возможность провести ситуалогическую оценку обстоятельств ранения потерпевшего.

Методология и методы исследования

Методологической основой проведенного исследования явился системный подход с использованием фундаментальных положений физики, гидродинамики, теоретической механики о воздействии повреждающих факторов выстрела на мокрую мишень при огнестрельной травме. Проведен комплексный анализ научных трудов отечественных и иностранных ученых в области судебно-медицинской баллистики.

Для изучения механизма повреждающих факторов выстрела использованы визуальный, метрический, физико-химические (контактно-диффузионный и другие), фотографический и описательный методы исследования с последующей статистической обработкой цифрового материала.

Диссертационное исследование выполнено на результатах экспериментальных исследований по моделированию огнестрельного повреждения на разных по характеру следовоспринимающих поверхностях.

Исследование проведено в 6 этапов.

На I этапе проанализирована отечественная и зарубежная научная литература, посвященная огнестрельной травме, механизмам образования основного и дополнительных факторов выстрела, а также какую роль играет следовоспринимающая поверхность. На II этапе проведено экспериментальное моделирование действия повреждающих факторов выстрела на

хлопчатобумажных мишенях, смоченных кровью или водой. На III этапе проведено экспериментальное моделирование отложения основного и дополнительного факторов выстрела на биологических мишенях, смоченных водой. На IV этапе проведено разделение экспериментального материала (фотографии огнестрельных повреждений) на две группы в зависимости от жидкости, которой производилось смачивание. В зависимости от расстояния выстрела и свойств мишени выявлены особенности в отложении основного и дополнительного факторов выстрела.

Анализ результатов исследования и их статистическая обработка производилась с использованием MS Excel. На V этапе для установления расстояния выстрела и состояния следовоспринимающей поверхности (мишени) установлены и обоснованы диагностические критерии. На VI этапе полученные данные апробированы при выполнении судебно-медицинских экспертиз по установлению расстояния выстрела и состоянию мишени на момент выстрела.

Экспериментальные исследования в рамках диссертационной работы «Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений мокрой одежды и кожного покрова человека» были одобрены межвузовским комитетом по этике ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России (протокол № 11-17 от 14.12.2017 г.).

Основные положения, выносимые на защиту

1. Особенности топографии распределения продуктов выстрела и морфологии огнестрельного повреждения обусловлены изменениями физического состояния следовоспринимающего объекта (ткани и поверхности биологического имитатора) вследствие смачивания водой или кровью.

2. Термически измененные волокна нитей, наличие продуктов пояска обтирания в межволоконном пространстве, наличие потеков и островчатости в отложении копоти, а также образование дополнительных следов крови в виде пылевидных брызг являются характерными признаками огнестрельного повреждения для одежды смоченной водой или кровью, а также кожного покрова, поверхность которого смочена водой.

3. Характерные особенности в отложении продуктов выстрела на мокрых мишенях обусловлены поверхностным натяжением жидкости, фитильным эффектом, а также высокой удельной теплоемкостью воды и крови.

Автор самостоятельно определил цель и задачи исследования, обосновал актуальность исследования. Лично обработал и проанализировал весь материал диссертации. Диссертант самостоятельно производил отстрел экспериментальных мишеней, а также осуществлял лабораторные и другие методы исследований. Автором был проведен подробный анализ полученных данных о зависимости отложения основного и дополнительного факторов выстрела на смоченных жидкостью мишенях с применением современных методов статистической обработки данных.

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования используются в практической работе судебно-медицинскими экспертами ФГКУ «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Минобороны России.

Материалы диссертации включены в учебный процесс кафедр судебной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный медицинский университет Минздрава России, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертационной работы подтверждается адекватной постановкой цели и задач, выбором методов исследования, достаточным объемом проанализированных литературных источников и экспериментальных наблюдений (198 хлопчатобумажных мишеней, 264 фотографии мишеней из биологических материалов, 330 фотографий «цветных отпечатков») с применением современных методов исследования. Полученные данные обработаны пакетом статистических программ и апробированы при выполнении судебно-медицинских экспертиз. Выводы логично вытекают из содержания диссертационной работы, обоснованы с теоретических и практических позиций. Практические рекомендации аргументированы и подтверждены результатами собственных исследований.

Основные результаты научных исследований были представлены на: международной научно-практической конференции «Декабрьские чтения по судебной медицине» (Москва, 2016); всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Медицинская весна – 2017» (Москва, 2017); международной научно-практической конференции «Декабрьские чтения по судебной медицине» (Москва, 2017); международном конгрессе научно-практической школы «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2017» (Москва, 2017); VIII Всероссийском съезде судебных медиков с международным участием

«Достижения Российской судебно-медицинской науки XX-XXI столетия: к 100-летию со дня образования современных судебно-медицинских школ» (Москва, 2018); научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы судебной медицины» посвященной 200-летию со дня рождения Дмитрия Егоровича Мина, (Москва, 2018); научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Судебно-медицинская наука и практика» (Москва, 2018); международном конгрессе научно-практической школы «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2017» (Москва, 2018); научно-практической конференции «Современные судебно-медицинские исследования в ГСМЭУ – 2019» (Тюмень, 2019); всероссийской конференции «Новые направления экспертных исследований биологических материалов» (Москва, 2022).

Работа прошла апробацию на заседании кафедры судебной медицины и медицинского права лечебного факультета ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (22.09.2022г., протокол № 2).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 3.3.5. Судебная медицина (медицинские науки) по пунктам: 4 – исследование повреждений, механизмов их возникновения, определение давности, изменчивости и прижизненности, методов исследования и критериев судебно-медицинской оценки, а также идентификации орудия травмы по морфологическим признакам повреждения, в том числе с использованием метода математического моделирования. Разработка методов визуализации повреждений для целей следственной и судебной практики; 12 – исследование вещественных доказательств биологического происхождения с использованием методов визуализации для целей следственной и судебной практики.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертационного исследования автором опубликовано 18 печатных работ, в том числе 6 научных статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/ Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 2 статьи в издании, индексируемых в международной базе Web of Science, Scopus, PubMed; 10 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 145 страницах, текстом компьютерного набора, шрифтом Times New Roman, кегль 14 и состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Текст иллюстрирован 23 таблицами, и 44 рисунками. Список литературы включает 186 источников, из них 115 отечественных и 71 зарубежный.

Связь работы с научными программами и планами

Тема диссертации утверждена на заседании совета лечебного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (протокол № 8 от 10.04.2018 г.).

Диссертационная работа выполнена в соответствии с основными направлениями научной деятельности ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, является фрагментом плановой темы кафедры судебной медицины и медицинского права.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** сформулированы цель, задачи исследования, обоснована актуальность, научная новизна и практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена обзору литературы по вопросу судебно-медицинской оценки огнестрельной травмы. Рассмотрены механизмы образования основного и дополнительных факторов выстрела, а также морфология их проявления и отложения на следовоспринимающей поверхности (мишени). Определены основные проблемные вопросы, которые требуют дальнейшего научного решения.

Во **второй главе** описаны материалы и методы исследования. Материалом исследования послужили полученные в результате поражения выстрелами из огнестрельного оружия 132 биологических и 198 небиологических объекта (мишени). Объектами исследования служили цифровые фотографии и цветные отпечатки, полученные контактно-диффузионным методом исследования. Экспериментальные исследования были направлены на установление отличий в морфологии и механизме образования основного и дополнительных факторов выстрела на мишени.

Методы исследования

В ходе выполняемой работы проводилось изучение топографии распределения продуктов выстрела, а также изучение морфологии образованных повреждений, причиненных выстрелами из пистолета Ярыгина и пистолета Glock 17 на смоченных водой биологических имитаторах и смоченных водой и свежей венозной кровью тканевых объектах. В качестве контроля

использовались сухие биологические имитаторы кожи человека и тканевые объекты, пораженные выстрелами из пистолета Ярыгина и пистолета Glock 17 в идентичных условиях и с тех же расстояний.

Выстрелы проводились с расстояния 5 см, 10 см, и далее с шагом в 10 см до 100 см включительно, под углом 90° к мишени. Выстрелы из пистолета Ярыгина по сухой, мокрой и смоченной кровью хлопчатобумажной мишени проводились на расстоянии до 100 см включительно. Выстрелы из пистолета Glock 17 по сухой хлопчатобумажной мишени проводились на расстоянии до 100 см включительно, по мокрой до 100 см включительно, по смоченной кровью до 100 см включительно. Выстрелы по сухому и мокрому биологическому имитатору кожи человека из пистолета Ярыгина производились до 100 см включительно. Выстрелы по сухому и мокрому биологическому имитатору кожи человека из пистолета Glock 17 производились на расстоянии до 100 см включительно. В каждой серии наблюдений производилось по 10 выстрелов. Тканевые мишени из белой бязи размерами 30x30 см и биологические имитаторы кожи человека закреплялись к деревянным листам из сосновых досок, в качестве подложки использовали листы плотного картона.

Для получения мокрых мишеней сухие мишени погружались в воду на 30 секунд и незамедлительно вывешивались на листы из сосновых досок, далее производились выстрелы.

Для получения мишеней, смоченных кровью, использовалась свежая венозная кровь человека с давностью забора до 6 часов. Для предотвращения образования сгустков в нее добавлялся 5% раствор цитрата натрия из расчета 10 мл на 100 мл крови.

Для получения смоченных биологических имитаторов (далее – кожа свиньи) использовалась водопроводная вода и бытовой пульверизатор. Туша свиньи (часть) вывешивалась на деревянные листы, обрызгивалась из пульверизатора до момента стекания с нее воды, далее незамедлительно производился выстрел.

Отстрелянные мишени исследовались с помощью макро- и микро-морфологических методов исследования, а также стереомикроскопическим, измерительным, фотографическим методами. Фотографирование осуществлялось при помощи фотокамеры «Nikon D90», объективы Nikkor AFS 3,5-5,6 35-108mm G и Nikkor 60 mm f/2.8D AF Micro-Nikkor.

После каждой серии выстрелов мишени исследовались на наличие металла выстрела с помощью метода цветных отпечатков (контактно-диффузионный метод исследования).

Для выявления отличий между сухими и смоченными мишенями нами были выделены признаки воздействия основного и дополнительных факторов выстрела на мокрых мишенях и проведено их сравнение с аналогичными признаками на сухих мишенях.

При исследовании огнестрельных повреждений сухой и смоченной водой хлопчатобумажной мишени выделены 25 признаков:

- X₁ Наличие дефекта
- X₂ Округлая форма повреждения
- X₃ Овальная форма повреждения
- X₄ Радиальные разрывы
- X₅ Вытянутые волокна нити
- X₆ Неровно прерванные волокна нити
- X₇ Обугливание волокон нитей краев повреждения
- X₈ Обугливание волокон на поверхности нитей
- X₉ Отложение пояска обтирания на лицевой стороне
- X₁₀ Проникновение пояска обтирания в межволоконное пространство
- X₁₁ Отображение копоти в проекции пояска обтирания на изнаночной стороне
- X₁₂ Отображение полей нарезов в пояске обтирания
- X₁₃ Отложение копоти выстрела
- X₁₄ Однозональное отложение копоти выстрела
- X₁₅ Двухзональное отложение копоти выстрела
- X₁₆ Кольцевидное отложение копоти выстрела
- X₁₇ Четкие границы зон отложения копоти
- X₁₈ Лучистое отложение копоти выстрела
- X₁₉ Наличие копоти выстрела на лицевой стороне мишени
- X₂₀ Наличие копоти выстрела в межволоконном пространстве
- X₂₁ Потеки копоти выстрела на мишени
- X₂₂ Наличие частиц пороха на мишени
- X₂₃ Выявлено 0-5 частиц пороха
- X₂₄ Выявлено 6-8 частиц пороха
- X₂₅ Выявлено 9-11 частиц пороха

При исследовании огнестрельных повреждений сухой и смоченной кровью хлопчатобумажной мишени выделены 24 признака:

- X₁ Наличие дефекта
- X₂ Округлая форма повреждения
- X₃ Овальная форма повреждения
- X₄ Радиальные разрывы
- X₅ Вытянутые волокна нити
- X₆ Неровно прерванные волокна нити

- X₇ Обугливание волокон нитей краев повреждения
- X₈ Обугливание волокон на поверхности нитей
- X₉ Отложение пояска обтирания на лицевой стороне
- X₁₀ Проникновение пояска обтирания в межволоконное пространство
- X₁₁ Отображение копоти в проекции пояска обтирания на изнаночной стороне
- X₁₂ Отображение полей нарезов в пояске обтирания
- X₁₃ Отложение копоти выстрела
- X₁₄ Однозональное отложение копоти выстрела
- X₁₅ Двухзональное отложение копоти выстрела
- X₁₆ Кольцевидное отложение копоти выстрела
- X₁₇ Четкие границы зон отложения копоти
- X₁₈ Лучистое отложение копоти выстрела
- X₁₉ Наличие копоти выстрела на лицевой стороне мишени
- X₂₀ Наличие копоти выстрела в межволоконном пространстве
- X₂₁ Потечи копоти выстрела на мишени
- X₂₂ Участок просветления вокруг повреждения
- X₂₃ Пылевидные брызги
- X₂₄ Семечкообразные и другие виды брызг

При исследовании огнестрельных повреждений сухого и смоченного водой биологического имитатора кожи человека, выделены 14 признаков:

- X₁ Наличие дефекта
- X₂ Округлая форма повреждения
- X₃ Овальная форма повреждения
- X₄ Радиальные разрывы
- X₅ Поясок металлизации
- X₆ Отображение полей нарезов в пояске металлизации
- X₇ Отложение копоти выстрела
- X₈ Однозональное отложение копоти выстрела
- X₉ Двухзональное отложение копоти выстрела
- X₁₀ Кольцевидное отложение копоти выстрела
- X₁₁ Четкие границы зон отложения копоти
- X₁₂ Лучистое отложение копоти выстрела
- X₁₃ Островчатость отложения копоти
- X₁₄ Потечи копоти выстрела на мишени

Для определения ценности каждого признака нами использовался диагностический коэффициент. Каждый признак сравнивался с идентичным признаком, но в противоположной группе мишеней. Наиболее надежные признаки, по большему или меньшему значению, были выбраны в качестве пригодных для дифференциальной диагностики. На биологических имитаторах кожи человека данными признаками оказались: островчатость отложения копоти, потеки копоти выстрела на мишени. На сухой и смоченной кровью хлопчатобумажной мишени: обугливание волокон нитей краев повреждения, обугливание волокон на поверхности нитей, потеки копоти выстрела на мишени, пылевидные брызги, семечкообразные и другие виды брызг. На сухой и смоченной водой хлопчатобумажной мишени: обугливание волокон нитей краев повреждения, обугливание волокон на поверхности нитей, отложение пояска обтирания на лицевой стороне, проникновение пояска обтирания в межволоконное пространство, отображение копоти в проекции пояска обтирания на изнаночной стороне, наличие копоти выстрела в межволоконном пространстве, потеки копоти выстрела на мишени. Для оценки информативности признаков применяли меру Кульбака. Полученные данные заносились в таблицу MSExcel, где и производился расчет.

В **третьей – шестой главах** представлены результаты собственных исследований повреждений хлопчатобумажных тканей, а также мишеней и имитаторов кожи, смоченных водой или кровью.

Результаты исследований сухих и мокрых мишеней, отстрелянных из пистолета Ярыгина

В результате исследования были выявлены следующие отличия:

– на сухой мишени четко определяются границы отложения копоти, а на мокрой мишени границы отложения копоти нечеткие и могут отображать рельеф подложки мишени. Так же на мокрой мишени возможно образование подтеков из копоти;

– на сухой мишени образуются дефекты ткани, а на мокрой мишени указанные дефекты не были выявлены;

– на сухой мишени поясок обтирания локализуется только на лицевой стороне нити на расстоянии выстрела свыше 10 см (до 20 см копоть пояска обтирания проникает в межволоконное пространство), а на мокрой мишени копоть в пояске обтирания проникает на всю толщину нити на всех расстояниях выстрела (рисунок 1 а, б);

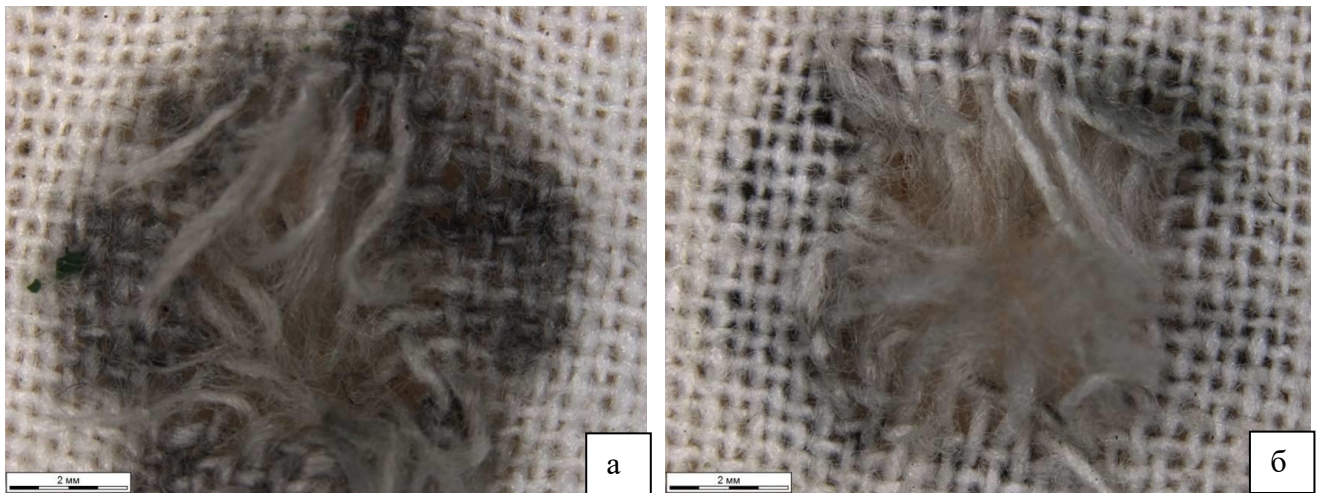


Рисунок 1 – Изнаночная сторона мишени, расстояние выстрела 50 см: мокрая мишень (а), сухая мишень (б)

– концы краевых нитей дефекта на сухой мишени представляют собой пеньки с обгоревшими волокнами от черно-коричневого до черного цветов на расстоянии выстрела до 50 см включительно. На мокрой мишени данной особенности не выявлено;

– на контактограммах на металл выстрела медь, на сухой мишени визуально определяется менее интенсивное окрашивание темно-зеленого цвета, а на контактограммах с мокрой мишени окрашивание темно-зеленого цвета более интенсивное (рисунок 2 а, б);

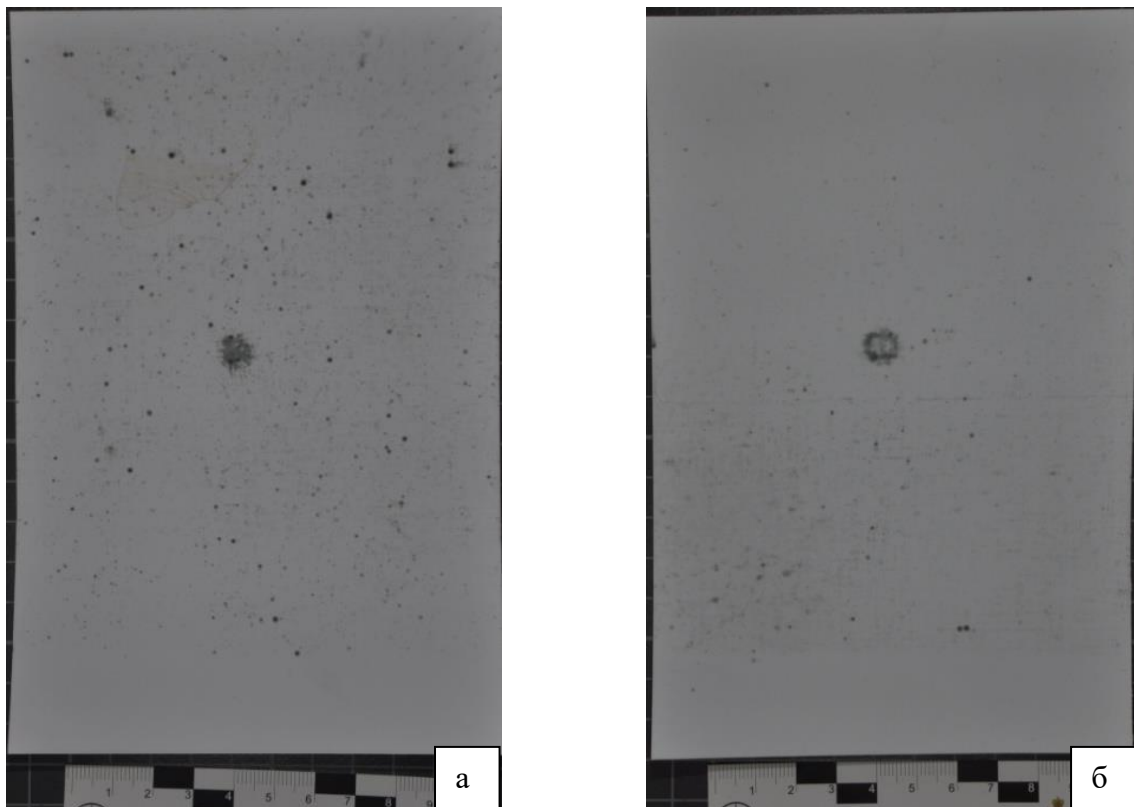


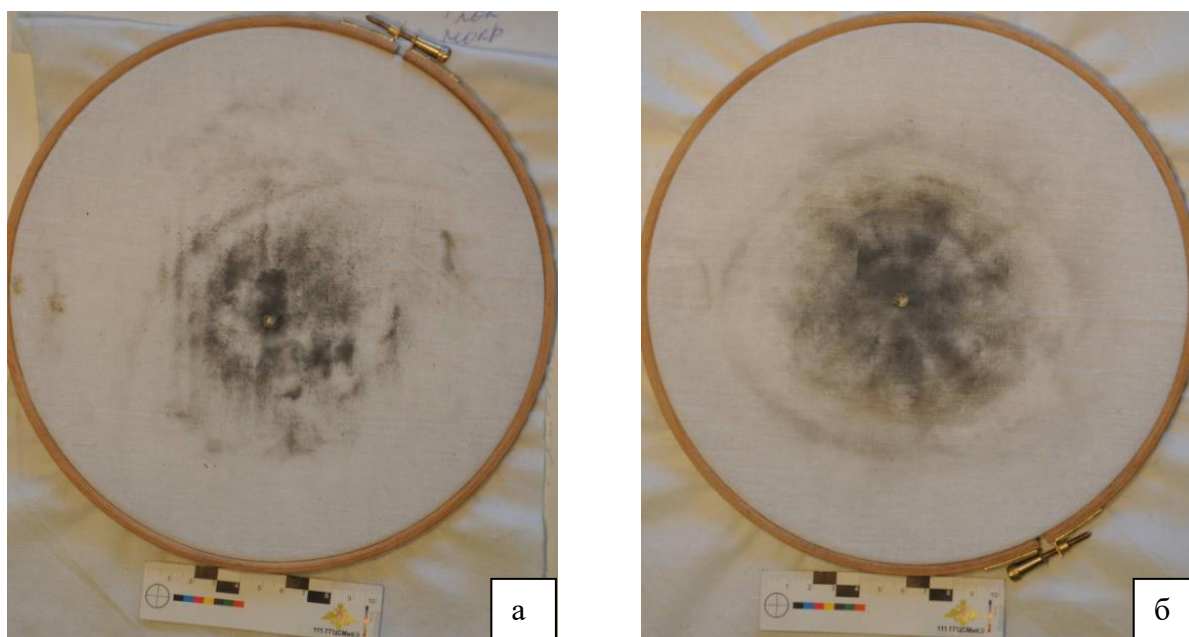
Рисунок – 2 Контактграмма на металл медь, расстояние выстрела 40 см: мокрая мишень (а), сухая мишень (б)

- в отложении частиц пороха значимых отличий не выявлено;
- на сухой и мокрой мишени поясок обтирания представляет собой радиально отходящие, интенсивно окрашенные участки без образования какой-либо геометрической фигуры, значимых отличий нет.

Результаты исследований сухих и мокрых мишеней, отстрелянных из пистолета Glock 17

Проведенное исследование сухих и мокрых мишеней, отстрелянных из пистолета Glock 17 с различных расстояний, выявило значимые отличия:

- отложение копоти на сухой и мокрой мишени фиксировалось на расстоянии до 40 см включительно, но зональность на сухой мишени сохраняется до 10 см включительно, а на мокрой – до 20 см включительно;
- на сухой мишени четко определяются границы отложения копоти, а на мокрой мишени границы отложения копоти нечеткие и могут отображать рельеф подложки мишени. Так же на мокрой мишени возможно образование потеков из копоти. На лицевой стороне сухой мишени выявлялось термическое действие пламени выстрела, а на мокрой – нет (рисунок 3 а, б);



Рисунок– 3 Повреждение бязевой мишени, причиненное выстрелом из пистолета Glock 17 с расстояния 5 см: мокрая мишень (а), сухая мишень (б)

- на сухой мишени дефекты ткани образовывались на всех расстояниях выстрела, а на мокрой мишени дефект выявлялся только на расстоянии 5 см;
- на сухой мишени поясок обтирания локализовался только на лицевой стороне нити, а на мокрой мишени копоть пояска обтирания проникала на всю толщину нити (рисунок 4 а, б);

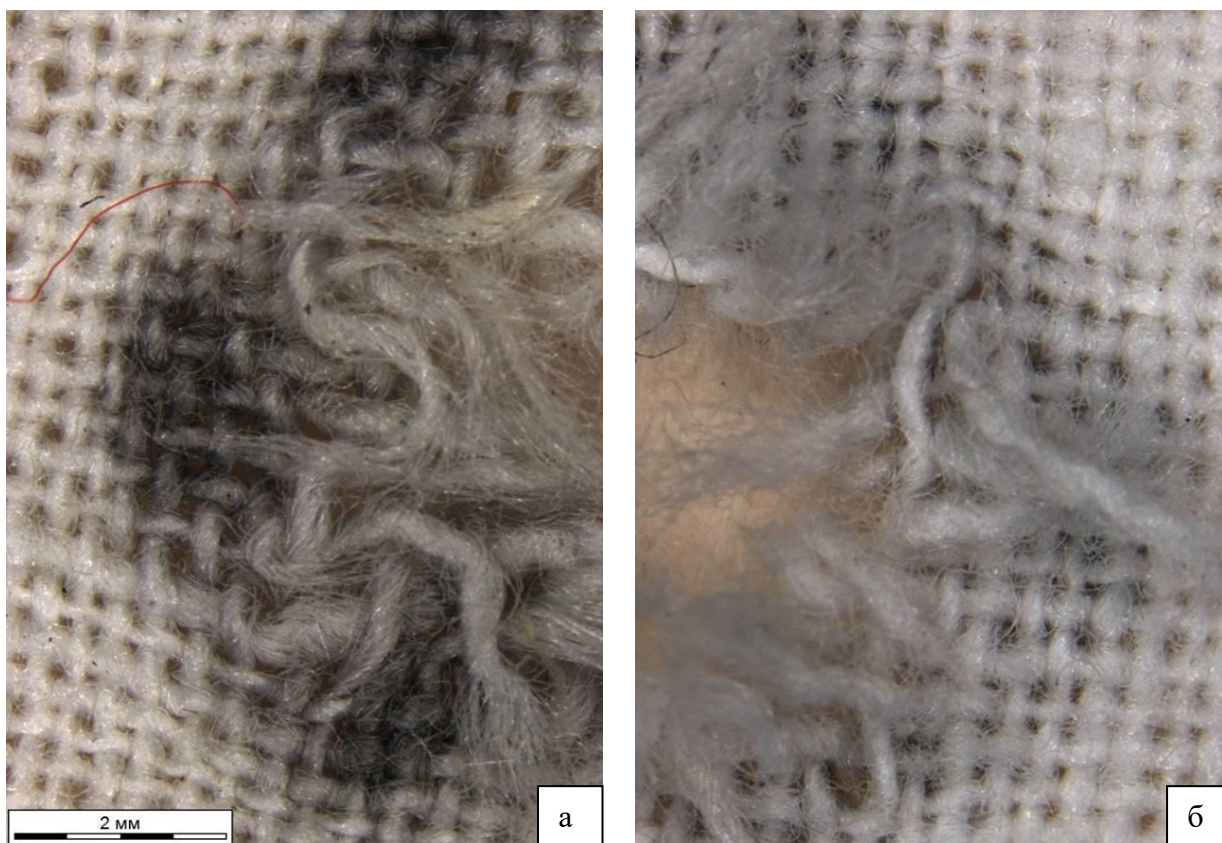


Рисунок 4 – Изнаночная сторона мишени, расстояние выстрела 40 см: а) мокрая мишень, б) сухая мишень

– на мокрой мишени поясok обтирания представлял собой правильный шестиугольник (гексагон) с более интенсивным окрашиванием в его углах и более четкой визуализацией;

– концы краевых нитей дефекта на сухой мишени представляли собой пеньки с обгоревшими волокнами от черно-коричневого до черного цветов. На мокрой мишени данной особенности не выявлено (рисунок 5 а, б);

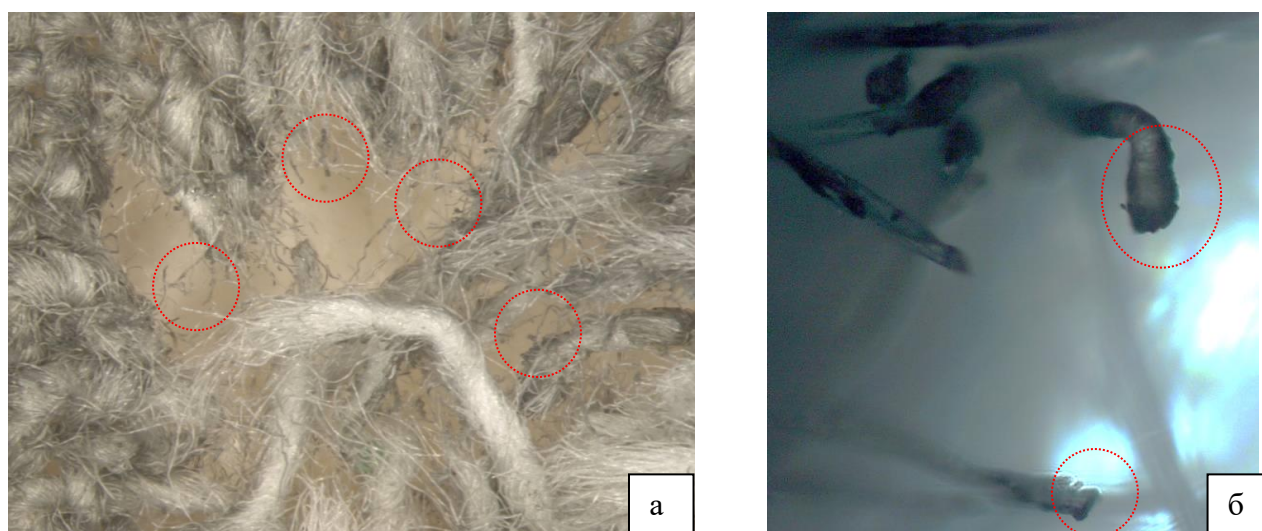


Рисунок 5 – Сухая мишень, расстояние выстрела 10 см (пенькообразная и колбообразная форма волокон черного цвета выделены красным пунктиром) (5а – без увеличения, 5б - увеличение x80)

– на контактограммах на металл выстрела медь на сухой мишени визуально определяется менее интенсивное окрашивание темно-зеленого цвета, а на контактограммах с мокрой мишени окрашивание темно-зеленого цвета более интенсивное;

– в отложении частиц пороха значимых отличий не выявлено.

Результаты исследований огнестрельных повреждений смоченных кровью бязевых мишеней при выстрелах из пистолета Ярыгина и Glock 17

Проведенное исследование смоченных свежей венозной кровью мишеней, отстрелянных из пистолета Ярыгина и Glock 17 с различных расстояний, выявило значимые особенности:

– отложение копоти выстрела на мишенях фиксируется на расстоянии до 40 см включительно, но зональность отложения копоти сохраняется до 10 см включительно;

– на смоченной кровью мишени, пораженной выстрелами из пистолета Ярыгина и пистолета Glock 17 на расстоянии до 60 см включительно, фиксировались пылевидные высокоскоростные брызги, далее только в виде семечек и колб (рисунок 6 а, б);

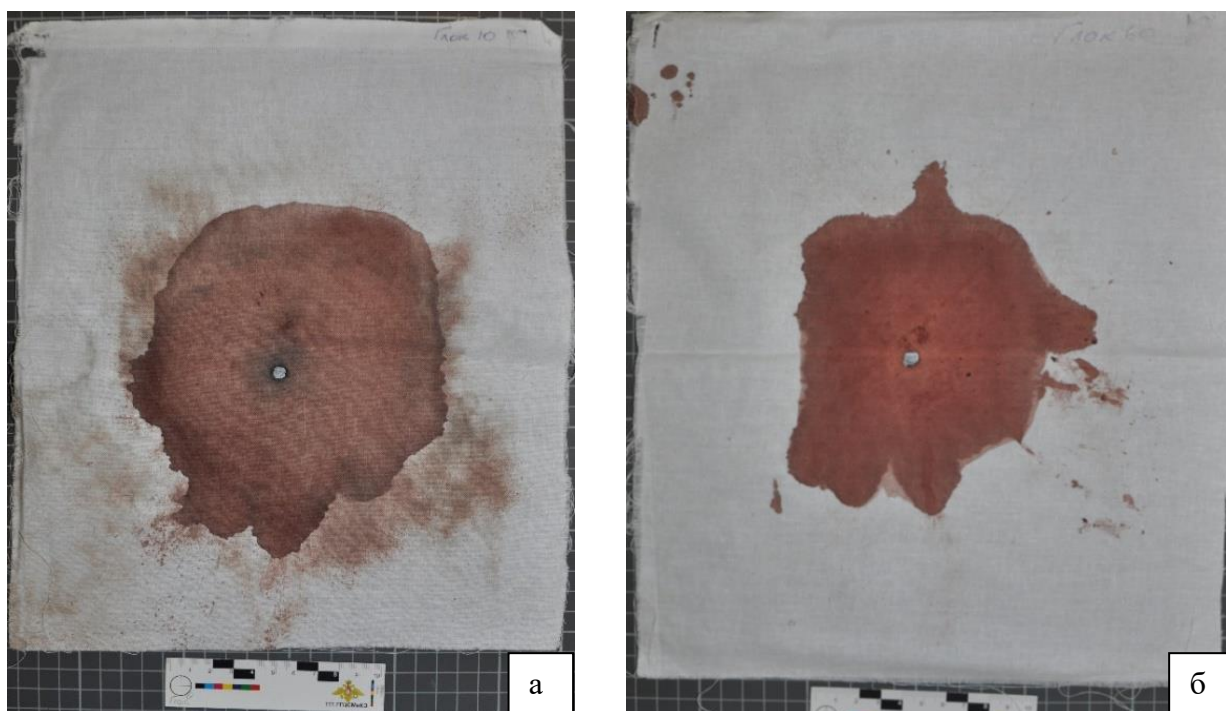


Рисунок 6 – Следы крови, образованные при выстреле из огнестрельного оружия: расстояние выстрела 10см (а), расстояние выстрела 60 см (б)

– на отстрелянных мишенях также наблюдалось изменение размера и интенсивности окрашивания мишени вокруг повреждения. При выстрелах с расстояния до 50 см данная зона имела меньший диаметр – до 14 см, на расстоянии 60 см данный участок имел меньший диаметр – до 8 см, начиная с 70 см зона просветления вокруг дефекта не превышала 5 см;

– поясok обтирания на смоченной кровью мишени на всех расстояниях выстрела локализовался только на лицевой стороне мишени и не проникал в межволоконное пространство (рисунок 7 а, б);

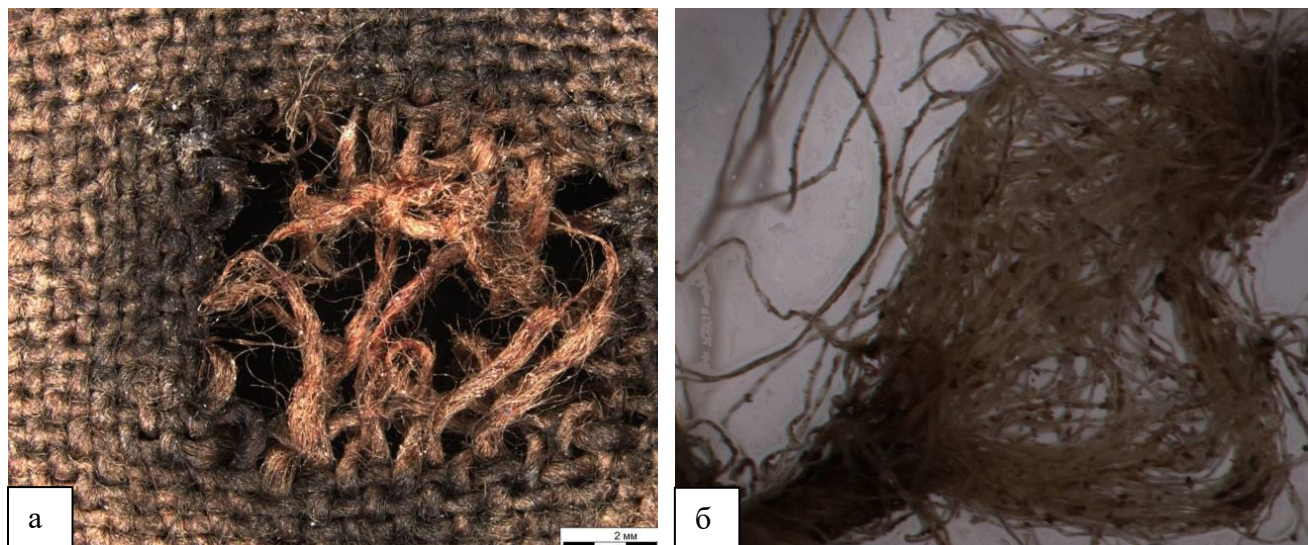


Рисунок 7 – Смоченная кровью бязевая мишень, пораженная выстрелом с расстояния 10 см: поясok обтирания (а), межволоконное пространство (б)

- концы краевых нитей повреждения мишени смоченной кровью на всех расстояниях выстрела были вытянуты, склеены между собой и не имели термического воздействия;
- дефект ткани был выявлен только на расстоянии выстрела 5 см, далее не выявлялся.

Результаты исследований огнестрельных повреждений, причиненных выстрелами из Glock 17 и пистолета Ярыгина в биологические имитаторы кожи человека

Проведенное исследование сухих и мокрых биологических мишеней, отстрелянных из пистолета Glock 17 и пистолета Ярыгина с различных расстояний, выявило следующие особенности:

- отложение копоти на сухой и мокрой мишени фиксируется на расстоянии до 20 см включительно;
- на мокрой биологической мишени копоть выстрела образует потеки и островки, данные признаки отсутствуют на сухой биологической мишени (рисунок 8).



Рисунок 8 – Потехи и островчатость копоти выстрела на мокрой биологической мишени, выстрел с расстояния 10 см

– на сухой мишени четко определяются границы отложения копоти, а на мокрой мишени границы отложения копоти нечеткие;

– на контактограммах на металл выстрела медь на сухой мишени визуально определяется менее интенсивное окрашивание темно-зеленого цвета, а на контактограммах с мокрой мишени окрашивание темно-зеленого цвета более интенсивное;

– при сравнении контактограмм одинаковых мишеней, но пораженных из разного оружия, выявлено, что на контактограммах мишеней, пораженных из огнестрельного оружия с прямоугольными нарезами ствола, определяется значительно большее отложение металла выстрела (рисунок 9 а, б).

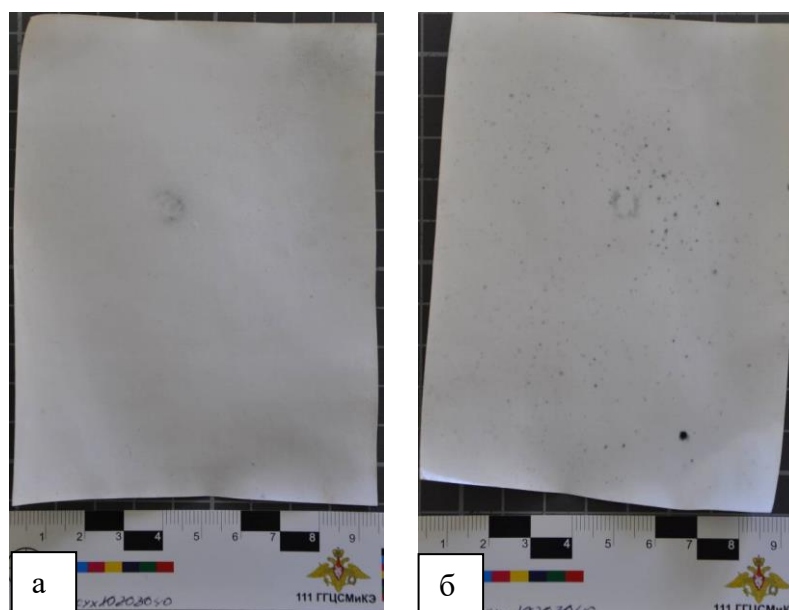


Рисунок 9 – Контактogramмы сухой биологической мишени, выстрел с расстояния 40 см: пистолет Glock 17(а), пистолета Ярыгина (б)

ВЫВОДЫ

1. На основании исследования мишеней из хлопчатобумажной ткани, смоченных водой, либо кровью, изучения топографии распределения продуктов выстрела и морфологии огнестрельного повреждения были выявлены следующие признаки огнестрельных повреждений на тканевой поверхности:

- смачивание водой приводит к отсутствию термически измененных волокон, проникновению составных частей копоти из пояска обтирания в межволоконное пространство нитей и отображению на изнаночной стороне мишени, образованию потеков в отложении копоти выстрела, отображению подложки мишени, а также увеличению металла выстрела при исследовании контактно-диффузионным методом;

- смачивание кровью приводит к отсутствию термически измененных волокон, образованию потеков в отложении копоти выстрела, отображению подложки мишени, а также образованию дополнительных следов крови в виде пылевидных брызг.

Расстояние выстрела на смоченных кровью мишенях можно определить по дополнительным следам крови в виде пылевидных брызг. Наличие следующих признаков: присутствие составных частей пояска обтирания в межволоконном пространстве, наличие потеков копоти, отсутствие термически измененных нитей, образование пылевидных брызг, позволяют определять состояние поверхности на момент выстрела.

2. Для смоченных водой биологических имитаторов характерны:

– островчатость в отложении копоти, образование потеков, а также увеличенное содержание основного металла выстрела в сравнении с сухой мишенью. Это позволяет использовать их в качестве морфологических признаков для установления увлажненного состояния поверхности тела на момент выстрела.

3. Выявлены механизмы, обуславливающие особенности в отложении продуктов выстрела под воздействием основного и дополнительных факторов выстрела на мокрых хлопчатобумажных тканях и кожном покрове:

– проникновение металла выстрела и составных частей копоти из пояска обтирания в межволоконное пространство нити вызвано фитильным эффектом, который возникает на смоченной водой мишени.

– отсутствие на смоченных мишенях термически измененных волокон вызвано высокой теплоемкостью воды и крови;

– увеличенное количество частиц металла на поверхности мишени (при исследовании контактно-диффузионным методом), отсутствие четких границ отложения копоти, образование потеков копоти, а также островчатость в отложении на кожном покрове обусловлены поверхностным натяжением и адгезивными свойствами жидкости.

Представление о данных механизмах является компонентом теоретических основ для потенциального использования при судебно-медицинских исследованиях огнестрельных повреждений.

4. К видоспецифическим судебно-медицинским критериям, позволяющим определять состояние поверхности одежды, раневой поверхности на момент выстрела (сухая или смоченная), а также определять очередность огнестрельных повреждений относятся: отсутствие термически измененных волокон по краю огнестрельного повреждения и на его поверхности; проникновение продуктов выстрела в межволоконное пространство мишени и образование потеков копоти.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

При установлении факта огнестрельного повреждения объекта, предлагается использовать следующие алгоритмы исследования. Данные алгоритмы могут быть применены как к текстильному материалу, так и к кожному покрову человека или к комплексу текстильный материал - кожный покров. В данных алгоритмах акцентируется внимание на детальном описании объектов исследования на месте происшествия.

Алгоритм исследования текстильного материала (одежды).

Первый этап: на месте происшествия при наружном осмотре необходимо выполнить визуальную оценку объекта исследования с целью установления локализации повреждения и выявления макроскопических признаков характерных для огнестрельного повреждения.

1.1 исследование топографии отложения продуктов выстрела (копоти) с использованием инфракрасного света;

1.2 исследование топографии отложения продуктов выстрела (копоти) с использованием ультрафиолетового света;

1.3 оценить и описать отложения копоти, ее зональность, наличие потеков;

1.4 оценить и описать наличие или отсутствие следов крови в виде пылевидных брызг;

1.5 измерить их расстояние от участка пропитывания;

1.6 произвести фотофиксацию.

Второй этап: в медико-криминалистическом отделении представленный объект должен быть исследован под микроскопом или стереомикроскопом с увеличением до х80 и встроенной фотокамерой для фотофиксации микропризнаков.

2.1 описать волокна нитей на лицевой поверхности мишени, по краю огнестрельного повреждения;

2.2 исследовать глубину проникновения продуктов выстрела, образующих поясok металлизации в толщу плетения нити;

2.3 исследовать изнаночную сторону объекта с фотофиксацией пояска металлизации на изнаночной стороне;

2.4 проведение контактно-диффузионного метода исследования с лицевой стороны мишени на основной метал выстрела.

Алгоритм исследования повреждений кожного покрова:

Первый этап: на месте происшествия при наружном осмотре необходимо выполнить визуальную оценку объекта исследования с целью установления локализации повреждения и выявления макроскопических признаков характерных для огнестрельного повреждения.

1.1 исследование топографии отложения продуктов выстрела (копоти) с использованием инфракрасного света;

1.2 исследование топографии отложения продуктов выстрела (копоти) с использованием ультрафиолетового света;

1.3 оценить и описать отложения копоти, ее зональность, наличие потеков и островчатости;

1.4 произвести фотофиксацию.

Соблюдение последовательности этапов алгоритмов исследования объектов позволит прийти к заключению о состоянии мишени на момент выстрела и как возможное следствие определить очередность выстрела.

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Леонов С.В., Степанов С.А. Влияние внешних факторов окружающей среды (дождя) на дополнительные факторы выстрела // **Медицинская экспертиза и право**. 2016. № 6. С. 31-33.

2. Леонов С.В., Степанов С.А. Влияние внешних факторов окружающей среды (дождя) на дополнительные факторы выстрела// Судебно-медицинская наука и практика: Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Выпуск 11 (28 октября 2016 года) – М.: АНО ИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2016. С. 83-85.

3. **Степанов С.А.** Зависимость отложения металла выстрела от типа нарезов в стволе //Декабрьские чтения по судебной медицине. сб. материалов международной научно-практической конференции. Москва, 23 декабря 2016 г. под ред. Д.В. Сундукова. – М.: РУДН, 2017. С. 121-123.

4. **Степанов С.А.,** Киселева Е.А. Оценка влияния влажных осадков на сохранность дополнительных факторов выстрела //Сборник тезисов Всероссийской научно-практической студенческой конференции с международным участием «Медицинская весна – 2017», 25 мая 2017, Москва. М.: Издательство ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, 2017. С. 262-263.

5. **Степанов С.А.** Особенности распределения копоти выстрела в пояске обтирания на сухой и мокрой мишенях //Материалы международного конгресса и научно-практической школы «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2017». Москва, 12 - 14 апреля 2017 г. под ред. В.А. Клевно. – М.: 2017. С. 113.

6. **Степанов С.А.** Особенности распределения копоти выстрела в пояске наложения при выстрелах из оружия с прямоугольными нарезами на сухой и мокрой мишени // Сборник тезисов «IV Всероссийский научный медицинский форум студентов и молодых ученых с международным участием» Казань, 11 -13 апреля 2017 г. Казань: 2017. С. 435.

7. **Степанов С.А.** Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений мокрых одежды и кожного покрова человека //Судебно-медицинская наука и практика: Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Выпуск 12 (10 ноября 2017 года) – М.: АНО ИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2018. С. 143.

8. **Леонов С.В., Пинчук П.В., Степанов С.А.** Особенности распределения копоти выстрела в пояске обтирания на сухой и мокрой мишени при выстрелах из оружия с полигональными нарезами канала ствола // **Вестник судебной медицины.** 2018. Т. 7. № 4. С. 8-11.

9. **Леонов С.В., Пинчук П.В., Степанов С.А.** Особенности распределения копоти выстрела в пояске обтирания на сухой и мокрой мишени при выстрелах из оружия с прямоугольными нарезами канала ствола // **Вестник судебной медицины.** 2018. Т. 7. № 3. С. 7-9.

10. **Леонов С.В., Пинчук П.В., Степанов С.А., Киселева Е.А.** Особенности распределения на мишени дополнительных факторов выстрела в зависимости от типа нарезов (полигональных или прямоугольных) канала ствола пистолетов // **Вестник судебной медицины.** 2018. Т. 7. № 2. С. 50-54.

11. **Степанов С.А.** Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений мокрой ткани // Декабрьские чтения по судебной медицине. сб. материалов международной научно-практической конференции. Москва, 22 декабря 2017 г. под ред. Д.В. Сундукова. – М.: РУДН, 2018. С. 129-133.

12. **Леонов С.В., Степанов С.А.** Морфология огнестрельных повреждений пропитанных кровью мишеней //Материалы международного конгресса и научно-практической школы «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2018». Москва, 18 - 20 апреля 2018 г. под ред. В.А. Клевно. – М.: 2018. С. 160.

13. **Степанов С.А.** Особенность следов крови при выстрелах в смоченную кровью мишень // В сборнике: Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Выпуск 17. Под редакцией А.И. Авдеева, И.В. Власюка, А.В. Нестерова. Хабаровск: 2018. С. 203-208.

14. **Степанов С.А., Леонов С.В.** Следы крови, возникающие от выстрела огнестрельным оружием на смоченной кровью мишени //Научно практическая конференция с международным

участием «Актуальные проблемы судебной медицины», посвященная 200-летию со дня рождения Дмитрия Егоровича Мина (27-28 марта 2018 года): сб. тезисов / под общ. ред. Ю.И. Пиголкина; ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Москва: Издательство Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2018. С. 134-135.

15. Леонов С.В., Пинчук П.В., **Степанов С.А.** Оценка влияния длительности экспозиции в воде на сохранность дополнительных продуктов выстрела на мишени // **Судебная медицина**. 2019. Т. 5. № 1. С. 19-20.

16. **Степанов С.А.**, Леонов С.В. Особенности распределения следов крови при выстрелах в смоченную кровью мишень // **Вестник судебной медицины**. 2020. Т. 9. № 4. С. 24-28.

17. **Степанов С.А.**, Крупин К.Н., Глоба И.В., Максимов А.В., Кислов М.А. Определение очередности повреждений хлопчатобумажной ткани, смоченной водой, при выстреле из пистолета Glock 17 // **Судебная медицина**. 2021. Т. 7. № 4. С. 5-12. [**Scopus, PubMed**]

18. Kisllov M.A., Chauhan M., Stepanov S.A., Zolotenkova G.V., Pigolkin Y., Brazhnikov Y. Forensic diagnostics of the range of rifled firearm calculated by back spatter over clothing // **Legal Medicine**. 2022. Vol. 57. № 102051. [**Scopus, Web of Science, PubMed**]