

На правах рукописи

ЛОРЕНЦ

Артем Сергеевич

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ,
ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ ИЗ УНИВЕРСАЛЬНОГО
СПОРТИВНО-ОХОТНИЧЬЕГО АРБАЛЕТА
"BOWTECH STRYKEFORCE"**

14.03.05 – судебная медицина

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук,

доцент И.Ю. МАКАРОВ

Москва – 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений	4
Введение	5
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1. Судебно-медицинская баллистическая характеристика поражающих свойств арбалетов и стрел к ним	11
1.2. Характеристика повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелом из арбалета	17
Глава 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	29
2.1. Объекты исследования	29
2.2. Методы исследования	30
Глава 3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ НЕБИОЛОГИЧЕСКИХ ИМИТАТОРОВ ТЕЛА И ОДЕЖДЫ ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ С РАЗЛИЧНЫХ РАССТОЯНИЙ ИЗ УНИВЕРСАЛЬНОГО СПОРТИВНО-ОХОТНИЧЬЕГО АРБАЛЕТА "BOWTECH STRYKEFORCE" СТРЕЛАМИ С РАЗНЫМИ НАКОНЕЧНИКАМИ	43
3.1. Медико-криминалистическая характеристика конструктивных особенностей арбалета "Bowtech Strykeforce" и стрел к нему, влияющих на процесс формирования повреждений.....	43
3.2. Особенности повреждений небиологических имитаторов одежды человека	47
3.3. Результаты исследования стрел арбалета и тканых мишеней с помощью рентгеноспектрального флуоресцентного анализа	65
3.4. Особенности повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека – пластилиновых блоков	71
Глава 4. ОСОБЕННОСТИ РАНЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ ИЗ УНИВЕРСАЛЬНОГО СПОРТИВНО-ОХОТНИЧЬЕГО АРБАЛЕТА "BOWTECH STRYKEFORCE" СТРЕЛАМИ С РАЗНЫМИ НАКОНЕЧНИКАМИ	82

4.1. Морфологические особенности входных и выходных ран биоманекена.....	82
4.2. Морфологические особенности повреждений внутренних органов биоманекена, расположенных по ходу раневых каналов	93
4.3. Микроморфологические особенности входных и выходных ран биоманекена	99
4.4. Особенности ранений человека, причиненных выстрелами из арбалета (случаи из судебно- медицинской экспертной практики)	107
Заключение	118
Выводы	135
Практические рекомендации	138
Список литературы	141
Приложения	155

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- Арбалет – универсальный спортивно-охотничий арбалет "Bowtech Strykeforce".
- Стрела – стрела "Aramid KV 22" к арбалету "Bowtech Strykeforce".
- Наконечник I группы – "конусовидный", имеющий конусовидную (оживальную) форму.
- Наконечник II группы – "конусовидно-цилиндрический", имеющий преимущественно конусовидно-цилиндрическую форму (конусовидную форму в головной части наконечника, плавно переходящую в цилиндрическую – в его ведущей части).
- Наконечник III группы – "конусовидно-цилиндрический с 3-мя лезвиями", имеющий конусовидно-цилиндрическую форму и три сходных равноудаленных друг от друга и выступающих треугольных лезвия.
- ОП – остаточная полость.
- ДКМ – диффузионно-копировальный метод.
- РСФА – рентгеноспектральный флуоресцентный анализ.
- УФЛ – ультрафиолетовые лучи.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Судебно-медицинская экспертиза повреждений тела и одежды человека, причиненных высокоскоростными метаемыми элементами, является наиболее актуальной и сложной проблемой судебной медицины. Существующее разнообразие образцов метательного оружия и метаемых элементов (в том числе и стрел) к нему, а также следов их поражающего действия, создает большие трудности при экспертизе таких повреждений, особенно из оружия, сходного по мощности и другим параметрам.

В настоящее время значительно возрос интерес к отдельным видам метательного оружия – арбалетам [96, 127, 129]. Одним из широко распространенных представителей данного вида метательного оружия является универсальный спортивно-охотничий арбалет – оружие, действие которого основано на использовании механической энергии, предназначенное для поражения живой цели на расстоянии снарядом, оказывающим на нее механическое воздействие, и конструктивно состоящее из упругой дуги с нерастяжимой тетивой, закрепленной на ложе, снабженной механизмом фиксации и спуска тетивы [77].

Имеющиеся в специальной судебно-медицинской литературе сведения о некоторых особенностях повреждений небиологических объектов и ранений пострадавших, формируемых выстрелами из различных видов арбалетов могут быть использованы только для их дифференцирования в условиях конкретно заданной экспертной альтернативы [8, 11, 29, 59, 91].

В судебно-медицинской экспертной практике нет данных, позволяющих комплексно и объективно диагностировать повреждения тела и одежды человека, причиненные выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета (например, из арбалета "Bowtech Strykeforce").

Применение для стрельбы из универсального спортивно-охотничьего арбалета штатных стрел с разными наконечниками, обладающими своеоб-

разными конструктивными особенностями, должно существенно влиять на свойства возникающих повреждений тела и одежды пострадавших, что может служить объективной предпосылкой для дифференцирования их от повреждений при выстрелах другими метаемыми элементами и из других видов оружия. Отсутствие объективных критериев полноценной дифференциальной диагностики таких повреждений значительно снижает возможности и информативную ценность их судебно-медицинской экспертизы, создает предпосылки для неправильной интерпретации получаемых результатов и экспертных ошибок.

Все это объективно свидетельствовало об актуальности подобного исследования и послужило основанием для его проведения.

Цель исследования

Установить закономерности формирования и особенности повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами с различных расстояний из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками.

Задачи исследования

1. Изучить закономерности формирования и особенности повреждений небиологических имитаторов тела и одежды человека, причиненных выстрелами с различных расстояний из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками.

2. Выявить особенности ранений человека, причиненных выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками.

3. Определить критерии, позволяющие проводить дифференциальную диагностику повреждений тела и одежды человека, причиняемых выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce", стрелами с разными наконечниками.

4. Разработать практические рекомендации по установлению факта и расстояния выстрела из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" по особенностям входных повреждений тела и одежды пострадавшего, формируемых стрелами с разными наконечниками.

Научная новизна

Впервые проведено комплексное исследование и дана общая качественная и количественная судебно-медицинская экспертная характеристика повреждений тела и одежды, причиненных выстрелами с различных расстояний из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками трех разных групп.

Установлены общие закономерности влияния конструкции стрел и разных наконечников к ним на особенности повреждений тела и одежды человека, формируемых при выстрелах из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" в конкретно заданных условиях.

Определена возможность использования в судебно-медицинской экспертной практике новых объективных статистически значимых качественных и количественных критериев достоверной дифференциальной диагностики повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками.

Практическая значимость

Применительно к целям и задачам судебно-медицинской экспертизы впервые доказана возможность и обоснованы пути дифференциальной диагностики повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с разными наконечниками к ним.

Разработанный и утвержденный метод установления факта и расстояния выстрела из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" по особенностям повреждений одежды, формируемых стрелами

с разными наконечниками к ним универсален и может быть использован в работе всех государственных судебно-экспертных учреждений Российской Федерации, независимо от их ведомственной принадлежности.

Результаты экспериментальных исследований использованы при проведении одной практической судебно-медицинской экспертизы.

Основные положения, выносимые на защиту

1. При выстрелах из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками I-III групп образуются повреждения одежды человека, имеющие колотый (группы I и II) или колото-резаный (группа III) характер, объективные диагностические морфологические признаки, позволяющие дифференцировать их между собой, с учетом различных вариантов причинения повреждений: при сквозном прохождении стрел через поражаемый объект – неполном (без оперенья) или полном (с опереньем).

2. Имеется качественная и количественная зависимость комплексов морфологических признаков проникающих сквозных колотых (группы I и II) или колото-резаных (группа III) ранений тела человека (биоманекена) от стрел с конкретной группой наконечников, выстреленных из арбалета "Bowtech Strykeforce".

3. На основании выявленных статистически значимых и достоверных морфологических признаков повреждений одежды и тела человека разработана методика судебно-медицинской диагностики факта и расстояния выстрела штатными стрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce".

Личное участие автора

Все экспериментальные исследования повреждений небиологических и биологических объектов проведены автором лично. В полном объеме автором применены основные методы изучения повреждений тела и одежды человека, сформированных выстрелами из метательного оружия. Диагностику металлов выстрела в области повреждений рентгеноспектральным флуоресцентным анализом автор проводил совместно с судебно-медицинскими экс-

пертами медико-криминалистического отдела ГБУЗ Московской области "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Ю.Б. Беспалым и Э.Х. Мусиным. Анализ литературы, изложение результатов полученных данных, их статистическая обработка, составление заключения, формулирование выводов, разработка практических рекомендаций выполнены автором лично.

Апробация диссертации

Результаты исследования доложены и обсуждены на: заседаниях ученого совета ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России (Москва, 2011-2014 гг.); научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора В.О. Плаксина "Актуальные вопросы судебной медицины и медицинского права" (Москва, 2011 г.); межрегиональной научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы судебной медицины и медицинского права" (Суздаль, 2012 г.); научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы" (Москва, 2012 г.); на научно-практической конференции "Актуальные вопросы судебной медицины и патологической анатомии" (Хабаровск, 2012 г.); научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием "Судебно-медицинская наука и практика" (Москва, 2012 г.); научно-практической конференции, посвященной 50-летию медико-криминалистического отделения ГБУЗ "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Московской области "Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития" (Москва, 2013 г.); на VII Всероссийском съезде судебных медиков "Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях" (Москва, 2013 г.).

Внедрение результатов исследования

Результаты работы внедрены в практическую деятельность: ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России в

ходе реализации положений государственного задания на 2012-2014 гг., утвержденного 26.12.2011 г. заместителем Министра здравоохранения и социального развития Российской Федерации В.И.Скворцовой, при выполнении фундаментальных научных исследований по теме: "Изучение морфологических признаков, объема и механизма травмы, причиненной высокоскоростными ранящими агентами"; ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Департамента здравоохранения города Москвы; ГБУЗ Московской области "Бюро судебно-медицинской экспертизы"; ФГКУ "111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Минобороны России, а также внедрены в учебный процесс кафедры судебной медицины лечебного факультета ГБОУ ВПО "Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова" Минздрава России.

По теме диссертации оформлено и внедрено 7 рационализаторских предложений.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, из них 3 в журнале, рекомендованном ВАК Минобрнауки Российской Федерации, 1 в зарубежной печати (в журнале, рекомендованном ВАК Украины).

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 168 страницах компьютерной печати и состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Текст иллюстрирован 11 таблицами 49 рисунками и 1 схемой. Список литературы включает 179 источников, из них 139 отечественных и 40 зарубежных.

Глава 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Судебно-медицинская баллистическая характеристика поражающих свойств арбалетов и стрел к ним

Арбалет был изобретен в начале IV в. до нашей эры. Пик "популярности" этого вида оружия пришелся на средние века – времена феодальных войн. Начиная с XI в. и на протяжении последующих 500 лет арбалет был грозным боевым оружием. Однако, после изобретения огнестрельного оружия, распространенность арбалета стала снижаться. Появление в XX в. стекловолоконных материалов привело к созданию арбалетов нового поколения, а начало развития арбалетного спорта в начале 50-х годов XX в. сделало этот вид оружия вновь востребованным. Вскоре спортивные модели послужили образцами для создания современных охотничьих и боевых арбалетов. По своим размерам и массе они были близки к некоторым образцам огнестрельного оружия (автоматам и пистолетам-пулеметам). В настоящее время интерес к арбалету возрос как к альтернативе отдельных видов огнестрельного оружия, применяемого для решения некоторых специальных задач. Объясняется это совершенствованием конструкции арбалетов, использованием современных легких и в то же время прочных материалов, которые позволяют существенно снизить их массу, не изменяя технических характеристик [9, 70, 92, 133, 142, 153, 157, 172].

Современный арбалет – это оружие, действие которого основано на использовании механической энергии, предназначенное для поражения живой цели на расстоянии снарядом, оказывающим на нее механическое воздействие, и конструктивно состоящее из упругой дуги с нерастяжимой тетивой, закрепленной на ложе, снабженной механизмом фиксации и спуска тетивы [36, 77, 111, 166].

Согласно официальной классификации "Арбалетного союза России" арбалеты по целевому назначению подразделяют на боевые, гражданские и

специального назначения. Гражданские арбалеты в свою очередь делятся на спортивные и коллекционные. Спортивные арбалеты подразделяются на матчевые (англ. "Match" – с силой натяжения тетивы 80-120 кг), полевые (англ. "Field" – с силой натяжения тетивы 40 кг), традиционные, универсальные. Матчевые арбалеты делятся по дальности выстрела (10 м и 30 м), традиционные включают клубные арбалеты, а универсальные (спортивно-охотничьи) – стандартные, оптические и произвольные. Помимо этого, в специальной литературе имеются сведения об арбалетах и стрелах к ним, выполненных самодельным способом – по типу какого-либо арбалета промышленного изготовления [29, 81, 90, 96, 112, 124, 132, 167].

Основными параметрами, характеризующими современные арбалеты, является конструкция их: дуг – классическая (англ. "Recurve") и блочная (англ. "compound"); ложа – пистолетного и винтовочного типа.

Классический арбалет состоит из ложа, упругих элементов (плеч), тетивы, натянутой между дальними концами плеч, приклада и спускового механизма. Выстрел из него осуществляется за счет передачи энергии от плеч стреле посредством тетивы. Что касается блочных арбалетов, то на концах их плеч имеются блоки, с помощью которых контролируется процесс взведения и, соответственно, мощность выстрела [137].

По действующему законодательству [101] все арбалеты (как и другие виды метательного оружия) должны проходить обязательную сертификацию. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 51905-2002 сила дуг (натяжения тетивы) спортивных и предназначенных для отдыха и развлечений арбалетов не должна превышать 43 кг. В этом случае данные арбалеты рассматриваются как конструктивно схожие с оружием изделия. Универсальные спортивно-охотничьи арбалеты (например, арбалет "Bowtech Strykeforce") и матчевые спортивные арбалеты, сила дуг которых свыше 43 кг и 120 кг, соответственно, являются холодным оружием.

В США, Канаде и Европе (где располагаются ведущие фирмы-производители метательного оружия), напротив, производство направлено на изобретение и внедрение в оборот арбалетов с максимально возможной мощностью. Силы дуг таких современных моделей приближены к 80-100 кг и более, кинетическая энергия стрелы достигает 180-200 Дж. Для импорта в другие страны, в том числе и Россию, производители комплектуют арбалеты "ослабленными" плечами, соответствующими законодательству страны-импортера (с возможной дополнительной комплектацией штатными более мощными плечами, как запасными частями соответствующих арбалетов).

Поражающими элементами, используемыми при стрельбе из универсальных спортивно-охотничьих арбалетов, являются стрелы (рис. 1.1), состоящие из древка, наконечника ("бродхеда"), хвостовика, оперенья и инсера (англ. "insert" – вставка). Классификация и особенности известных основных конструктивных элементов стрел для арбалетов приведены на схеме 1.1.

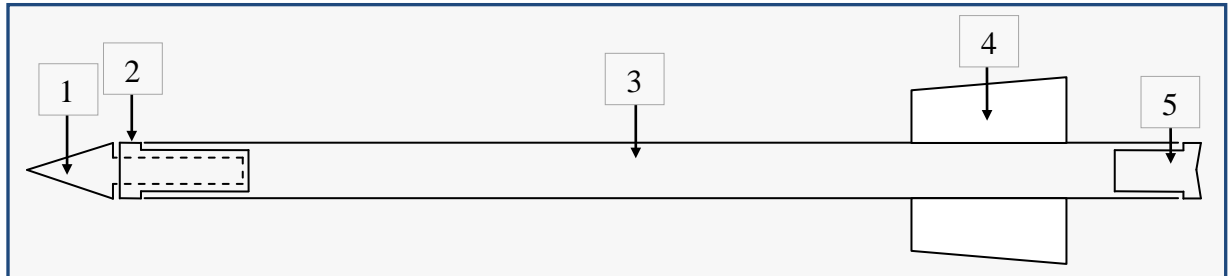
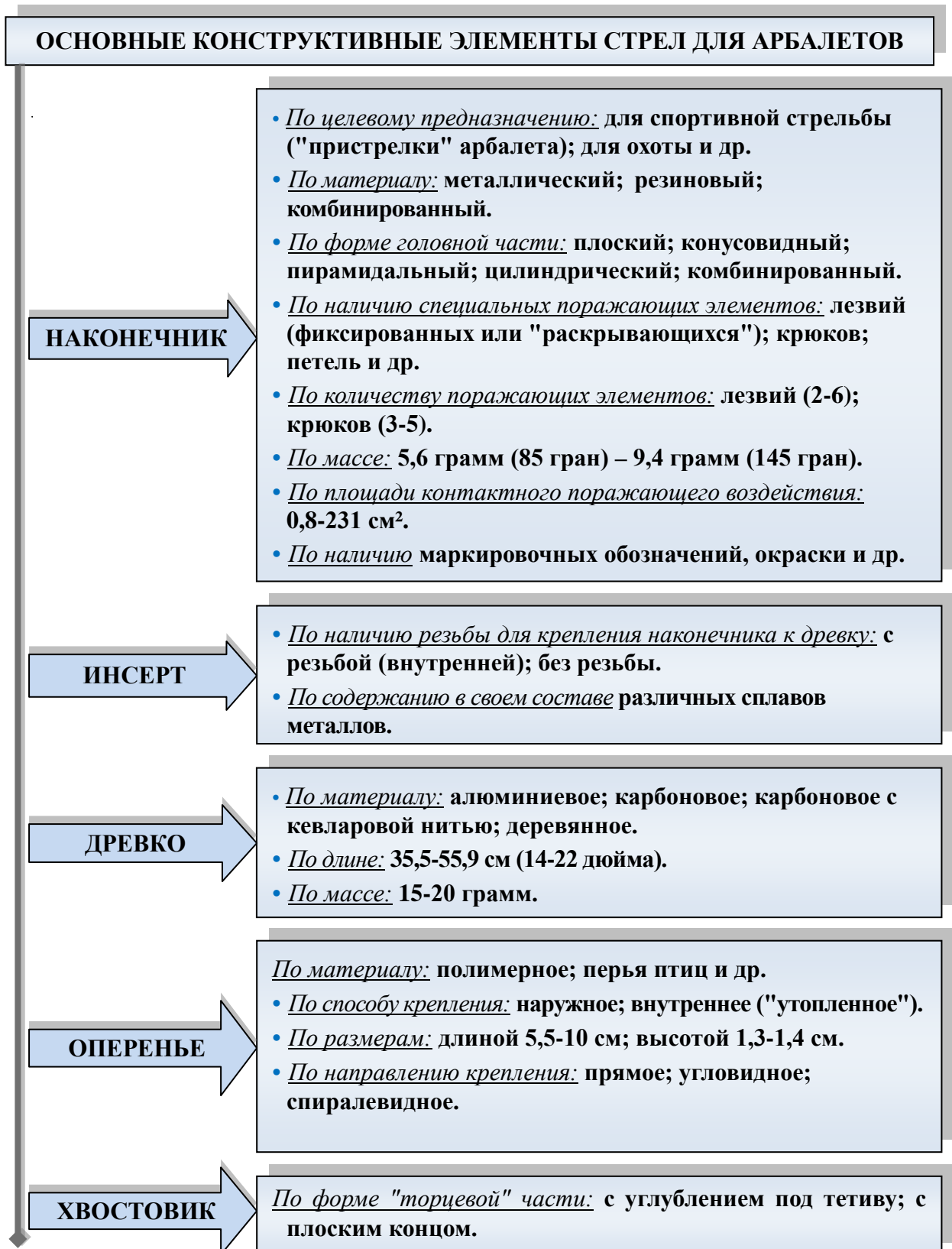


Рис. 1.1. Схематичное изображение строения стрелы к арбалету. Обозначено: 1 – наконечник; 2 – инсерт; 3 – древко; 4 – оперенье; 5 – хвостовик.

Древко стрелы производят преимущественно из алюминия или карбона. Алюминиевые стрелы используются больше для развлекательной стрельбы из маломощных арбалетов (алюминий более подвержен деформации). Карбоновые же стрелы отличаются жесткостью и легкостью, что позволяет им иметь большую начальную скорость и меньшую вибрацию во время полета. Длина древка 36-56 см, варьирует в зависимости от мощности и вида арбалета.

Классификация и особенности основных конструктивных элементов стрел для арбалетов



Наконечники стальные, подразделяются на тренировочные и охотничьи. Тренировочный наконечник имеет конусовидную форму (расширяющуюся от острого конца к месту расположения инсерта) и диаметр, как правило, равный диаметру древка. Охотничьи же наконечники отличаются наличием у них "лепестков" с острым (режущим) краем, выступающих за пределы границ наконечника и древка. При этом наконечники могут различаться по количеству режущих "лепестков", по их конструктивным особенностям (фиксированные или сложенные – расправляющиеся в момент попадания в мишень), а также по максимальному расстоянию между выступающими участками их режущих "лепестков" (чаще равному 3,8 см).

Инсерт изготавливается из различных сплавов металлов, служит для фиксации наконечника в древке стрелы. По форме он представляет собой полый цилиндр (с внутренней резьбой для крепления наконечника) диаметром несколько меньшим внутреннего диаметра древка, с расширением на его выступающем из древка конце (равным наружному диаметру древка).

Хвостовик из полимерного материала, является конструктивным элементом задней части стрелы, непосредственно воспринимающим усилие отпущенной тетивы. Торец его, как правило, имеет углубление для лучшего контакта с тетивой арбалета в момент выстрела.

Оперенье на древке стрелы из полимерного материала, представлено обычно 3 "перьями" на его заднем конце. Один из лепестков оперения имеет отличительную окраску, являясь "направляющим". При расположении "направляющего" лепестка вертикально вниз в ложе арбалета, углубление под тетиву на хвостовике имеет горизонтальное направление, что способствует лучшему прилеганию хвостовика к тетиве перед выстрелом и уменьшает вероятность осечки при выстреле. Помимо стабилизации во время полета, оперенье может так же придавать вращение стреле вокруг собственной оси (для ее большей устойчивости в полете).

Учитывая описанные конструктивные особенности, все стрелы к арбалетам подразделяются по назначению на спортивные, охотничьи и специаль-

ные. Основное отличие этих стрел заключается в конструкции их наконечника. Для охотничьих и спортивных стрел – основное различие в форме наконечников и в наличии (отсутствии) выступающих режущих "лепестков" у них. Специальные стрелы не предназначены для механического поражения цели, а служат иным задачам: доставке взрывчатки или зажигательной смеси, "перерубанию" проводов и огнеупорных шнуров, забрасыванию крюков и др.

Помимо конструктивных признаков указанных современных стрел, для стрельбы из арбалетов могут быть использованы и другие метаемые объекты, обладающие иными особенностями. Для выстрелов из арбалетов пистолетного типа (отличающихся меньшей мощностью и силой натяжения тетивы) могут использоваться:

- короткие стрелы (длиной до 20 см), древко которых представлено алюминиевой или пластиковой трубкой с расширениями на заднем конце, схожими по форме с оперением "классической" стрелы. Наконечником является стальной конус, вкручивающийся в древко;

- дротики (длиной 6-14 см) со стальным наконечником, фиксированным к литому пластиковому древку резьбовым креплением. Древко так же имеет расширения на заднем конце. Длина наконечника может варьировать в пределах 1-7 см;

- стальные шарики (диаметром 6-8 мм). При этом если арбалет стреляет только ими, он называется "шнеппер".

Особые снаряды (болты) применяются для стрельбы из матчевых арбалетов. Они могут быть цельнометаллическими или изготавливаются из тонкослойной фанеры, склеенной синтетическими смолами. Имеют стальной наконечник. Оперение у них отсутствует, а стабилизация осуществляется за счет их веретенообразной формы (болт имеет в задней части расширение – "юбку") и массивного наконечника, на котором выполняется винтовая нарезка (для облегчения извлечения болта из свинцовой плиты, на которую крепится поражаемая мишень во время соревнований) [137].

Баллистические параметры арбалетов зависят от двух основных групп признаков: статических (максимальной силы натяжения тетивы и величины ее рабочего хода); динамических (скорости распрямления дуг, амплитуды и длительности возникающих в них после выстрела колебаний) [22].

Выстреленная из арбалета стрела приобретает движение за счет преобразования предварительно запасенной потенциальной энергии деформированного тела (которым являются плечи дуги) в кинетическую энергию стрелы. Эффективность преобразования запасенной потенциальной энергии арбалета в кинетическую энергию стрелы можно охарактеризовать коэффициентом полезного действия. В зависимости от применяемых стрел и конструкции оружия данный коэффициент арбалетов находится в диапазоне 30-85%. Преобразование запасенной потенциальной энергии в кинетическую происходит за время распрямления дуг. Чем меньше это время, тем больше будет начальная скорость стрелы и, следовательно, при прочих равных условиях – больше дальность стрельбы. Начальная скорость стрел современных арбалетов лежит в интервале 40-120 м/с [35, 37, 72, 88, 127-129, 158, 175].

1.2. Характеристика повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелом из арбалета

Частота встречаемости повреждений арбалетными стрелами в клинической и судебно-медицинской экспертной практике неуклонно возрастает. В доступной отечественной и зарубежной медицинской литературе [8, 11, 29, 41, 59, 91, 100, 117, 123, 140, 141, 143, 144, 146-151, 154-156, 159-165, 170, 171, 173, 174, 177-179] описаны клинические и экспертные наблюдения ранений из арбалетов, в период 1994-2014 гг. (табл. П.1.1).

Приведены данные о 29 случаях различных ранений головы (15), шеи (1), груди (7), груди и живота (2), живота (2) и конечностей (2). Из них 14 ранений завершились смертельными исходами (при ранениях: головы – 7; груди – 4; груди и живота – 1; живота – 2), а 15 – практическим выздоровлением

пострадавших (при ранениях: головы – 4; шеи – 1; груди – 3; груди и живота – 1; конечностей – 2) или потерей ими органа (глаза – в 4 случаях).

Наиболее информативными из указанных случаев являются следующие наблюдения данного вида травмы:

- 1) 22 летний мужчина попытался покончить жизнь самоубийством, выстрелив себе в рот из арбалета алюминиевой стрелой и причинив проникающее сквозное ранение головы. Входным отверстием являлась область твердого неба, выходным – область венечного шва и прилежащие мягкие ткани головы. По прибытии скорой помощи на место происшествия, пациент был в сознании. Стрела находилась своей средней частью в раневом канале, с выступающими наружу передней (с наконечником) и задней (хвостовой) ее частями. Отмечалось незначительное кровотечение из ран (часть древка стрелы, находящаяся в раневом канале, играла роль своеобразного "тампона"). При госпитализации у раненого были отмечены: жалобы на потерю зрения правого глаза; левосторонний гемипарез. Пациент был интубирован, подключен к аппарату искусственного дыхания, голова иммобилизована. Компьютерной томографией был установлен характер ранения: прослежен ход раневого канала (между клиновидной и решетчатой костями, в правый зрительный канал, среднюю черепную ямку, через вещество правого полушария головного мозга и прилежащих участков его оболочек, в область венечного шва и прилежащие мягкие ткани головы). Правосторонняя слепота была обусловлена поражением зрительного нерва, а следствием поражения правого полушария головного мозга стал левосторонний гемипарез. Благодаря своевременной и полноценной специализированной (хирургической и иной врачебной) помощи пациент остался жив, ослепнув на правый глаз и с параличом левой нижней конечности [144];
- 2) 47 летний мужчина был ранен стрелой в голову с формированием у него слепого раневого канала, проникающего в полость черепа. Своевременная госпитализация раненого (находившегося в сознании) и его адекватное лечение (включающее оперативное вмешательство на голове с трепанацией части затылочной кости черепа, вместе с наконечником стрелы, фиксированным в ней) исключили возможность смертельного исхода травмы [141];
- 3) 11 летний мальчик был ранен стрелой, которая попала ему в область правой глазницы, сформировала слепой раневой канал длиной около 10 см, проникающий в полость черепа, с повреждением зрительного нерва и "утыканием" ее наконечника в чешую затылочной кости. Раненому была своевременно

выполнена хирургическая обработка раневого канала с извлечением стрелы из него (без дополнительной хирургической "травматизации" по ходу раневого канала). Исходом травмы явилась правосторонняя слепота [162].

- 4) В.М. Караваевым (2014 г.) описан случай самоубийства двумя выстрелами из арбалета: в морг был доставлен на исследование труп молодого человека с ранением головы, причиненным выстрелом из арбалета. Со слов отца пострадавшего было известно, что он обнаружил труп сына в запертой квартире, рядом с трупом лежал арбалет пистолетного типа. При наружном исследовании установлено: в правой височной области рана, из которой выступала хвостовая оперенная часть арбалетной стрелы (условно стрела № 1). Начальная часть лопастей оперения вдавлена в кожу. На веках правого глаза кровоподтек фиолетового цвета, $5 \times 3,5$ см. Верхнее веко резко припухшее. Из глазной щели выделялась кровянистая жидкость, склеры и конъюнктивы глаза интенсивно пропитаны кровью. На глазном яблоке повреждение щелевидной формы, $2,5 \times 0,5$ см. В глубине глазницы на ощупь определялся хвостовой конец арбалетной стрелы (№ 2). При внутреннем исследовании установлено, что обе стрелы проникали в полость черепа и в головной мозг. Стрела № 1 проходила через правую височную мышцу, проникала в полость черепа через правое большое крыло клиновидной кости, проходила через правую височную долю мозга и входила в левую височную долю. После извлечения стрелы установлено, что рана имела круглую форму, диаметр 0,8 см. Края раны ровные, без осаднения. На правом большом крыле клиновидной кости, в области соединения с правым глазничным отростком лобной кости, дырчатый перелом. На наружной костной пластинке перелом имел круглую форму и диаметр 0,7 см; от края перелома вверх отходил скол наружной костной пластинки $0,4 \times 0,3$ см, вниз – скол $0,7 \times 0,3$ см. На внутренней пластинке перелом имел неправильную овальную форму и размеры $0,9 \times 0,7$ см. Стрела № 2 входила в полость черепа через заднюю стенку правой глазницы. Стрела проходила через правую височную долю мозга, полость правого бокового желудочка, правую затылочную долю и упиралась в чешую затылочной кости справа от средней линии. После извлечения стрелы установлено, что на задней стенке правой глазницы (правое большое крыло клиновидной кости), в 2,5 см от средней линии тела, имелся мелкооскольчатый перелом неправильной овальной формы $2 \times 1,2$ см. В твердой мозговой оболочке на чешуе затылочной кости, в 2 см вправо от продольного гребня, отверстие овальной формы $0,2 \times 0,1$ см. На внутренней пластинке чешуи затылочной кости, в проекции повреждения твердой оболочки, поверхностный скол ромбовидной фор-

мы 0,3×0,2 см. Стрелы, извлеченные из черепа покойного, имели общую длину 16 см, диаметр 0,6 см. Наконечники из серебристого металла, длиной 2 см, заточены на конус. Средняя часть стрел из металла золотистого цвета, длина ее 7,5 см. Хвостовик двухперьевого, из пластмассы черного цвета, длиной 6,5 см. Лопасты оперения имели длину 5 см, ширину 0,5 см. Результаты исследования трупа вызвали сомнения относительно версии самоубийства, о чем незамедлительно было сообщено следователю. Правоохранительными органами был проведен большой объем оперативно-следственных мероприятий, в ходе которых установлено, что молодой человек сам приобрел арбалет в магазине за несколько часов до смерти; следственным путем была полностью исключена возможность присутствия другого человека в квартире во время причинения повреждений. На вопрос следователя о возможности причинения ранений собственной рукой был дан положительный ответ, обоснованный следующими положениями: размеры представленного арбалета МК-80-А4АL (общая длина 50,8 см, расстояние от спускового крючка до конца корпуса 25,5 см) допускали возможность произведения выстрелов в голову собственной рукой; ранения головы не сопровождались повреждением стволового отдела мозга и его жизненно важных центров, следовательно, смерть могла наступить через некоторый промежуток времени после причинения повреждений; при судебно-гистологическом исследовании в тканях по ходу раневых каналов выявлены начальные реактивные изменения, свидетельствующие о том, что смерть потерпевшего наступила через несколько десятков минут после причинения ранений головы; по ходу раневых каналов не были затронуты участки коры головного мозга, отвечающие за моторику. Таким образом, наличие одного из ранений головы не исключало возможности проведения второго выстрела из арбалета. Приводимый случай представляет интерес не только тем, что в качестве орудия самоубийства был избран арбалет, но и тем, что после первого проникающего ранения головы с повреждением головного мозга потерпевший смог перезарядить арбалет и произвести второй выстрел. Важно отметить и то, что арбалет МК-80-А4АL по своим характеристикам (сила натяжения до 36 кг, начальная скорость стрелы 50 м/с) отнесен в группу "арбалеты для отдыха и развлечения". Приведенное наблюдение показывает, что даже из арбалета этого класса могут быть причинены значительные повреждения [59].

Учитывая особенности данного вида травмы, алгоритм судебно-медицинского (медико-криминалистического трасологического) исследова-

ния повреждений, причиненных выстрелами из арбалетов, должен традиционно включать в себя несколько этапов [6, 10, 14, 21,23, 24, 26, 33, 50, 60, 69, 71, 73, 74, 78, 80, 83, 85, 89, 93, 102-105, 109, 110, 113-115, 134, 168, 169, 176]:

- ознакомление с поступившими на экспертизу материалами, предварительный осмотр, регистрация и изучение объектов исследования;
- раздельное исследование подлинных (исследуемых) повреждений или идентифицирующих объектов;
- сравнительное исследование подлинных повреждений (идентифицирующих объектов) между собой;
- исследование предполагаемого орудия травмы и получение экспериментальных повреждений (образцов);
- раздельное исследование экспериментальных повреждений;
- сравнительное исследование экспериментальных повреждений между собой;
- сравнительное исследование подлинных и экспериментальных повреждений;
- оценка полученных результатов сравнения и формирования выводов; составление заключения.

Результаты исследований повреждений, причиненных выстрелами из арбалетов, рекомендуется сравнивать также с данными специальной литературы, содержащей сведения о классических морфологических признаках повреждений, причиненных острыми предметами, а также методах их выявления, лабораторной диагностики и комплексного дифференцирования [1-3, 5, 7, 12, 13, 15-20, 25, 27, 28, 30-32, 34, 38-40, 43-49, 54-57, 61-67, 75, 76, 79, 82, 86, 93, 94, 95, 98, 99, 105-107, 122, 126, 135, 136, 145, 152].

В настоящее время научный интерес к различным видам острой травмы неодинаков в зависимости от частоты их встречаемости. По одним травмам научные исследования многочисленны (колото-резаные, рубленные), по другим единичны, что резко ограничивает экспертные возможности их диагностики и идентификации. К ним относятся и колотые повреждения, причиняе-

мые колющими предметами, основным слеодообразующим элементом которых является рабочая часть, имеющая определенную длину, форму и размер поперечного сечения. При конической форме клинка таких предметов, постепенно расширяющегося от острия, рабочая часть клинка, проникая в мягкие ткани, разрывает и раздвигает кожу и подлежащие мягкие ткани. После извлечения клинка ткани спадаются, сечение канала становится меньше сечения клинка. Неодинаковая сократимость кожи вызывает образование овального или щелевидного отверстия без дефекта ткани. Конические предметы диаметром более 5 мм при продвижении в тканях слущивают эпидермис по краям раны, образуя поясok осаднения, а загрязнения на поверхности их рабочей части – поясok обтирания. Повреждения от колющих предметов с рабочей частью, имеющей до 5-6 граней и выраженные ребра, действуют как лезвия, и рана приобретает характерную форму с лучами соответственно каждому ребру клинка. В связи с этим граненые колющие предметы занимают промежуточное положение между колющими и колюще-режущими [122].

Экспериментальное моделирование повреждений на коже биоманекенов и на материалах одежды орудиями круглого сечения диаметром 1-10 мм с протяженностью скоса 5-100 мм, а также трехгранного сечения, при средней скорости воздействий 0,6-3,0 м/с, выполнено Н.Г. Олейник [93, 105-107]. Полученные результаты показали, что на характер повреждений одежды определенное влияние оказывает не только структура волокна, но и способ переплетения нитей. Наиболее четко отражают форму поперечного сечения цилиндрикоконического колющего предмета вне зависимости от его диаметра и величины скоса острия хлопчатобумажные ткани полотняного переплетения толщиной 0,3 мм и более. Шерстяные и синтетические ткани практически не отражают свойств предметов, имеющих диаметр 1-3 мм, а при воздействии предметов диаметром 5 мм и более образуются отверстия на 1,5-2 мм меньше размеров поперечного сечения предмета. Достоверным показателем формы поперечного сечения предмета является форма контактной зоны. Этот параметр независим не только от свойств тканей одежды, но и особенностей ци-

линдроконических колющих предметов. Контактная зона представляет собой кольцо определенной ширины, обрамляющее повреждение. При стереомикроскопическом исследовании выявляется уплощение волокон, разлохмачивание их в поверхностных слоях ткани, наслоение на волокна различных частей с поверхности предмета. Форма повреждений после сопоставления краев зависит от диаметра орудия и величины скоса, формирующего острие (от степени остроты предмета). При нанесении повреждений колющими предметами с круглым поперечным сечением в основном повреждаются нити утка, как менее прочные. В условиях меньшей травматизации повреждения имеют линейную форму, так как происходит разрыв нитей преимущественно одной системы. С увеличением диаметра предмета и уменьшением величины скоса, образующего острие, происходит уменьшение степени остроты предмета; в этих случаях повреждаются нити двух систем, разрывы приобретают Т-образную, угловидную и крестообразную форму. Так, неполные разрывы нитей происходят уже при воздействии на хлопчатобумажные ткани предметом диаметром 2 мм с небольшой величиной скоса, образующего острие; при нанесении повреждений предметами диаметром 3 мм во всех случаях происходят разрывы 1-2 нитей, преимущественно утка. При воздействии на указанные ткани предметами диаметром 5 мм и более возможно образование повреждений не только щелевидной, но и других (нелинейных) форм разрывов.

Диаметр предмета целесообразно определять по размерам повреждений с учетом ширины контактной зоны. Установлена прямая зависимость размеров повреждений от диаметра предмета, однако с увеличением диаметра орудия травмы увеличивается и разница между размерами повреждения и поперечным сечением предмета. Так, на тканях полотняного переплетения при диаметре орудия 3 мм разница между поперечным сечением его и размерами повреждения составляет $0,05 \pm 0,02$ мм, при диаметре предмета 10 мм разница достигла $1,62 \pm 1,57$ мм [105, 106].

Наиболее устойчивый показатель формы поперечного сечения колющего предмета – контактная зона, меняющаяся в зависимости от скорости трав-

мирования. Отмечено, что при изменении скорости погружения предмета изменялся и характер зоны контакта. При медленном воздействии вначале происходило значительное растягивание волокон одежды, а затем уже ее разрыв. Признак растяжения тем больше выражен, чем меньше скорость повреждающего предмета. Если скорость оказывалась меньше 0,6 м/с, то образовывалось кратерообразное углубление ткани, в центре которого определялось отверстие с кольцевидной зоной контакта. После зоны контакта шел "светлый" промежуток шириной до 5-6 мм, а за ним располагались лучи, радиально расходившиеся от повреждения, придавая ему вид своеобразной многолучевой звездочки. Если скорость погружения предмета была 1-2,5 м/с, то лучи отходили непосредственно от контактной зоны. При скорости погружения предмета 2,8-3 м/с лучи представляли собой небольшие участки, отходящие от контактной зоны. Если предмет погружался со скоростью более 3 м/с, лучи не образовывались. Длина и количество лучей находились в зависимости от скорости погружения предмета и степени его остроты: чем медленнее погружался предмет и чем меньше была его степень остроты, тем большее количество лучей образовывалось и больше становилась длина лучей. Описанный признак натяжения ткани обозначен как феномен "солярис" [93, 105, 106].

По мнению Н.Г. Олейник (1987), форма ран лучше проявляется после подсыхания их краев: размеры их больше зависят от диаметра колющего предмета, чем от величины скоса его острия. Ширина контактной зоны в виде пояска осаднения увеличивается с увеличением диаметра предмета и уменьшением величины скоса, формирующего острие. Кроме того, на размеры контактной зоны оказывает влияние различная податливость тканей в повреждаемых областях: в эпигастральной и подвздошных областях ширина контактной зоны оказывается в среднем на 1-3 мм шире, чем при повреждении кожи в области грудной клетки одними и теми же предметами. Зафиксированный на одежде феномен "солярис" на коже быстро исчезал. Все раны имели неровные края с обрывками эпидермиса и надрывами в концах. Установлены различия микроскопической картины стенок раневого канала при быст-

ром и медленном погружении колющих предметов. Так, при быстром погружении колющего предмета стенки раневого канала имеют на всем протяжении резко уплотненные коллагеновые волокна, четко выраженную "зону сгущения" эластических волокон, а также уплощение придатков кожи. При медленном погружении отмечается симметричное, выраженное в значительной степени, осаднение эпидермиса. Гомогенизация коллагеновых волокон не выражена, смещаются обрывки разволокненных коллагеновых структур в сторону эпидермиса, отсутствуют "зоны сгущения" эластических волокон и смещение их разволокненных фрагментов по стенкам раневого канала в сторону эпидермиса, отсутствуют уплощения потовых и сальных желез [106].

При нанесении экспериментальных повреждений цилиндрическими предметами, имеющими небольшую величину скоса, Н.Г. Олейник (1987 г., 1990 г.) наблюдала нетипичную треугольную форму ран с хорошо выраженным осаднением у одного из краев. Характер повреждений напоминал действие трехгранного предмета, погруженного или извлеченного под углом. При детальном изучении данных ран выявлено, что эти повреждения были линейной формы, от одной из сторон которых отходил небольшой надрыв, длиной до 1-1,5 мм. В результате сокращения кожи края надрывов расходились друг от друга под углом, и повреждение принимало треугольную форму. С противоположной стороны этих "треугольных" ран имелось полукруглое осаднение, создающее впечатление о действии предмета под углом. По-видимому, в области образовавшегося надрыва кожи колющий предмет проходил свободно, почти не касаясь ее наружной поверхности. Противоположная же сторона оказывалась местом наибольшего контакта предмета с кожей, вызывая образование участка сдавления с последующим его высыханием. Учитывая возможность диагностической ошибки в оценке повреждений, были проведены эксперименты с трехгранными колющими предметами. При этом получены раны звездчатой трехлучевой формы. При изменении траектории погружения и извлечения предмета происходило удлинение одного луча (при погружении предмета с упором на ребро), двух лучей (при упоре на

грань), а также образование дополнительных разрезов, отходящих под углом от основных, при извлечении клинка. Ни в одном из экспериментов не получены повреждения треугольной формы [106, 107].

В рамках судебно-медицинского экспериментального исследования Н.Ю. Гусевым с соавт. (2005) изучены повреждения различных небиологических и биологических объектов, причиненные выстрелами самодельными стрелами (с металлическим наконечником в виде цилиндра с уступом и отходящим от него острым конусом меньшего диаметра, деревянным древком с тремя элементами пластикового оперенья), из самодельного арбалета, выполненного по типу универсального арбалета промышленного изготовления [29].

В качестве поражаемых небиологических объектов были использованы тканевые мишени из белой бязи, закрепленные по периметру на однослойных листах картона, 45×30 см, которые, в свою очередь, либо крепились на плотно заполненном ветошью контейнере, либо располагались свободно.

При выстрелах по мишеням, расположенным на плотной подложке, с расстояний 1, 3, 5, 10 и 15 м возникали сквозные повреждения прямоугольной и квадратной формы, 9,5-13 × 6,7-7 мм. В их центре дефект ткани не определялся. По краям повреждений имело место незначительное разрежение нитей основы, в основном за счет "выбивания" ее краевой нити в сторону центра повреждения. Края поврежденных нитей истонченные и разволокненные, повернуты в сторону направления полета снаряда.

При свободном расположении мишени, в случае сквозного прохождения стрелы через нее, отмечались дополнительные повреждения ткани от действия 3 элементов хвостового оперения стрелы в виде 3 лучей, направленность которых соответствовала углу отхождения элементов от древка стрелы.

При выстрелах в грудь и бедро биоманекена, при уровне погружения наконечника стрелы до уступа цилиндра, определялись повреждения в виде участка кольцевидного осаднения (от воздействия цилиндра наконечника стрелы) диаметром 0,9-1 см и шириной до 1 см. В его центральной части вы-

являлось повреждение щелевидной формы, с ровными сопоставимыми осадненными краями. Длина раневого канала 2,7-3,1 см, была несколько больше длины наконечника стрелы.

В случаях тангенциального вхождения стрелы под углом в 30° - 45° в объект поражения – бязевую мишень или тело человека наблюдалось образование дополнительных особенностей у повреждений:

– на мишени из белой бязи формировалась зона обтирания от боковой поверхности наконечника и древка стрелы – в виде дугообразного участка серого цвета (дуга открыта в сторону повреждения) с кривизной, превышающей диаметр наконечника и древка стрелы;

– в опытах с биоманекенами отмечено образование раны с односторонним пояском осаднения полулунной формы, размеры которого отражали диаметр наконечника и древка стрелы.

Анализ результатов выполненного авторами экспериментального исследования позволил констатировать следующее:

– при выстрелах из самодельного арбалета, от воздействия конической части наконечника самодельной стрелы образуются повреждения, аналогичные колотым;

– при проникновении всего наконечника стрелы в преграду его воздействие является комбинированным – острая часть (до уступа цилиндра) действует как колющий предмет с круглым поперечным сечением, а уступ цилиндра – как тупой предмет с ограниченной контактирующей поверхностью;

– при проникновении стрелы до оперенья возникают дополнительные трехлучевые повреждения от элементов оперения стрелы;

– при тангенциальном вхождении стрелы в тело образуются характерные раны с односторонним пояском осаднения [29].

В доступной специальной литературе каких-либо сведений о морфологических признаках повреждений одежды и тела человека, причиненных выстрелами из универсальных спортивно-охотничьих арбалетов, в том числе из арбалета "Bowtech Strykeforce", не обнаружено.

Результаты проведенного анализа сведений из специальной литературы свидетельствуют о том, что в настоящее время:

- в судебно-медицинской экспертной практике нет данных, позволяющих комплексно и объективно диагностировать повреждения тела и одежды человека, причиненные выстрелами конкретными метаемыми высокоскоростными элементами (стрелами) из различных видов арбалетов;
- имеющиеся в специальной судебно-медицинской литературе сведения о некоторых особенностях экспериментальных повреждений небиологических и биологических объектов, причиненных выстрелами самодельными стрелами из самодельного арбалета (выполненного по типу универсального арбалета промышленного изготовления), могут быть использованы для их комплексного дифференцирования только в условиях конкретно заданной экспертной альтернативы;
- применение для стрельбы из арбалетов стрел (болтов) с различными видами наконечников, древка и оперенья, обладающими своеобразными конструктивными особенностями, существенно влияет на морфологические признаки возникающих повреждений, что может служить объективной предпосылкой для объективного дифференцирования их от повреждений из других видов метательного оружия.

По нашему мнению данная ситуация не способствует выполнению качественных судебно-медицинских экспертиз повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce", создает трудности их дифференциальной диагностики, а также предпосылки для неверной экспертной оценки. Все это послужило основанием для проведения предпринятого исследования.

Глава 2

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объекты исследования

В качестве объектов, на которых исследовали различные варианты повреждений выстреленными арбалетными стрелами, выбран ряд небιологических имитаторов (однородных тканей биологических объектов, разных предметов одежды и др.) и биологических объектов (биоманекенов). Количественная характеристика объектов исследования представлена в табл. 2.1. Всего в экспериментах исследовано 1253 биологических и небιологических объекта.

Все экспериментальные повреждения различных объектов имели строго воспроизводимую в каждом опыте локализацию и контролируемые условия их причинения.

Таблица 2.1

Количественная характеристика объектов исследования

№ п/п	Объекты исследования	Количество
1.	Входные повреждения кожи и подкожной основы	67
2.	Выходные повреждения кожи и подкожной основы	26
3.	Раневые каналы в мягких тканях	93
4.	Повреждения внутренних органов	37
5.	Гистологические препараты из областей повреждений кожи, мягких тканей и внутренних органов	126
6.	Конструктивные элементы стрел и наконечников к ним	17
7.	Повреждения мишеней из белой бязи	366
8.	Продукты выстрела (количество опытов): – частицы древка и оперенья стрел – частицы восковой смазки ложа и тетивы арбалета	36 12
9.	Повреждения мишеней методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа	312
10.	Контактограммы на железо наконечников стрел	47
11.	Повреждения комплектов мишеней (по 20 штук) из листов бумаги, размещенных в специальном зажимном устройстве	42
12.	Повреждения однородных пластилиновых блоков	72
	ВСЕГО	1253

Кроме экспериментальных объектов были изучены материалы 4-х судебно-медицинских экспертиз погибших от ранений, причиненных выстрелами из арбалетов различными стрелами и наконечниками к ним в 2009-2014 гг., находящихся в архивах экспертных документов: ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы" (1), ГБУЗ Московской области "Бюро судебно-медицинской экспертизы" (1), Санкт-Петербургском ГБУЗ "Бюро судебно-медицинской экспертизы" (1), ГБУЗ Калужской области "Калужское областное бюро судебно-медицинской экспертизы" (1).

Автор, совместно с судебно-медицинским экспертом ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы" В.Г. Гаряевым (2013 г.), выполнил судебно-медицинскую экспертизу трупа гр. А., 29 лет, погибшего от острой массивной кровопотери, развившейся в результате сочетанного проникающего сквозного колото-резаного ранения груди и живота, с повреждением внутренних органов, причиненного в условиях неочевидности выстрелом конкретным видом стрелы. В рамках данной экспертизы были комплексно изучены морфологические признаки сквозных повреждений тела и одежды пострадавшего, сформированные стрелой с определенным видом наконечника.

2.2. Методы исследования

Реализация поставленных целей и задач работы осуществлялась в рамках экспериментального исследования.

Все опыты проводили в условиях тира лаборатории судебно-медицинских баллистических исследований ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России.

Для выполнения экспериментальных выстрелов использовали универсальный спортивно-охотничий арбалет "Bowtech Strykeforce" (далее – арбалет) и стрелы к нему "Aramid KV 22" (далее – стрелы), снаряженные штатными наконечниками трех групп:

- "конусовидными", имеющими конусовидную (оживальную) форму (условно обозначены – I группа);
- "конусовидно-цилиндрическими" (II группа), имеющими преимущественно конусовидно-цилиндрическую форму (конусовидную форму в головной части наконечника, плавно переходящую в цилиндрическую – в его ведущей части);
- "конусовидно-цилиндрическими с 3-мя лезвиями", имеющими конусовидно-цилиндрическую форму и три сходных равноудаленных друг от друга и выступающих треугольных лезвия (III группа).

В ходе экспериментального исследования с использованием арбалета и стрел с наконечниками:

- I группы: выполнено 198 опытов (из них 190 – зачетных);
- II группы: выполнен 201 опыт (из них 190 – зачетных);
- III группы: выполнено 216 опытов (из них 190 – зачетных).

Всего было проведено 570 зачетных опытов.

В ходе работы изучали: особенности и закономерности формирования повреждений биологических и небиологических объектов, возникающих при выстрелах из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, с разных расстояний, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемую мишень: неполного (1-я серия опытов – без прохождения через мишень оперенья стрел) и полного (2-я серия опытов – с прохождением через мишень оперенья стрел). В зависимости от решаемых задач выстрелы производили с расстояний от 0 см до 4000 см.

В ходе экспериментов оружие прочно фиксировали в зажимном устройстве специальной установки для экспериментальной стрельбы "Скорость" [131], что обеспечивало возможность точного прицеливания и безопасность выполнения опытов (рис. 2.1 и 2.2). В ряде опытов оружие было расположено



Рис. 2.1. Вид (сбоку) арбалета "Bowtech Strykeforce", закрепленного в зажимном устройстве специальной установки для экспериментальной стрельбы "Скорость" в тире баллистической лаборатории ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России.



Рис. 2.2. Вид арбалета "Bowtech Strykeforce", закрепленного в установке "Скорость" на линии стрельбы в тире баллистической лаборатории ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России. Обозначено: 1 – арбалет; 2 – зажимное устройство установки "Скорость"; 3 – рамка с датчиками прибора "РС-4М" (регистратора скорости полета стрелы), размещенная на подставке установки "Скорость"; 4 – прибор "РС-4М"; 5 – пулеулавливатель установки "Скорость", заполненный сверхвысокомодульным волокном ("СВМ"); 6 – блок изолон ("стрелулавливатель").

на специальной подставке, фиксировано руками стрелка и крепящимися на цевье арбалета сошками, упирающимися в специальную подставку.

Начальную скорость стрел определяли с помощью регистратора скорости "РС-4М" – по времени их пролета между двумя датчиками прибора. Использование данного прибора обеспечивало точность измерения скорости полета стрелы $\pm 1,0$ м/с.

Для изучения особенностей выстреленных из арбалета стрел и наконечников I-III групп к ним, проводили выстрелы в:

- пулеулавливатель установки "Скорость", заполненный мягким, но прочным синтетическим сверхвысокомодульным волокном ("СВМ");

- "стрелуулавливатель" в виде 4-х блоков изолон (пенополиэтилена), размерами по 1000×1000×100 см, массой по 6,2 кг (ТУ 2244-026-00203476-2002), скрепленных в штабеля общей толщиной по 400 см. Расположением данного "стрелуулавливателя" позади поражаемых мишеней достигался сквозной неполный характер их повреждений стрелами.

Применение указанных пулеулавливателя и "стрелуулавливателя" обеспечивало полную сохранность стрел и наконечников к ним, используемых в опытах. После каждого выстрела стрелы извлекали из пулеулавливателя или "стрелуулавливателя", а затем исследовали визуально макроскопически, с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение 8[×] – 60[×]).

Тканевые мишени отстреливали в специальной металлической квадратной рамке размерами 30×30 см с подвижными зажимами с каждой стороны. Экспериментальные мишени подготавливали следующим образом: вырезанные лоскуты белой бязи размерами по 30×30 см, толщиной ткани около 0,05 см, размещали на подложке из одного слоя плотного картона соответствующих размеров, после чего закрепляли зажимами рамки (в некоторых экспериментах подложка мишеней была представлена двумя слоями сукна, расположенными поверх одного слоя картона).

С целью выявления на экспериментальных мишенях наличия и топографии отложения частиц штатной восковой смазки ложа и тетивы арбалета

("EXCALIBUR crossbow 35 g. FOR ALL CROSSBOWS SERVING WAX Made by Excalibur Crossbow Inc., Kitchener, Ontario N2B 3X4"), использовали осветитель "Lumatec Superlite 400" (ФРГ), работающий в спектральных диапазонах: от 320-400 нм (ультрафиолетовые лучи – УФЛ) до 570 нм (зелено-желтый). Фотофиксацию признаков производили с использованием светофильтра "ЖС 18", закрепленного на передней линзе объектива "Nikon 60 F/2.8G ED AF-S Micro Nikkor" фотокамеры "Nikon D800", в условиях полной темноты. При съемке с использованием эффекта УФ облучения выявляли области видимой люминесценции в проекции участков ткани мишени, покрытых частицами восковой смазки.

С целью выявления привнесенных химических элементов на поверхности тканых мишеней поврежденных стрелами с наконечниками I-III групп, экспериментальные мишени исследовали с помощью рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) по стандартной методике [42, 51, 97, 121, 138]. Данный этап работы выполняли на базе ГБУЗ Московской области "Бюро судебно-медицинской экспертизы" совместно с судебно-медицинскими экспертами медико-криминалистического отдела Ю.Б. Беспалым и Э.Х. Мусиным (2012 г.). Выявление химических элементов проводили на рентгеновском спектрометре "СПЕКТРОСКАН-МАКС GF2E (Al, S)" (ТУ 4276-001-23124704-2001, серийный № 1015, изготовлен 15.11.2005 года, прошедший проверку и модифицированный 14.02.2008 года), при следующих режимах работы: кристалл LiF 200; рентгеновская трубка БХ-7, с анодом Ag; носик рентгеновской трубки омеднен (Cu); анодное напряжение 40 кВ; рабочий ток 100мкА; пороги дискриминатора, мВ: 450-1350 : 1350-2250; время экспозиции 1-100 с; диапазон выявляемых элементов от Са до U; фиксированные каналы Al и S. Действие рентгеновского анализатора основано на регистрации интенсивности флуоресцентного излучения исследуемой зоны в выбранном диапазоне химических элементов и при определенном времени экспозиции. Интенсивность регистрируемого рентгеновским анализатором излучения пропорционально связана с концентрацией

исследуемого химического элемента в зоне наблюдения. Качественный анализ состоял из нескольких основных этапов: 1) установление химических элементов, входящих в состав поверхностей стрел и наконечников I-III групп к ним; 2) исследование мишеней с экспериментальными повреждениями с целью выявления следов элементов от стрел и наконечников; 3) установление элементов входящих в состав материала мишеней; 4) сравнительное исследование методом сопоставления. Полученные результаты подвергали анализу: а) качественному – устанавливали факт присутствия конкретных химических элементов в исследуемой зоне; б) относительному количественному – получали сравнительную оценку содержания определенных элементов на различных объектах по количеству импульсов.

Диагностику факта наличия и топографии отложения металла выстрела (железа, входящего в состав наконечников стрел) в области поврежденных тканей производили диффузно-копировальным методом (ДКМ) [52, 83, 114]. На ровной поверхности стола, покрытой плотной полиэтиленовой пленкой, размещали поврежденные экспериментальные мишени. Исследуемые объекты с повреждениями покрывали листами предварительно отфиксированной фотобумаги (их эмульсионным слоем к лицевой поверхности мишени), пропитанными раствором-проявителем (25% раствором уксусной кислоты); листы бумаги последовательно покрывали фрагментами плотной полиэтиленовой клеенки, поролона и фанеры. Сверху размещали груз массой 15 кг. Временная экспозиция составляла 10 минут, после чего на листы фотобумаги наносили свежеприготовленный раствор α -нитрозо- β -нафтола. В течение 30-60 секунд на поверхности бумаги проявлялись характерные зеленые вкрапления, свидетельствующие о наличии и топографии расположения следов железа. Полученные контактограммы промывали дистиллированной водой и высушивали для дальнейшего исследования.

Для выявления объективных признаков, свидетельствующих о пространственном расположении выстреленных из арбалета стрел на различных участках баллистической траектории их полета, а также

установления факта и особенностей их продольно-осевого вращения в полете (в том числе и в момент контакта с поражаемой преградой), проведен следующий эксперимент. Нами было создано специальное зажимное устройство, размещенное в каркасе, размерами 215×35×35 см, имеющем форму прямого параллелепипеда, состоящем из скрепленных между собой деревянных брусков. Конструкция указанного зажимного устройства позволяла размещать мишени параллельно и на расстоянии 10 см друг от друга, комплектами по 20 штук (рис. 2.3. и 2.4). В качестве мишеней использовали листы белой бумаги формата А4 плотностью 80 г/м² (ТУ 5438-016-00253497-2001).

Все выстрелы из арбалета производили стрелами [с древками, штатно размещенными в арбалете перед выстрелом: одним их "направляющим" плоским полимерным лепестком черного (или синего) цвета – вертикально вниз, двумя оранжевыми лепестками – своими плоскостями ориентированными под углом 120° друг к другу и к черному (синему) лепестку] под углом, близким к 90° к поверхности вертикально расположенных в зажимном устройстве поражаемых комплектов мишеней.

Перед каждой последующей серией выстрелов специальное зажимное устройство удаляли от арбалета на расстояния, с отрезками по 200 см. Конечным отрезком размещения зажимного устройства по линии стрельбы из арбалета были расстояния 1200-1400 см. Затем, пораженные бумажные мишени изучали визуально макроскопически, с помощью криминалистической лупы (увеличение 3× – 5×), стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение 8× – 32×). Выявляли наличие, степень выраженности и взаимную топографию следов-наложений (загрязнений) микрочастиц от трех лепестков стрел по краям повреждений каждой мишени (в том числе и углы отклонения от первоначальных ориентиров взаимного расположения лепестков стрел, заряженных в арбалет), в зависимости от конкретного расстояния выстрела.

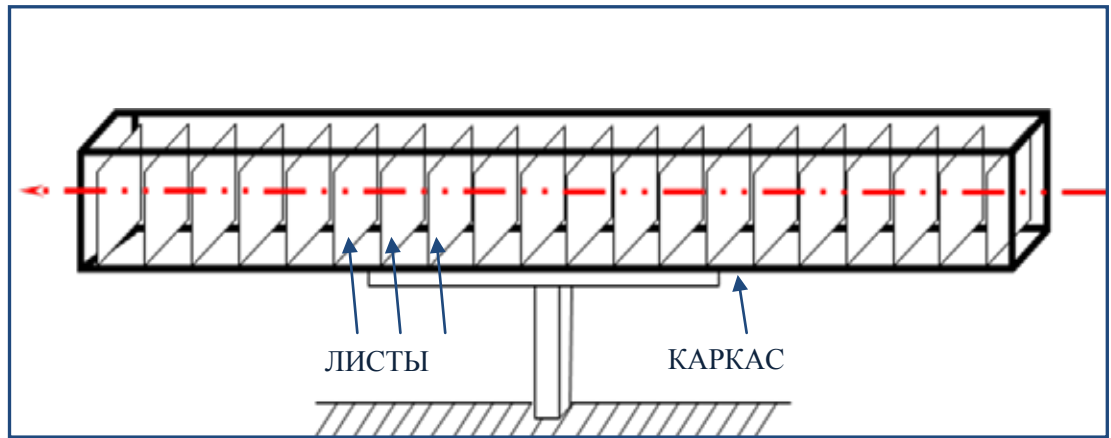


Рис. 2.3. Схематическое изображение специального зажимного устройства для комплекта мишеней (из 20-ти равноудаленных мишеней), размещенного в каркасе, имеющем форму прямого параллелепипеда. Красной пунктирной линией со стрелкой указана траектория полета стрелы арбалета в момент причинения экспериментальных повреждений мишеней.



Рис. 2.4. Вид специального зажимного устройства (см. рис. 2.3) в каркасе (из скрепленных между собой деревянных брусьев) для комплекта мишеней (из 20-ти равноудаленных листов белой бумаги формата А4), размещенного по линии выстрела из арбалета в тире баллистической лаборатории ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России.

С целью изучения механизма образования повреждений, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, исследовали особенности повреждений небиологических имитаторов однородных тканей человека – однородных пластилиновых блоков. Использовали одноцветный скульптурный пластилин (ТУ 2389-031-06916705-2006) в виде блоков

размерами 12×10×6 см, массой по 1 кг при температуре окружающего воздуха +21°C – +23°C. Выстрелы производили с расстояний 0-500 см. Поврежденные блоки разрезали по плоскости, проходящей через наибольшие расширения сформировавшихся в них остаточных полостей (ОП), проводили исследование ОП визуально макроскопически, с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение 8× – 32×). Измеряли их объем ОП (см³) полностью заполняя их определенным количеством дистиллированной воды.

Морфологические признаки и объем ранений, формируемых выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, изучали на биоманекенах – трупах трех свиней, массой 60-75 кг, в возрасте 4-5 месяцев, с давностью их смерти около 1-2 часов на момент проведения экспериментов (забитых на племенной ферме, посредством причинения им смертельной закрытой черепно-мозговой травмы). Экспериментальные выстрелы производили с расстояния 500 см в различные области тела с учетом анатомического расположения внутренних органов и костных образований [4, 84, 108, 116].

При нанесении повреждений биоманекен закрепляли в горизонтальном положении на специальном стенде установки "Скорость" и фиксировали в таком положении веревками к держателям (рис. 2.5.). Количество опытов при проведении каждого эксперимента составляло не менее 3-5. В опытах учитывали только повреждения, причиненные под углами, близкими к 90° к поражаемой поверхности кожи.

Экспериментальные повреждения кожи, подкожной основы, мышц и внутренних органов изучали непосредственно на биоманекенах, а затем после их лабораторной обработки. При секционном исследовании определяли морфологическую картину повреждений и забирали материал (кожные лоскуты с повреждениями, мягкие ткани и участки пораженных внутренних органов с раневыми каналами) для последующего лабораторного исследования. Кожные лоскуты иссекали при помощи прозрачных квадратных шаблонов из прозрачного гибкого пластика площадью 25 см².

Шаблоны накладывали на рану таким образом, чтобы центр его совпадал с центром повреждения. Границы шаблона копировали на кожу при помощи фломастера. Кожный лоскут иссекали острым скальпелем строго по намеченным контурам. Это позволяло в дальнейшем учитывать степень сократимости кожных лоскутов и вносить поправки в величины изучаемых морфометрических признаков. Раневые каналы вскрывали по тонкому стеклянному зонду.



Рис. 2.5. Внешний вид биоманекена (трупа свиньи), закрепленного к держателям специального стенда установки "Скорость", перед началом экспериментальной работы.

Изучение повреждений проводили визуально макроскопически, с помощью криминалистической лупы (увеличение $3\times - 5\times$), стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение $8\times - 60\times$).

Для восстановления формы и размеров входных ран на лоскутах, изъятых от биоманекенов, применяли уксусно-спиртовые растворы по стандартной методике [118-120].

Все кожные лоскуты с ранами, мягкие ткани и участки пораженных внутренних органов из областей раневых каналов, изъятые для гистологического исследования, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение не менее 1 суток (при необходимости через 1 сутки раствор формалина заменяли). Затем из каждого лоскута последовательно вырезали по 3 кусочка кожи размерами по $2,0 \times 0,5 \times 0,3$ см, располагавшихся на расстояниях 0-3 см от краев раны либо центра повреждения. При вырезке короткая сторона каждого кусочка всегда была ориентирована параллельно краям исследуемой раны, а длинная – в радиальном от нее направлении. Все гистологические исследования проводили в соответствии со стандартными методиками, принятыми в судебной медицине [58, 68]. Гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином. Для выявления микрочастиц металла (железа) наконечников стрел часть гистологических срезов не окрашивали и исследовали в нативном виде, а с некоторыми выполняли капельные цветные микрохимические реакции по стандартной методике [53]: на срез наносили несколько капель 25% раствора уксусной кислоты, после этого через 1-2 минуты на срез наносили 2-3 капли раствора α -нитрозо- β -нафтола. При наличии железа выявляли зеленое окрашивание участков среза. После окончания капельных микрохимических реакций срезы заключали в стекло. Готовые препараты изучали под стереомикроскопом "Leica M125" (увеличение $50\times - 200\times$).

Для получения количественных показателей повреждений бязи, бумаги, пластилиновых блоков, кожи, мягких тканей и внутренних органов биоманекенов использовали: штангенциркуль (ошибка измерения составляла $\pm 0,05$ мм), сантиметровую ленту ($\pm 0,5$ см), линейку с ценой деления 1 мм, палетки со стороной квадрата 1 мм и 0,25 мм, транспортир с ценой деления 1° , окуляр-микрометр стереомикроскопа ($\pm 0,1$ мм²).

С целью изучения явлений, возникающих при выстреле, регистрации особенностей повреждений, возникающих на преграде, применяли фотографический метод. Он был одним из основных методов, используемых в рабо-

те, и включал в себя различные виды микро- и макрофотосъемки. Для этого применяли цифровую съемку с помощью камеры "Nikon D800" с объективами "Nikon 60 F/2.8G ED AF-S Micro Nikkor" и "Nikon 18-300mm F/3.5-5.6G ED AF-S VR DX" на фоторепродукционной установке "Kaiser PRO RSP" с последующей обработкой полученных изображений на персональном компьютере "Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU 3/50GHz" с использованием прикладных программ "Microsoft Office Picture Manager" и лицензионной версии графического редактора "Photoshop CS 6 BOX". Фотосъемка макропрепаратов осуществлялась при помощи стереомикроскопов "Leica M80" и "Leica M125", подключенных к персональному компьютеру, что обеспечивало возможность вывода цифровых изображений на экран монитора компьютера с последующим их сохранением на жестком диске, обработкой и анализом при помощи программного обеспечения "Image Scope Color S".

Кроме указанных выше методов исследования использовали и ряд других частных приемов и методик: стандартных, либо модернизированных нами, а также новых, разработанных в ходе проводимых экспериментов на основе получаемых результатов. Все они описаны в соответствующих главах собственных исследований, в опубликованных нами научных работах, методических рекомендациях и удостоверениях на рационализаторские предложения.

Создание, редактирование и обработку базы данных выполняли на персональном компьютере "Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU 3/50GHz" с помощью пакетов прикладных программ: редактора электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003"; лицензионной версии пакета статистического анализа данных "IBM SPSS Statistics 20". Математико-статистическая обработка полученных результатов осуществлялась в соответствии с известными требованиями и рекомендациями [87, 125, 130, 139]. Она включала: вычисление средних арифметических показателей по группам; среднего квадратического отклонения; коэффициента вариации; средней ошибки средней арифметической; определение доверительных границ

полученных средних величин с уровнем вероятности (Р) не менее 96% или ошибкой не более 4% ($p < 0,04$); установление существенности различий между средними величинами по критерию Стьюдента. Проведен многофакторный корреляционный и регрессионный виды анализов данных, по результатам которых построена математическая модель в виде уравнения линейной регрессионной зависимости.

Комплексное и последовательное применение указанных методов позволило полностью решить поставленные задачи.

Глава 3

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ НЕБИОЛОГИЧЕСКИХ ИМИТАТОРОВ ТЕЛА И ОДЕЖДЫ ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ С РАЗЛИЧНЫХ РАССТОЯНИЙ ИЗ УНИВЕРСАЛЬНОГО СПОРТИВНО-ОХОТНИЧЬЕГО АРБАЛЕТА "BOWTECH STRYKEFORCE" СТРЕЛАМИ С РАЗНЫМИ НАКОНЕЧНИКАМИ

3.1. Медико-криминалистическая характеристика конструктивных особенностей арбалета "Bowtech Strykeforce" и стрел к нему, влияющих на процесс формирования повреждений

Изучали конструктивные особенности универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" и штатных стрел "Aramid KV-22" с наконечниками I-III групп к ним, влияющих на процесс формирования повреждений тела и одежды человека.

В соответствии с действующим Федеральным законом от 13.12.1996 № 150-ФЗ "Об оружии" [101] арбалеты относятся к гражданскому спортивному метательному оружию.

Согласно паспортным данным изделия [166] универсальный спортивно-охотничий блочный арбалет винтовочного типа имеет длину 946 мм, ширину 464 мм в разряженном и 362 мм во взведенном состояниях, массу 3,9 кг (рис. 3.1). Сила натяжения его тетивы составляет 83,9 кг, начальная скорость полета стрелы – 117 м/с, кинетическая энергия – 189,8 Дж, рабочий ход тетивы – 380 мм. Разработан и серийно выпускается с 2009 г. фирмой "Stryker Manufacturing" (США). Предназначен для охоты и спортивной стрельбы с применением стрел длиной по 558,8 мм и массой по 20,2 грамм.

Для стрельбы из арбалета применяли штатные стрелы (рис. 3.2-3.4), состоящие из древка, инсера, хвостовика, оперения и наконечника (табл. П.3.1).

Конструктивной особенностью карбонового *древка* стрелы является наличие в его структуре склеенных косопродольных кевларовых нитей, служащих для усиления прочности его конструкции и предотвращения поломки от по-

перечных колебаний в момент попадания стрелы в преграду. Длина древка стрелы – 550 мм, наружный диаметр – 8,7 мм.

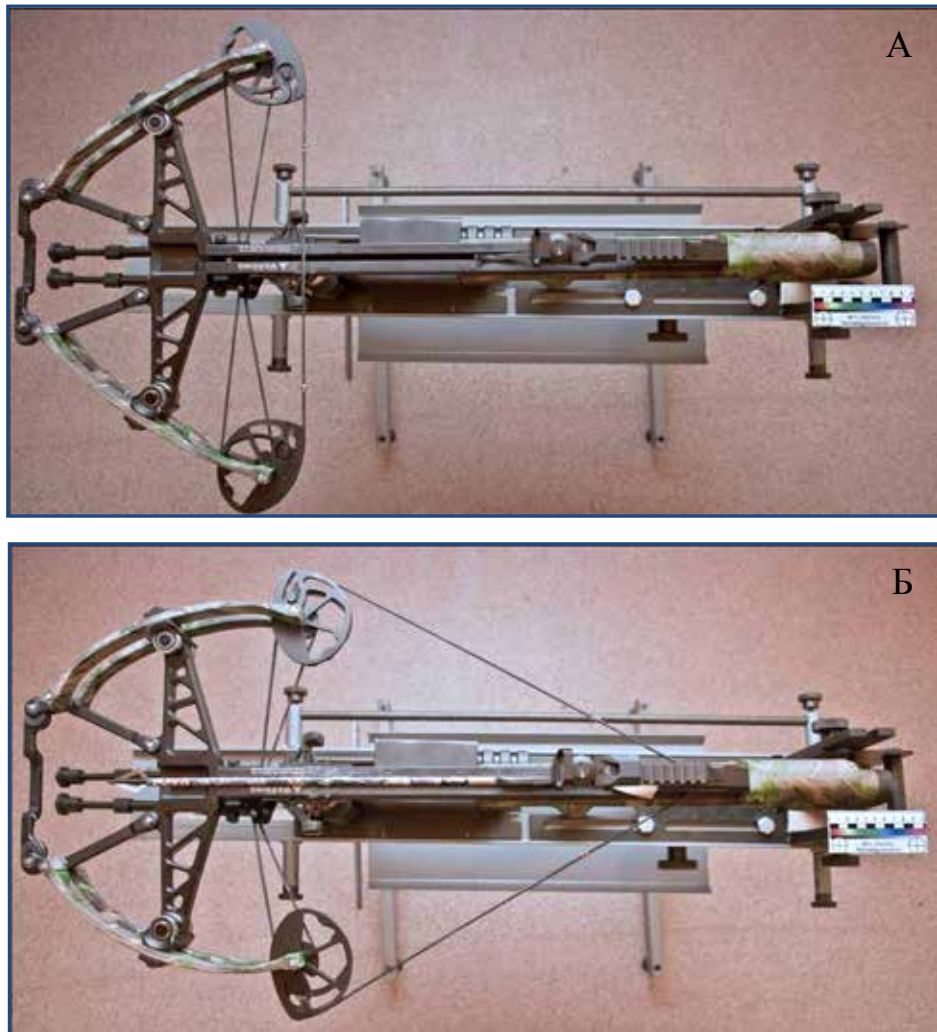


Рис. 3.1. Вид (сверху) арбалета "Bowtech Strykeforce", закрепленного в зажимном устройстве специальной установки для экспериментальной стрельбы "Скорость": в разряженном (отмечено – А) и заряженном штатной стрелой (отмечено – Б) положениях.



Рис. 3.2. Общий вид стрелы (без наконечника) "Aramid KV-22" к арбалету "Bowtech Strykeforce".

Инсерт изготавливается из легких сплавов "светлых" металлов, его наибольший диаметр равен наружному диаметру стрелы, наименьший диаметр его вклеиваемой части равен внутреннему диаметру древка. Инсерт цилиндрической формы, полый внутри, носит роль соединительного элемента (имеет внутреннюю резьбу) между древком и наконечником стрелы. С обратной торцевой стороны древка подобным образом крепится литой *хвостовик*, имеющий цилиндрическую форму, изготовленный из пластика черного цвета. Наибольший диаметр хвостовика равен наружному диаметру стрелы, наименьший (вклеиваемый в древко) – ее внутреннему диаметру. Торец хвостовика имеет горизонтальное углубление (около 3 мм) для лучшего сцепления стрелы с тетивой арбалета. В 25 мм от торца древка с хвостовиком наклеены *три лепестка оперенья*, служащие для стабилизации стрелы в полете, треугольной формы, размерами по $53 \times 45 \times 17 \times 1$ мм (с высотой по отношению к большей стороне треугольника – 13 мм), из полимерного пластичного материала, окрашенные: один лепесток – в черный (или синий) цвет, два – в оранжевый. Лепесток черного (синего) цвета штатно является "направляющим" – располагается в положении вертикально вниз в ложе заряженного стрелой арбалета, плоскость его перпендикулярна плоскости углубления хвостовика стрелы.

Используемые в экспериментах *наконечники* стрел (рис. 3.3):

- I группы – "конусовидные" металлические, имеющие конусовидную (оживальную) форму, длиной 16 мм (без учета участка его резьбового соединения с инсертом в древке стрелы) наибольшим диаметром поперечного сечения 8,7 мм;
- II группы – "конусовидно-цилиндрические" металлические, имеющие преимущественно конусовидно-цилиндрическую форму (конусовидную форму в головной части наконечника, плавно переходящую в цилиндрическую – в его ведущей части), длиной 20 мм (без учета участка его резьбового соединения с инсертом в древке стрелы), наибольшим диаметром поперечного сечения 8,7 мм;
- III группы – "конусовидно-цилиндрические с 3-мя лезвиями" металлические, имеющие конусовидно-цилиндрическую форму (длиной 54 мм,

наибольшим диаметром поперечного сечения 8,7 мм) и три сходных треугольных лезвия с односторонней заточкой, размерами по 40×33×18×0,9 мм (с высотой по отношению к большей стороне треугольника – 12 мм), расположенных равноудалено радиально относительно продольной оси наконечника (под углом 120° друг от друга).

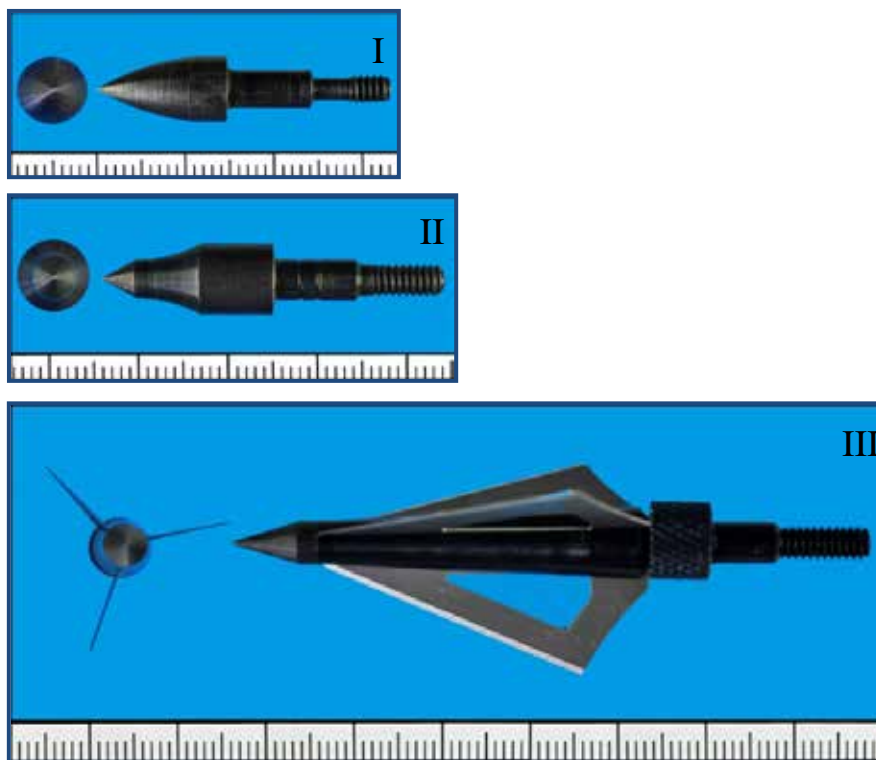


Рис. 3.3. Общий вид (спереди и сбоку) и конструктивные особенности наконечников I-III групп стрел "Aramid KV-22".

Для установления величины интервала начальной скорости стрел, экспериментальный отстрел арбалета выполняли по стандартной методике, изложенной в главе 2. Как следует из результатов проведенных опытов средняя величина начальной скорости всех стрел (с наконечниками I-III групп) составляла $115 \pm 1,7$ м/с.

Для дальнейшего отдельного и сравнительного исследования морфологических признаков повреждений экспериментальных объектов-мишеней, а также топографии следов-наложений на их поверхности, сформированных разными повреждающими конструктивными элементами стрел, были построены графические плоскостные модели поперечного сечения данных эле-

ментов (их формы и размеров, в масштабе 1:1): наконечников I-III групп, древка и лепестков оперенья (рис. 3.4).

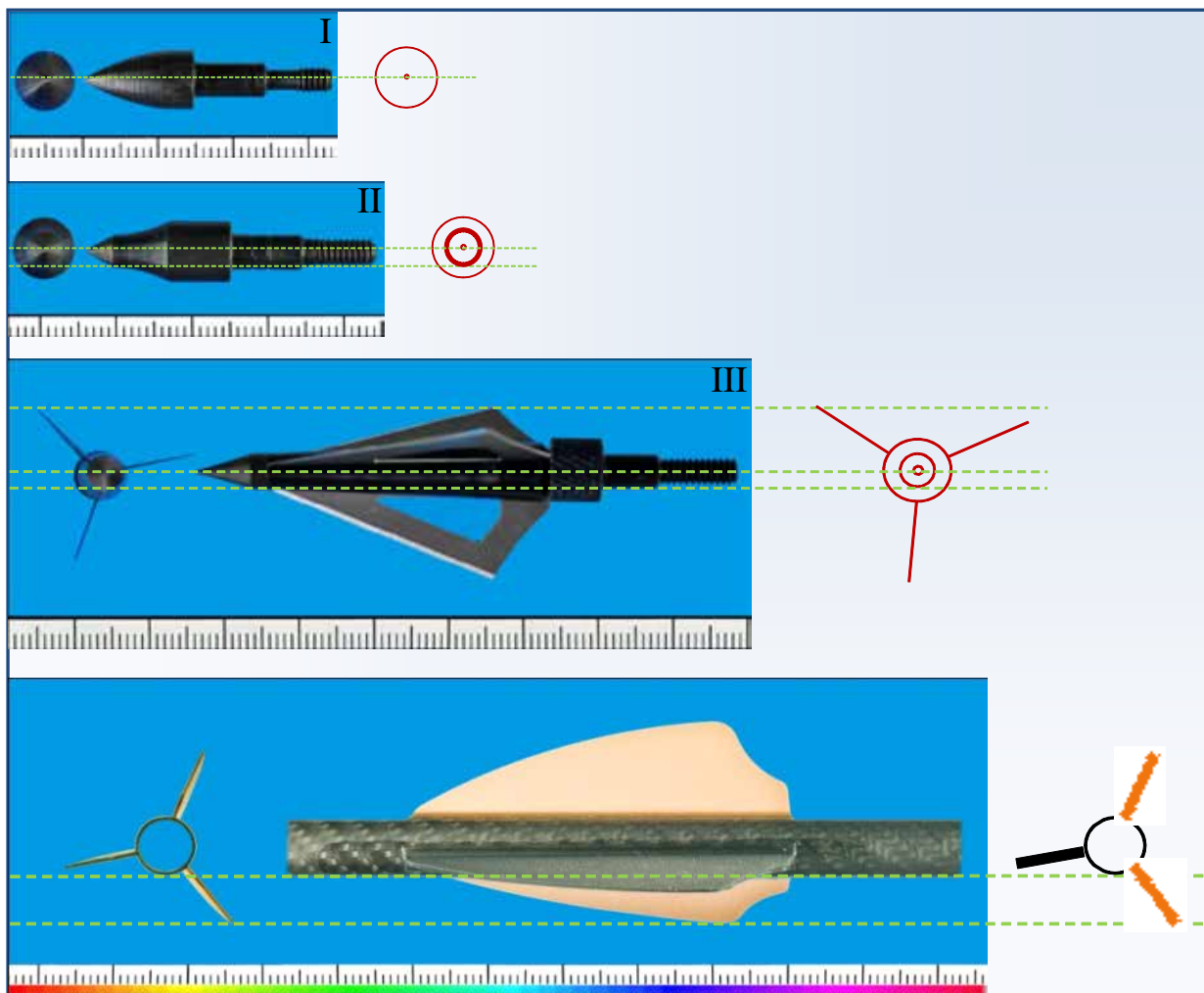


Рис. 3.4. Общий вид (спереди и сбоку) и схематическое плоскостное изображение поперечного сечения (в масштабе 1:1) наконечников I-III групп и фрагмента древка стрел "Aramid KV-22" с лепестками оперенья.

3.2. Особенности повреждений небиологических имитаторов одежды человека

Изучали особенности образования входных повреждений одежды человека, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, с расстояний от 0 см до 4000 см.

Эксперименты выполняли на имитаторах одежды человека – мишенях из лоскутов белой бязи, размерами по 30×30 см, толщиной ткани по 0,05 см. В качестве подложки использовали либо один слой плотного картона, либо

два слоя сукна, расположенных поверх одного слоя картона, соответствующих размеров. Выстрелы проводили перпендикулярно поверхности мишеней, закрепленных в специальной рамке. В каждом условии эксперимента провели по 3-5 опытов.

Повреждения причиняли при сквозном неполном (часть древка стрелы с опереньем не проходила через мишень) и полном прохождении стрел через поражаемые мишени.

Все пораженные мишени изучали: а) визуально макроскопически; б) с помощью стереомикроскопа "Leica M80"; в) в ультрафиолетовых (УФЛ) лучах; г) диффузионно-копировальным методом (ДКМ) на железо. Раздельное и сравнительное исследования морфологических признаков повреждений мишеней, а также топографии следов-наложений на их поверхности, сформированных разными повреждающими конструктивными элементами стрел, проводили с использованием графических плоскостных моделей поперечного сечения (их формы и размеров – в масштабе 1:1) данных элементов. Так же выявляли наличие, степень выраженности и взаимную топографию следов-наложений (загрязнений) микрочастиц от трех лепестков стрел по краям повреждений мишеней, в зависимости от расстояния выстрела из арбалета.

Исследованием экспериментальных мишеней установлено следующее.

При выстрелах из арбалета с расстояний 0-4000 см и сквозном неполном прохождении через поражаемую мишень (рис. 3.5 и 3.6) стрел с накопечниками:

– I группы: формировались сквозные повреждения прямолинейно-щелевидной формы, размерами 0,9-1,0×0,1 см. Края повреждений мелкonerовные, целостность нитей преимущественно утка и местами основы нарушена, концы поврежденных нитей неровные, расположены беспорядочно на разном уровне, несколько истончены, разволокнены, преимущественно ввернуты в направлении полета стрелы. Длинник повреждений располагался преимущественно параллельно разреженным и местами поврежденным нитям основы. Длина краевых нитей 0,7-1,0 см. При складывании всех поврежденных нитей

дефект ткани не определялся. Концы повреждений тупые, преимущественно овальной формы с наличием нескольких раздвинутых нитей. При исследовании повреждений в поле зрения стереомикроскопа "Leica M80" с возрастающими увеличениями от $8\times$ до $32\times$ установлено, что в концах повреждения 1-2 краевые нити местами уплотнены, в них отмечается истирание и раздавливание отдельных волокон. По краям повреждений умеренно выраженный пояс обтирания темно-серого цвета, шириной 0,2-0,5 см, внешними размерами 0,9-1,0×0,9 см. При пространственном наложении на повреждения мишеней графической плоскостной модели поперечного сечения (в масштабе 1:1) I группы наконечников стрел установлено сходство с данной моделью: максимальных размеров повреждений, формы и внешних размеров пояса загрязнения по их краям;

– II группы: образовывались сквозные повреждения Y-образной формы, общими размерами 0,9-1,0×0,5-0,7 см, с 2-3 радиальными лучами-разрывами ткани, длиной 0,4-0,7 см. Края повреждений мелконеровные, целостность нитей основы и утка нарушена, концы поврежденных нитей неровные, расположены беспорядочно на разном уровне, истончены и разволокнены, ввернуты в направлении полета стрелы. Длина краевых нитей 0,2-0,8 см. При складывании поврежденных нитей дефект ткани либо не определялся, либо был выражен минимально, размерами 0,1×0,1 см. Концы повреждений тупые, овальной или овально-углообразной формы, с наличием нескольких раздвинутых и местами частично разорванных нитей. При исследовании повреждения в поле зрения стереомикроскопа "Leica M80" с увеличениями $8\times$ - $32\times$ установлено, что в концах повреждения 1-2 краевые нити местами уплотнены, в них отмечается истирание и раздавливание отдельных волокон, часть краевых нитей разорваны, с разлохмаченными в виде "метелочек" волокнами. По краям повреждений умеренно выраженный пояс обтирания темно-серого цвета, шириной 0,3-0,6 см, внешними размерами 1,0-1,2×1,0-1,1 см. При пространственном наложении на повреждения мишеней графической плоскост-

ной модели поперечного сечения (в масштабе 1:1) II группы наконечников стрел установлено: сходство с данной моделью максимальных размеров повреждений; превышение (на 0,1-0,3 см) внешних размеров пояска загрязнения по их краям;

– III группы: определялись сквозные повреждения Y-образной формы, на участке ткани общими размерами 2,6-2,9×2,5-2,7 см. Повреждение в центральной зоне данного участка с мелконеровными краями, целостность нитей основы и утка нарушена, концы поврежденных нитей неровные, расположены беспорядочно, истончены и разволокнены, ввернуты в направлении полета стрелы. Длина краевых нитей 0,2-0,5 см. При складывании поврежденных нитей определялся дефект ткани, размерами 0,2-0,3×0,1-0,2 см. По краям повреждений умеренно выраженный поясок обтирания темно-серого цвета, шириной 0,3-0,8 см, внешними размерами 1,2-1,4×1,1-1,2 см. От краев повреждения радиально отходят три прямолинейных луча-разреза ткани, длиной по 1,1-1,3 см. Края разрезов относительно ровные, сомкнуты, без видимых загрязнений, представлены концами нитей основы и утка, пересеченных на одном уровне, концы пересеченных нитей не разволокнены. Концы разрезов острые углообразные. При их исследовании в поле зрения стереомикроскопа "Leica M80" с увеличениями 8×-32× установлено, что концевые поперечные нити в них со следами надреза волокон (в виде ровного пересечения части волокон по одной плоскости, без их деформации), местами распространяющегося на поверхность прилегающей ткани. При пространственном наложении на повреждения мишеней графической плоскостной модели поперечного сечения (в масштабе 1:1) III группы наконечников стрел установлено: практическое сходство с данной моделью формы и максимальных размеров повреждений (преимущественно трех лучей-разрезов ткани мишени, соответствующих трем лезвиям наконечника); превышение (на 0,2-0,5 см) внешних размеров пояска обтирания по краям центральной зоны данных повреждений.

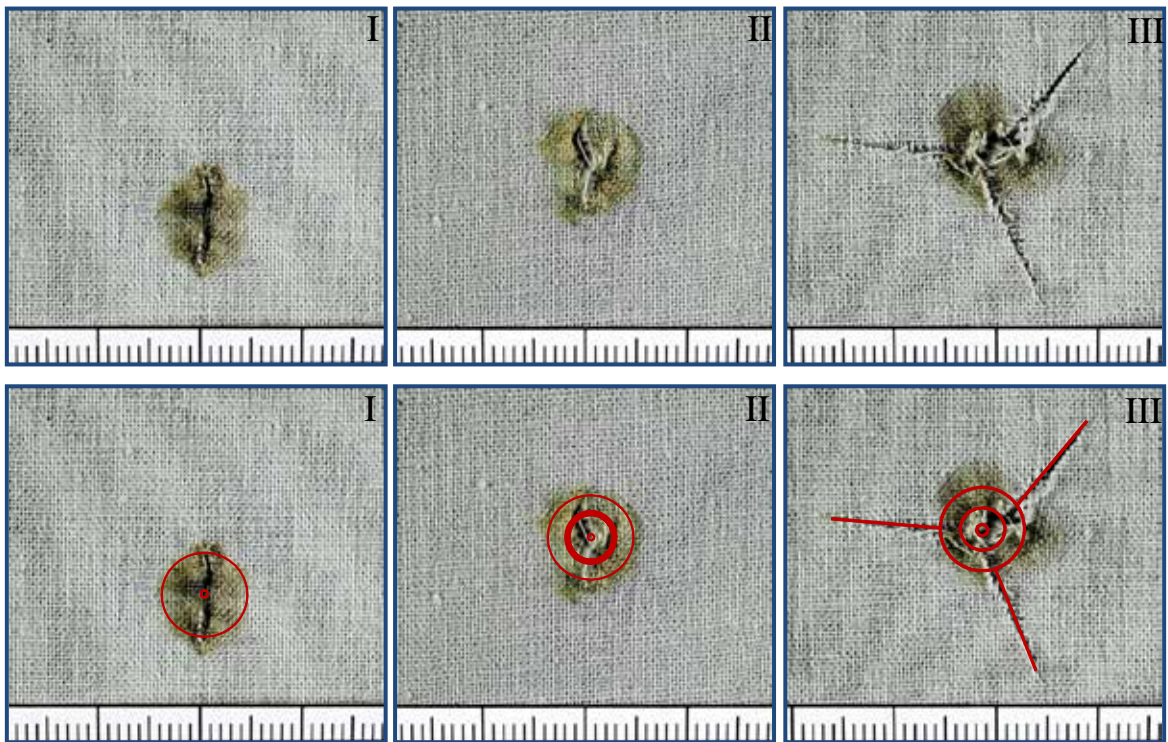


Рис. 3.5. Вид входных повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при их сквозном неполном прохождении через мишень (верхние снимки). То же, с наложением на повреждения графических плоскостных моделей (см. рис. 3.4) поперечного сечения (в масштабе 1:1) I-III групп наконечников стрел (нижние снимки).

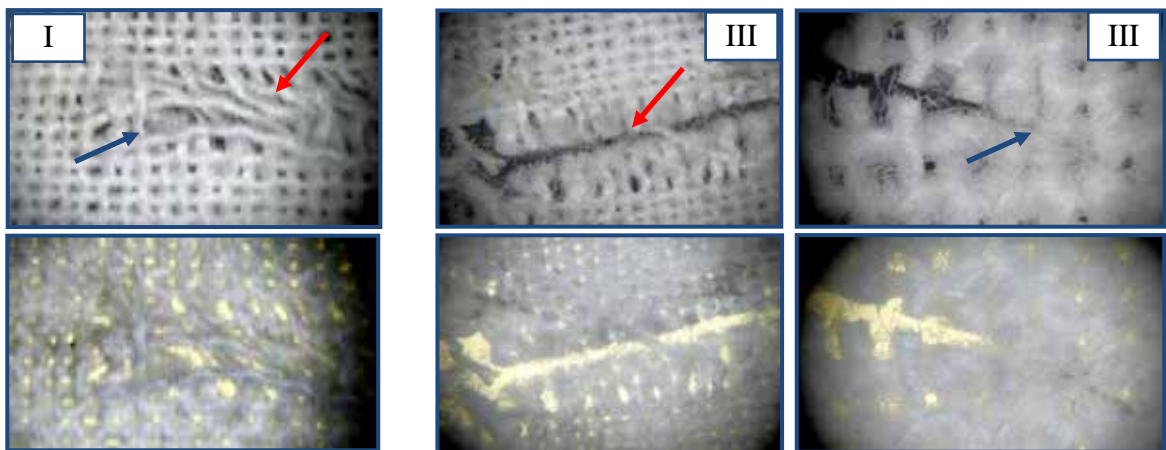


Рис. 3.6. Микроморфологические признаки краев (отмечено красными стрелками) и концов (отмечено синими стрелками) входных повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I и III групп, при их сквозном неполном прохождении через мишень (при косо падающем освещении – верхние снимки, на просвет – нижние снимки). Съемка с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение 8^x).

Каких-либо объективных морфологических признаков повреждений тканых мишеней, причиненных стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного прохождения через мишень, позволяющих достоверно устанавливать конкретное расстояние выстрела из арбалета, проведенным исследованием не выявлено.

При исследовании экспериментальных мишеней в ультрафиолетовом спектральном диапазоне 320-400 нм (УФЛ) с использованием осветителя "Lumatec Superlite 400" и светофильтра "ЖС 18", в проекции краев входных повреждений обнаружили наличие частиц восковой смазки с поверхности выстреленных из арбалета стрел в виде следов их желтовато-розовой люминесценции (рис. 3.7).

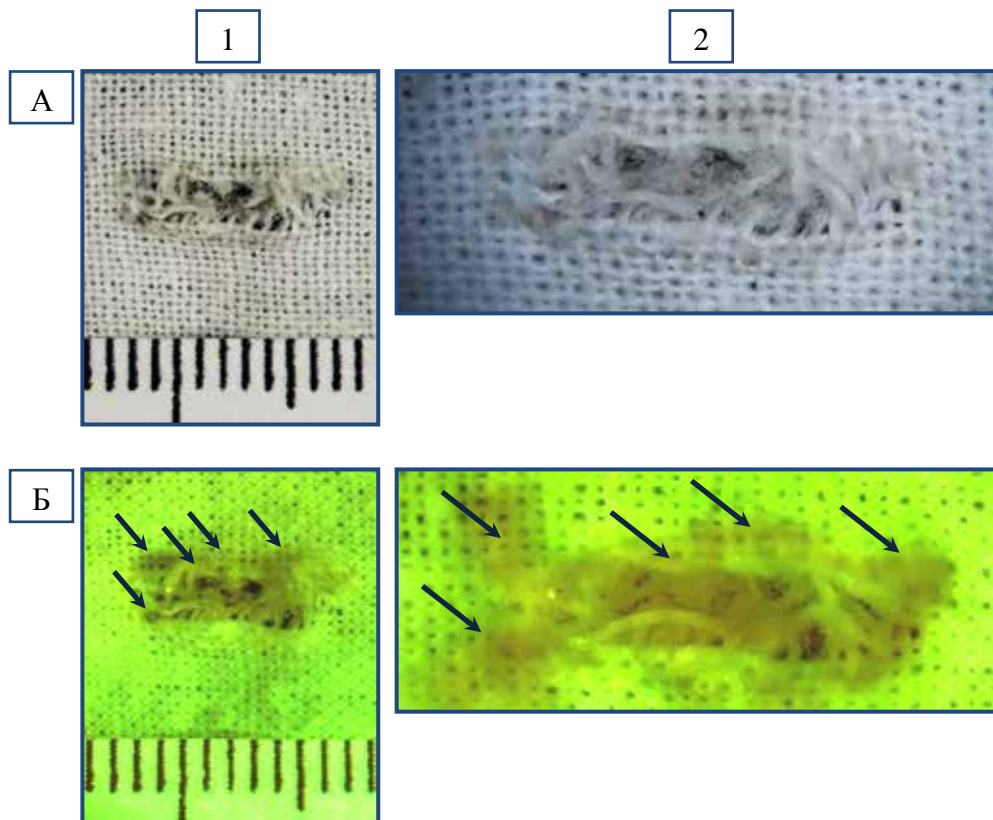


Рис. 3.7. Входное повреждение бязи, причиненное выстрелом из арбалета стрелой с наконечником I группы, с расстояния 1000 см, при условии ее сквозного неполного прохождения через мишень. Обозначено: А-1 – вид в косо-падающих лучах видимого света; А-2 – то же, при увеличении 3^х; Б-1 – вид следов желтовато-розовой люминесценции восковой смазки арбалета (отмечены стрелками).

Выраженность указанных следов люминесценции была большей по краям входных повреждений мишеней, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I и II групп. Проявление люминесценции по краям входных повреждений мишеней от стрел с наконечником III группы было выражено минимально, что может быть объяснено относительно меньшим трением древка стрелы о края входного повреждения, имеющего три краевых радиальных разреза ткани, предварительно сформированных тремя выступающими лезвиями данного наконечника.

Для установления наличия и топографии отложения частиц металла (железа) на тканых мишенях, пораженных выстрелами из арбалета стрелами с I-III группами наконечников, использовали ДКМ, основанный на цветной реакции на железо (ход его выполнения подробно указан в главе 2).

Проводили изучение контактограмм с экспериментальных бязевых мишеней, пораженных выстрелами с расстояний 0-4000 см, при условии сквозного неполного прохождения стрел через поражаемую мишень.

Проведенным экспериментальным исследованием установлено следующее (рис. 3.8). При выстрелах в пределах указанных расстояний практически на всех контактограммах с поверхностей тканевых мишеней, пораженных стрелами с наконечниками:

– I группы: формируется умеренно выраженная область неоднородного мелкоочагового и точечного, местами сливающегося окрашивания зеленого цвета, неправильной овальной формы, размерами около 1,0×0,9 см. Центр данной области окрашивания соответствует входному отверстию ткани мишени, а максимально выраженные внешние участки окрашивания – внешним границам пояска обтирания (загрязнения) по краям отверстия;

– II группы: определяется умеренно выраженная область неоднородного мелкоочагового и точечного, местами сливающегося окрашивания зеленого цвета, неправильной овальной формы, размерами около 1,4×1,0 см. Центр данной области окрашивания соответствует входному отверстию ткани ми-

шени, а максимально выраженные внешние участки окрашивания – внешним границам пояска обтирания (загрязнения) по краям отверстия;

– III группы: выявляется умеренно выраженная область неоднородного мелкоочагового и точечного, местами сливающегося окрашивания зеленого цвета, неправильной Y-образной формы, общими размерами около 1,7×1,5 см. Центр данной области окрашивания соответствует центральной зоне входного отверстия ткани мишени, периферические участки окрашивания – зонам 3-х радиальных разрезов ткани по краям отверстия.

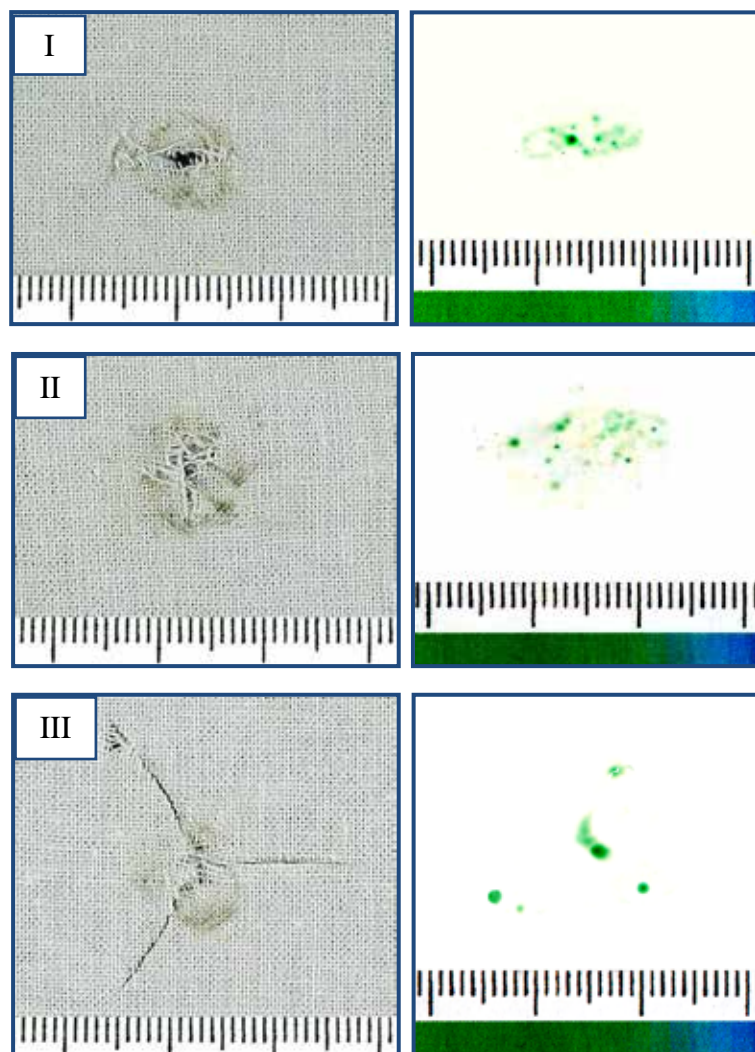


Рис. 3.8. Контактogramмы на железо (справа) с поверхности тканых мишеней (слева) в области входных повреждений, причиненных выстрелами с расстояния 4000 см из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при их сквозном неполном прохождении через мишень.

При выстрелах из арбалета с расстояний 0-4000 см и сквозном полном прохождении через поражаемую мишень (рис. 3.9-3.13) стрел с наконечниками I-III групп установлено следующее. На участках, общими размерами около $9 \times 2,7-3,5 \times 2,5-2,9$ см, возникали сквозные повреждения преимущественно неправильной Y-образной формы, с центральным дефектом ткани, размерами $0,2-0,4 \times 0,1-0,3$ см, минимально выраженным (в группе I), умеренно выраженным (в группе II) и отчетливым (в группе III) центральным (иногда эксцентрично расположенным – в группе III) дефектом ткани (рис. 3.10), 2-3 краевыми радиальными разрывами (от воздействия лепестков оперенья стрелы) ткани, длиной около 1,3-2,5 см, с неровными краями и тупыми П-образными концами; краевыми радиальными разрезами ткани (от воздействия лезвий наконечников группы III) длиной около 1,1-1,3 см, с относительно ровными краями и углообразными острыми концами.

В проекции разрывов ткани, а местами на некотором удалении от них, отмечались радиально или радиально-криволинейно расположенные полосовидные и (или) полосовидно-дугообразные участки загрязнений мишеней черного и оранжевого цвета (соответствующего окраске соответствующих лепестков оперенья стрелы), размерами $15-31 \times 2-5$ мм. При исследовании данных участков загрязнений под различными увеличениями стереомикроскопа "Leica M80" (под увеличением $8 \times -32 \times$) – они представлены "чешуеобразными" поверхностными наложениями соответствующего цвета на поверхности неповрежденных волокон нитей ткани (рис. 3.11). По краям повреждений в их центральных зонах умеренно выраженные пояски обтирания темно-серого цвета, шириной $0,2-0,8$ см, внешними размерами $1,2-1,4 \times 0,9-1,0$ см. На прилежащих к вышеописанным повреждениям участках ткани мишеней иногда выявляли поверхностное отложение единичных фрагментированных полимерных частиц лепестков оперенья стрел соответствующего цвета, размерами $0,07-0,1 \times 0,01-0,05$ см (см. рис. 3.11). Данные микрообъекты выделяли в отдельные чашки Петри и изучали в косопadaющих лучах стереомикроскопа "Leica M80" (под увеличением $32 \times$). Определяли их устойчивость к различным воздействиям: а) механическому (выявляли наличие у частиц сла-

бовыраженных признаков эластической деформации); б) термическому (при контакте с раскаленной препаровальной иглой, частицы начинали медленно плавиться с появлением характерного запаха); в) химическому (при погружении частиц в раствор концентрированной серной кислоты, они несколько увеличивались в размерах с незначительным изменением их окраски).

При пространственном наложении на повреждения мишеней графических плоскостных моделей поперечного сечения (в масштабе 1:1) I-III групп наконечников и оперенья стрел установлено (рис. 3.9, 3.12 и 3.13):

– для стрел с опереньем и наконечником I группы: преимущественное сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений и следов-наложений от лепестков оперенья стрел, формы и внешних размеров пояска загрязнения по их краям; различия взаимной топографии следов-наложений от лепестков оперенья стрел от их модели, указывающей на исходное расположение стрелы в заряженном арбалете;

– для стрел с опереньем и наконечником II группы: преимущественное сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений и следов-наложений от лепестков оперенья стрел; превышение (на 0,1-0,3 см) внешних размеров пояска загрязнения по их краям; различия взаимной топографии следов-наложений от лепестков оперенья стрел от их моделей, указывающих на исходное расположение стрелы в заряженном арбалете;

– для стрел с опереньем и наконечником III группы: сходство с данными моделями формы и максимальных размеров повреждений (преимущественно трех лучей-разрезов ткани мишени, соответствующих трем лезвиям наконечника) и следов-наложений от лепестков оперенья стрел; превышение (на 0,2-0,5 см) внешних размеров пояска обтирания по краям центральной зоны данных повреждений; различия взаимной топографии, иногда локализации и степени выраженности центральных зон повреждений, а также следов-наложений от лепестков оперенья стрел от их моделей, указывающих на поперечное сечение наконечника и исходное расположение стрелы в заряженном арбалете.

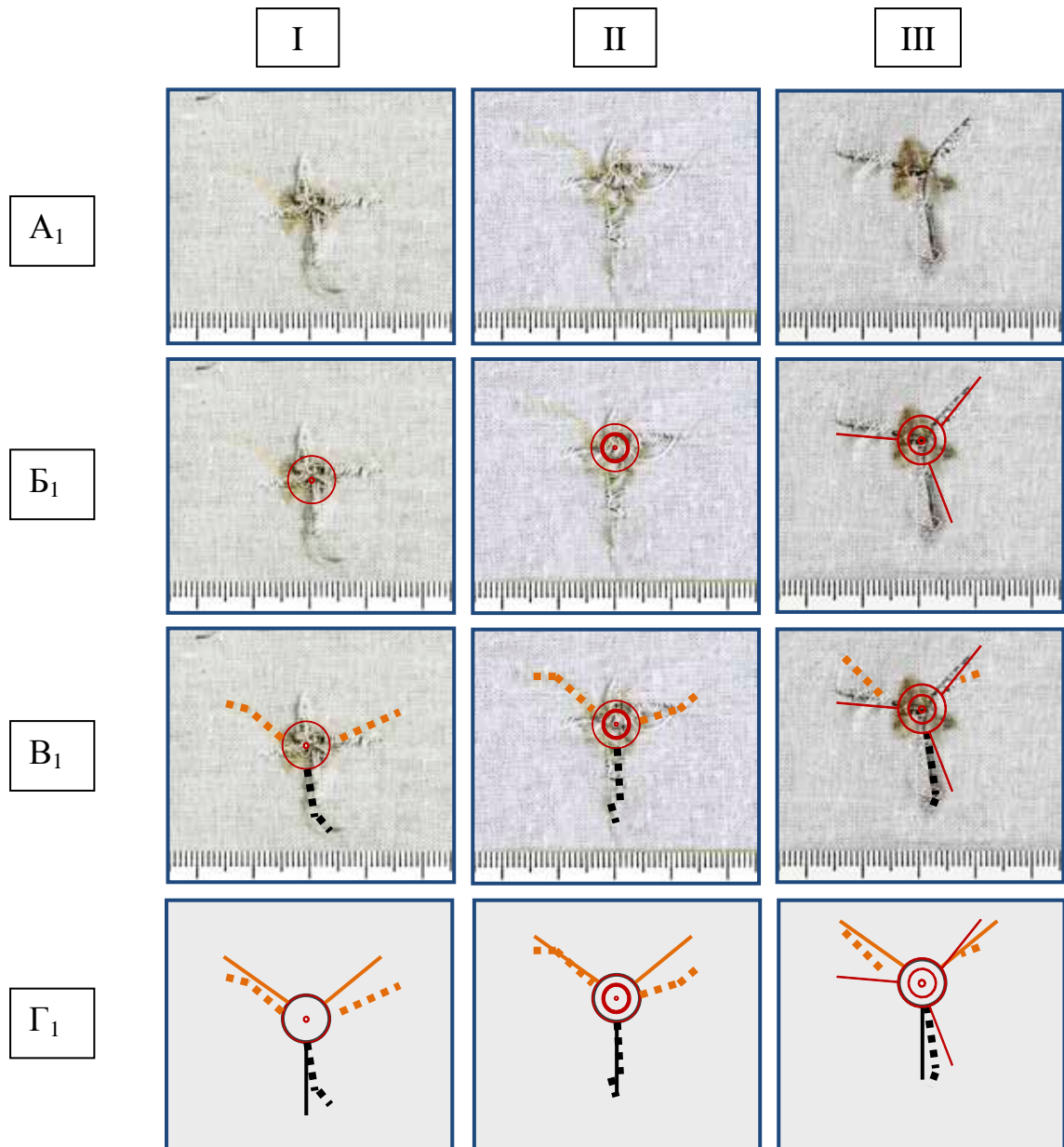


Рис. 3.9. Вид входных повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами с расстояния 450 см из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при их сквозном полном прохождении через мишень (отмечено – I-A₁, II-A₁ и III-A₁). То же, с наложением на повреждения графических плоскостных моделей:

– поперечного сечения (см. рис. 3.4) наконечников стрел (отмечено – I-B₁, II-B₁ и III-B₁);

– поперечного сечения наконечников стрел, а также следов-наложений (загрязнений) от одного черного и двух оранжевых лепестков (отмечено пунктирными линиями соответствующих цветов) оперенья стрел (отмечено – I-B₁, II-B₁ и III-B₁);

– поперечного сечения наконечников, древка и оперенья стрел (при их исходном расположении в заряженном арбалете), а также следов-наложений от лепестков их оперенья (отмечено – I-Г₁, II-Г₁ и III-Г₁).

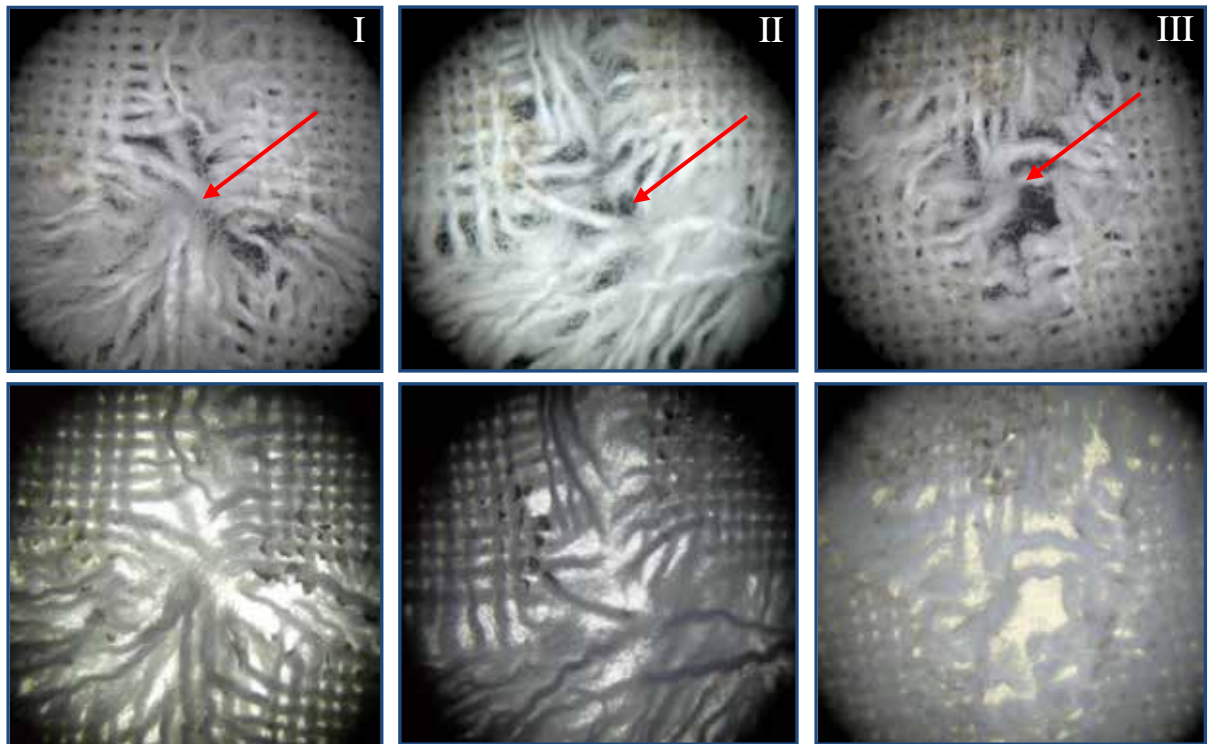


Рис. 3.10. Вид центральных зон входных повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I–III групп, при их сквозном полном прохождении через мишень (при косопадющем освещении – верхние снимки, на просвет – нижние снимки). Стрелками обозначены условные центры повреждений. Съемка с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение $8\times$).

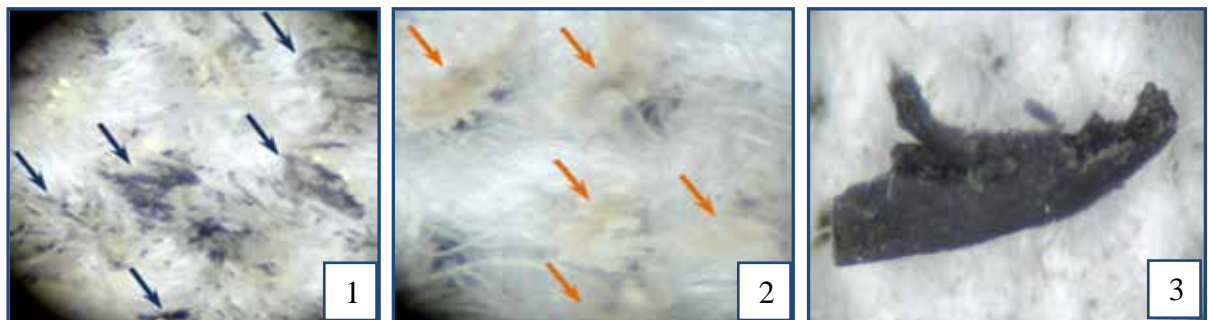


Рис. 3.11. Очаговые следы-наложения (загрязнения) вблизи краев входного повреждения (обозначены стрелками), сформированные черным (отмечено – 1) и оранжевым (отмечено – 2) лепестками, а также фрагментированная полимерная частица черного лепестка (отмечено – 3) оперенья стрелы, при ее сквозном полном прохождении через мишень. Съемка с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение $32\times$).

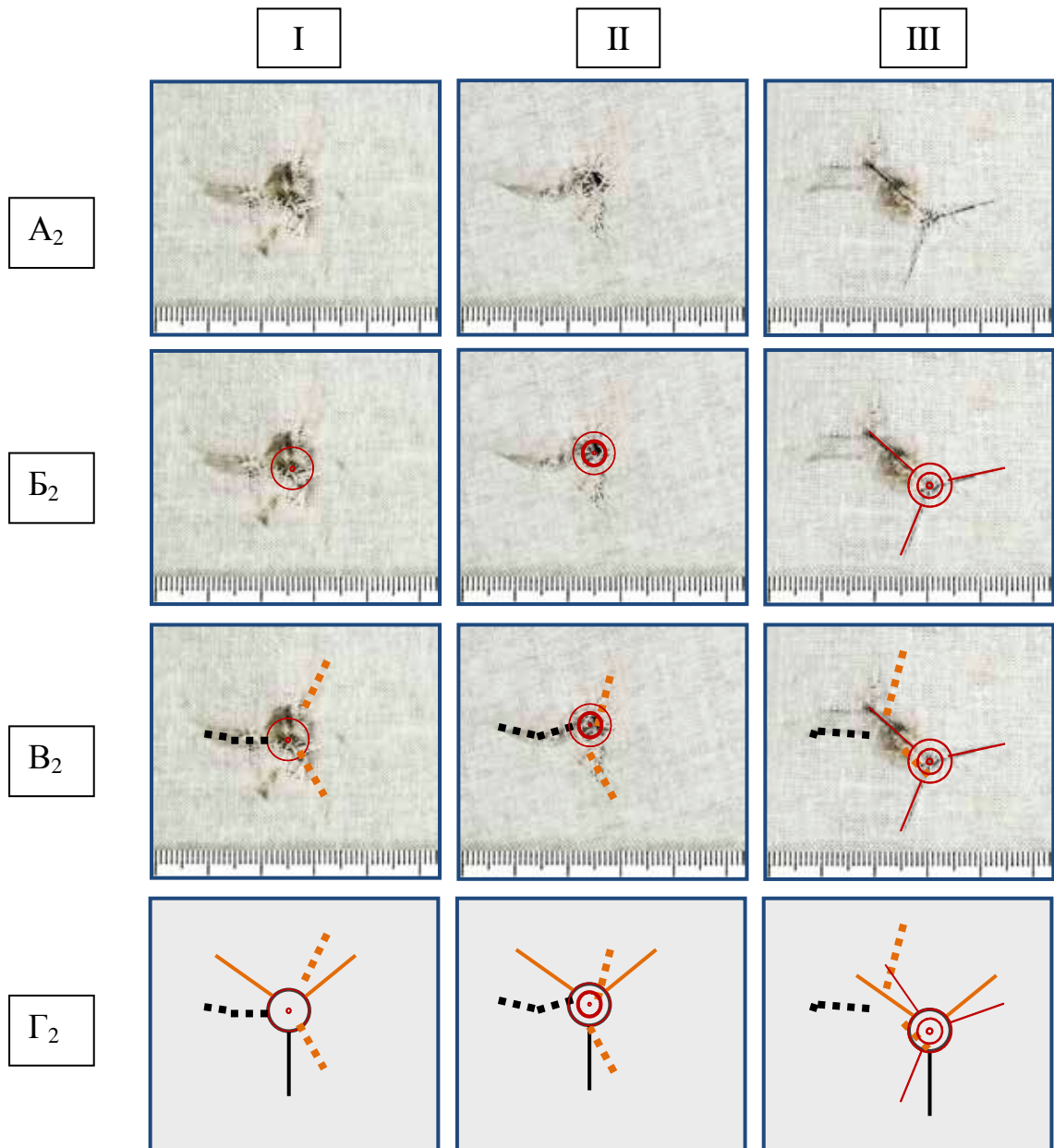


Рис. 3.12. Вид входных повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами с расстояния 600 см из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при их сквозном полном прохождении через мишень (отмечено – I-A₂, II-A₂ и III-A₂). То же, с наложением на повреждения графических плоскостных моделей:

– поперечного сечения (см. рис. 3.4) наконечников стрел (отмечено – I-B₂, II-B₂ и III-B₂);

– поперечного сечения наконечников стрел, а также следов-наложений (загрязнений) от одного черного и двух оранжевых лепестков (отмечено пунктирными линиями соответствующих цветов) оперенья стрел (отмечено – I-B₂, II-B₂ и III-B₂);

– поперечного сечения наконечников, древка и оперенья стрел (при их исходном расположении в заряженном арбалете), а также следов-наложений от лепестков их оперенья (отмечено – I-Г₂, II-Г₂ и III-Г₂).

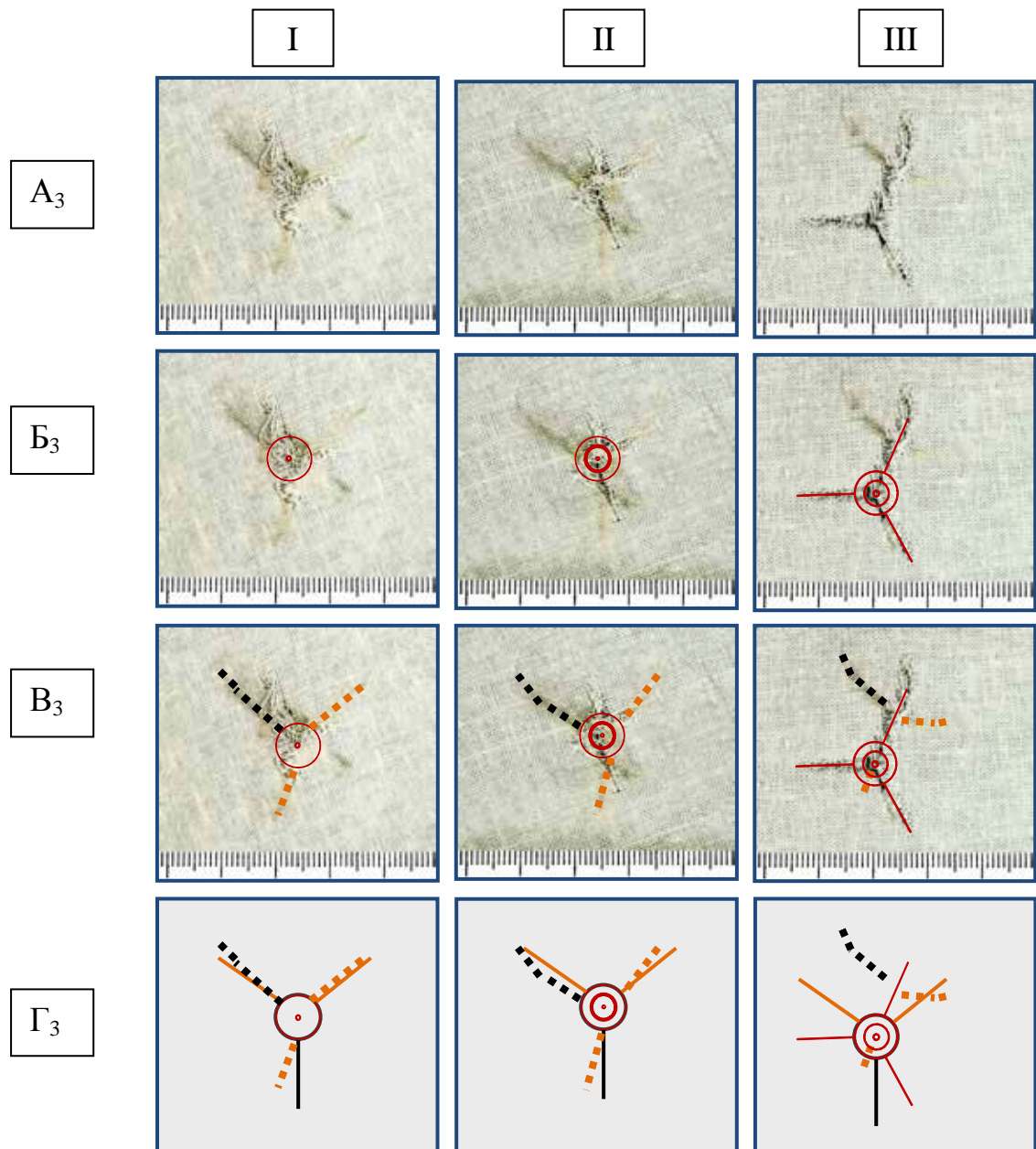


Рис. 3.13. Вид входных повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами с расстояния 750 см из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при их сквозном полном прохождении через мишень (отмечено – I-A₃, II-A₃ и III-A₃). То же, с наложением на повреждения графических плоскостных моделей:

– поперечного сечения (см. рис. 3.4) наконечников стрел (отмечено – I-B₃, II-B₃ и III-B₃);

– поперечного сечения наконечников стрел, а также следов-наложений (загрязнений) от одного черного и двух оранжевых лепестков (отмечено пунктирными линиями соответствующих цветов) оперенья стрел (отмечено – I-B₃, II-B₃ и III-B₃);

– поперечного сечения наконечников, древка и оперенья стрел (при их исходном расположении в заряженном арбалете), а также следов-наложений от лепестков их оперенья (отмечено – I-Г₃, II-Г₃ и III-Г₃).

В ходе исследования всех экспериментальных мишеней, пораженных выстрелами из арбалета с расстояний 0-4000 см стрелами с наконечниками I-III групп к ним, при их сквозном полном прохождении через мишень, была отмечена зависимость характера и взаимной топографии очаговых следов-наложений (загрязнений) по краям и вблизи повреждений, сформированных лепестками оперенья стрел, от определенного расстояния выстрелов.

Для выявления объективных признаков, свидетельствующих о конкретном пространственном расположении выстреленных из арбалета стрел с наконечниками I-III групп на различных участках баллистической траектории их полета, а также установления факта и особенностей их продольно-осевого вращения в полете (в том числе и в момент контакта с поражаемой преградой), выполнен следующий эксперимент.

Выстрелы из арбалета производили стрелами (с древками, штатно размещенными в арбалете перед выстрелом: одним "направляющим" черным лепестком их оперенья – вертикально вниз, двумя оранжевыми лепестками – своими плоскостями ориентированными под углом 120° друг к другу и к черному лепестку) под углом, близким к 90° к поверхности вертикально расположенных в специальном зажимном устройстве поражаемых комплектов бумажных мишеней, с расстояний 0-1400 см (ход эксперимента подробно описан в главе 2). Затем выявляли наличие, степень выраженности и взаимную топографию следов-наложений (загрязнений) микрочастиц от трех лепестков стрел по краям повреждений каждой мишени, в зависимости от конкретного расстояния выстрела.

В результате проведенных сравнительных исследований морфологических признаков повреждений бумажных и тканых мишеней, с последующим наложением на них графических моделей, отражающих топографические особенности следов-наложений вокруг повреждений, а так же графической модели поперечного сечения древка стрелы с оперением, при ее расположении в ложе арбалета перед выстрелом, установили зависимость углов отклонения выявленных следов-наложений, сформированных лепестками оперенья

стрел, от их первоначального положения. Полученные данные свидетельствовали о том, что отклонение лепестков оперенья стрелы зависит от конкретного расстояния выстрела из арбалета, произведенного в конкретно заданных условиях эксперимента (табл. П.3.2).

Учитывая постоянную взаимную равноудаленность (на угол 120°) трех лепестков оперенья, дальнейшие расчеты производили по "направляющему" черному лепестку оперенья стрел. При этом была установлена практическая возможность использования полученных экспериментальных данных только с учетом того факта, что выстреленная из арбалета стрела, сразу по вылету из арбалета (0 см) и до расстояния выстрелов менее 160 см (за счет конструктивных ее оперенья, взаимодействующего с ложем арбалета) вращаясь своей продольной осью резко отклоняется (при штатном расположении арбалета в зажимном устройстве установки "Скорость") вправо и кверху [от вертикальной линии кругового транспортира, соединяющей 0° (сверху) и 180° (снизу)], примерно на 143° - 146° шкалы транспортира. Затем, на расстоянии выстрела около 160 см и далее стрела стабилизируется на баллистической траектории своего полета, начинает определенное правостороннее поступательно-вращательное движение своей продольной осью. При этом "направляющий" черный лепесток ее оперенья изначально обращен в направлении примерно 119° шкалы транспортира. Положение продольной оси стрелы на баллистической траектории ее полета, близкое к исходному ("направляющий" черный лепесток оперенья стрелы обращен вертикально вниз) достигается на расстоянии выстрела около 450 см.

После обработки экспериментальных данных составили графическую модель, позволяющую устанавливать расстояние выстрела из арбалета [в пределах от 160 см (начало зоны стабилизации стрелы на траектории ее полета) до 1100 см] по взаимному расположению, направлению и пространственной ориентации следов-наложений от лепестков оперенья стрел по краям входных повреждений мишеней. Например, при исследовании входного повреждения бязевой мишени, причиненного выстрелом с расстояния 600 см из

арбалета стрелой с наконечником I группы в конкретно заданных условиях эксперимента (см. рис. 3.12) установлено значение показателя шкалы транспортира – 268° (рис. 3.14) и соответствующий ему угол отклонения следов-наложений, формируемых "направляющим" черным лепестком оперенья стрелы на мишени (по отношению к экспериментально определенной "нулевой" линии отсчета, проходящей через 119°) – 149° (рис. 3.15).

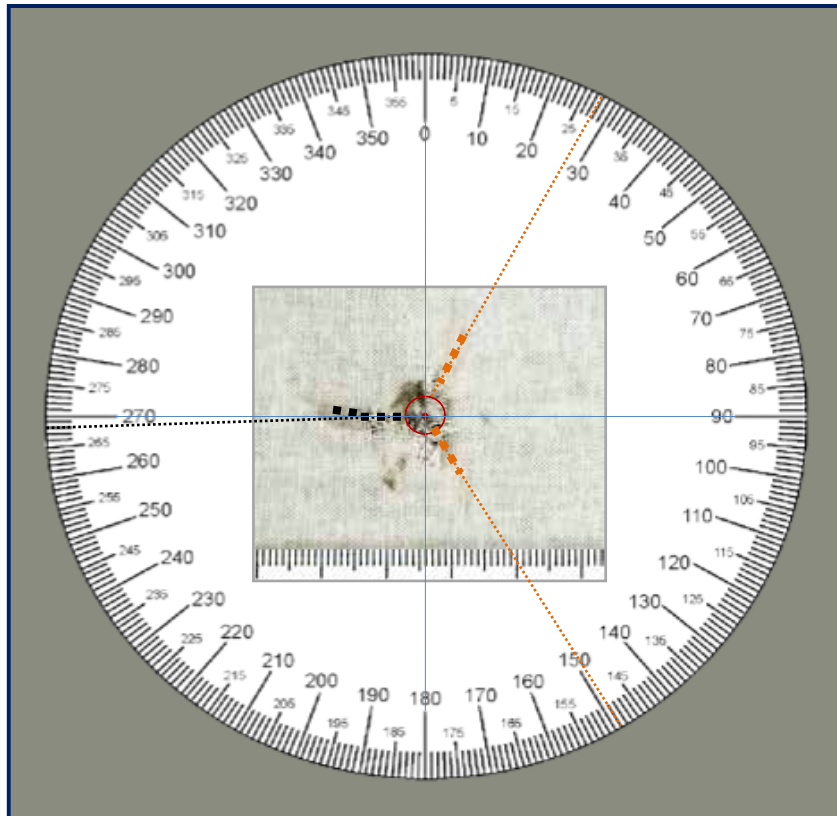


Рис. 3.14. Вид входного повреждения бязевой мишени [причиненного выстрелом с расстояния 600 см из арбалета стрелой с наконечником I группы, при ее сквозном полном прохождении через мишень, с наложением на него графических плоскостных моделей поперечного сечения наконечника стрелы, а также следов-наложений от одного черного и двух оранжевых лепестков оперенья стрел (см. рис. 3.12, отмечено – I-B₂)], расположенного своим центром в проекции центра кругового транспортира, ориентированного соответственно пространственному расположению мишени (в зажимном устройстве специальной рамки) в момент ее поражения. Пунктирными линиями черного и оранжевого цветов обозначена взаимная ориентация (в градусах) следов-наложений от одного черного и двух оранжевых лепестков оперенья стрел.

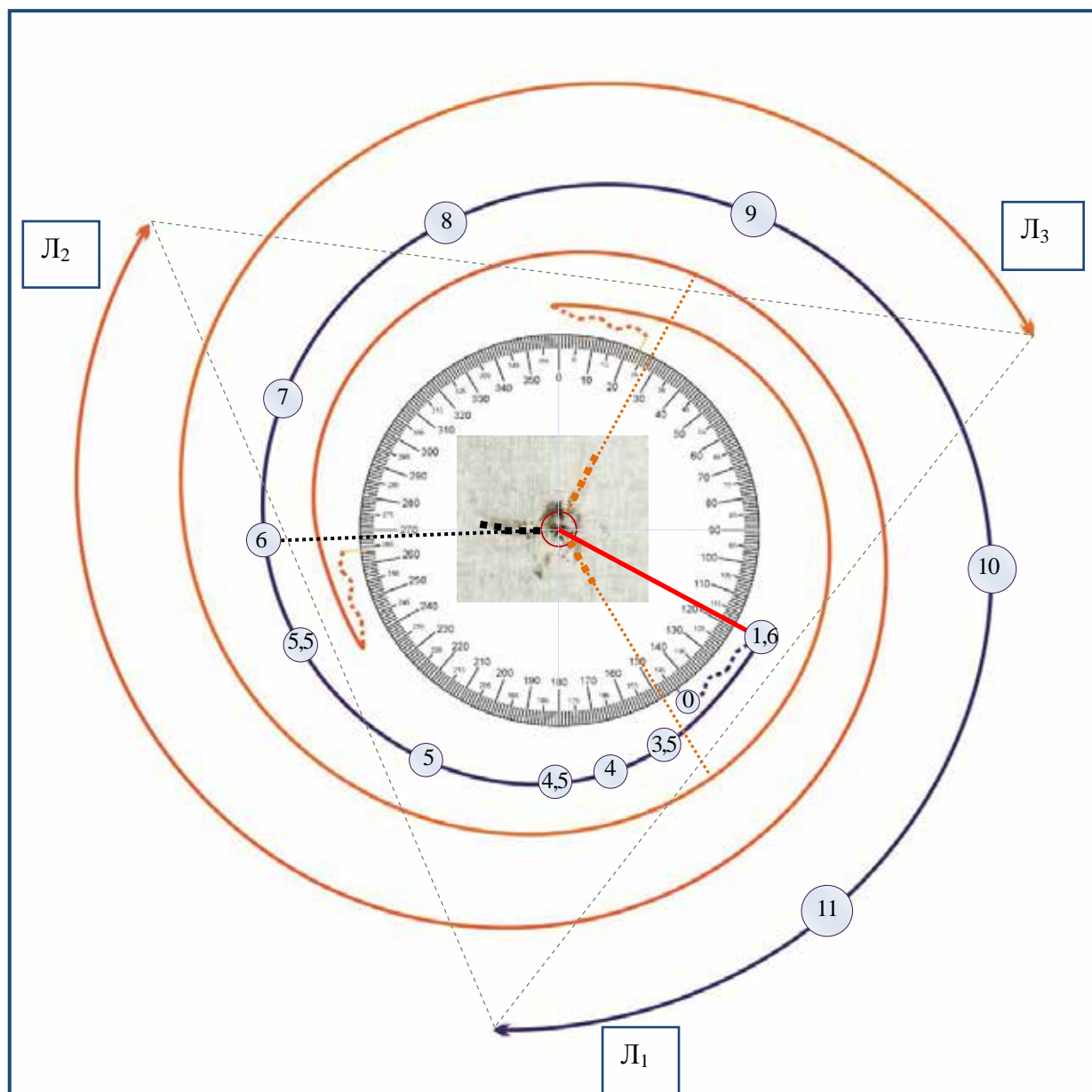


Рис. 3.15. Графическая модель, позволяющая устанавливать искомое расстояние выстрела (отмечено соответствующей цифрой внутри круга) из арбалета [в пределах от 1,6 м (начало зоны стабилизации стрелы на траектории ее полета – ориентир "нулевой" линии отсчета, проходящей через 119° шкалы транспортира, обозначен красным цветом) до 11 м] по взаимному расположению, направлению (указывающему сторону вращения оси стрелы – обозначенному равноудаленными концентрическими синей и оранжевыми стрелками) и пространственной ориентации (в градусах) следов-наложений от одного черного (отмечено – Л₁, определяющего искомое значение) и двух оранжевых (отмечено – Л₂ и Л₃) лепестков оперенья стрел по краям входных повреждений мишеней. Например, при исследовании входного повреждения бязевой мишени, причиненного выстрелом из арбалета стрелой с наконечником I группы в конкретно заданных условиях эксперимента (см. рис. 3.14), может быть установлено искомое расстояние выстрела – около 6 м.

Полученные данные (табл. П.3.3) о зависимости расстояния выстрела из арбалета от показателя угла отклонения следов-наложений, формируемых "направляющим" лепестком оперенья стрелы на вертикальной преграде по отношению к "нулевой" линии отсчета, обрабатывали статистически.

Проведенным корреляционным анализом установлены сильные, значимые связи между значениями, характеризующими углы отклонений лепестков оперенья стрел и расстояния выстрела [коэффициент детерминации (R^2) – 0,984 и стандартная ошибка оценки (SSE) – 34,67 (3,7%)].

Построена высокоинформативная модель ($p \leq 0,04$) в виде регрессионного уравнения (3.1), характеризующего линейную связь между показателями: X – углом отклонения следа-наложения от лепестка оперенья, выявляемого на поверхности пораженной мишени и Y – расстоянием выстрела:

$$Y = 259,834 + 2,297 \times X \quad (3.1)$$

где: X – угол отклонения следа-наложения от "направляющего" лепестка оперенья стрелы (в градусах);
 Y – расстояние выстрела (см).

3.3. Результаты исследования стрел арбалета и тканых мишеней с помощью рентгеноспектрального флуоресцентного анализа

Проведенным рентгеноспектральным флуоресцентным анализом (РСФА) изучен химический элементный состав поверхностей стрел арбалета с наконечниками I-III групп к ним, а также – в краях повреждений тканых мишеней, сформированных ими.

Выявление химических элементов проводили на рентгеновском спектрометре "СПЕКТРОСКАН-МАКС GF2E (Al, S)" (см. главу 2). Качественно-количественный анализ результатов состоял из нескольких этапов исследования: химических элементов, входящих в состав конструкции стрел; тканых мишеней с экспериментальными повреждениями; интактных (контрольных) объектов; сравнения полученных результатов.

Для установления элементного состава на поверхностях наконечников I-III групп и древка стрел проводили соскоб наждачной бумагой с каждого вида наконечника и с древка стрелы. В последующем выполняли исследование спектров с каждого соскоба (исследуемые образцы) и с двух фоновых участков наждачной бумаги вне мест соскоба (контрольные образцы). Устанавливали абсолютное и относительное превышение импульсов элементов в исследуемых образцах по отношению к контрольным (табл. П.3.4 и П.3.5, рис. 3.16). При этом расчет абсолютной величины превышения импульсов искомых элементов проводили по следующей методике: от количества импульсов излучения элементов в спектрах соскобов [установленных по высокой интенсивности спектров излучений – железа (Fe), марганца (Mn), никеля (Ni), свинца (Pb), хрома (Cr), мышьяка (As), меди (Cu), титана (Ti), цинка (Zn)] вычитали среднюю величину импульсов излучения тех же элементов с двух контрольных (фоновых) участков.

Экспериментальные повреждения тканых мишеней причиняли с расстояний: 0 см, 500 см, 1000 см, 2000 см и 4000 см, при сквозном неполном и полном прохождении стрел через поражаемые мишени. Все повреждения мишеней имели строго воспроизводимую в каждом опыте локализацию и контролируемые скоростные параметры стрел, которыми они были причинены. Затем устанавливали элементный состав привнесенных следов-наложений (загрязнений) в области краев повреждений на каждой мишени (исследуемые образцы) и двух фоновых участков на мишенях, наиболее удаленных от повреждений (контрольные образцы). Последовательность спектральных исследований включала в себя: изучение общего спектра интенсивности излучения; трехточечное исследование на элементы: железо (Fe), марганец (Mn), хром (Cr), медь (Cu), титан (Ti) и цинк (Zn), установленные по высокой интенсивности на общем спектре излучений); дополнительное исследование спектров элементов превышения интенсивности излучения, которое установлено при трехточечном анализе; математический расчет в процентах (рис. 3.17 и 3.18) и абсолютных числах превышения интенсивности излучения (имп/с) относительно фона (табл. П.3.4 и П.3.5).

Полученные результаты систематизировали, затем проводили их сравнение с целью установления закономерностей, позволяющих прийти к следующим объективным суждениям:

1) из всех изученных элементов, наиболее информативными для определения их относимости к:

– наконечнику I группы являются: железо, марганец, никель, мышьяк и свинец, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения железа (98,9%), а наименьшим – никеля (0,1%) и свинца (0,1%);

– наконечнику II группы являются: железо, марганец, никель, свинец и мышьяк, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения железа (99,3%), а наименьшим – никеля (0,1%), свинца (0,1%) и мышьяка (0,1%);

– наконечнику III группы являются: железо, марганец, никель, хром и свинец, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения железа (95,6%), а наименьшим – свинца (0,2%);

– древку стрелы являются: медь, цинк и титан, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения меди (66%), а наименьшим – титана (15%);

2) при выстрелах с расстояния 500 см и условия сквозного неполного прохождения стрел, по краям входных повреждений тканых мишеней, сформированных стрелами с наконечниками:

– I группы определяли: железо, медь, титан, марганец и хром, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения железа (66,5%), а наименьшим – хрома (0,5%);

– II группы выявляли: железо, медь, цинк, титан и марганец, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения железа (61,7%), а наименьшим – марганца (1%);

– III группы устанавливали: медь, железо, цинк и титан, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения меди (41%), а наименьшим – титана (1%);

3) при выстрелах с расстояния 0-4000 см и условия сквозного полного прохождения стрел, по краям входных повреждений тканых мишеней, сформированных стрелами с наконечниками:

– I группы определяли: медь, железо, титан и цинк, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения меди (56,1%) на мишенях пораженных с 0 см, 62% – с 500 см, 44,4% – с 1000 см, 73% – с 2000 см и 39,4% – с 4000 см;

– II группы устанавливали: медь, железо, титан и цинк, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения цинка (45%) на мишенях пораженных с 0 см, меди (61,1%) – с 500 см, меди (38,4%) – с 1000 см, меди (56,5%) – с 2000 см, меди (73%) – с 4000 см;

– III группы выявляли: медь, железо, титан и цинк, с наибольшим превышением спектра интенсивности излучения меди (50%) на мишенях пораженных с 0 см, меди (62,4%) – с 500 см, цинка (49%) – с 1000 см, меди (45,8%) – с 2000 см, меди (81,3%) – с 4000 см;

– по краям входных повреждений мишеней обнаружено превышение спектра излучения элементов, входящих в состав древка стрелы (меди, цинка и титана); из элементов, входящих в состав наконечников I-III групп, превышение спектра излучения отмечено только у железа;

4) элементный состав следов-наложений (загрязнений) по краям входных повреждений мишеней, сформированных стрелами с наконечниками I-III групп, при их сквозном неполном и полном прохождении через мишень, позволяет проводить групповую дифференциальную диагностику исследуемых стрел, с учетом обнаружения элементного состава на поверхностях наконечников и дерева стрел. При этом экспертный вывод об относимости выявленного комплекса элементов к конкретному виду стрел может быть сформулирован только в вероятной или условно-категоричной форме, так как на состав и количество привнесенных элементов в следе-наложении могут влиять различные условия следообразования (скорость и пространственное расположение стрелы при контакте с преградой, особенности и расположение конструктивных элементов стрел, абразивные свойства следовоспринимающего материала поражаемой мишени и др.).

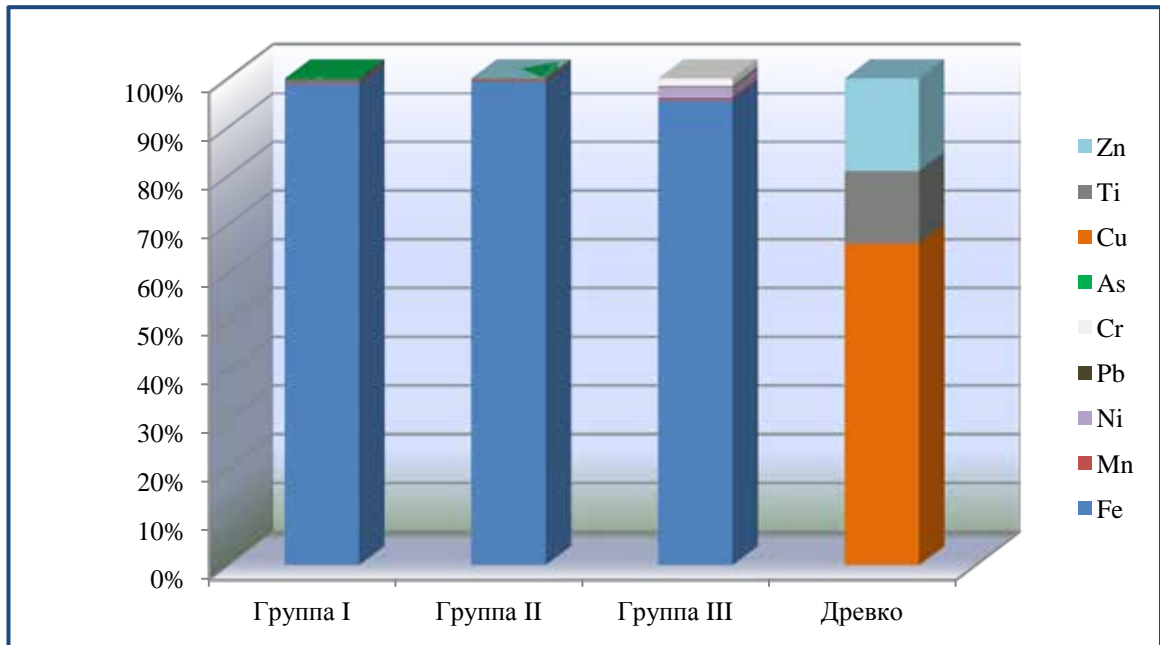


Рис. 3.16. Относительное количество (%) химических элементов (железа – Fe, марганца – Mn, никеля – Ni, свинца – Pb, хрома – Cr, мышьяка – As, меди – Cu, титана – Ti, цинка – Zn), выявляемых на поверхностях наконечников I-III групп и древка стрел.

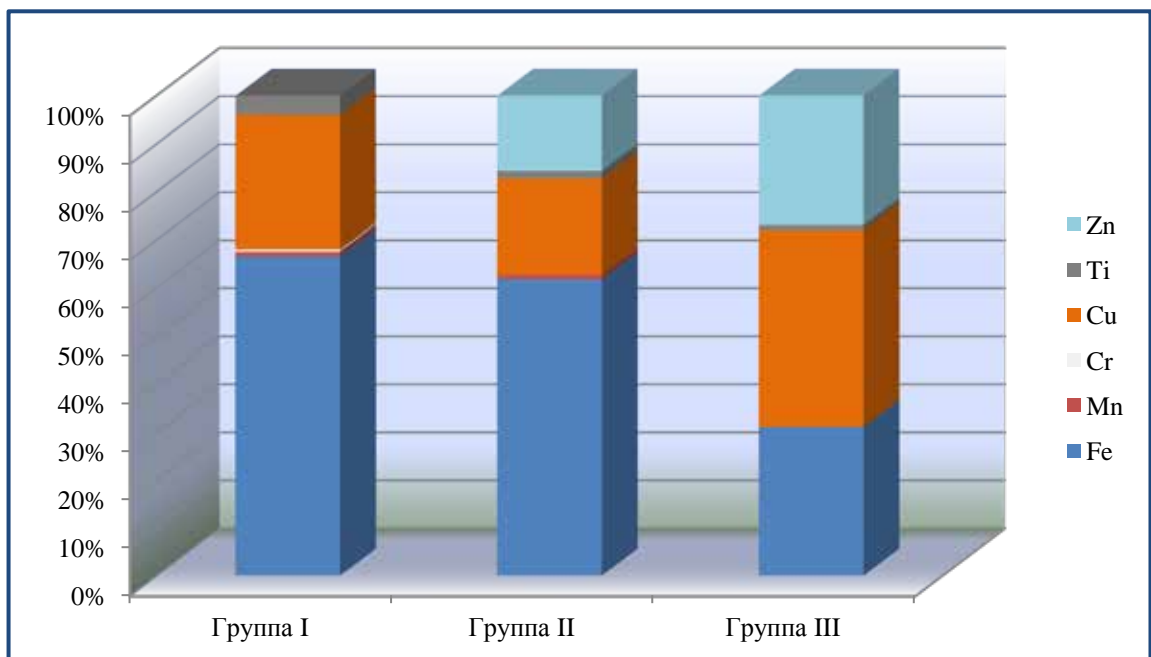


Рис. 3.17. Относительное количество (%) химических элементов (железа – Fe, марганца – Mn, хрома – Cr, меди – Cu, титана – Ti, цинка – Zn), выявляемых по краям входных повреждений тканых мишеней, сформированных стрелами с наконечниками I-III групп, при выстрелах с расстояния 500 см и условия сквозного неполного прохождения стрел.

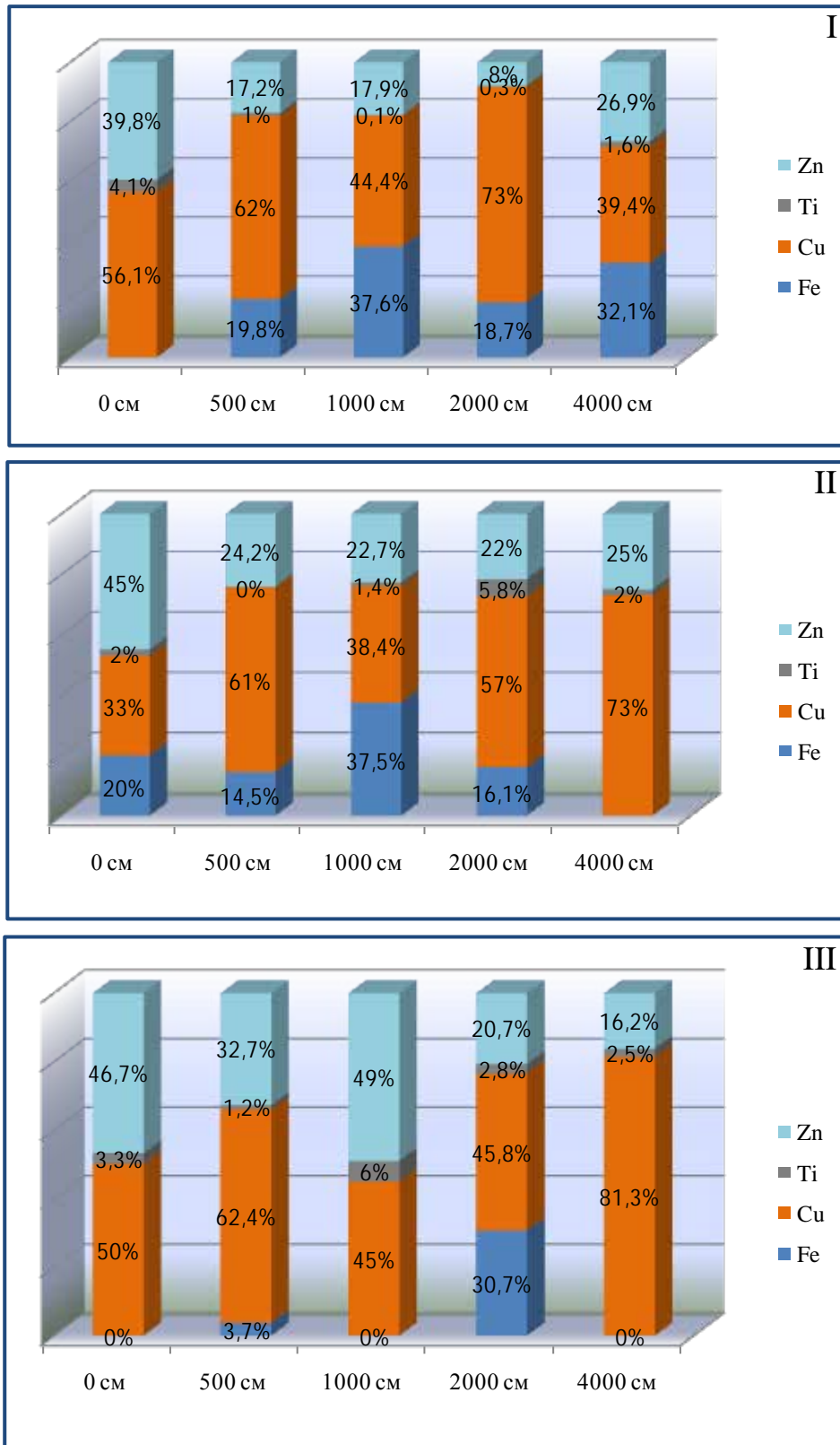


Рис. 3.18. Относительное количество (%) химических элементов (железа – Fe, меди – Cu, титана – Ti, цинка – Zn), выявляемых по краям входных повреждений тканых мишеней, сформированных стрелами с наконечниками I-III групп, при выстрелах с различных расстояний и условия сквозного полного прохождения стрел.

3.4. Особенности повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека – пластилиновых блоков

С целью изучения механизма образования повреждений, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, исследовали особенности повреждений небиологических имитаторов однородных (например, мышечных) тканей человека – пластилиновых блоков при сквозном неполном (отмечено "А") и полном (отмечено "Б") прохождении стрел. Установили основные морфологические признаки исследуемых повреждений пластилиновых блоков и их зависимость от вида наконечников стрел и условий причинения повреждений:

для I "А" группы (рис. 3.19):

– входное отверстие округлое кратерообразной формы, большим диаметром 10-11 мм. Наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 3-5 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Диаметр выгнутых кнаружи "лепестков" 11-13 мм;

– выходное отверстие округлое кратерообразной формы, большим диаметром 10-12 мм. Наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 5-8 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, заостренная. Диаметр выгнутых кнаружи "лепестков" 14-16 мм;

– на продольном разрезе остаточная полость (ОП) представляет собой продольный желоб, сужающийся от входного отверстия к центру и расширяющийся к выходному, тем самым несколько напоминая форму "песочных часов". Диаметр у входного отверстия 10-11 мм, у выходного – 10-12 мм, наименьший – 8-8,5 мм. На стенках ОП наложения темно-серого цвета соответственно цвету красителя древка стрелы. Объем ОП равен 3,3 см³;

для I "Б" группы (рис. 3.20):

– входное отверстие представляло собой участок, размерами 26x30 мм, на котором отмечались повреждения, условно разделенные на две группы:

первая группа – неправильной кратерообразной формы отверстие от действия наконечника и древка стрелы, большим диаметром 10-11 мм. Наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 2-3 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, гладкая и заостренная, наружный диаметр "лепестков" – 11-13 мм; вторая группа – три однотипных повреждения неправильной полосовидно-дугообразной формы, отходящие радиально под углами в 120° , длиной по 8-13 мм, шириной по 2-5 мм. Дугообразная составляющая формы этих трех повреждений своей "выпуклостью" – в направлении вращения (правостороннего) оси древка стрелы на траектории ее полета. Наружная стенка полосовидно-дугообразной составляющей скошена, внутренняя – подрыта. Наружный край гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 2-5 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозубчатая и заостренная. Ширина "лепестков" около 2 мм;

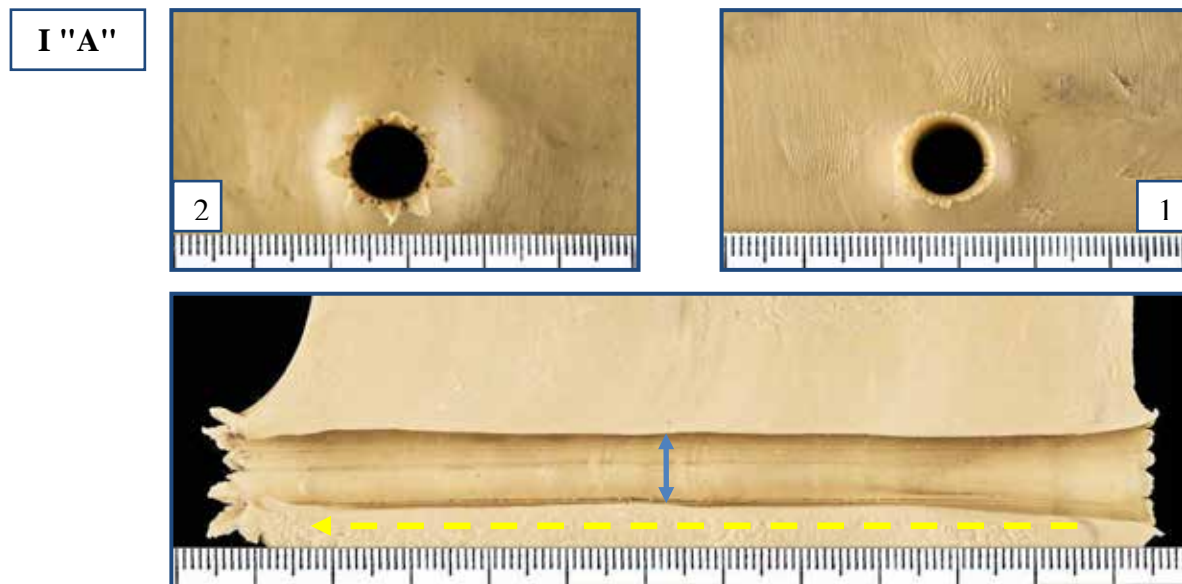


Рис. 3.19. Общий вид: входного (отмечено – 1) и выходного (отмечено – 2) отверстий, а также бокового профиля остаточной полости в пластилиновом блоке, пораженном стрелой с наконечником I группы, при ее сквозном неполном (отмечено – I "А") прохождении через блок. Обозначено: пунктирной желтой стрелкой – направление полета стрелы; голубой стрелкой – диаметр поперечного сечения стрелы.

– выходное отверстие неправильной кратерообразной формы, большим диаметром 12-16 мм. От центра повреждения радиально отходят три борозды, соответственно трем элементам оперенья стрелы, длиной по 3-5 мм, шириной по 1-3 мм. Наружный край выходного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 6-12 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, крупнозазубренная и заостренная. Диаметр "лепестков" 18-20 мм;

– на продольном разрезе ОП представляет собой продольный желоб, сужающийся от входного отверстия к центру и расширяющийся к выходному. На протяжении ОП имеются три аналогичные борозды, начинающиеся от входного отверстия, глубиной 8-12 мм, уменьшающиеся на участке длиной 5-10 мм – до глубины 1,5-2,5 мм и увеличивающиеся у выходного отверстия на участке длиной 5-10 мм – до глубины 2-3 мм. Стенки борозд мелкозубчатые, с отчетливо различимыми трассами. Стенки ОП с неравномерным наложением темно-серого, оранжевого и черного вещества, соответственно красителям на древке и оперенье стрелы. Объем ОП – 4,9 см³;

для II "А" группы (рис. 3.21):

– входное отверстие округлое кратерообразной формы, большим диаметром 23-25 мм. Наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 5-6 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная, наружный диаметр выгнутых кнаружи "лепестков" составляет 25-27 мм;

– выходное отверстие округлое кратерообразной формы, большим диаметром 12-13 мм. Наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 6-9 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, заостренная, наружный диаметр "лепестков" 17-22 мм;

– на продольном разрезе ОП представляет собой продольный желоб, сужающийся от входного отверстия к выходному, тем самым напоминая форму "песочных часов". Диаметр у входного отверстия – 23-25 мм, у выходного –

12-13 мм, наименьший – 8-8,5 мм. На стенках ОП наложения темно-серого цвета от красителя древка стрелы. Объем ОП – 3,4 см³;

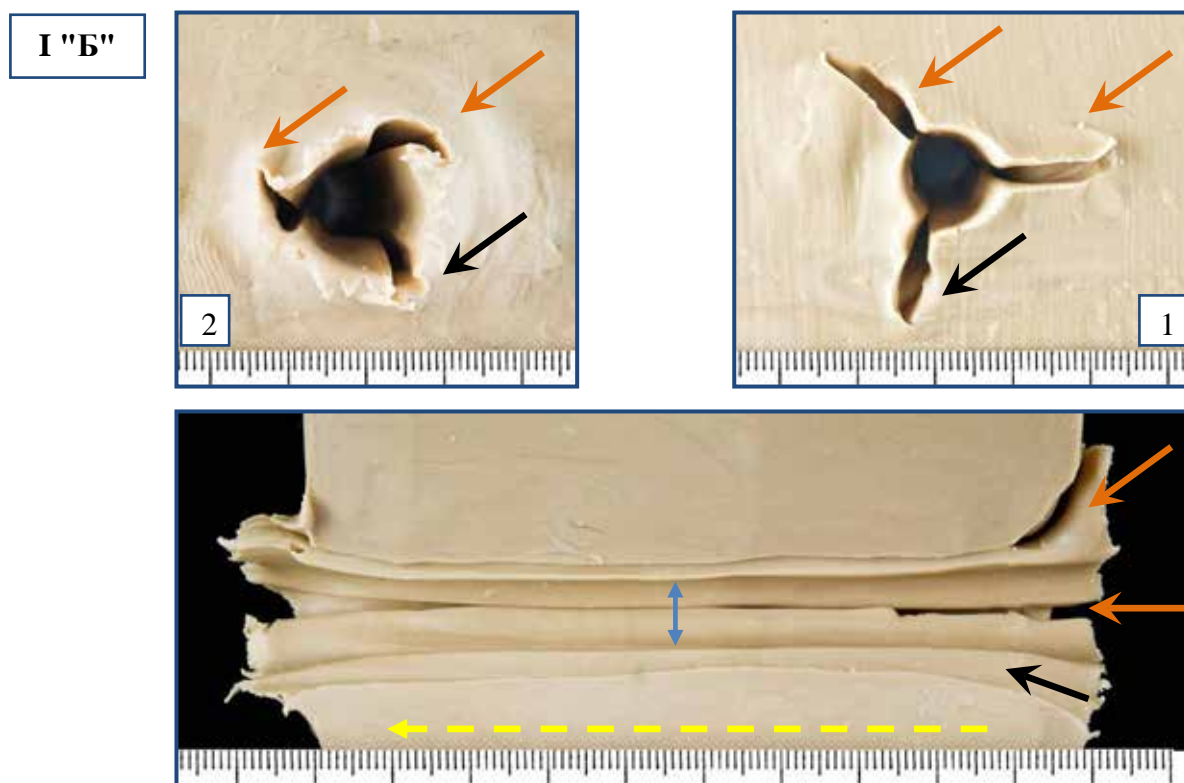


Рис. 3.20. Общий вид: входного (отмечено – 1) и выходного (отмечено – 2) отверстий, а также бокового профиля остаточной полости в пластилиновом блоке, пораженном стрелой с наконечником I группы, при ее сквозном полном (отмечено – I "Б") прохождении через блок. Обозначено: пунктирной желтой стрелкой – направление полета стрелы; голубой стрелкой – диаметр поперечного сечения стрелы; черной и оранжевыми стрелками – повреждения от лепестков оперенья стрелы соответствующего цвета.

для II "Б" группы (рис. 3.22):

– входное отверстие представляет собой участок, размерами 45×48 мм, с повреждениями, представленными двумя группами: первая группа – неправильной кратерообразной формы отверстие (от действия наконечника и древка стрелы), большим диаметром 23-25 мм, наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 5-6 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, гладкая и заостренная, наружный диаметр "лепестков" составляет 25-27 мм; вторая группа – три

однотипных повреждения неправильной полосовидно-дугообразной формы, отходящие радиально, под углами в 120° , длиной 13-15 мм, шириной 2-7 мм. Дугообразная составляющая формы этих трех повреждений своей "выпуклостью" – в направлении вращения (правостороннего) оси древка стрелы на траектории ее полета. Наружная стенка полосовидно-дугообразной составляющей скошена, внутренняя – подрыта. Наружный край гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 6-9 мм, наружная их кромка выгнута кнаружи, мелкозубчатая и заостренная, ширина "лепестков" составляет 2-3 мм;

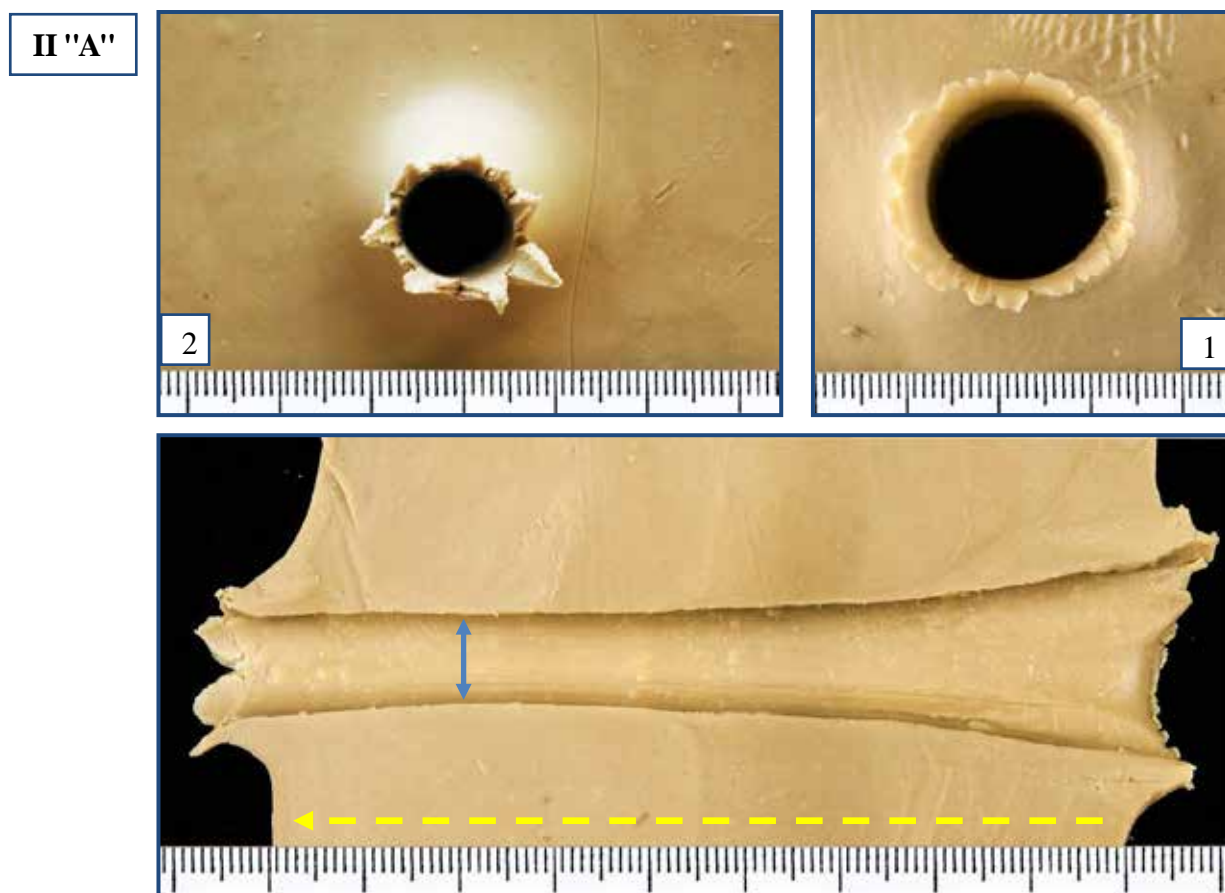


Рис. 3.21. Общий вид: входного (отмечено – 1) и выходного (отмечено – 2) отверстий, а также бокового профиля остаточной полости в пластилиновом блоке, пораженном стрелой с наконечником II группы, при ее сквозном неполном (отмечено – II "А") прохождении через блок. Обозначено: пунктирной желтой стрелкой – направление полета стрелы; голубой стрелкой – диаметр поперечного сечения стрелы.

– выходное отверстие неправильной кратерообразной формы, большим диаметром 15-17 мм. От центра повреждения радиально находятся три борозды (соответственно трем элементам оперенья стрелы), длиной 5-7 мм, шириной 1-3 мм. Наружный край выходного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 8-12 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, крупнозазубренная и заостренная, наружный диаметр "лепестков" составляет 25-27 мм;

– на продольном разрезе ОП представляет собой продольный желоб, сужающийся от входного отверстия к центру и расширяющийся к выходному. На протяжении всей ОП имеются три сходные борозды, начинающиеся от входного отверстия, глубиной по 10-13 мм, уменьшающиеся на участке длиной 5-10 мм, до глубины 1,5-2,5 мм, и увеличивающиеся у выходного отверстия, на участке длиной 5-10 мм, до глубины 2-3 мм. Стенки борозд мелкозубчатые, с отчетливо различимыми трассами. Стенки ОП с неравномерным наложением темно-серого, оранжевого и черного вещества, соответственно красителям на древке и оперенье стрелы. Объем ОП – 5,3 см³;

для III "А" группы (рис. 3.23):

– входное отверстие округлое кратерообразной формы, большим диаметром 9-10 мм. От его краев радиально отходят три участка разреза пластилина полосовидно-щелевидной формы с ровными краями, острыми концами и гладкими стенками (соответствующие трем лезвиям наконечника стрелы), длиной по 11-12 мм, шириной по 1-3 мм – у края повреждения (в том числе и от повреждающего действия древка стрелы) и сужающиеся в области их острых концов. Угол между тремя разрезами относительно центра повреждения составляет около 120°. Наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 2-3 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Наружный диаметр "лепестков" 11-12 мм;

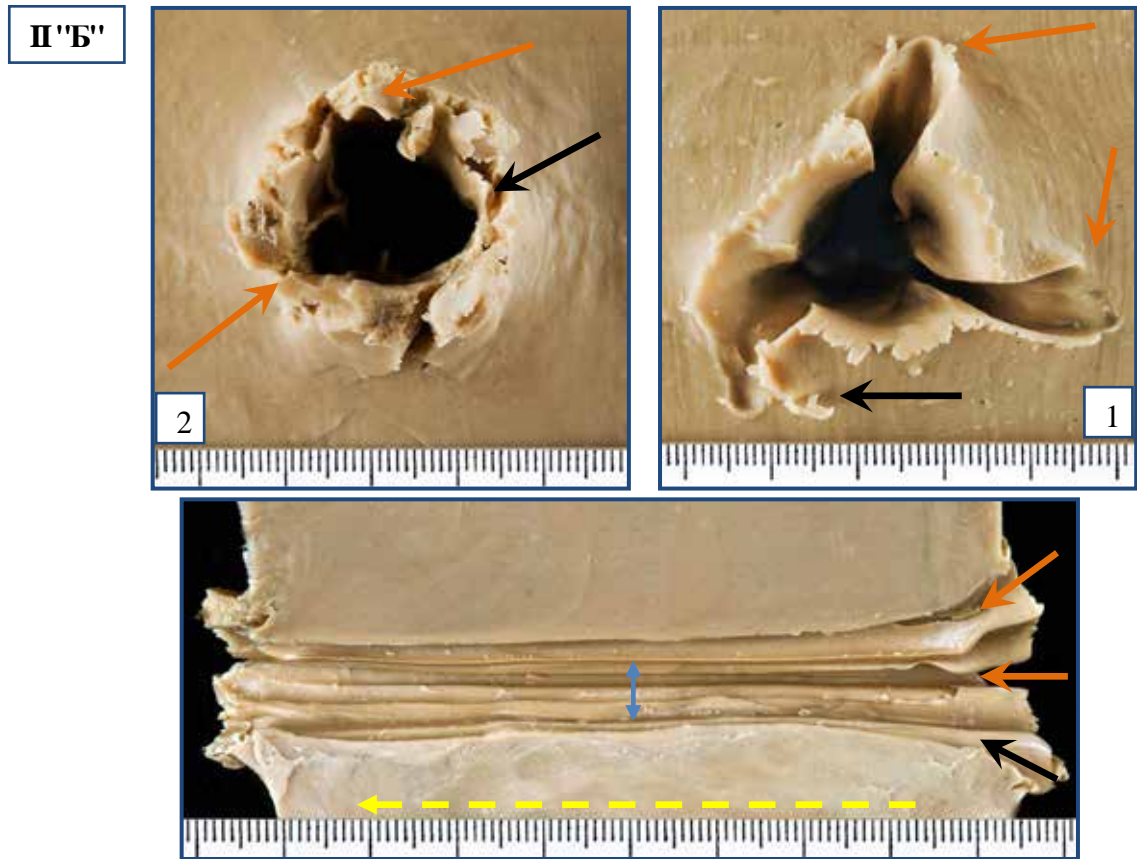


Рис. 3.22. Общий вид: входного (отмечено – 1) и выходного (отмечено – 2) отверстий, а также бокового профиля остаточной полости в пластилиновом блоке, пораженном стрелой с наконечником II группы, при ее сквозном полном (отмечено – II "Б") прохождении через блок. Обозначено: пунктирной желтой стрелкой – направление полета стрелы; голубой стрелкой – диаметр поперечного сечения стрелы; черной и оранжевыми стрелками – повреждения от лепестков оперенья стрелы соответствующего цвета.

– выходное отверстие округлое кратерообразной формы, большим диаметром 9-11 мм. От его краев радиально отходят три разреза пластилина полосовидно-щелевидной формы с ровными краями, острыми концами и гладкими стенками (соответствующие трем лезвиям наконечника стрелы), длиной по 12-14 мм, шириной по 2-4 мм – у края повреждения (от повреждающего действия древка стрелы) и сужающиеся в области их острых концов. Угол между тремя разрезами относительно центра повреждения составляет 120° . Наружный край выходного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 6-8 мм, наружная

кромка которых выгнута кнаружи, мелкозубчатая и заостренная. Наружный диаметр "лепестков" 11-13 мм;

– на продольном разрезе ОП в виде продольного желоба, сужающегося от входного отверстия к центру и расширяющегося к выходному, тем самым напоминая форму "песочных часов". Диаметр у входного отверстия – 9-10 мм, у выходного – 9-11 мм, наименьший – 8-8,5 мм. На протяжении всей ОП наблюдаются 3 продольных разреза глубиной по 11-14 мм. На стенках ОП выявляются: наложения темно-серого цвета от красителя древка стрелы; множественные (5-9) наложения частиц металла серого цвета (от лезвий наконечника), размерами 0,1-1,1×0,1-1,0×0,01-0,2 мм. Объем ОП – 3,7 см³;

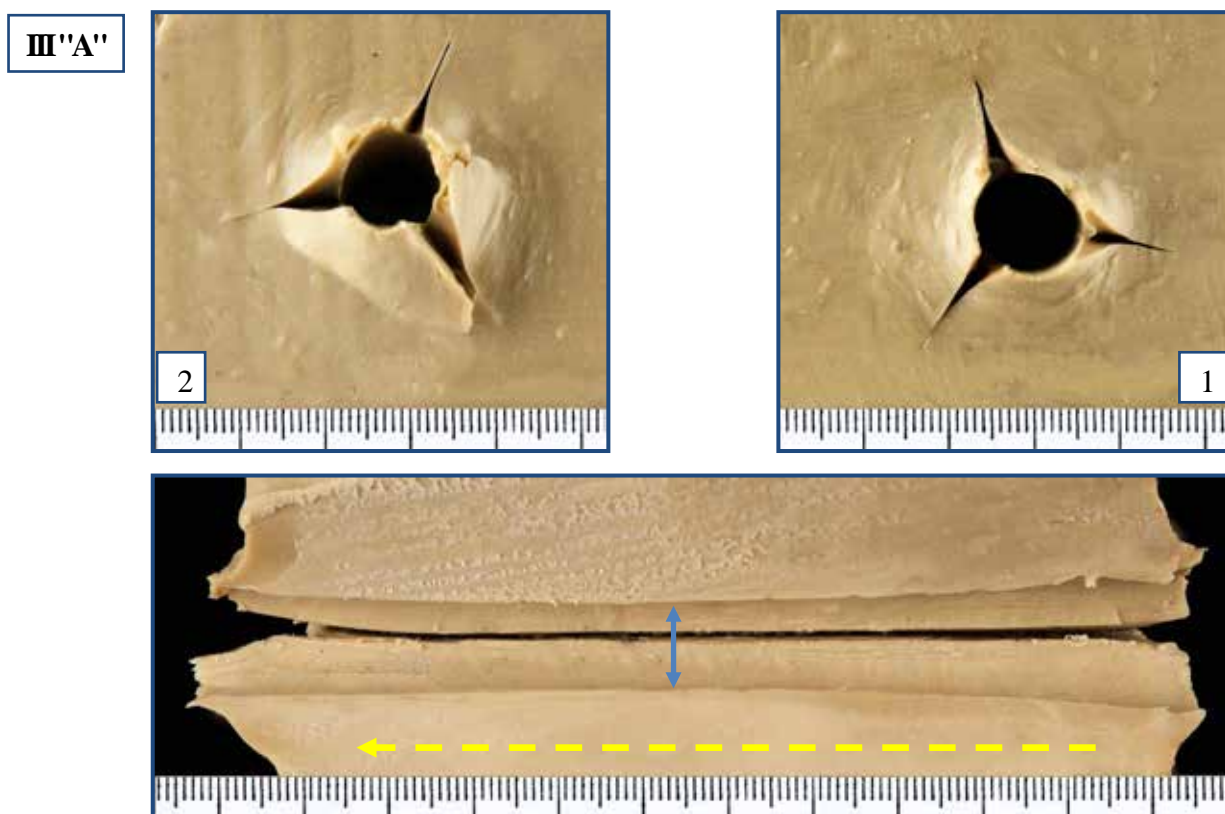


Рис. 3.23. Общий вид: входного (отмечено – 1) и выходного (отмечено – 2) отверстий, а также бокового профиля остаточной полости в пластилиновом блоке, пораженном стрелой с наконечником III группы, при ее сквозном неполном (отмечено – III "А") прохождении через блок. Обозначено: пунктирной желтой стрелкой – направление полета стрелы; голубой стрелкой – диаметр поперечного сечения стрелы.

для III "Б" группы (рис. 3.24):

– входное отверстие представляет собой участок размерами 30×35 мм, с повреждениями, которые условно можно разделить на три группы: первая группа – неправильной кратерообразной формы отверстие (от действия наконечника и древка стрелы), большим диаметром 11-14 мм. Наружный край данного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 4-5 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, гладкая и заостренная. Наружный диаметр "лепестков" 13-14 мм. Вторая группа – три сходных повреждения неправильной полосовидно-дугообразной формы, отходящие радиально под углами в 120°, длиной по 11-13 мм, шириной по 3-6 мм. Дугообразная составляющая формы этих трех повреждений своей "выпуклостью" – в направлении вращения (правостороннего) оси древка стрелы на траектории ее полета. Наружная стенка полосовидно-дугообразной составляющей скошена, внутренняя – подрыта. Наружный край гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 3-4 мм, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Ширина выгнутых кнаружи "лепестков" 2-3 мм. Третья группа повреждения представлена тремя сходными радиальными разрезами пластилина (соответственно трем режущим лезвиям наконечника), длиной 10-12 мм от центра повреждения, шириной 1-2 мм у центра повреждения и сужающиеся к его концу. Угол между тремя разрезами относительно центра повреждения составляет 120°;

– выходное отверстие неправильной кратерообразной формы, большим диаметром 14-16 мм. От центра повреждения радиально отходят три сходных разреза (соответственно трем лезвиям наконечника стрелы), длиной по 16-19 мм и шириной по 3-4 мм, заостряющиеся к концам повреждения. Между разрезами прослеживаются три борозды соответственно трем элементам оперенья стрелы. "Сливаясь" с разрезами, борозды образуют дополнительные разрезы неправильной полосовидно-волнистой формы, длиной по 10-12 мм, шириной по 1-3 мм. Наружный край выходного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту 8-12 мм, наружная кромка

которых выгнута кнаружи, крупнозубренная и заостренная. Наружный диаметр выгнутых кружи "лепестков" 18-22 мм;

– на продольном разрезе ОП представляет собой продольный желоб, сужающийся от входного отверстия на отрезке 10-20 мм и расширяющийся к выходному. На протяжении всей ОП имеются три сходные борозды, начинающиеся от входного отверстия, глубиной по 10-13 мм, уменьшающиеся на участке длиной 5-10 мм, на глубину до 1,5-3 мм, и далее увеличивающиеся на глубину до 5-10 мм. Так же на протяжении всей ОП имеются три сходных продольных разреза глубиной по 11-13 мм. Стенки ОП мелкозубчатые с отчетливо различимыми продольными трассами. Присутствуют неравномерные наложения темно-серого, оранжевого и черного вещества, соответственно красителям на древке и оперенье стрелы. Объем ОП – 8,4 см³.

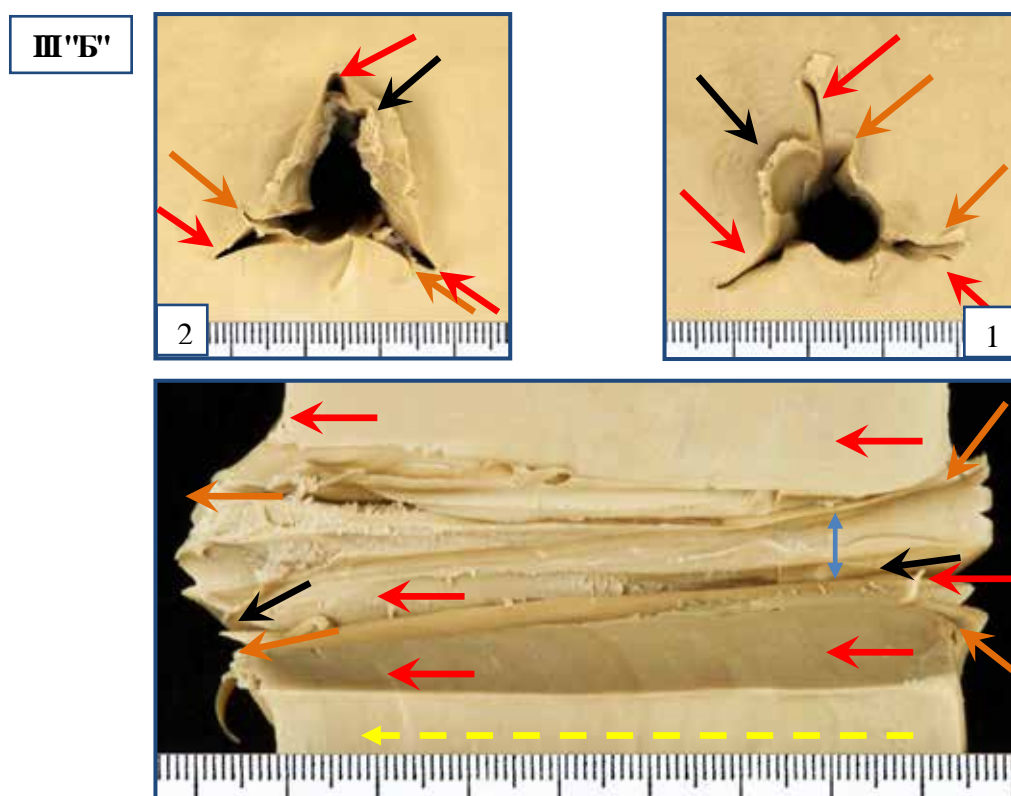


Рис. 3.24. Общий вид: входного (отмечено – 1) и выходного (отмечено – 2) отверстий, а также бокового профиля остаточной полости в пластилиновом блоке, пораженном стрелой с наконечником III группы, при ее сквозном полном (отмечено – Ш "Б") прохождении через блок. Обозначено: пунктирной желтой стрелкой – направление полета стрелы; голубой стрелкой – диаметр поперечного сечения стрелы; черной и оранжевыми стрелками – повреждения от лепестков оперенья стрелы соответствующего цвета; красными стрелками – повреждения от трех лезвий наконечника стрелы.

Таким образом, проведенным экспериментальным исследованием установлены:

- конструктивные признаки и особенности стрел (их наконечников I-III групп, древка и оперенья) к универсальному арбалету "Bowtech Strykeforce";
- влияние данных признаков стрел на морфологические особенности формируемых повреждений небиологических имитаторов одежды и тела человека (объектов-мишеней из бязи и пластилина), при сквозном неполном и полном прохождении стрел через них;
- ряд групповых признаков повреждений объектов-мишеней, причиненных стрелами с указанными наконечниками при выстрелах из арбалета с различных расстояний, позволяющие проводить объективную и достоверную ($P > 96\%$) дифференциальную диагностику их между собой, а также с повреждениями от других сходных видов метательного оружия и стрел к нему.

Глава 4

ОСОБЕННОСТИ РАНЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ ИЗ УНИВЕРСАЛЬНОГО СПОРТИВНО- ОХОТНИЧЬЕГО АРБАЛЕТА "BOWTECH STRYKEFORCE" СТРЕЛАМИ С РАЗНЫМИ НАКОНЕЧНИКАМИ

Изучали особенности образования ранений биоманекенов (трупов свиной), причиненных выстрелами из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами "Aramid KV-22" с наконечниками I-III групп к ним, с расстояния 500 см.

Пораженные биообъекты последовательно изучали: а) визуально макроскопически и с помощью криминалистической лупы (увеличение $3\times - 5\times$) в ходе наружного исследования биоманекенов и при их внутреннем секционном исследовании (с изъятием от них для лабораторного изучения кожных лоскутов с повреждениями, мягких тканей из области стенок раневых каналов, внутренних органов с повреждениями, сформированными по ходу раневых каналов); б) с помощью стереомикроскопов "Leica M80" и "Leica M125" под увеличениями $8\times - 200\times$; в) после специальной обработки в растворах А.Н. Ратневского №№ 1 и 2; г) гистологическим методом, с применением окраски срезов гематоксилин-эозином, а также проведением с ними капельных цветных микрохимических реакций на железо. Более подробно ход исследований изложен в главе 2.

4.1. Морфологические особенности входных и выходных ран биоманекена

При выстрелах из арбалета и сквозном неполном прохождении через поражаемый биоманекен (рис. 4.1-4.3) стрел с наконечниками:

– I группы наблюдали формирование (рис. 4.1):

а) входных ран круглой или овальной формы, размерами $0,9-1,1\times 0,8-0,9$ см, с мелкофестончатыми и осадненными на ширину $0,7-0,9$ см краями. Стенки ран мелконеровные, разможженные, воронкообразно скошенные.

В центре ран дефект ткани $0,2 \times 0,1$ см. Волосы по краям ран не повреждены, единичные из них ввернуты по ходу раневого канала. В окружности ран – без повреждений и загрязнений. В ходе секционного изучения ран установлено, что по их стенкам отслойка кожи от подкожной основы отсутствовала (циркулярного дефекта жировой ткани не выявляли). В то же время, в ней отмечали щелевидное кольцевидное расслоение клетчатки. Ширина последнего составляла $1,1-1,2$ см. Стенки такого расслоения мелконеровные, по периферии плотно смыкались друг с другом. Повреждение подкожной фасции было круглой формы, диаметром $0,8-0,9$ см;

б) выходных ран неправильной щелевидно-криволинейной формы, $0,8-1,0 \times 0,1-0,2$ см, с мелконеровными неосадненными хорошо сопоставимыми краями, без дефекта ткани, мелконеровными преимущественно отвесными стенками. Секционным изучением ран расслоения клетчатки не выявлено. Повреждение подкожной фасции овальной формы, $0,7-0,8 \times 0,6-0,7$ см;

– II группы выявляли (рис. 4.2):

а) входные раны круглой или овальной формы, $0,9-1,3 \times 0,8-1,1$ см, с мелкофестончатými и осадненными на ширину $0,6-1,0$ см краями. Стенки ран мелконеровные, разможженные, воронкообразно скошенные. В центре ран дефект ткани $0,3 \times 0,2$ см. Волосы по краям ран не повреждены, единичные из них ввернуты по ходу раневого канала. Окружающие раны кожные покровы без повреждений и загрязнений. В ходе секционного изучения ран установлено наличие по стенкам ран щелевидного кольцевидного расслоения клетчатки, шириной $1,4-1,5$ см. Стенки такого расслоения мелконеровные, по периферии плотно смыкались друг с другом. Повреждение подкожной фасции круглой формы, диаметром $0,9-1,1$ см;

б) входные раны неправильной щелевидно-звездчатой формы, $0,9-1,1 \times 0,1-0,3$ см, с мелконеровными неосадненными сопоставимыми краями, мелконеровными преимущественно отвесными стенками. Секционным изучением входных ран расслоения клетчатки не выявлено. Повреждение подкожной фасции овальной формы, $0,7-0,8 \times 0,6-0,7$ см;

– III группы формировались (рис. 4.3):

а) входные раны Y-образной формы, 2,7-2,9×2,5-2,8 см. При сопоставлении краев ран в их центральной части овальный участок осаднения, наружными размерами 0,8-0,9×0,7-0,8 см, в центре которого определялся дефект ткани 0,2-0,4×0,1-0,3 см. Края раны мелконеровные, осаднены на ширину 0,2-0,5 см. Стенки раны в данной области мелконеровные разможенные, воронкообразно скошены. От данного участка ран радиально равноудалено друг от друга отходили три прямолинейных разреза кожи, длиной 1,1-1,3 см, с ровными неосадненными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и относительно гладкими стенками. Волосы в проекции разрезов кожи повреждены (перерезаны) на одном уровне. Каких-либо иных повреждений в окружности ран не отмечено. В ходе секционного изучения входных ран установлено наличие по стенкам ран слабовыраженного местами прерывающегося щелевидного расслоения клетчатки, шириной 0,2-0,7 см. Стенки расслоения мелконеровные, по периферии плотно смыкались друг с другом. Повреждение подкожной фасции Y-образной формы, 2,7-2,8×2,5-2,7 см;

б) выходные раны Y-образной формы, общими размерами 2,6-2,8×2,5-2,7 см, преимущественно представлены расположенными радиально и равноудалено друг от друга тремя прямолинейными разрезами кожи, длиной по 1,1-1,2 см, с ровными неосадненными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и относительно гладкими стенками. Волосы в проекции разрезов кожи не повреждены. Секционным изучением выходных ран расслоения клетчатки не выявлено. Повреждение подкожной фасции Y-образной формы, 2,7-2,8×2,5-2,7 см.

При выстрелах из арбалета и сквозном полном прохождении через поражаемый биоманекен (рис. 4.4-4.7) стрел с наконечниками I-III групп установлены следующие признаки:

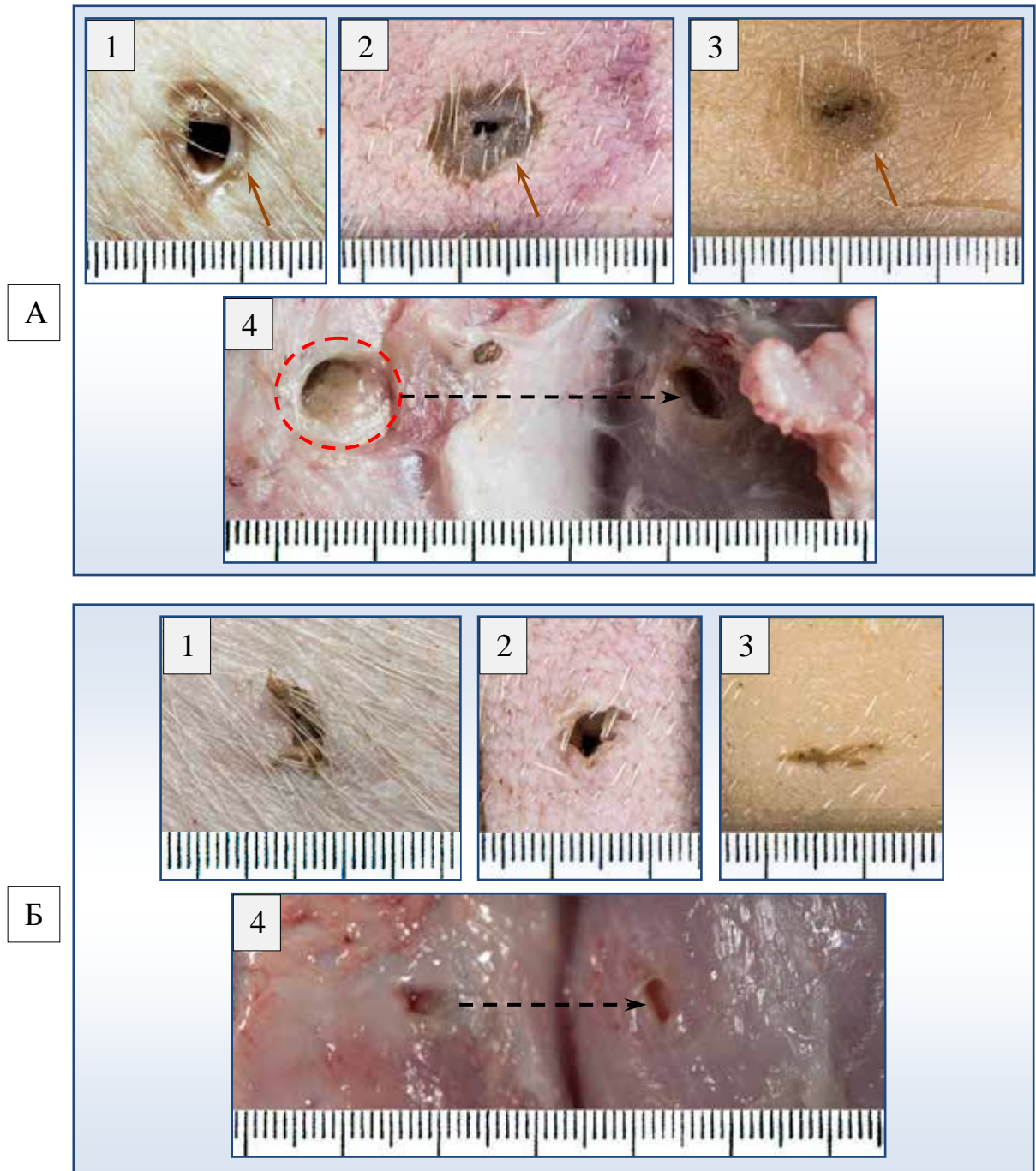


Рис.4.1. Вид входной (отмечено – А), выходной (отмечено – Б) ран (отмечено – 1-3) и частей соединяющего их раневого канала (отмечено – 4), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником I группы, при условии ее сквозного неполного прохождения через биоманекен: 1 – на его теле; 2 – на нативном кожном лоскуте; 3 – на кожном лоскуте после специальной обработки в растворах А.Н. Ратневского № 1 и № 2 [118, 119]; 4 – после частичной отсепаровки кожного лоскута на теле биоманекена, с выявлением циркулярного расслоения подлежащей подкожной основы (отмечено красной пунктирной окружностью); коричневыми стрелками обозначен пояс осаднения по краю входной раны (от действия наконечника и древка стрелы), черными пунктирными – направление раневого канала.

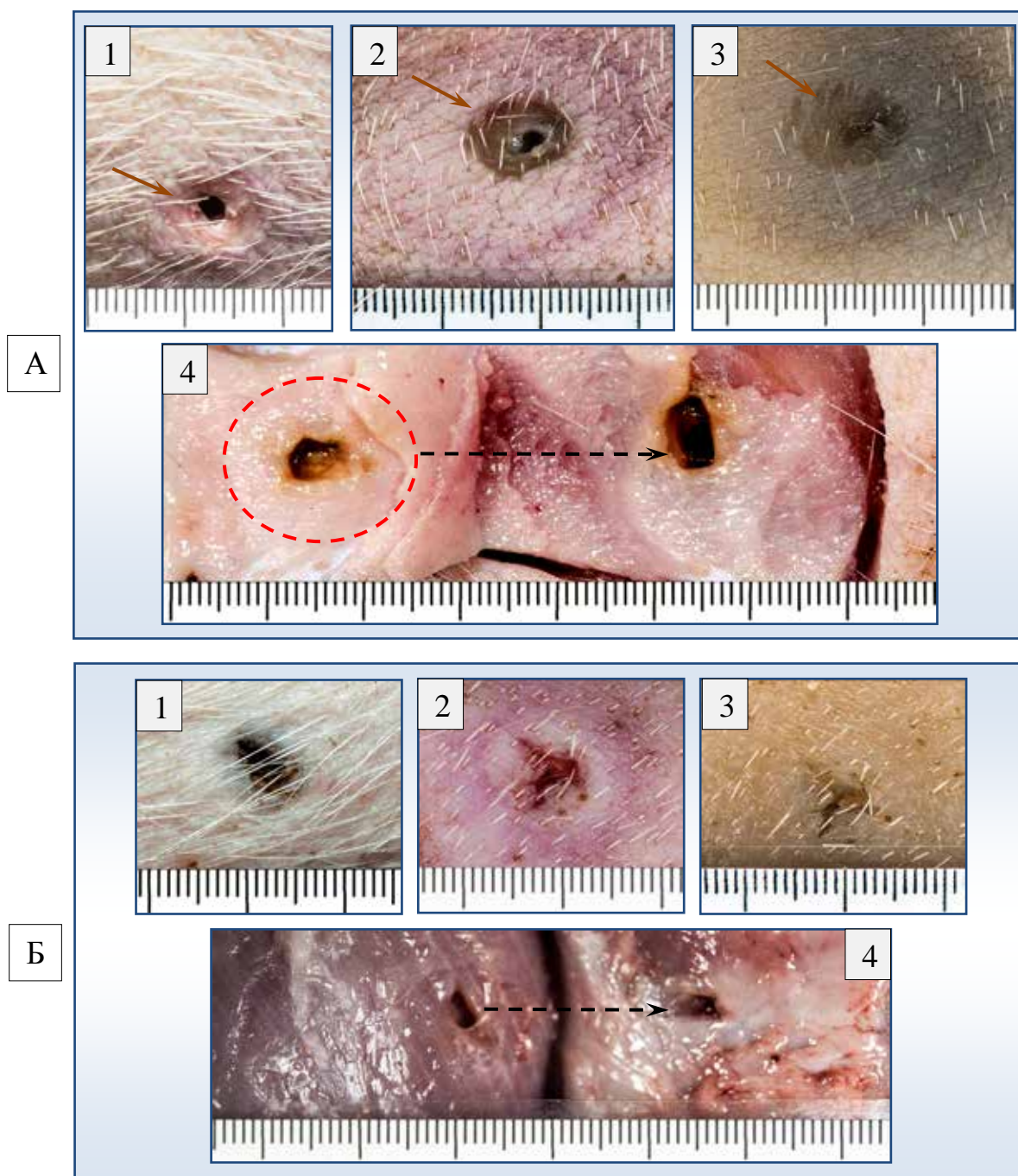


Рис.4.2. Вид входной (отмечено – А), выходной (отмечено – Б) ран (отмечено – 1-3) и частей соединяющего их раневого канала (отмечено – 4), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником II группы, при условии ее сквозного неполного прохождения через биоманекен: 1 – на его теле; 2 – на нативном кожном лоскуте; 3 – на кожном лоскуте после специальной обработки в растворах А.Н. Ратневского № 1 и № 2 [118, 119]; 4 – после частичной отсепаровки кожного лоскута на теле биоманекена, с выявлением циркулярного расслоения подлежащей подкожной основы (отмечено красной пунктирной окружностью); коричневыми стрелками обозначен пояс осаднения по краю входной раны (от действия наконечника и древка стрелы), черными пунктирными – направление раневого канала.

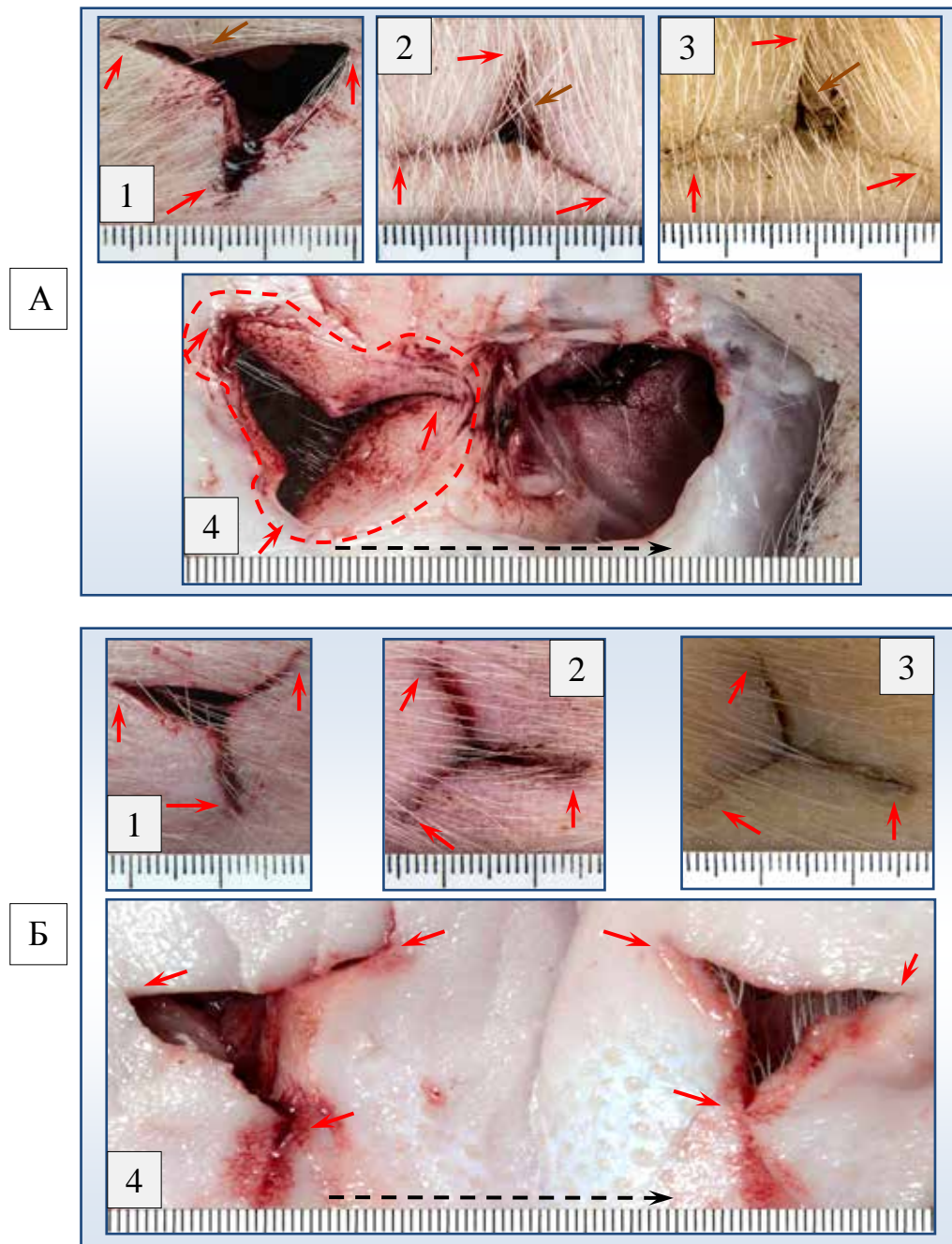


Рис.4.3. Вид входной (отмечено – А), выходной (отмечено – Б) ран (отмечено – 1-3) и частей соединяющего их раневого канала (отмечено – 4), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником III группы, при условии ее сквозного неполного прохождения через биоманекен: 1 – на его теле; 2 – на нативном кожном лоскуте; 3 – на кожном лоскуте после специальной обработки в растворах А.Н. Ратневского № 1 и № 2 [118, 119]; 4 – после частичной отсепаровки кожного лоскута на теле биоманекена, с выявлением циркулярного расслоения подлежащей подкожной основы (отмечено красной пунктирной окружностью); коричневыми стрелками обозначен пояс осаднения по краю входной раны (от действия наконечника и древка стрелы), красными – участки разрывов тканей (от действия трех лезвий наконечника), черными пунктирными – направление раневого канала.

– входных повреждений: на участках, общими размерами 2,5-2,9×2,7-3,3 см, возникали сквозные повреждения преимущественно неправильной Y-образной формы, с неровными и осадненными (в виде пояска) краями (в группах I и II) или мелконеровными краями центральных зон ран (в группе III). Наружные размеры поясков осаднения составляли 1,1-1,3×0,9-1,0 см (в группе I), 1,3-1,5×1,1-1,2 см (в группе II) и 0,9-1,1×0,8-0,9 см (в группе III), при их ширине – 0,4-0,7 см (в группе I), 0,3-0,9 см (в группе II), 0,2-0,5 см (в группе III). Стенки ран (в группах I и II) или их центральных зон (в группе III) неровные, разможенные, воронкообразно скошенные. В центре ран дефект ткани 0,2-0,3×0,1-0,2 см (в группе I), 0,3-0,4×0,2-0,3 см (в группе II) и 0,3-0,5×0,2-0,4 см (в группе III). По краям ран (в группах I и II) или их центральных зон (в группе III) определяли 3 радиальных преимущественно равноудаленных углообразных разрыва поверхностных слоев кожи (от воздействия лепестков оперенья стрелы), длиной около 0,1-0,3 см. Данные разрывы располагались в проекции отходящих от краев ран прямолинейных или прямолинейно-дугообразных полосовидных аналогично ориентированных ссадин, 0,5-1,4×0,1-0,3 см. От центральных зон ран (в группе III) радиально и равноудалено друг от друга отходили три прямолинейных разреза кожи (от воздействия лезвий наконечника стрелы), длиной 1,1-1,3 см, с ровными преимущественно неосадненными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и относительно гладкими стенками. В отдельных случаях по краям разрезов отмечались участки прерывистых очагово-полосовидных осаднений, сформированных смещенными в их сторону лепестками оперенья стрелы. Волосы по краям ран не повреждены (в группах I и II) или перерезаны на одном уровне в проекции разрезов кожи (в группе III), большинство из них ввернуты по ходу раневого канала. По стенкам ран выявлено щелевидное кольцевидное расслоение клетчатки, шириной 1,2-1,4 см (в группе I), 1,5-1,7 см (в группе II) и 0,5-1,1 см (в группе III). Стенки данного расслоения мелконеровные, по периферии плотно смыкались друг с другом. Повреждение подкожной фасции неправильной многоугольной (в

группах I и II) или преимущественно Y-образной (в группе III) формы, размерами 1,1×1,0 см (в группе I), 1,3×1,1 см (в группе II) и 2,8×2,7 см (в группе III). По краям, стенкам ран и раневых каналов от них иногда выявляли (при помощи криминалистической лупы, с увеличением 3^х–5^х) поверхностное отложение единичных фрагментированных полимерных микрочастиц лепестков оперенья стрел соответствующего цвета, размерами 0,10-0,25×0,05-0,07 см;

– выходных повреждений: на участках, общими размерами 0,9-1,1×0,8-0,9 см (в группе I), 0,9-1,0×0,3-0,5 см (в группе II) и 2,7-2,9×2,5-2,7 см (в группе III), возникали сквозные повреждения преимущественно неправильной Y-образной формы, с неосажденными сопоставимыми мелконеровными (в группах I и II) или относительно ровными (в группе III) краями. Стенки ран неровные несколько разможенные (в группах I и II) или относительно гладкие (в группе III), преимущественно отвесные. По краям ран радиально и преимущественно равноудалено друг от друга 3 углообразных разрыва поверхностных слоев кожи (от воздействия лепестков оперенья стрелы) длиной по 0,2-0,5 см (в группах I и II) или 3 три прямолинейных разреза кожи (от воздействия лезвий наконечника стрелы) длиной по 1,0-1,2 см (в группе III). Волосы по краям ран не повреждены. По стенкам ран расслоения клетчатки не выявлено. Повреждение подкожной фасции неправильной многоугольной (в группах I и II) или преимущественно Y-образной (в группе III) формы, размерами 1,0×0,9 см (в группе I), 1,1×1,0 см (в группе II) и 2,7×2,5 см (в группе III). По краям, стенкам ран и раневых каналов от них выявляли (при помощи криминалистической лупы, с увеличением 3^х–5^х) поверхностное отложение единичных фрагментированных полимерных микрочастиц лепестков оперенья стрел соответствующего цвета, размерами 0,05-0,10×0,02-0,03 см, а также множественных частиц пораженных по ходу раневого канала органов (в том числе и их содержимого) и тканей (более выражено в группе III).

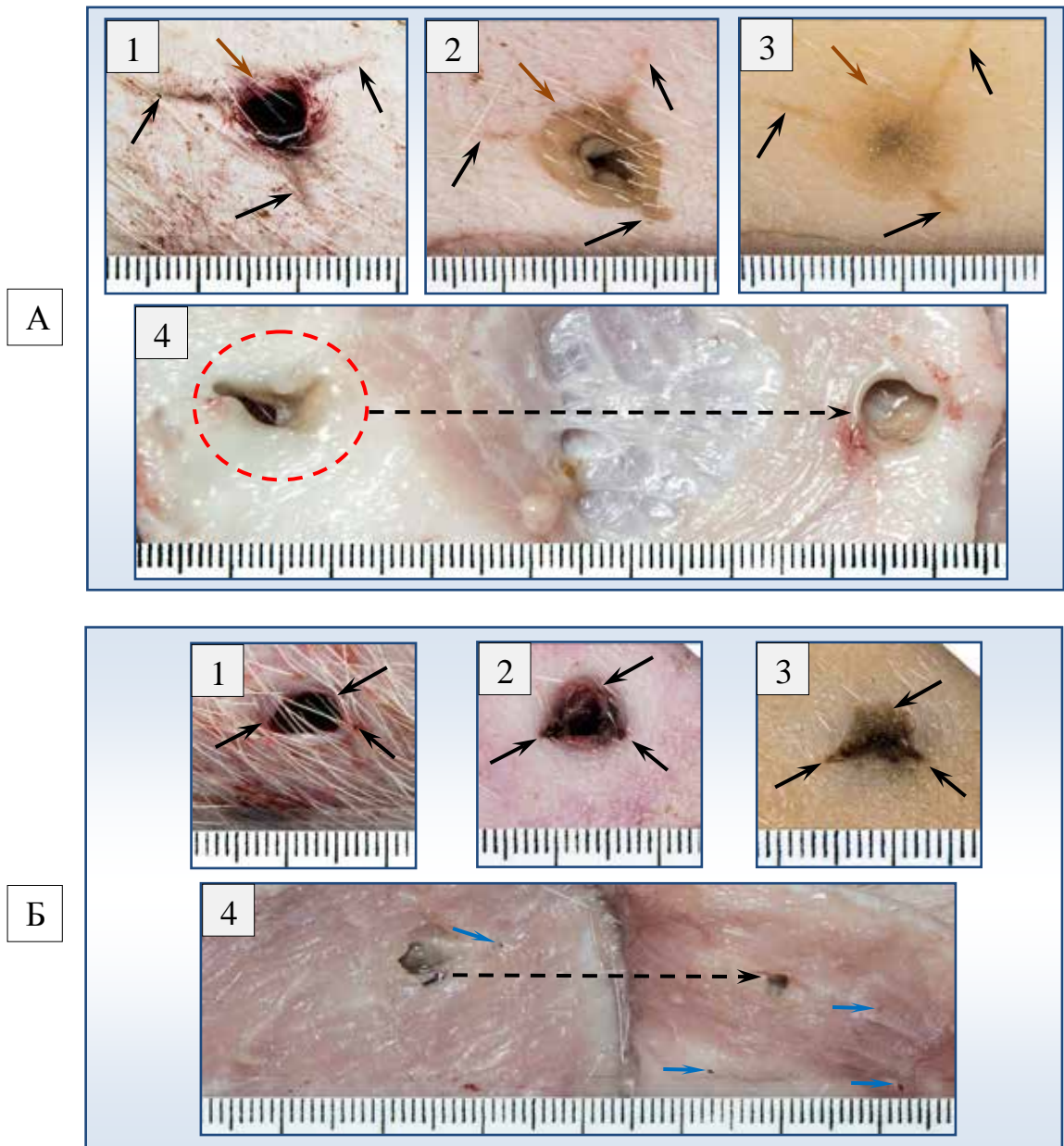


Рис.4.4. Вид входной (отмечено – А), выходной (отмечено – Б) ран (отмечено – 1-3) и частей соединяющего их раневого канала (отмечено – 4), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником I группы, при условии ее сквозного полного прохождения через биоманекен: 1 – на его теле; 2 – на нативном кожном лоскуте; 3 – на кожном лоскуте после специальной обработки в растворах А.Н. Ратневского № 1 и № 2 [118, 119]; 4 – после частичной отсепаровки кожного лоскута на теле биоманекена, с выявлением циркулярного расслоения подлежащей подкожной основы (отмечено красной пунктирной окружностью); коричневыми стрелками обозначен пояс осаднения по краю входной раны от действия наконечника и древка стрелы, черными – полосовидные ссадины (А) или краевые разрывы (Б) от действия трех лепестков оперенья, синими – фрагментированные полимерные частицы лепестков оперенья, черными пунктирными – направление раневого канала.

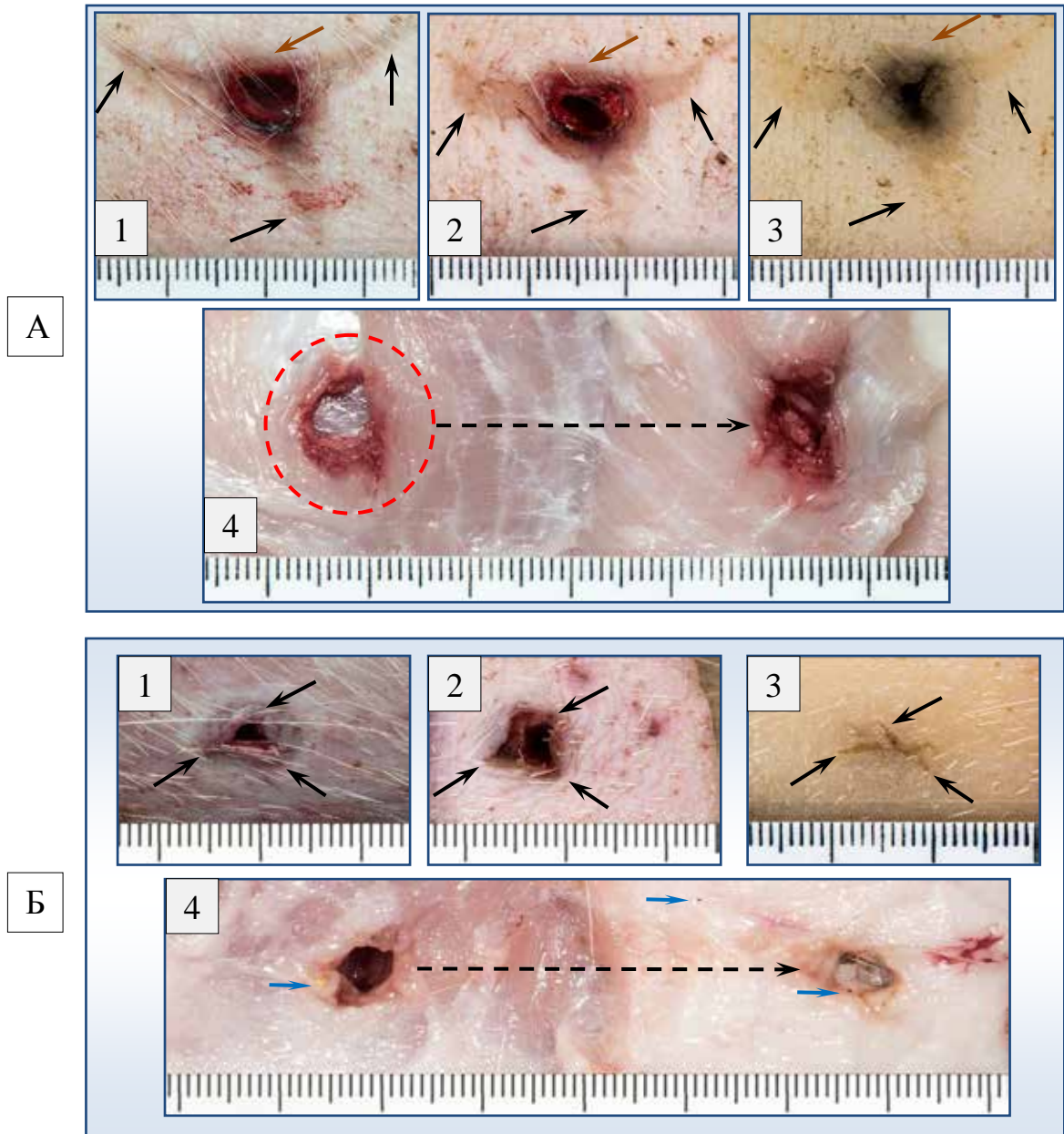


Рис.4.5. Вид входной (отмечено – А), выходной (отмечено – Б) ран (отмечено – 1-3) и частей соединяющего их раневого канала (отмечено – 4), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником II группы, при условии ее сквозного полного прохождения через биоманекен: 1 – на его теле; 2 – на нативном кожном лоскуте; 3 – на кожном лоскуте после специальной обработки в растворах А.Н. Ратневского № 1 и № 2 [118, 119]; 4 – после частичной отсепаровки кожного лоскута на теле биоманекена, с выявлением циркулярного расслоения подлежащей подкожной основы (отмечено красной пунктирной окружностью); коричневыми стрелками обозначен пояс осаднения по краю входной раны от действия наконечника и древка стрелы, черными – полосовидные ссадины (А) или краевые разрывы (Б) от действия трех лепестков оперенья, синими – фрагментированные полимерные микрочастицы лепестков оперенья, черными пунктирными – направление раневого канала.

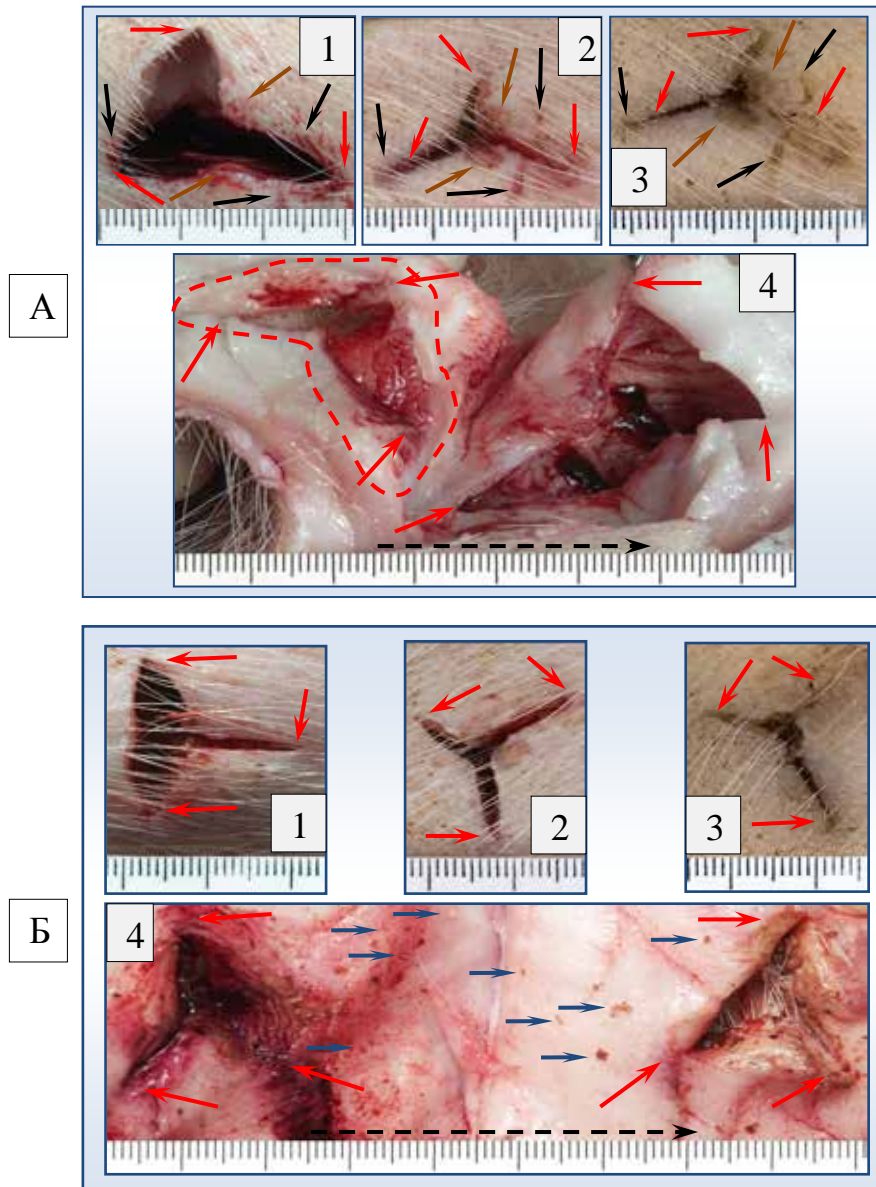


Рис.4.6. Вид входной (отмечено – А), выходной (отмечено – Б) ран (отмечено – 1-3) и частей соединяющего их раневого канала (отмечено – 4), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником III группы, при условии ее сквозного полного прохождения через биоманекен: 1 – на его теле; 2 – на нативном кожном лоскуте; 3 – на кожном лоскуте после специальной обработки в растворах А.Н. Ратневского № 1 и № 2 [118, 119]; 4 – после частичной отсепаровки кожного лоскута на теле биоманекена, с выявлением циркулярного расслоения подлежащей подкожной основы (отмечено красной пунктирной линией); коричневыми стрелками обозначен пояс осаднения по краю входной раны (от действия наконечника и древка стрелы), черными – полосовидные ссадины (от действия лепестков оперенья), красными – участки разрезов тканей (от действия трех лезвий наконечника), синими – фрагментированные полимерные микрочастицы лепестков оперенья, частицы пораженных органов и фрагменты пищи, черными пунктирными – направление раневого канала.

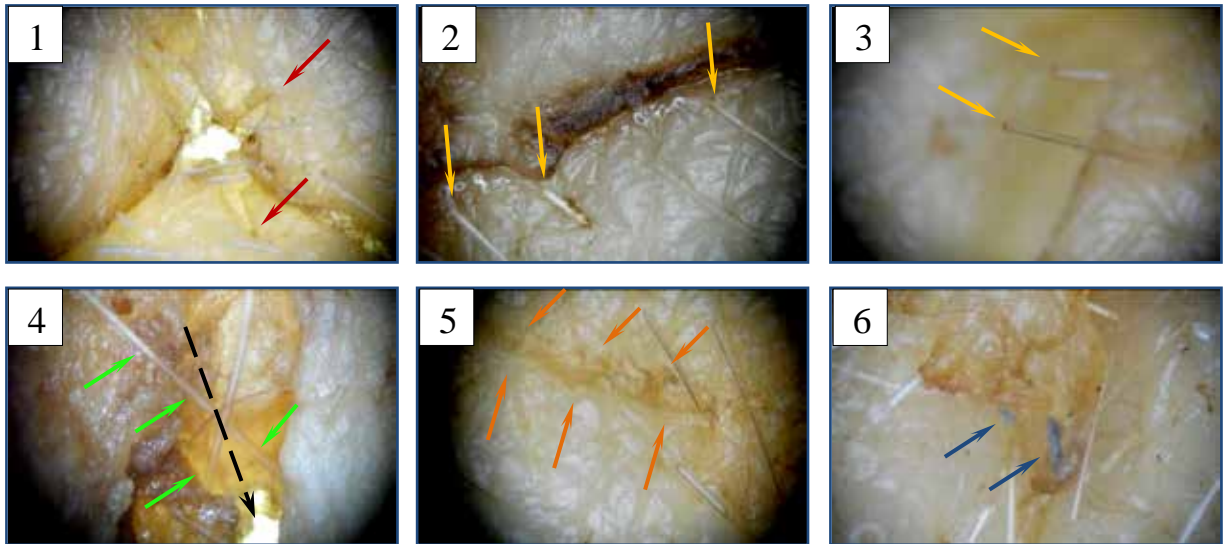


Рис.4.7. Морфологические особенности входных (отмечено – 1-5) и выходной (отмечено – 6) ран, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками III группы (отмечено – 1-3), I и II групп (отмечено – 4-6), при условии сквозного полного прохождения стрел через биоманекен. Обозначено стрелками: красного цвета – радиальные поверхностные разрывы по краям раны; желтого цвета – волосы, перерезанные на одном уровне (лезвием наконечника III группы; зеленого цвета – поврежденные волосы, ввернутые по ходу раневого канала (обозначен пунктирной стрелкой черного цвета); оранжевого цвета – участок полосовидной ссадины у края раны (причиненной лепестком оперенья); синего цвета – фрагментированные полимерные микрочастицы синего лепестка оперенья на стенке раны. Съемка с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение 32^x).

4.2. Морфологические особенности повреждений внутренних органов биоманекена, расположенных по ходу раневых каналов

Проведенным исследованием были установлены следующие морфологические особенности повреждений внутренних органов груди (легких) и живота (печени, почек, желудка) биоманекена, расположенных по ходу проникающих сквозных раневых каналов, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного прохождения через поражаемые органы: неполного (почки – в группе I, печени – в группе II и желудка – в группе III) и полного (легких – в группе III и печени – в группе III).

Для повреждений почки стрелой с наконечником I группы при условии ее сквозного неполного прохождения через орган было характерно (рис. 4.8) формирование раневого канала, имеющего: а) входное повреждение неправильной многоугольно-звездчатой формы, размерами $0,9 \times 0,3$ см, с мелконеровными и местами разможженными краями, преимущественно скошенными и разможженными стенками и дефектом ткани в центре $0,3 \times 0,2$ см. От краев повреждения отходили 3 радиальных разрыва, длиной $0,2-0,7$ см и глубиной $0,1-0,3$ см; б) выходное повреждение неправильной звездчатой формы, размерами $0,7 \times 0,2$ см, с мелконеровными сопоставимыми краями, отвесными стенками. От краев повреждения отходили 5 радиальных разрывов, длиной $0,3-1,2$ см и глубиной $0,3-1,0$ см; в) сквозной прямолинейный характер, длину 5 см и ширину $0,7-0,9$ см, установленные введением в него стеклянного зонда, с последующим секционным исследованием канала по его ходу ("по зонду"). Стенки раневого канала мелконеровные и местами разможженные.

Для повреждений печени стрелой с наконечником II группы при условии ее сквозного неполного прохождения через орган было характерно (рис. 4.9) формирование раневого канала, имеющего: а) входное повреждение неправильной многоугольно-звездчатой формы, размерами $1,3 \times 0,7$ см, с мелконеровными и местами разможженными краями, преимущественно скошенными и разможженными стенками и дефектом ткани в центре $0,7 \times 0,5$ см. От краев повреждения отходили 5 радиальных разрыва, длиной $0,4-1,3$ см и глубиной $0,3-0,9$ см; б) выходное повреждение неправильной звездчатой формы, размерами $1,1 \times 0,2$ см, с мелконеровными сопоставимыми краями, отвесными стенками. От краев повреждения отходили 4 радиальных разрывов, длиной $0,3-1,2$ см и глубиной $0,5-0,7$ см; в) сквозной прямолинейный характер, длину 9 см и ширину $0,7-1,3$ см, установленные введением в него стеклянного зонда, с последующим секционным исследованием канала по его ходу ("по зонду"). Стенки раневого канала мелконеровные и разможженные.

Для повреждений желудка стрелой с наконечником III группы при условии ее сквозного неполного прохождения через орган было характерно

(рис. 4.10) формирование: а) входного повреждения неправильной Y-образной формы, общими размерами 2,7×2,5 см. При сопоставлении краев повреждения в его центральной зоне определяли дефект ткани 0,2×0,1 см. Края и стенки раны в данной области мелконеровные разможженные, воронкообразно скошены. От данного участка раны радиально равноудалено друг от друга отходили три прямолинейных разреза кожи, длиной 1,1-1,5 см, с равными неосадненными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и относительно гладкими стенками; б) выходного повреждения Y-образной формы, общими размерами 3,5×2,6 см, представленного расположенными радиально и преимущественно равноудалено друг от друга тремя прямолинейными разрезами кожи, длиной по 1,3-1,7 см, с равными неосадненными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и относительно гладкими стенками.

Для повреждений легких стрелой с наконечником III группы при условии ее сквозного полного прохождения через орган было характерно (рис. 4.11) формирование раневого канала, имеющего: а) входные повреждения неправильной Y-образной формы, общими размерами 3,1×2,7 см, в их центральной зоне – с мелконеровными краями, неровными, разможженными и воронкообразно скошенными стенками. В центре повреждений дефект ткани 0,4×0,2 см. По краям повреждений преимущественно в их центральной зоне определяли 3 радиальных равноудаленных углообразных разрыва поверхностных слоев ткани (от воздействия лепестков оперенья стрелы), длиной около 0,3-0,7 см. Данные разрывы располагались вблизи 3 радиально отходящих от краев повреждений прямолинейных разрезов ткани (от воздействия лезвий наконечника стрелы), длиной 1,3-1,5 см, с равными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и относительно гладкими стенками; б) выходные повреждения неправильной Y-образной формы, общими размерами 3,3×2,8 см, преимущественно с относительно равными сопоставимыми краями, отвесными и гладкими стенками; в) сквозной прямолинейный прерывистый (отдельный для каждого легкого) характер, общую длину 10 см и ши-

рину 3,1-3,3 см, установленные введением в него стеклянного зонда, с последующим секционным исследованием канала по его ходу ("по зонду"). Стенки раневого канала преимущественно ровные гладкие, местами мелкonerовные и размозженные, с наложениями единичных фрагментированных полимерных микрочастиц лепестков оперенья стрел.

Для повреждений печени стрелой с наконечником III группы при условии ее сквозного полного прохождения через орган было характерно (рис. 4.12) формирование раневого канала, имеющего: а) входное повреждение неправильной Y-образной формы, общими размерами 2,8×2,5 см, в его центральной зоне – с мелкonerовными краями, неровными, размозженными и воронкообразно скошенными стенками. В центре повреждения дефект ткани 0,5×0,4 см. По краям повреждения преимущественно в его центральной зоне определяли 3 радиальных углообразных разрыва поверхностных слоев ткани (от воздействия лепестка оперенья стрелы), длиной около 0,2-0,7 см. Данные разрывы располагались вблизи 3 радиально отходящих от краев повреждения прямолинейных разрезов ткани (от воздействия лезвий наконечника стрелы), длиной 1,3-1,5 см, с ровными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и относительно гладкими стенками; б) выходное повреждение неправильной Y-образной формы, общими размерами 3,1×2,7 см, преимущественно с относительно ровными сопоставимыми краями, отвесными и гладкими стенками; в) сквозной прямолинейный характер, общую длину 7,5 см и ширину 2,8-3,1 см, установленные введением в него стеклянного зонда, с последующим секционным исследованием канала по его ходу ("по зонду"). Стенки раневого канала на всем протяжении преимущественно ровные гладкие, местами мелкonerовные и размозженные, с наложениями единичных фрагментированных полимерных микрочастиц лепестков оперенья стрел.

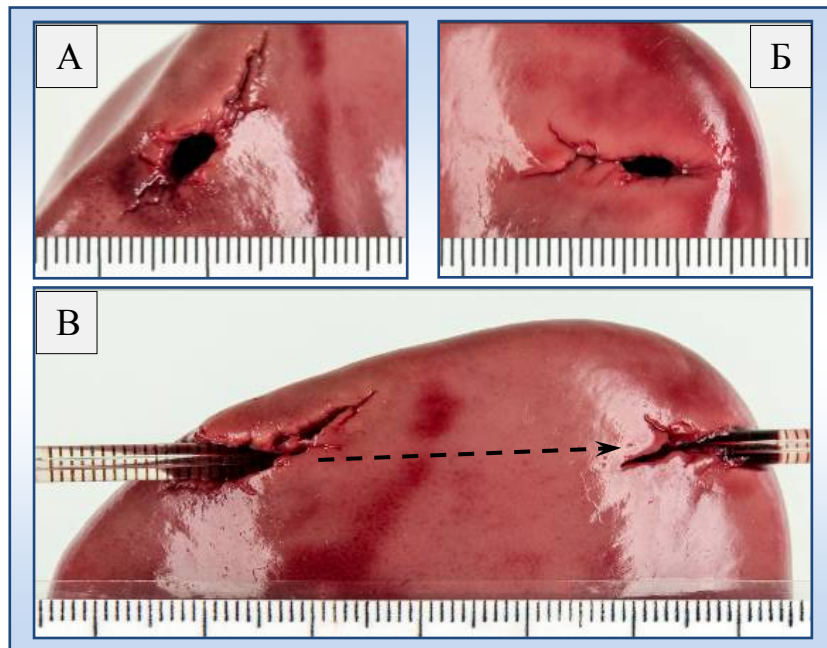


Рис.4.8. Особенности входного (отмечено – А), выходного (отмечено – Б) повреждений почки и соединяющего их раневого канала (отмечено – В, ход канала обозначен стеклянным зондом и пунктирной стрелкой черного цвета), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником I группы, при условии ее сквозного неполного прохождения.

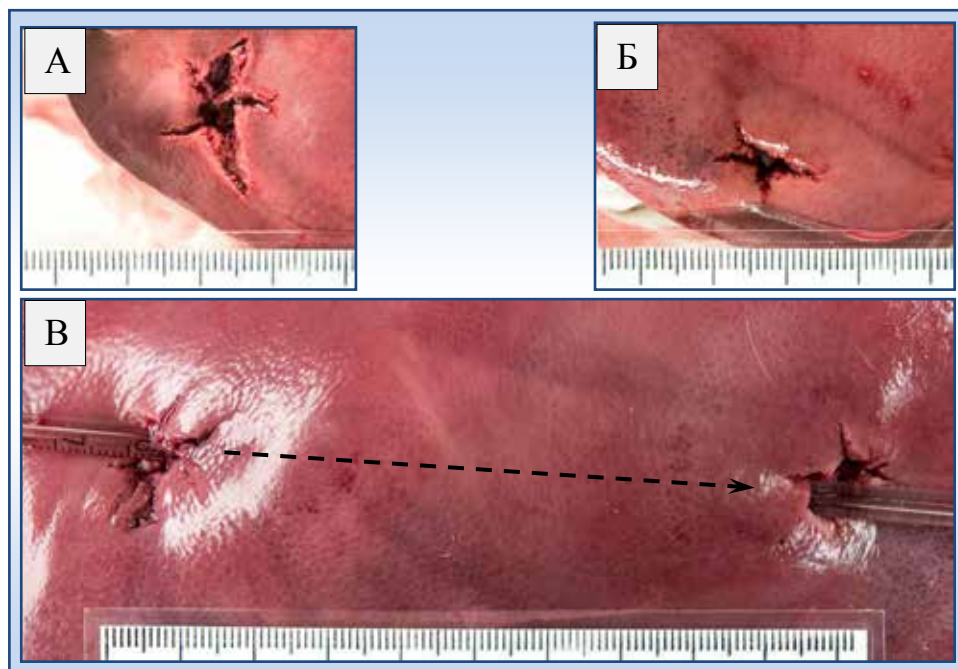


Рис.4.9. Особенности входного (отмечено – А), выходного (отмечено – Б) повреждений печени и соединяющего их раневого канала (отмечено – В, ход канала обозначен стеклянным зондом и пунктирной стрелкой черного цвета), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником II группы, при условии ее сквозного неполного прохождения.

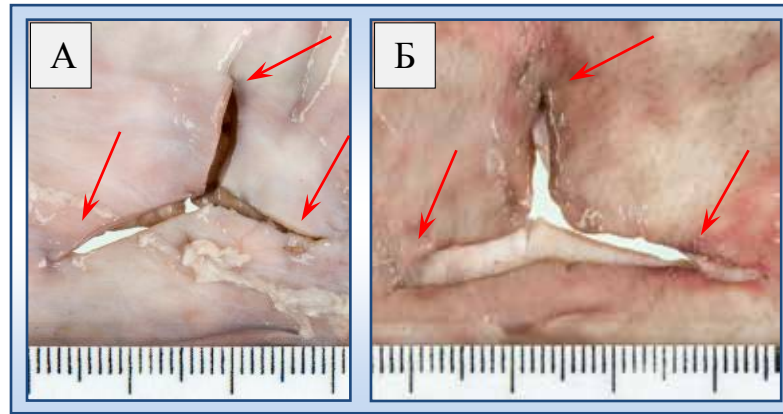


Рис.4.10. Особенности входного (отмечено – А) и выходного (отмечено – Б) повреждений желудка, причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником III группы, при условии ее сквозного неполного прохождения. Обозначено: красными стрелками – участки разрезов тканей стенки желудка от действия трех лезвий наконечника.

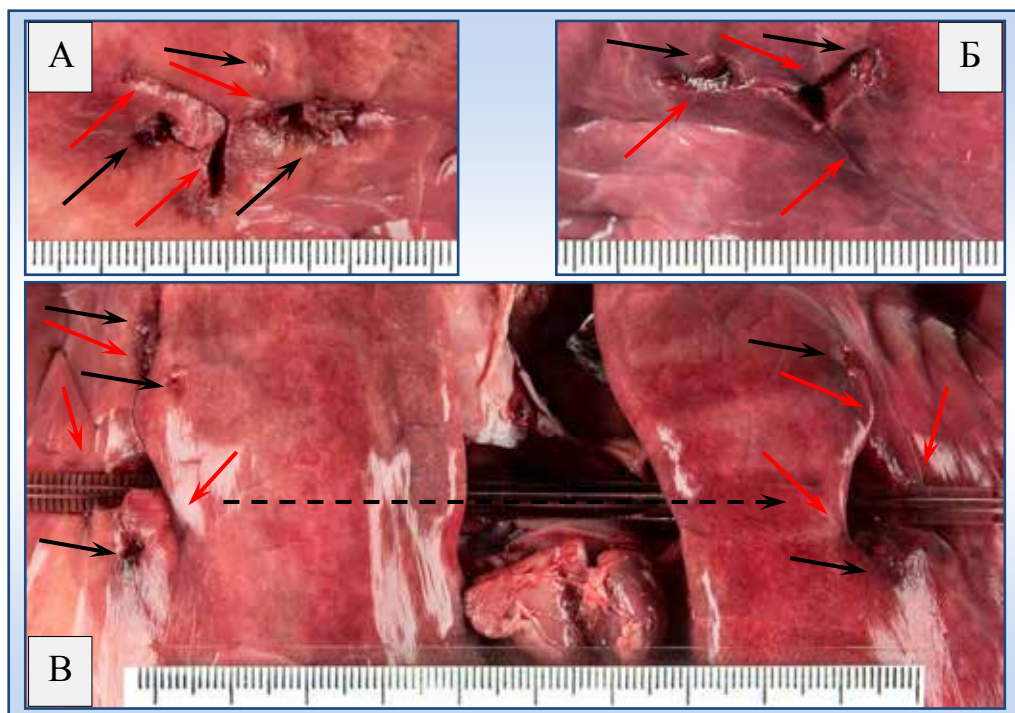


Рис.4.11. Особенности входного (отмечено – А), выходного (отмечено – Б) повреждений легких и соединяющего их раневого канала (отмечено – В, ход канала обозначен стеклянным зондом и пунктирной стрелкой черного цвета), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником III группы, при условии ее сквозного полного прохождения. Обозначено: красными стрелками – участки разрезов тканей легкого от действия трех лезвий наконечника, черными – повреждения от действия лепестков оперенья.

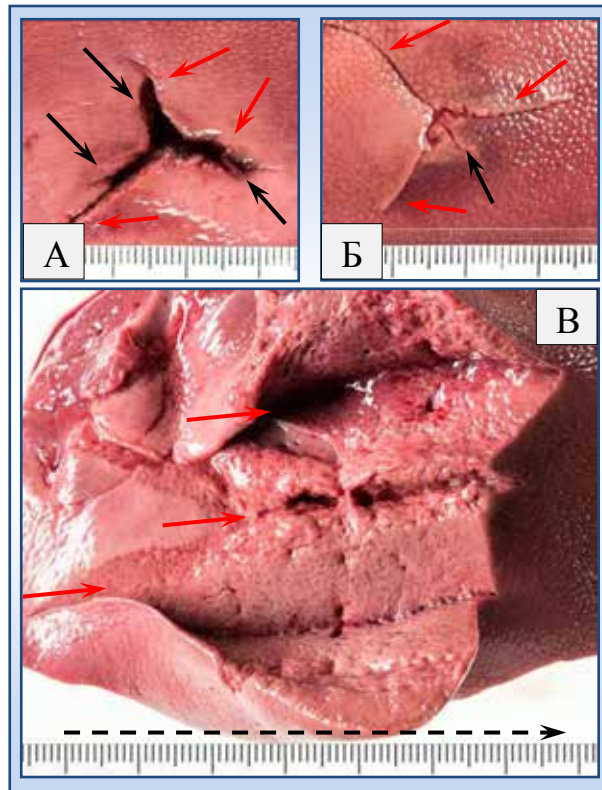


Рис.4.12. Особенности входного (отмечено – А), выходного (отмечено – Б) повреждений печени и соединяющего их (вскрытого продольно в ходе секционного исследования) раневого канала (отмечено – В), причиненных выстрелом из арбалета стрелой с наконечником III группы, при условии ее сквозного полного прохождения. Обозначено: красными стрелками – участки разрезов тканей печени от действия трех лезвий наконечника, черными – повреждения от действия лепестков оперенья, пунктирной черной – направление раневого канала.

4.3. Микроморфологические особенности входных и выходных ран биоманекена

В результате гистологического исследования входных (рис. 4.13 и 4.14) и выходных ран биоманекена и подлежащих мягких тканей стенок раневых каналов, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через биоманекен, установлены следующие микроморфологические особенности повреждений (табл. П.4.1).

4.3.1. При выстрелах из арбалета и сквозном неполном (отмечено "А") или полном (отмечено "Б") прохождении через биоманекен стрел с наконечниками:

Группы "А":

– входная рана: по краю раны эпидермис умеренно десквамирован. В дерме и субдермальных структурах участки искривления фибринозных волокон с разрывами. Жировая ткань с участками искривления клеточной стенки, единичными разрывами, с образованием разнокалиберных кист. Мышечные волокна с очагами разрывов и незначительной фрагментацией, глыбчатым распадом. В тканях на отдалении эпидермис и дерма интактны. В жировой ткани участки искривления клеточных стенок с единичными разрывами и образованием мелких кист;

– выходная рана: по краю раны эпидермис интактен. В дерме и субдермальных структурах очаги искривления фибринозных волокон. В жировой ткани выраженное искривление клеточных перегородок с их очаговыми разрывами и образованием единичных мелких кист. Мышечная ткань с участками разрывов и фрагментированных миоцитов. В тканях на отдалении эпидермис и дерма интактны. В жировой ткани очагово выраженное искривление клеточных стенок без разрывов. Миоциты с единичными разрывами и фрагментацией.

Группы "Б":

– входная рана: по краю раны эпидермис десквамирован, в дерме и субдермальных структурах искривление фибринозных волокон с обширными участками разрывов. В жировой ткани клетки с умеренным искривлением перегородок и их разрывами, с образованием большого количества разнокалиберных жировых кист. Мышечные волокна местами с немногочисленными разрывами, образованием разнокалиберных фрагментов, участками глыбчатого распада. В тканях на отдалении эпидермис и дерма умеренно десквамированы. В жировой ткани слабовыраженное искривление клеточной стенки с единичными из разрывами и образованием единичных мелких кист. Мышеч-

ные клетки с очагами разрывов и фрагментации. На поверхности стенок раневого канала иногда выявляли поверхностное отложение единичных фрагментированных полимерных частиц лепестков оперенья стрел соответствующего цвета;

– выходная рана: по краю раны эпидермис интактен. В дерме и субдермальных структурах участки искривления фибринозных волокон с разрывами. В жировой ткани умеренно выраженные искривления клеточных стенок с немногочисленными разрывами и образованием немногочисленных разнокалиберных жировых кист. Очаговые разрывы мышечных волокон с образованием разнокалиберных фрагментов, с явлением глыбчатого распада. В тканях на отдалении эпидермис интактен. В жировой ткани искривление клеточных стенок незначительно выражено, присутствуют немногочисленные разрывы, с образованием небольшого количества мелкокалиберных жировых кист. Мышечные волокна очагово фрагментированы, с участками разрывов.

II "А" группы:

– входная рана: по краю раны эпидермис десквамирован. В дерме и субдермальных структурах выраженное искривление фибринозных волокон с разрывами. В жировой ткани выраженные искривленные клеточные стенки с разрывами и образованием разнокалиберных жировых кист. Мышечная ткань со слабовыраженным набуханием, волнообразной деформацией мышц, с фрагментацией и разрывами, с образованием преимущественно крупнокалиберных фрагментов. Единичные миоциты с отсутствием ядер, глыбчатым распадом. В тканях на отдалении эпидермис интактен. В жировой ткани единичные участки с искривлением клеточной стенки. Мышечные волокна с участками разрывов и фрагментации. На поверхности стенок раневого канала иногда выявляли поверхностное отложение единичных фрагментированных полимерных частиц лепестков оперенья стрел соответствующего цвета;

– выходная рана: по краю раны эпидермис интактен. В дерме и субдермальных тканях участки разрывов волокон. Жировые клетки с умеренно выраженным искривлением клеточных стенок и разрывами, с образованием

разнокалиберных жировых кист. Мышечная ткань с единичными волнообразными изменениями миоцитов, разрывами и очаговой фрагментацией. В тканях на отдалении эпидермис интактен. Жировые клетки с очагами искривления клеточных стенок, местами с разрывами. Мышечная ткань с единичными разрывами и фрагментацией;

II "Б" группы:

– входная рана: по краю раны десквамация эпидермиса, в дермальных и субдермальных тканях разрывы волокон. В жировой ткани искривление клеточных стенок с разрывами и образованием разнокалиберных жировых кист. Мышечные волокна разорваны, с образованием разнокалиберных фрагментов. Единичные миоциты с отсутствием ядер, явлением глыбчатого распада. В тканях на отдалении эпидермис умеренно десквамирован. Жировая ткань с единичными участками искривления клеточной стенки, ее разрывами, образованием мелкокалиберных кист. Мышечная ткань с единичными разрывами и образованием разнокалиберных фрагментов;

– выходная рана: по краю раны эпидермис интактен. В дермальных и субдермальных тканях очаговые разрывы волокон. Жировые клетки с выражено искривленной клеточной стенкой, среднеочаговыми разрывами и образованием разнокалиберных жировых кист. Мышечные клетки умеренно фрагментированы, с единичными разрывами и образованием преимущественно крупнокалиберных фрагментов, местами с отсутствием ядра и частичным исчезновением поперечной исчерченности. В тканях на отдалении эпидермис интактен. В жировой ткани участки искривления клеточной стенки, местами с разрывами и образованием единичных мелкокалиберных жировых кист. Мышечные волокна волнообразно извиты, с участками разрывов.

III "А" группы:

– входная рана: по краю раны эпидермис десквамирован, с единичными вытянутыми ядрами. В субдермальном пространстве образование небольшой полости. В жировой ткани крупные очаги искривления клеточных перегородок, разрывы их с образованием умеренного количества разнокалиберных

жировых кист. Мышечные волокна с крупными очагами разрывов и фрагментации, проявлением в виде исчезновения исчерченности и отсутствия ядер. В тканях на отдалении участок кожи с практически полностью десквамированным эпидермисом и многочисленными разрывами дермы, фрагмент волоса срезан на уровне эпидермиса. Жировая ткань с участками искривления клеточных стенок, разрывами, образованием мелко- и среднекалиберных кист. В мышечной ткани единичные разрывы и мелкие участки фрагментации;

– выходная рана: по краю раны эпидермис интактен. Дерма и субдермальная ткани с разрывами волокнистых структур. Жировая ткань с множественными разрывами и образованием разнокалиберных жировых кист. Мышечные волокна большей частью разорваны с образованием мелких фрагментов, единичные с отсутствием ядер, с крупными очагами фрагментации, глыбчатого распада. В тканях на отдалении эпидермис интактен. Жировые клетки с искривленными стенками, местами с разрывами в одном поле зрения на одной линии и образованием разнокалиберных жировых кист. Мышечные волокна с участками разрывов;

Ш "Б" группы:

– входная рана: по краю раны эпидермис практически полностью десквамирован, местами с веретенообразно измененными или уплощенными ядрами. Волосяные фолликулы с искривленной фиброзной капсулой. В жировой ткани клетки со значительно искривленной стенкой, крупными очагами разрывов перегородки, образованием крупнокалиберных жировых кист. Мышечные волокна с крупными очагами волнообразной извитости, с крупными очагами фрагментации и разрывов, участками глыбчатого распада. В тканях на отдалении поверхностный эпидермис десквамирован. В жировой ткани выраженное искривление клеточных стенок с разрывами и образованием разнокалиберных единичных кист. Мышечная ткань с очагами волнообразной извитости, очагами разрывов и фрагментации;

– выходная рана: по краю раны эпидермис интактен. Дерма и субдермальная ткани с деформацией и разрывами волокнистых структур, местами с

веретенообразными изменениями ядер клеток. В жировой ткани выраженное искривление клеточных перегородок, с крупными очагами разрывов и образованием крупных жировых кист. Мышечные клетки с волнообразной деформацией, выражено фрагментированы с крупными очагами разрывов. В тканях на отдалении эпидермис интактен. Жировые клетки с выраженными искривленными перегородками, участками разрывов, образованием разнокалиберных жировых кист. Мышечные волокна волнообразно извиты, единично фрагментированы.

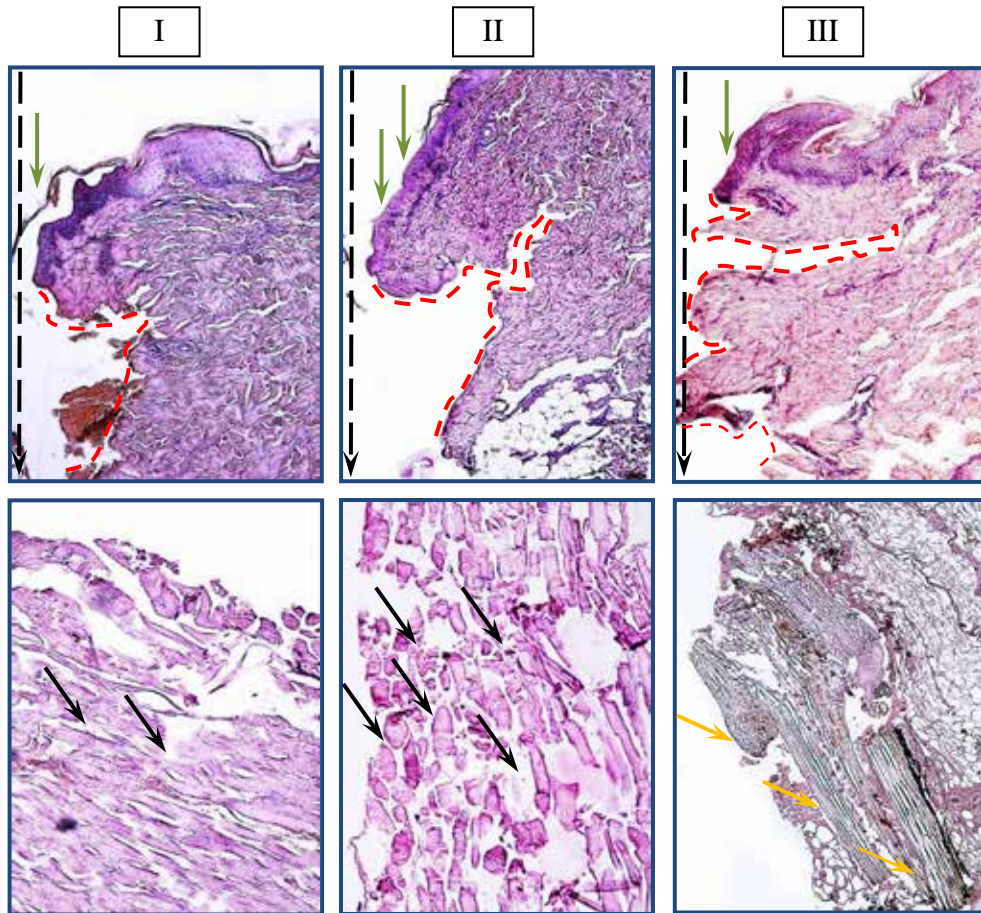


Рис. 4.13. Микроскопическая картина входных повреждений кожи и подлежащих мягких тканей стенок раневых каналов при выстрелах из арбалета стрелами с I-III группами наконечников. Окраска гематоксилин-эозином. Съемка на микроскопе "Leica M125" (увеличение: 50[×] – верхние снимки и 100[×] – нижние снимки). Обозначено стрелками: черной пунктирной – направление полета стрелы; зеленой – участки десквамации рогового слоя эпидермиса; черной – фрагментация миоцитов; желтой – пересеченные волосяные фолликулы лезвием наконечника III группы; красной пунктирной – границы полостей стенок раневых каналов.

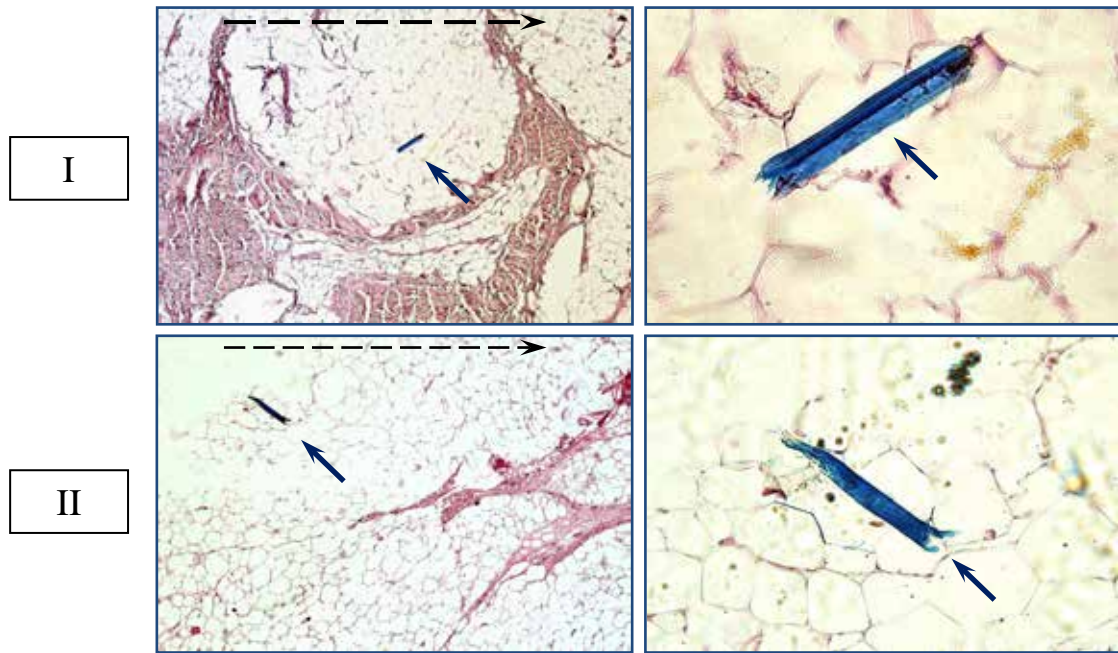


Рис. 4.14. Микроскопическая картина повреждений мягких тканей стенок раневых каналов от входных ран, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с I и II группами наконечников. Окраска гематоксилин-эозином. Съемка на микроскопе "Leica M125" (увеличение: 50[×] – левые снимки и 100[×] – правые снимки). Обозначено стрелками: черными пунктирными – направление полета стрел; синими – фрагментированные полимерные частицы синих лепестков оперенья стрел, при их сквозном полном прохождении через биоманекен.

4.3.2. На следующем этапе исследования определяли возможность выявления микрочастиц металла (железа) наконечников стрел I-III групп в гистологических срезах тканей из краев входных ран и стенок раневых каналов от них. Для этих целей часть гистологических срезов не окрашивали. С ними выполняли капельные цветные микрохимические реакции по стандартной методике, предложенной К.Н. Калмыковым [53]. Ход данной методики подробно изложен в главе 2. Проведенным исследованием установлено, что на большинстве нативных гистологических препаратов, после проведения с ними вышеуказанных химических реакций, отмечали появление областей зеленого окрашивания в местах расположения микрочастиц железа.

Области отложения микрочастиц железа (рис. 4.15) при выстрелах из арбалета стрелами с наконечниками:

I группы – представляли собой множественные относительно мелкие зеленые глыбки, микрочастицы и их единичные мелкоочаговые конгломераты, расположенные преимущественно по стенкам раневых каналов;

II группы – отмечали в виде множественных относительно крупных зеленых микрочастиц и их множественных крупноочаговых конгломератов, расположенных по краям входных ран, на поверхности и в глубине радиальных разрывов стенок раневых каналов;

III группы – были представлены множественными мелкими зелеными микрочастицами и их единичными мелкоочаговыми конгломератами, расположенными преимущественно по стенкам раневых каналов.

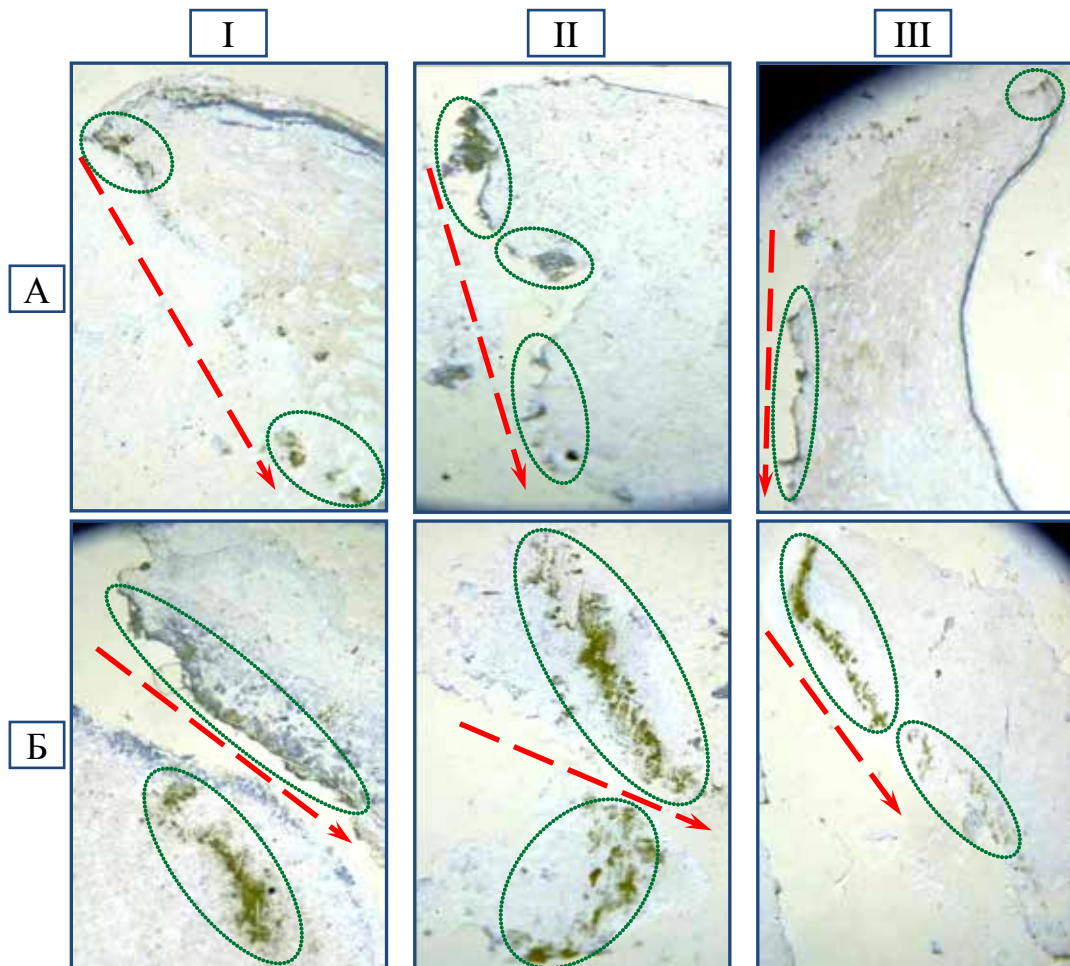


Рис. 4.15. Микроскопическая картина отложений микрочастиц металла (железа) наконечников стрел I-III групп (отмечено пунктирными зелеными окружностями) по краям входных ран и стенкам раневых каналов, сформированных выстрелами из арбалета с расстояния 500 см (направление раневых каналов отмечены красными пунктирными стрелками). Съемка на микроскопе "Leica M125" под увеличением 50[×] (отмечено – I-A, II-A и III-A) и 200[×] (отмечено – I-Б, II-Б и III-Б).

4.4. Особенности ранений человека, причиненных выстрелами из арбалета (случаи из судебно-медицинской экспертной практики)

Кроме экспериментальных объектов были изучены материалы судебно-медицинских экспертиз погибших от ранений, причиненных выстрелами из арбалетов различными стрелами и наконечниками к ним в 2009-2014 гг., находящихся в архивах экспертных документов государственных судебно-медицинских экспертных учреждений (см. главу 2). Выявлены и проанализированы сведения о следующих случаях смертельных ранений из арбалета, имеющих морфологические признаки повреждений, сходных с вышеописанными – причиненными выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками III группы.

4.4.1. На берегу реки Оки в Серпуховском районе Московской области был обнаружен труп гр. М. Со слов жены гр. М. он уехал из дома на рыбалку. Через несколько часов он позвонил и сообщил, что его чем-то ранили, и он умирает. Жена позвонила на станцию скорой медицинской помощи и вместе с сотрудниками скорой помощи поехала к месту рыбалки. По прибытии на указанное место врач скорой помощи констатировал смерть гр. М. При судебно-медицинском исследовании трупа гр. М. было установлено сквозное ранение груди с повреждением внутренних органов. Входная рана располагалась на спине, крестообразной формы без дефекта тканей, с длиной лучей 2-3 см. Края ее ровные, концы остроугольные. Выходная рана на передней поверхности груди, Т-образной формы, свойства краев и концов ее были подобны входной. Раневой канал направлен сзади кпереди, горизонтально. Установленные признаки позволили считать, что повреждение причинено гр. М. колюще-режущим предметом, обладающим большой кинетической энергией, каким могла быть стрела, выпущенная из метательного орудия.

4.4.2. В Калужской области в гр. К. выстрелил незнакомый мужчина. Со сквозным торакоабдоминальным ранением гр. К. был доставлен в больницу г. Калуги, где через две недели скончался.

При первичном осмотре в стационаре у К. выявлена рана в 5 межреберье по передне-подмышечной линии, крестообразной формы, с неровными краями, размерами 4×1,5 см. Края раны обращены кнутри, рана умеренно кровоточила. Аналогичной формы рана с вывернутыми кнаружи краями, размерами 5×1,5 см, в правом подреберье по окологрудной линии. Выявлено повреждение нижнего полюса се-

лезенки – декапсулирован, умеренно кровоточит. Дальнейший ход раневого канала: сзади наперед, слева направо и снизу вверх. По передне-верхней поверхности левой доли печени выявлено ранение звездчатой формы, с неровными разможженными краями, размерами 6×4 см. Аналогичной формы рана расположена по нижней поверхности левой доли печени. По ходу раневого канала – повреждение сальника, размерами 8×8 см. Выявлено повреждение правого купола диафрагмы в проекции правой парастернальной линии, с прохождением через переднее средостение без повреждения сердца и крупных сосудов. Раневой канал далее повреждал на своем пути париетальную брюшину и мышцы, заканчивался выходным отверстием на коже передней брюшной стенки в правом подреберье, по парастернальной линии. Рана крестообразной формы, общими размерами 5×0,8 см, края неровные, нижний край подрыт, верхний – скошен, отмечалось разможнение мягких тканей по всему ходу раневого канала. Входная рана на коже левой подмышечной области, по задне-подмышечной линии в 5-м межреберье, размерами 4,5×0,7 см, с неровными разможженными краями, крестообразной формы, умеренно кровоточит. Общая длина раневого канала 25 см, форма раневого канала "U-образная"...". Состояние пострадавшего К. прогрессивно ухудшалось, и он скончался при явлениях инфекционных осложнений и полиорганной недостаточности. В ходе хирургической обработки и вследствие заживления первичные свойства ран были значительно видоизменены, судебно-медицинский эксперт аргументировал установленные слеодообразующие свойства предмета с учетом сведений из медицинских документов. Он пришел к выводу о ранении пострадавшего острым предметом, с ограниченной слеодообразующей поверхностью, обладающим большой кинетической энергией и не исключил возможность действия стрелы, выпущенной из метательного оружия типа арбалета.

4.4.3. Неустановленное лицо выстрелило из неустановленного оружия стрелой в спину гр. Б. С места происшествия пострадавший был доставлен в стационар, где через три часа от момента ранения скончался.

Вместе с медицинской картой гр. Б. эксперту представлен кожный лоскут с раной от гр. Б.: в центральной части лоскута рана звездчатой трехлучевой формы с длиной лучей – 1,0 см, 1,3 см и 1,0 см; лучи расходятся относительно друг друга под тупым углом 120°, концы лучей в ране острые, края ровные, без осаднения; в

месте схождения лучей дефекта нет, края раны и лучи сопоставляются без дефекта ткани. В толще кожи и подкожной основы стенки раневого канала отвесные.

При наружном исследовании трупа гр. Б. обращали внимание бледные кожные покровы лица, шеи, туловища и конечностей, бледно-фиолетовые островчатые трупные пятна. Повреждения: на задней поверхности груди по средней линии и несколько справа, в проекции 7-8-го ребер линейная, хирургически иссеченная рана, длиной 10,0 см, с ровными краями, сведенными узловыми швами. Центральная часть раны в 2,5 см от средней позвоночной линии и в 140 см от подошвенной поверхности стоп пострадавшего.

Внутреннее исследование. В правой плевральной полости 3075 мл жидкой крови и ее свертков. Правое легкое поджато к корню, левое – полностью выполняет плевральную полость, свободной жидкости в полости нет. В заднем средостении справа и слева, включая околопозвоночное клетчаточное пространство, с распространением на корни обоих легких, массивное темное кровоизлияние от уровня 1-го грудного до 9-го позвонка, размерами 18×17×3 см. Гематома расслаивает околопозвоночную клетчатку и находится субплеврально в заднем средостении. На пристеночной плевре в месте перехода ее от позвоночника к корню легкого справа – разрыв плевры, длиной 5 см. На пристеночной плевре по околопозвоночной линии справа на уровне 8-го ребра овальное повреждение, 0,3×0,2 см, с закругленными концами, под которым кровоизлияние в межреберные мышцы. Под этим повреждением в глубине прощупывается конический раневой канал, расширяющийся по направлению к спине. Обзор раневого канала: от центральной части хирургически иссеченной раны справа от околопозвоночной линии в направлении сзади наперед сверху вниз, слева направо отходит щелевидный кровоподтечный раневой канал, имеющий звездчатую 3-х лучевую форму с относительно гладкими стенками. Проникновение раневого канала в правую плевральную полость над 8-м ребром по околопозвоночной линии через повреждение 0,3×0,2 см. Со стороны паравертебральной линии справа по ходу раневого канала, подплеврально, в околопозвоночной клетчатке повреждение стенки нижней полой вены длиной около 1 см, так же массивное расслаивающее кровоизлияние по всей площади между аортой, нижней полой веной, легочными бронхами. Суммарная длина раневого канала около 9 см.

Диагноз: Колото-резаное ранение стрелой задней поверхности груди, проникающее в грудную полость с ранением стенки нижней полой вены. Массивная ге-

матома в области заднего средостения и области околопозвоночной клетчатки. Гемоторакс справа. Острая кровопотеря.

Эксперту представлены вещественные доказательства:

"арбалетная стрела": общая длина 57 см, состоит из металлического светло-серого трехгранного наконечника и древка из черного полимерного материала. Наконечник длиной 6 см, древко 51 см, в хвостовой части древка пластиковое цветное оперение из трех лепестков. У наконечника три заостренные грани под углом 120° друг к другу, плавно сходятся в острый конец. Наибольшая ширина грани у основания 1,1 см. Диаметр древка 0,9 см, внутри он из металлического стержня, снаружи покрыт полимерным материалом;

одежда: на спинке куртки и задней поверхности футболки справа, соответствующие друг другу, повреждения звездчатой трехлучевой формы, с длиной лучей 1,0 см, 1,0 см и 1,2 см, в краях ровно пересеченная ткань, лучи расположены под углом около 120° друг к другу. Вся спинка куртки и задняя поверхность майки обильно пропитаны кровью.

Полученные данные позволили прийти к выводу, что рана на задней поверхности груди по механизму образования является колото-резаной, на что указывают морфологические признаки: линейная форма каждого из трех лучей раны, ровные края без осаднений, наличие одного из концов – острого, а так же преобладание длины раневого канала в тканях над длиной раны на коже, ровные края повреждения на одежде с пересеченными волокнами. Морфологические особенности раны – звездчатая 3-х лучевая форма с длиной лучей по 1,0 см и 1,2 см, расположенными под тупым углом друг к другу (120°), соответствие данной ране на коже – одноименного прямолинейного 3-х лучевого раневого канала, указывает, что это повреждение образовалось от однократного воздействия предмета, имевшего трех лучевую повреждающую поверхность, обладающий колюще-режущими свойствами. Оно могло быть причинено выстрелом из метательного оружия, снаряженного представленной стрелой.

4.4.4. В нашей экспертной практике мы встретили случай смертельной травмы гр. А., 29 лет, у которого имелось торакоабдоминальное ранение с наличием в раневом канале инородного предмета (металлической стрелы с конусовидным 4-х лезвийным наконечником). Данное ранение гр. А. было причинено в условиях неочевидности. Экспертный интерес этого случая связан с

тем, что, наряду с традиционными вопросами (о наличии и характере повреждений, причине и времени наступления смерти, прижизненности и давности травмы и др.), органы следствия особенно интересовали объективные, достоверные и аргументированные суждения о конкретных свойствах травмирующего предмета, механизме и условиях причинения травмы гр. А.

Проведенным исследованием материалов уголовного дела, трупа гр. А. и его одежды, инородного предмета, извлеченного из раневого канала в теле гр. А., установлено следующее (рис. 4.16-4.19):

"... на земле, примерно в 10 м от внешней стороны проезжей части Московской кольцевой автодороги, обнаружен труп гр. А., с признаками насильственной смерти ...". В протоколе осмотра места происшествия отмечено: "... на спине справа рана, из которой выступает металлический фрагмент древка стрелы длиной 64,5 см, на груди справа рана, из которой выступает наконечник стрелы. ...".

Повреждения и загрязнения на одежде:

– на куртке: на правой половине спинки разрез крестообразной формы с длиной сторон 3 см и 2,6 см, ориентированных на цифры 5-11 и 2-8 условного циферблата часов, соответственно; пересечение сторон в 1,5 см ниже верхнего конца повреждения; перекрест сторон в 26 см от правого бокового шва и в 36 см от шва пришива ворота;

– на свитере: на правой половине спинки, в средней трети, крестообразный разрез ткани с длиной сторон 2,9 см и 2,8 см, ориентированных на цифры 5-11 и 2-8 условного циферблата часов, соответственно; пересечение сторон в 1,1 см от верхнего конца повреждения; перекрест сторон в 19 см от правого бокового шва и в 34,5 см от шва пришива ворота; от нижнего конца основного повреждения отходил дополнительный разрыв длиной 0,3 см, ориентированный на цифру 4 условного циферблата часов; от левого конца основного повреждения отходил дополнительный разрыв на цифру 9 условного циферблата часов, длиной 0,3 см;

– на майке: на правой половине спинки разрез ткани крестообразной формы с длиной сторон 3 см и 3 см, ориентированных на цифры 5-11 и 2-8

условного циферблата часов соответственно; пересечение сторон в 1 см от верхнего конца повреждения; перекрест сторон в 17,5 см от правого бокового шва и в 27,5 см от шва пришива ворота; на сформированном верхнем правом лоскуте два разрыва ткани, идущие друг за другом, ориентированные на цифры 5-11 условного циферблата часов, длиной: верхний – 0,2 см; нижний – 0,4 см; концы этих разрезов и разрывов материала куртки, свитера и майки заострены. Края разрезов ровные сопоставимы, нити не разволокнены. Края разрывов неровные, плохо сопоставимые, нити разволокнены, концы их распушены. Материал куртки, свитера, майки, брюк, трусов, носков и туфель со следами загрязнений подсохшей кровью, более выраженных (преимущественно на всю толщину материала) в области повреждений одежды, местами представленных полосовидными косо-продольными участками (потеками крови) на поверхности брюк.

По снятии одежды, труп мужчины правильного телосложения, удовлетворительного питания, длиной тела 181 см. ... Грудная клетка цилиндрической формы. Подкожной эмфиземы и крепитации отломков ребер при ощупывании не установлено. Живот равномерно упругий во всех отделах, не вздут. ... Повреждения:

– на спине, между правыми лопаточной и околопозвоночной линиями, в проекции X-XI ребер, рана крестообразной формы с длиной сторон 3 см и 2,5 см, ориентированных на цифры 5-11 и 2-8 условного циферблата часов, соответственно; пересечение сторон в 1,3 см от верхнего конца раны. Концы раны заострены, края относительно ровные, сопоставимые, осаднены на всем протяжении, на ширину до 0,1 см и на уровне нижнего левого сформировавшегося лоскута, на ширину до 0,3 см; стенки раны относительно ровные, кровоподтечные; из просвета раны выстоит металлический стержень диаметром 0,6 см, длиной его выстоящей части 60 см, расстояние от перекреста сторон раны до подошвенной поверхности стоп 124 см;

– на передней поверхности груди, между правыми окологрудной и средне-ключичной линиями, крестообразная рана с длиной сторон 3 см и 2,2 см, ориентированных на цифры 5-11 и 2-8 условного циферблата часов соответст-

венно; пересечение сторон в 1,1 см от верхнего конца раны; перекрест раны в 3 см от грудинной линии в проекции 4 ребра, расстояние от перекреста до подошвенной поверхности стоп 136 см; концы раны заострены; от левого конца раны отходили два дополнительных надрыва по типу "ласточкиного хвоста" длиной по 0,1 см, свободные концы их заострены; края раны ровные, сопоставимые, не осаднены; стенки раны ровные, кровоподтечные; из просвета раны выстоит металлический стержень диаметром 0,6 см, длиной выстоящей части 6 см. На конце стержня фиксирован 4-х лезвийный наконечник, в виде двух треугольников, перпендикулярно пересекающих друг друга; основание треугольников по 3 см, длина по 4 см, края их с двухсторонней заточкой.

Внутренним исследованием установлено, что: ... в мягких тканях груди и в проекции раны на спине, темно-красное блестящее кровоизлияние неправильной овальной формы, 7×8 см; раневой канал от указанной раны распространялся вглубь через повреждения подкожно-жировой основы и мышца груди, проникал в правую плевральную полость между позвоночной и лопаточной линиями, формируя повреждения межреберных мышц X и XI ребер, XI ребра (с выкрашиванием костной ткани и образованием дефекта треугольной формы, глубиной 0,4 см), пристеночной плевры (крестообразной формы, с длиной сторон 3 см и 2,5 см), нижней доли правого легкого (сквозное, крестообразной формы), правого купола диафрагмы (крестообразной формы, с длиной сторон 3 см и 2,5 см), печени (вдоль ее поверхности, на протяжении 7,5 см, на глубину до 1,4 см), внутреннего края купола диафрагмы; нижней доли левого легкого; пристеночной плевры (крестообразной формы с длиной сторон 2,8 см и 2,7 см), межреберных мышц и сочленений 5 и 6 ребер с грудиной (на уровне 5 ребра повреждение глубиной 0,7 см в вертикальном направлении и 1,5 см в горизонтальном направлении; на уровне 6 ребра глубина повреждения 0,5 см; повреждения сочленений с выкрашиванием костной ткани и образованием дефекта треугольной формы, глубиной до 1,5 см), мягких тканей, подлежащих к ране передней поверхности груди; раневой канал длиной 21 см направлен сзади-наперед, слева-направо, снизу-вверх (при условном вертикальном положении тела пострадавшего), стенки

раневого канала на всем протяжении относительно ровные, кровоподтечные (повреждения во всех отдельно исследованных тканях и органах по его ходу – преимущественно с острыми концами, относительно ровными, сопоставимыми и кровоподтечными краями и стенками), в раневом канале и за его пределами располагался инородный предмет – металлический стержень диаметром 0,6 см, с 4-х лезвийным наконечником, общей длиной 91 см; в брюшной полости около 100 мл темно-красной жидкой крови и ее свертков, в правой плевральной полости – около 200 мл.

При судебно-гистологическом исследовании выявлены: кровоизлияния в мягких тканях областей ран задней и передней поверхности груди, по краю повреждения диафрагмы без клеточной реакции, очаговое через плевральное повреждение паренхимы легкого с очагово-сливными интраальвеолярными кровоизлияниями по краю, без клеточной реакции со стороны плевры.

Проведенные комплексные исследования и последующий анализ всех имеющихся сведений позволили сформулировать и аргументировано обосновать ответы эксперта на все вопросы следователя, в том числе и с определенной долей вероятности оценить механизм травмы гр. А.:

Смерть гр. А. наступила от острой массивной кровопотери, развившейся в результате сочетанного проникающего сквозного колото-резаного ранения груди и живота, с повреждением внутренних органов.

Повреждения одежды и тела гр. А. были нанесены одномоментно поступательным движением острого орудия (оружия), обладающего колюще-режущими свойствами, что подтверждается сходной крестообразной формой повреждений материалов одежды, ран и повреждений тканей и органов по ходу раневого канала (от входной раны на задней поверхности груди, к выходной – на передней); прямолинейным характером 4-х фрагментов всех крестообразных повреждений, ровностью и сопоставимостью их краев, а также преобладанием глубины раневого канала над длиной ран на коже, его сквозным характером. Таким предметом являлась обнаруженная в раневом канале металлическая стрела с самодельно фиксированным в ней 4-х лезвийным наконечником.

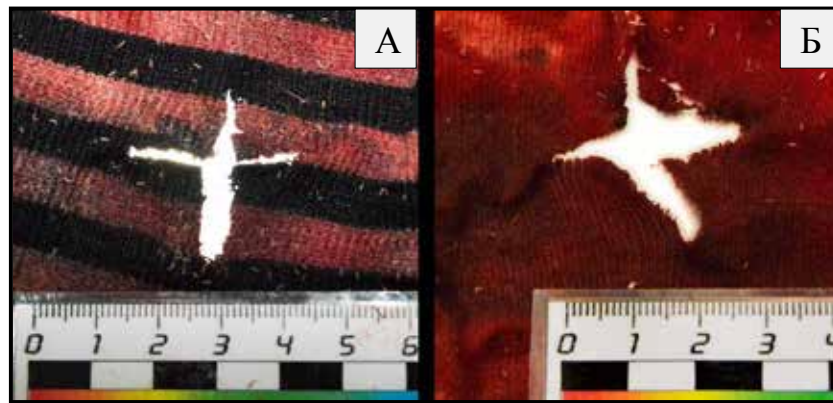


Рис. 4.16. Общий вид входных отверстий на свитере (отмечено – А) и майке (отмечено – Б) потерпевшего гр. А., причиненных самодельным метаемым элементом – стрелой с 4-х лезвийным наконечником.

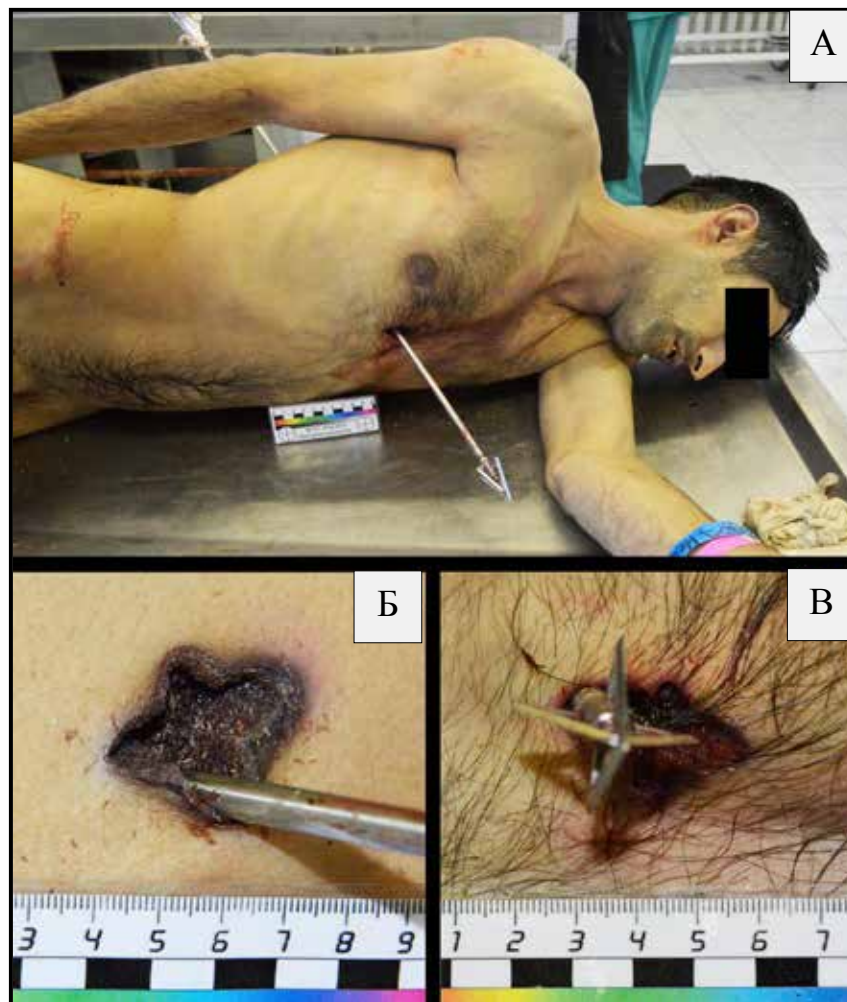


Рис. 4.17. Общий вид трупа гр. А. (на секционном столе в морге) со стрелой в раневом канале (отмечено – А). Детальные снимки входной (отмечено – Б) и выходной (отмечено – В) ран данного раневого канала с выступающими из них частями стрелы.

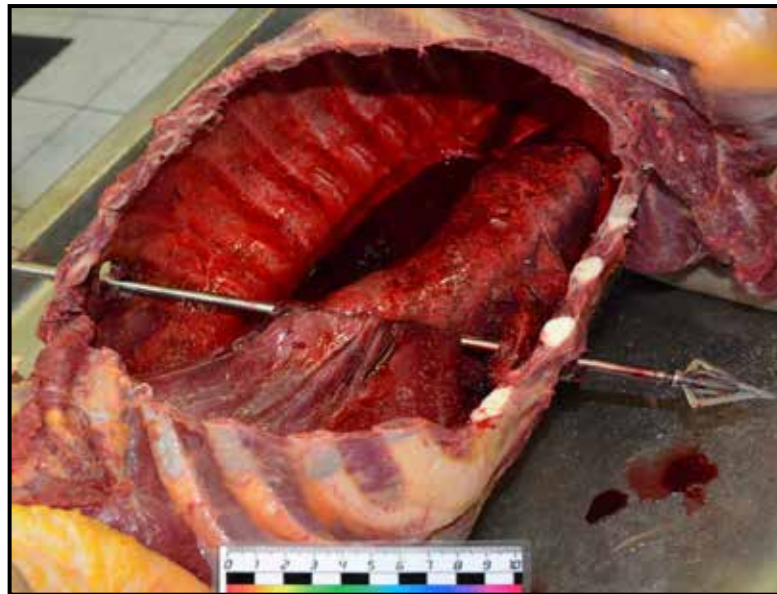


Рис. 4.18. Вид раневого канала (со стрелой в нем) в теле пострадавшего гр. А. после вскрытия плевральной и брюшинной полостей.

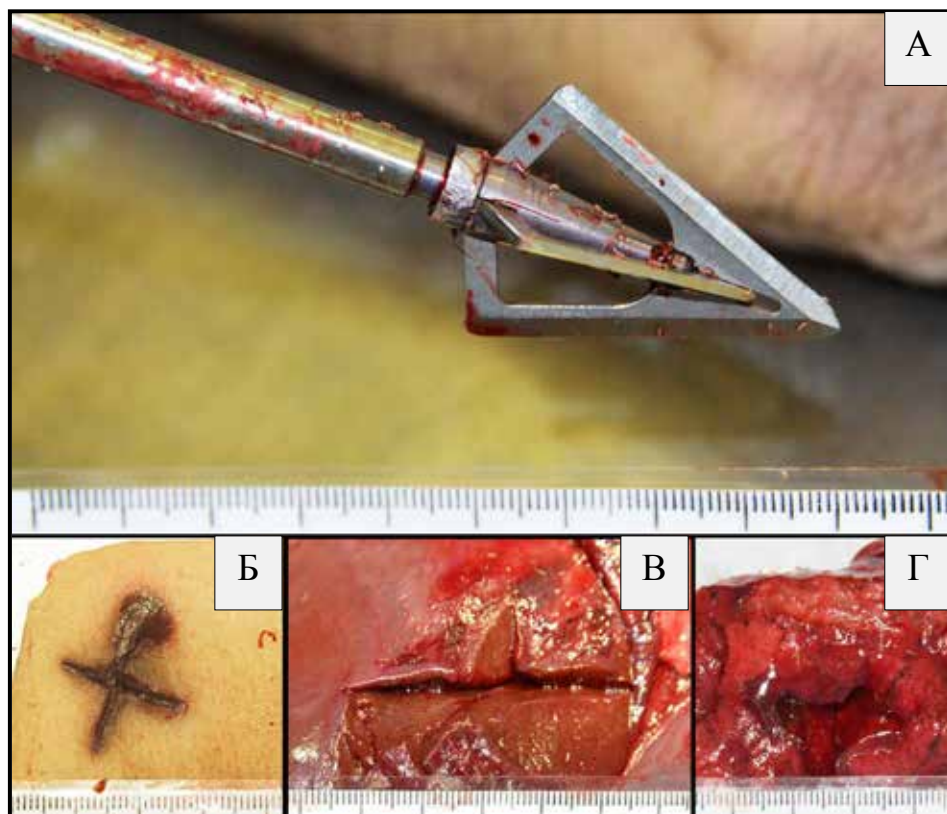


Рис. 4.19. Детальные снимки: наконечника стрелы (отмечено – А); кожного лоскута (изъятого от трупа пострадавшего) с входной раной – при сведении ее краев (отмечено – Б), а также входных повреждений печени (отмечено – В) и правого легкого (отмечено – Г), сформированных стрелой по ходу единого раневого канала.

Таким образом, проведенный комплексный анализ результатов экспериментальных исследований ранений биоманекенов, а также материалов четырех вышеуказанных судебно-медицинских экспертиз (трупов лиц, погибших от данного вида травмы) свидетельствует о том, что в настоящее время имеется возможность достоверного установления факта травмы, причиненной выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, выявления ряда их объективных групповых конструктивных признаков (отобразившихся в различных повреждениях).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью настоящего диссертационного исследования было установление закономерностей формирования и особенностей повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами с различных расстояний из универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" (далее – арбалет) стрелами с разными наконечниками.

В ходе работы изучали: закономерности формирования и особенности повреждений небиологических имитаторов тела и одежды человека, а также ранений человека (биоманекена), причиненных выстрелами с различных расстояний из арбалета стрелами "Aramid KV 22" (далее – стрелы) с разными наконечниками.

Для реализации цели и задач исследования всего было проведено 570 зачетных опытов. В качестве объектов, на которых исследовали различные варианты повреждений выбран ряд небиологических имитаторов (однородных тканей биологических объектов, предметов одежды и др.) и биологических объектов. Всего в экспериментах исследовано 1253 объекта, в том числе: ранений биоманекенов (трупов трех свиней, массой 60-75 кг, в возрасте 4-5 месяцев, с давностью их смерти около 1-2 часов на момент проведения экспериментов); повреждений мишеней из бязи; контактограмм на железо наконечников стрел; повреждений однородных пластилиновых блоков; конструктивных элементов стрел и наконечников к ним.

Опыты проводили в условиях тира лаборатории судебно-медицинских баллистических исследований ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России.

Для выполнения экспериментальных выстрелов использовали арбалет и стрелы к нему, снаряженные штатными наконечниками трех групп.

В ходе работы изучали особенности повреждений, возникающих при выстрелах из арбалета стрелами с наконечниками трех групп, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемую мишень: неполного (1-я се-

рия опытов – без прохождения через мишень оперенья стрел) и полного (2-я серия опытов – с прохождением через мишень оперенья стрел). В зависимости от решаемых задач выстрелы производили с расстояний от 0 см до 4000 см.

На первом этапе работы была дана медико-криминалистическая характеристика основных конструктивных особенностей арбалета и стрел к нему, влияющих на процесс формирования повреждений.

Арбалет винтовочного типа, длиной 946 мм, шириной 464 мм в разряженном и 362 мм во взведенном состояниях, массой 3,9 кг. Сила натяжения его тетивы – 83,9 кг, начальная скорость полета стрелы – $115 \pm 1,7$ м/с.

Для стрельбы из арбалета применяли штатные стрелы (длинной по 558,8 мм и массой по 20,2 грамм), состоящие из *древка* (длинной 550 мм, наружным диаметром 8,7 мм), *инсорта* (для крепления наконечника стрелы), *хвостовика* (для сцепления с тетивой арбалета), *оперения* (для стабилизации стрелы в полете, представленного тремя лепестками треугольной формы, размерами по $53 \times 45 \times 17 \times 1$ мм, выступающими над уровнем древка на 13 мм, из полимерного пластичного материала, окрашенные: один лепесток – в черный или синий цвет, два – в оранжевый; лепесток черного или синего цвета штатно является "направляющим" – располагается в положении вертикально вниз в ложе заряженного стрелой арбалета, плоскость его перпендикулярна плоскости углубления хвостовика стрелы) и *наконечника* (I группы – "конусовидного" металлического, имеющего конусовидную форму, длину 16 мм и наибольший диаметр поперечного сечения 8,7 мм; II группы – "конусовидно-цилиндрического" металлического, имеющего конусовидно-цилиндрическую форму, длину 20 мм, наибольший диаметр поперечного сечения 8,7 мм; III группы – "конусовидно-цилиндрического с 3-мя лезвиями", металлического, имеющего конусовидно-цилиндрическую форму тела, длиной 54 мм, наибольшим диаметр поперечного сечения 8,7 мм и три сходных треугольных лезвия с односторонней заточкой, размерами по $40 \times 33 \times 18 \times 0,9$ мм, выступающих над уровнем тела на 12 мм, расположенных равноудалено радиально относительно продольной оси наконечника под углом 120° друг от друга).

Указанные особенности оказывали влияние на процессы формирования повреждений и образования их следов на поражаемой преграде, позволяющих объективно дифференцировать ранения, причиненные выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп в конкретно заданных условиях.

На втором этапе исследования изучены особенности повреждений небиологических имитаторов одежды человека – входных повреждений мишеней из лоскутов белой бязи, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, с различных расстояний (табл. 1).

Каких-либо объективных морфологических признаков повреждений тканых мишеней, причиненных стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного прохождения через мишень, позволяющих достоверно устанавливать конкретное расстояние выстрела из арбалета, проведенным исследованием не выявлено.

Изучением экспериментальных мишеней в ультрафиолетовом спектральном диапазоне (320-400 нм) в проекции краев входных повреждений установлено наличие частиц восковой смазки с поверхности выстреленных из арбалета стрел в виде следов их желтовато-розовой люминесценции. Выраженность указанных следов люминесценции большая по краям повреждений, сформированных стрелами с наконечниками I и II групп. Проявление люминесценции по краям повреждений от стрел с наконечником III группы минимальное, что может быть объяснено меньшим трением древка стрелы о края входного повреждения, имеющего три краевых радиальных разреза ткани, предварительно сформированных тремя лезвиями данного наконечника.

С помощью диффузионно-копировального метода установлены наличие и топография отложения частиц металла (железа) на мишенях, пораженных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками: I и II групп – область неоднородного мелкоочагового и точечного, местами сливающегося окрашивания зеленого цвета, неправильной овальной формы, 1,0×0,9 см и 1,4×1,0 см, соответственно; центр области окрашивания соответствует входному отверстию ткани мишени, а максимально выраженные внешние участки

окрашивания – внешним границам пояска обтирания по краям отверстия; III группы – область неоднородного мелкоочагового и точечного, местами сливающегося окрашивания зеленого цвета, неправильной Y-образной формы, $1,7 \times 1,5$ см; центр области окрашивания соответствует центральной зоне входного отверстия ткани мишени, периферические участки окрашивания – зонам трех радиальных разрезов ткани по краям отверстия.

При пространственном наложении на повреждения мишеней, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного полного прохождения через мишень, графических плоскостных моделей поперечного сечения наконечников I-III групп и оперенья стрел (их формы и размеров, в масштабе 1:1) установлено следующее. Для стрел с опереньем и наконечником: I группы – сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений и следов-наложений от лепестков оперенья стрел, формы и внешних размеров пояска загрязнения по их краям; различия взаимной топографии следов-наложений от лепестков оперенья стрел от их модели, указывающей на исходное расположение стрелы в заряженном арбалете; II группы – сходство с моделями максимальных размеров повреждений и следов-наложений от лепестков оперенья стрел; превышение (на 0,1-0,3 см) внешних размеров пояска загрязнения по их краям; различия взаимной топографии следов-наложений от лепестков оперенья стрел от их моделей, указывающих на исходное расположение стрелы в заряженном арбалете; III группы – сходство с моделями формы и максимальных размеров повреждений (преимущественно трех лучей-разрезов ткани мишени, соответствующих трем лезвиям наконечника) и следов-наложений от лепестков оперенья стрел; превышение (на 0,2-0,5 см) внешних размеров пояска обтирания по краям центральной зоны данных повреждений; различия взаимной топографии, иногда локализации и степени выраженности центральных зон повреждений, а также следов-наложений от лепестков оперенья стрел от их моделей, указывающих на поперечное сечение наконечника и исходное расположение стрелы в заряженном арбалете.

Таблица 1

Особенности повреждений имитаторов одежды человека (бязи), причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через поражаемый объект

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Неполного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
<i>а) повреждения бязи</i>						
– форма	прямолинейно-щелевидная	У-образная	У-образная	преимущественно неправильная У-образная		
– общие размеры (см)	0,9-1,0 × 0,1	0,9-1,0 × 0,5-0,7	2,6-2,9 × 2,5-2,7	2,5-2,9 × 2,7-3,5		
– характер краев	мелко-неровные	мелко-неровные	относительно ровные	неровные		относительно ровные
– форма концов	тупые, овальные	тупые, овально-углообразные	острые, углообразные	тупые П-образные		острые углообразные
– внешние размеры пояска обтирания (см)	0,9-1,0 × 0,9	1,0-1,1 × 1,0-1,2	1,1-1,2 × 1,2-1,4	0,9-1,0 × 1,2-1,4		
– ширина пояска обтирания (см)	0,2-0,5	0,3-0,6	0,3-0,8	0,2-0,8		
– наличие и выраженность дефекта ткани	–	+/-	+	+	++	+++
– размеры дефекта ткани (см)	–	0,1 × 0,1	0,1-0,2 × 0,2-0,3	0,2-0,4 × 0,1-0,3		
– наличие дополнительных разрывов / их длина (см)	–	2-3 / 0,4-0,7	–	2-3 / 1,3-2,5		–
– наличие дополнительных разрезов / их длина (см)	–	–	3 / 1,1-1,3	–	–	3 / 1,1-1,3
<i>б) следы-наложения на бязи</i>						
– форма	–	–	–	полосовидно-дугообразные		
– цвет	–	–	–	черный (синий) и оранжевый		
– общие размеры (см)	–	–	–	1,5-3,1 × 0,2-0,5		

Обозначено: "+" — наличие признака;

"–" — отсутствие признака;

"+/-" — возможное наличие (отсутствие) признака.

В результате проведенных сравнительных исследований морфологических признаков повреждений мишеней, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп к ним, при их сквозном полном прохождении через мишень, с последующим наложением на них графических моделей, отражающих топографические особенности следов-наложений вокруг повреждений, а так же графической модели поперечного сечения древка стрелы с оперением, при ее расположении в ложе арбалета перед выстрелом, установили зависимость углов отклонения выявленных следов-наложений, сформированных лепестками оперенья стрел, от их первоначального положения. Полученные данные свидетельствовали о том, что отклонение лепестков оперенья стрелы зависит от конкретного расстояния выстрела из арбалета, произведенного в конкретно заданных условиях эксперимента.

Установлена практическая возможность использования полученных экспериментальных данных только с учетом того факта, что выстреленная из арбалета стрела, сразу по вылету из арбалета (0 см) и до расстояния выстрелов менее 160 см (за счет конструктивных ее оперенья, взаимодействующего с ложем арбалета) вращаясь своей продольной осью резко отклоняется (при штатном расположении арбалета в зажимном устройстве установки "Скорость") вправо и кверху [от вертикальной линии кругового транспортира, соединяющей 0° (сверху) и 180° (снизу)], примерно на 143° - 146° шкалы транспортира. Затем, на расстоянии выстрела около 160 см и далее стрела стабилизируется на баллистической траектории своего полета, начинает определенное правостороннее поступательно-вращательное движение своей продольной осью. При этом "направляющий" черный лепесток ее оперенья изначально обращен в направлении примерно 119° шкалы транспортира. Положение продольной оси стрелы на баллистической траектории ее полета, близкое к исходному ("направляющий" черный лепесток оперенья стрелы обращен вертикально вниз) достигается на расстоянии выстрела около 450 см.

После обработки экспериментальных данных составлена графическая модель, позволяющая устанавливать расстояние выстрела из арбалета [в пре-

делах от 160 см (начало зоны стабилизации стрелы на траектории ее полета) до 1100 см] по взаимному расположению, направлению и пространственной ориентации следов-наложений от лепестков оперенья стрел по краям входных повреждений мишеней.

Проведенным корреляционным анализом установлены сильные, значимые связи между значениями, характеризующими углы отклонений лепестков оперенья стрел и расстояния выстрела [коэффициент детерминации (R^2) – 0,984 и стандартная ошибка оценки (SSE) – 34,67 (3,7%)]. Построена высокоинформативная модель ($p \leq 0,04$) в виде регрессионного уравнения, характеризующего линейную связь между показателями: X – углом отклонения следа-наложения от лепестка оперенья, выявляемого на поверхности пораженной мишени и Y – расстоянием выстрела.

На третьем этапе работы проведен рентгеноспектральный флуоресцентный анализ химического элементного состава поверхностей стрел арбалета с наконечниками I-III групп к ним, а также – краев повреждений тканых мишеней, сформированных ими.

Из всех изученных элементов, наиболее информативными для определения их относимости к: древку стрелы – являются медь (66%), цинк (19%) и титан (15%); наконечнику: I группы – железо (98,9%), марганец (0,9%), никель (0,1%), мышьяк и свинец (0,1%); II группы – железо (99,3%), марганец (0,4%), никель (0,1%), свинец (0,1%) и мышьяк (0,1%); III группы – железо (95,6%), марганец (0,4%), никель (2,2%), хром (1,6%) и свинец (0,2%).

При выстрелах с расстояния 500 см и условия сквозного неполного прохождения стрел, по краям входных повреждений тканых мишеней, сформированных стрелами с наконечниками: I группы определяли железо (66,5%), медь (28%), титан (4%), марганец (1%) и хром (0,5%); II группы – железо (61,7%), медь (20%), цинк (15,7%), титан (1,6%) и марганец (1%); III группы – медь (41%), железо (31%), цинк (27%) и титан (1%).

При выстрелах с расстояния 0-4000 см и условия сквозного полного прохождения стрел, по краям входных повреждений мишеней, сформированных стрелами с наконечниками: I группы определяли медь, железо, титан и цинк, с превышением спектра интенсивности излучения меди (56,1%) на мишенях пораженных с 0 см, 62% – с 500 см, 44,4% – с 1000 см, 73% – с 2000 см и 39,4% – с 4000 см; II группы – медь, железо, титан и цинк, с превышением спектра интенсивности излучения цинка (45%) на мишенях пораженных с 0 см, меди (61,1%) – с 500 см, меди (38,4%) – с 1000 см, меди (56,5%) – с 2000 см, меди (73%) – с 4000 см; III группы – медь, железо, титан и цинк, с превышением спектра интенсивности излучения меди (50%) на мишенях пораженных с 0 см, меди (62,4%) – с 500 см, цинка (49%) – с 1000 см, меди (45,8%) – с 2000 см, меди (81,3%) – с 4000 см.

По краям входных повреждений мишеней обнаружено превышение спектра излучения элементов, входящих в состав древка стрелы (меди, цинка и титана); из элементов, входящих в состав наконечников I-III групп, превышение спектра излучения отмечено только у железа. Элементный состав следов-наложений (загрязнений) по краям входных повреждений мишеней, сформированных стрелами с наконечниками I-III групп, при их сквозном неполном и полном прохождении через мишень, позволяет проводить групповую дифференциальную диагностику исследуемых стрел, с учетом обнаружения элементного состава на поверхностях наконечников и дерева стрел.

На четвертом этапе исследования, с целью изучения механизма образования повреждений, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, изучены особенности повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека – пластилиновых блоков при сквозном неполном и полном прохождении стрел через них. Установили основные дифференциально-диагностические морфологические признаки исследуемых повреждений пластилиновых блоков и их зависимость от вида наконечников стрел и условий причинения повреждений (табл. 2).

Дифференциально-диагностические признаки повреждений небиологических имитаторов однородных тканей человека, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через поражаемый объект

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Неполного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
<i>а) входных повреждений пластилиновых блоков</i>						
– форма	округлая кретообразная	округлая кретообразная	округлая кретообразная	неправильная кретообразная	неправильная кретообразная	неправильная кретообразная
– общие размеры участка повреждения (см)	1,1-1,3	2,5-2,7	3,0-3,1 ×3,0	3,0×2,6	4,8×4,5	3,5×3,0
– диаметр отверстия (см)	1,0-1,1	2,3-2,5	0,9-1,1	1,1-1,3	2,3-2,5	1,1-1,4
– уровень выстояния краев отверстия над поверхностью блока (см)	0,3-0,5	0,5-0,6	0,2-0,3	0,2-0,3	0,5-0,9	0,4-0,5
– наличие дополнительных повреждений (разрезов / борозд)	– / –	– / –	3 / –	– / 3	– / 3	3 / 3
– размеры дополнительных повреждений (разрезов / борозд)	– / –	– / –	1,1-1,2 ×0,1-0,3 / –	– / 0,8- 1,3×0,2- 0,5	– / 1,3- 1,5×0,2- 0,7	1,1-1,3 ×0,3-0,6 / 1,0-1,2 ×0,1-0,2
<i>б) выходных повреждений пластилиновых блоков</i>						
– форма	округлая кретообразная	округлая кретообразная	округлая кретообразная	неправильная кретообразная	неправильная кретообразная	неправильная кретообразная
– диаметр отверстия (см)	1,0-1,2	1,2-1,3	0,9-1,1	1,2-1,6	1,5-1,7	1,4-1,6
– уровень выстояния краев отверстия над поверхностью блока (см)	0,5-0,8	0,6-0,9	0,6-0,8	0,6-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2
– наличие дополнительных повреждений (разрезов / борозд)	– / –	– / –	3 / –	– / 3	– / 3	3 / 3
– размеры дополнительных повреждений (разрезов / борозд)	– / –	– / –	1,2-1,4 ×0,2-0,4 / –	– / 0,3- 0,5×0,1- 0,3	– / 0,5- 0,7×0,1- 0,3	1,6-1,9 ×0,3-0,4 / 1,0-1,2 ×0,1-0,3

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Неполного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
<i>в) остаточных полостей (ОП) в пластилиновых блоках</i>						
– форма канала ОП	песочных часов	песочных часов	песочных часов с тремя разрезами	продольный желоб с тремя бороздами	продольный желоб с тремя бороздами	продольный желоб с тремя бороздами и тремя разрезами
– объем ОП (см ³)	3,3	3,4	3,7	4,9	5,3	8,4

Обозначено: "+" — наличие признака;
 "–" — отсутствие признака;
 "+/–" — возможное наличие (отсутствие) признака.

На пятом этапе исследования установлены морфологические особенности входных и выходных ран биоманекена, формируемых при выстрелах из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп и их сквозном неполном или полном прохождении через поражаемый объект (табл. 3).

Таблица 3

Особенности ран биоманекена, причиненных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через поражаемый объект

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Полного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
<i>а) входных ран биоманекена</i>						
– форма	круглая или овальная	круглая или овальная	У-образная	неправильная У-образная		
– размеры (см)	0,9-1,2 ×0,8-0,9	0,9-1,4 ×0,8-1,1	2,7-2,9 ×2,5-2,8	2,5-2,9×2,7-3,5		

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Полного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
– наличие и размеры дефекта ткани (см)	0,2×0,1	0,3×0,2	0,2-0,4 ×0,1-0,3	0,2-0,3 ×0,1-0,2	0,3-0,4 ×0,2-0,3	0,3-0,5 ×0,2-0,4
– внешние размеры пояска осаднения (см)	0,9-1,2 ×0,8-0,9	0,9-1,4 ×0,8-1,1	0,8-0,9 ×0,7-0,8	1,1-1,3 ×0,9-1,0	1,3-1,5 ×1,1-1,2	0,9-1,1 ×0,8-0,9
– ширина пояска осаднения (см)	0,2-0,6	0,3-0,7	0,2-0,5	0,4-0,7	0,3-0,9	0,2-0,5
– характер краев	мелко-фестончатые	мелко-фестончатые	относительно ровные	неровные, осадненные		
– характер стенок	мелко-неровные, размозженные, воронкообразно скошенные	мелко-неровные, размозженные, воронкообразно скошенные	относительно гладкие, скошенные	неровные, размозженные, воронкообразно скошенные		отвесные, относительно гладкие
– наличие дополнительных разрывов / разрезов	–	–	– / 3	3 / –		3 / 3
– размеры разрывов / разрезов (см)	–	–	– / 0,8-0,9×0,7-0,8	0,3-0,5 / –		0,1-0,3 / 1,1-1,3
– характер изменений и повреждений волос	единичные ввернуты по ходу канала	единичные ввернуты по ходу канала	перерезаны на одном уровне	ввернуты по ходу канала	ввернуты по ходу канала	перерезаны на одном уровне
– наличие отложений полимерных микрочастиц лепестков оперения	–	–	–	единичные микрочастицы / 0,10-0,25×0,05-0,07		
– форма / размеры расслоения подкожной основы (см)	кольцевидная / 1,1-1,2	кольцевидная / 1,4-1,5	У-образная / 2,9×2,5-2,8	кольцевидная / 1,2-1,4	кольцевидная / 1,5-1,7	кольцевидная / 0,5-1,1
– форма / размеры повреждения подкожной фасции (см)	круглая / 0,8-0,9	круглая / 0,9-1,1	У-образная / 2,7-2,8 ×2,5-2,7	неправильная многоугольная / 1,1×1,0	неправильная многоугольная / 1,3×1,1	У-образная / 2,8×2,7
– наличие частиц пораженных органов и тканей по ходу канала	–	–	–	–	–	–

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) примененного наконечника, при условии сквозного прохождения стрел через поражаемый объект					
	Полного (без оперения)			Полного (с оперением)		
	I	II	III	I	II	III
<i>б) выходных ран биоманекена</i>						
– форма	неправильная щелевидно-криволинейная	неправильная щелевидно-звездчатая	У-образная	неправильная У-образная		
– размеры (см)	0,8-1,0 ×0,1-0,2	0,9-1,1 ×0,1-0,3	2,6-2,8 ×2,5-2,7	0,9-1,1 ×0,8-0,9	0,9-1,0 ×0,3-0,5	2,7-2,9 ×2,5-2,7
– наличие и размеры дефекта ткани (см)	–	–	–	–	–	–
– характер краев	мелко-неровные	мелко-неровные	ровные	неровные		относительно ровные
– характер стенок	мелко-неровные, отвесные	мелко-неровные, отвесные	отвесные, гладкие	неровные, разможенные		относительно гладкие
– наличие дополнительных разрывов / разрезов	–	–	– / 3	3 / –	3 / –	– / 3
– размеры разрывов / разрезов (см)	–	–	– / 1,1-1,2	0,2-0,5 / –		– / 1,0-1,2
– характер изменения и повреждения волос	–	–	–	–	–	–
– наличие отложений полимерных микрочастиц лепестков оперения	–	–	–	0,05-0,10×0,02-0,03		
– форма / размеры расслоения подкожной основы (см)	–	–	–	–	–	–
– форма / размеры повреждения подкожной фасции (см)	овальная / 0,7-0,8 ×0,6-0,7	овальная / 0,7-0,8 ×0,6-0,7	У-образная / 2,7-2,8 ×2,5-2,7	неправильная многоугольная / 1,0×0,9	неправильная многоугольная / 1,1×1,0	У-образная / 2,7×2,5
– наличие частиц пораженных органов и тканей по ходу канала	–	–	–	+ / –	+	+++

Обозначено: "+" — наличие признака;
 "–" — отсутствие признака;
 "+/–" — возможное наличие (отсутствие) признака.

На шестом этапе работы выявлены морфологические особенности повреждений внутренних органов груди и живота биоманекена, расположенных по ходу проникающих сквозных раневых каналов, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп. Для повреждений:

– почки стрелой с наконечником I группы при условии ее сквозного неполного прохождения через орган характерно формирование раневого канала, имеющего: а) входное повреждение неправильной многоугольно-звездчатой формы, размерами 0,9×0,3 см, с мелконеровными и местами разможенными краями, скошенными и разможенными стенками и дефектом ткани в центре 0,3×0,2 см. От краев повреждения отходили 3 радиальных разрыва, длиной 0,2-0,7 см и глубиной 0,1-0,3 см; б) выходное повреждение неправильной звездчатой формы, размерами 0,7×0,2 см, с мелконеровными сопоставимыми краями, отвесными стенками. От краев повреждения отходили 5 радиальных разрывов, длиной 0,3-1,2 см и глубиной 0,3-1,0 см; в) сквозной прямолинейный характер, длину 5 см и ширину 0,7-0,9 см. Стенки раневого канала мелконеровные и местами разможенные;

– печени стрелой с наконечником II группы при условии ее сквозного неполного прохождения через орган характерно формирование раневого канала, имеющего: а) входное повреждение неправильной многоугольно-звездчатой формы, 1,3×0,7 см, с мелконеровными и местами разможенными краями, скошенными и разможенными стенками и дефектом ткани в центре 0,7×0,5 см. От краев повреждения отходили 5 радиальных разрыва, длиной 0,4-1,3 см и глубиной 0,3-0,9 см; б) выходное повреждение неправильной звездчатой формы, размерами 1,1×0,2 см, с мелконеровными сопоставимыми краями, отвесными стенками. От краев повреждения отходили 4 радиальных разрывов, длиной 0,3-1,2 см и глубиной 0,5-0,7 см; в) сквозной прямолинейный характер, длину 9 см и ширину 0,7-1,3 см. Стенки раневого канала мелконеровные и разможенные;

– повреждений желудка стрелой с наконечником III группы при условии ее сквозного неполного прохождения через орган характерно формирование: а) входного повреждения неправильной Y-образной формы, 2,7×2,5 см. При сопоставлении краев повреждения в его центральной зоне определяли дефект ткани 0,2×0,1 см. Края и стенки раны в данной области мелконервные разможенные, воронкообразно скошены. От данного участка раны радиально равноудалено друг от друга отходили три прямолинейных разреза кожи, длиной 1,1-1,5 см, с ровными неосадненными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и относительно гладкими стенками; б) выходного повреждения Y-образной формы, 3,5×2,6 см, представленного расположенными радиально и равноудалено друг от друга тремя прямолинейными разрезами кожи, длиной по 1,3-1,7 см, с ровными неосадненными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и гладкими стенками;

– повреждений легких стрелой с наконечником III группы при условии ее сквозного полного прохождения через орган характерно формирование раневого канала, имеющего: а) входные повреждения неправильной Y-образной формы, 3,1×2,7 см, в их центральной зоне – с мелконервными краями, неровными, разможенными и воронкообразно скошенными стенками. В центре повреждений дефект ткани 0,4×0,2 см. По краям повреждений, в их центральной зоне, определяли 3 радиальных равноудаленных углообразных разрыва поверхностных слоев ткани (от воздействия лепестков оперенья стрелы), длиной около 0,3-0,7 см. Данные разрывы располагались вблизи 3 радиально отходящих от краев повреждений прямолинейных разрезов ткани (от воздействия лезвий наконечника стрелы), длиной 1,3-1,5 см, с ровными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и гладкими стенками; б) выходные повреждения неправильной Y-образной формы, 3,3×2,8 см, с ровными сопоставимыми краями, отвесными и гладкими стенками; в) сквозной прямолинейный прерывистый (отдельный для каждого легкого) характер, общую длину 10 см и ширину 3,1-3,3 см. Стенки раневого канала пре-

имущественно ровные гладкие, местами мелконеровные и разможенные, с наложениями единичных фрагментированных полимерных микрочастиц лепестков оперенья стрел;

– повреждений печени стрелой с наконечником III группы при условии ее сквозного полного прохождения через орган характерно формирование раневого канала, имеющего: а) входное повреждение неправильной Y-образной формы, $2,8 \times 2,5$ см, в его центральной зоне – с мелконеровными краями, неровными, разможенными и воронкообразно скошенными стенками. В центре повреждения дефект ткани $0,5 \times 0,4$ см. По краям повреждения, в его центральной зоне, определяли 3 радиальных углообразных разрыва поверхностных слоев ткани (от воздействия лепестка оперенья стрелы), длиной около $0,2-0,7$ см. Данные разрывы располагались вблизи 3 радиально отходящих от краев повреждения прямолинейных разрезов ткани (от воздействия лезвий наконечника стрелы), длиной $1,3-1,5$ см, с ровными сопоставимыми краями, острыми концами, отвесными и относительно гладкими стенками; б) выходное повреждение неправильной Y-образной формы, $3,1 \times 2,7$ см, с ровными сопоставимыми краями, отвесными и гладкими стенками; в) сквозной прямолинейный характер, общую длину $7,5$ см и ширину $2,8-3,1$ см. Стенки раневого канала преимущественно ровные гладкие, местами мелконеровные и разможенные, с наложениями единичных фрагментированных полимерных микрочастиц лепестков оперенья стрел.

На седьмом этапе исследования установлены объективные различия в характере микроморфологических признаков входных и выходных ран биоманекена и подлежащих к ним мягких тканей стенок раневых каналов, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через биоманекен.

В ходе определения возможности выявления микрочастиц металла (железа) наконечников стрел I-III групп в гистологических срезах тканей из

краев входных ран и стенок раневых каналов от них установлено, что на большинстве нативных гистологических препаратов, после проведения с ними микрокапельных химических реакций, отмечали появление областей зеленого окрашивания в местах расположения микрочастиц железа. Данные области при выстрелах из арбалета стрелами с наконечниками: I группы – представляли собой множественные мелкие глыбки, микрочастицы и их единичные мелкоочаговые конгломераты, расположенные по стенкам раневых каналов; II группы – множественные крупные микрочастицы и их множественные крупноочаговые конгломераты, расположенные по краям входных ран, на поверхности и в глубине радиальных разрывов стенок раневых каналов; III группы – множественные мелкие микрочастицы и их единичные мелкоочаговые конгломераты, расположенные по стенкам раневых каналов.

На восьмом этапе работы, с учетом всех установленных объективных экспериментальных данных, изучены материалы судебно-медицинских экспертиз погибших от ранений, причиненных выстрелами из арбалетов различными стрелами и наконечниками к ним в 2009-2014 гг., находящихся в архивах экспертных документов государственных судебно-медицинских экспертных учреждений. Выявлены и проанализированы все сведения о факте, объеме и механизме образования смертельных ранений, имеющих морфологические признаки повреждений, сходные с вышеописанными – причиненными экспериментальными выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками III группы.

Автором, в ходе выполненной судебно-медицинской экспертизы трупа гр. А., 29 лет (погибшего от острой массивной кровопотери, развившейся в результате сочетанного проникающего сквозного колото-резаного ранения груди и живота, с повреждением внутренних органов, причиненного в условиях неочевидности выстрелом конкретным видом стрелы и наконечником к ней) комплексно изучены морфологические признаки сквозных повреждений тела и одежды пострадавшего, аргументировано доказан механизм их обра-

зования стрелой с наконечником, имеющим признаки сходные с таковыми у стрел с наконечниками III группы.

Таким образом, выявленные конструктивные особенности конкретного вида метательного оружия (универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce") и штатных стрел (с наконечниками I-III групп) к нему; повреждений тканей одежды, различных небиологических объектов, мягких тканей и внутренних органов биоманекена (при выстрелах с различных расстояний, сквозном неполном и полном прохождении стрел через поражаемые объекты), а также результаты проведенных судебно-медицинских экспертиз – в своей совокупности представляют комплекс объективных критериев, позволяющих проводить судебно-медицинскую экспертизу данного вида травмы и надежно ($p < 0,04$) дифференцировать изученные повреждения и следы между собой, а также от выстрелов из других сходных видов метательного оружия и стрел к нему.

ВЫВОДЫ

1. Конструктивные особенности универсального спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" и стрел к нему с разными наконечниками (группа I – "конусовидный", II – "конусовидно-цилиндрический" и III – "конусовидно-цилиндрический с 3-мя лезвиями", далее – I, II и III) оказывают существенное влияние на процессы формирования повреждений и иных следов воздействия на поражаемой преграде – теле и одежде человека.

2. Выстрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками I-III групп формируются входные повреждения одежды человека, имеющие колотый (I и II) или колото-резаный (III) характер; комплексы дифференциально-диагностических морфологических признаков, возникающих при их сквозном прохождении:

а) неполном (без оперенья): прямолинейно-щелевидная (I) или Y-образная (II-III) форма; разные размеры; мелконеровные (I-II) или ровные (III) края; тупые (I и II) или острые (III) концы; различный по ширине пояс обтирания; дефект ткани (II-III); разрывы (II) или разрезы (III); частицы восковой смазки оружия по краям; характерное отложение металлов выстрела с превышением содержания железа (I и II) или меди (III);

б) полном (с опереньем): неправильная Y-образная форма; сходные общие размеры; неровные (I-II) или относительно ровные (III) края; тупые (I и II) или острые (III) концы; сходный пояс обтирания; разная выраженность дефекта ткани; разрывы (I-II) или разрезы (III) ткани; полосовидно-дугообразные следы-наложения черного (синего) и оранжевого цветов от лепестков оперенья; характерное отложение металлов выстрела с превышением содержания меди.

3. Установлены диагностически значимые признаки повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека (пластилиновых блоков), формируемых выстрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками I-III групп при их сквозном прохождении:

а) неполном: округлая кратерообразная форма входных и выходных повреждений; разный диаметр входных и выходных отверстий; остаточные полости в форме песочных часов, с тремя продольными разрезами (III) и разным объемом (от 3,3 см³ до 3,7 см³);

б) полном: неправильная кратерообразная форма входных и выходных повреждений; сходный диаметр входных и выходных отверстий; остаточные полости в форме продольного желоба, с тремя продольными бороздами, тремя продольными разрезами (III) и разным объемом (от 4,9 см³ до 8,4 см³).

4. Общим признаком ранений тела человека (груди и живота биоманекена), формируемых выстрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками разных групп является их колотый (I и II) или колото-резаный (III) проникающий сквозной характер. Выявлены комплексы объективных признаков ран, возникающих при сквозном прохождении стрел:

а) неполном – *для входных ран*: округлая (I и II) или Y-образная (III) форма; разные общие размеры; мелкофестончатые (I и II) или относительно ровные (III) края; разные размеры пояска осаднения и дефекта ткани; три разреза (III); мелконеровные разможенные (I и II) или относительно гладкие (III) стенки; ввернутые по ходу раневого канала (I и II) или перерезанные на одном уровне (III) волосы; кольцевидное (I и II) или Y-образное (III) расслоение подкожной жировой основы; круглое (I и II) или Y-образное (III) повреждение подкожной фасции; отложение по краям ран и стенкам раневых каналов частиц металла (железа), объективно выявляемых методом микрокапельных химических реакций. *Для выходных ран*: криволинейная (I), звездчатая (II) или Y-образная (III) форма; разные размеры; мелконеровные (I и II) или ровные (III) края; три разреза (III); мелконеровные (I и II) или относительно гладкие (III) стенки; овальное (I и II) или Y-образное (III) повреждение подкожной фасции;

б) полном – *для входных ран*: неправильная Y-образная форма; сходные общие размеры; неровные осадненные края; разные размеры дефекта ткани; три разрыва (I-III) и три разреза (III); неровные разможенные воронкообраз-

но скошенные (I и II) или относительно гладкие отвесные (III) стенки; ввернутые по ходу раневого канала (I и II) или перерезанные на одном уровне (III) волосы; кольцевидное расслоение подкожной жировой основы; неправильное многоугольное (I и II) и Y-образное (III) повреждение подкожной фасции; отложение полимерных частиц лепестков оперенья и микрочастиц железа по краям ран и стенкам раневых каналов. *Для выходных ран*: неправильная Y-образная форма; различные общие размеры; неровные (I и II) или относительно ровные (III) края; три разрыва (I и II) или три разреза (III); неровные разможенные (I и II) или относительно гладкие (III) стенки; неправильное многоугольное (I и II) или Y-образное (III) повреждения подкожной фасции; значительно выраженное отложение частиц пораженных органов и тканей по ходу канала (III).

5. Выявлены критерии и комплексы морфологических признаков, позволяющих проводить дифференциальную диагностику повреждений тела и одежды человека, причиненных выстрелами из арбалета "Bowtech Strykeforce" стрелами с наконечниками I-III групп. Построена математическая модель в виде уравнения линейной регрессии, позволяющая достоверно ($P > 96\%$) определять расстояние выстрела из данного арбалета по углам отклонения следов-наложений от лепестков оперенья стрел, откладывающихся на поверхности пораженной преграды.

6. Разработаны практические рекомендации для судебно-медицинских экспертов, позволяющие в условиях конкретно заданной альтернативы категорично устанавливать и обосновывать факт и расстояние выстрела из арбалета "Bowtech Strykeforce" по особенностям повреждений одежды и тела человека, формируемых стрелами с разными наконечниками к ним.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Алгоритм установления факта и расстояния выстрела из универсального спортивно охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce" по особенностям входных повреждений объектов (тела и одежды пострадавшего), формируемых стрелами "Aramid KV 22" с наконечниками I-III групп к ним, включает в себя пять этапов.

На первом этапе лабораторного исследования необходимо визуально (невооруженным глазом или с помощью криминалистической лупы, с увеличением $3\times - 5\times$) выявить место и макроскопические морфометрические особенности повреждения объекта. Все выявленные макроморфологические признаки данного повреждения должны быть описаны и сфотографированы.

На втором этапе – участок объекта с повреждением и прилежащими к нему неповрежденными областями размещают под стереомикроскопом типа "Leica M80" или "Leica M125" (с увеличениями $8\times - 200\times$). При исследовании повреждения объекта в лучах косопадающего и проходящего света стереомикроскопов, устанавливают наличие, степень выраженности и взаимную топографию следов-наложений (загрязнений) микрочастиц от наконечника, древка и трех лепестков стрелы по его краям. Устанавливают зависимость характера и взаимной топографии следов-наложений по краям и вблизи повреждения объекта, сформированных лепестками оперенья стрелы, от определенного расстояния выстрела. Для этого морфологические признаки повреждения объекта сравнивают с имеющимися табличными данными, с последующим наложением на него специальных графических моделей, отражающих топографические особенности следов-наложений вокруг данного повреждения, а так же графических моделей поперечного сечения наконечников I-III групп и древка стрел с оперением (при их расположении в ложе арбалета перед выстрелом), устанавливают зависимость углов отклонения выявленных следов-наложений (сформированных лепестками оперенья стрел) от их первоначального положения. При наличии сильных, значимых

связей между значениями, характеризующими углы отклонений лепестков оперення стрел и расстояния выстрела, применяют специально разработанную высокоинформативную модель ($p \leq 0,04$) в виде регрессионного уравнения, характеризующего линейную связь между указанными показателями.

На третьем этапе – исследуют пораженный объект в ультрафиолетовом спектральном диапазоне, в проекции краев его повреждения выявляют частицы штатной восковой смазки с поверхности выстреленной из арбалета стрелы в виде следов их желтовато-розовой люминесценции.

На четвертом этапе – для установления на пораженном объекте наличия и топографии отложения частиц основного металла выстрела (железа) используют ДКМ. Характерное для железа зеленое окрашивание контактограмм свидетельствует о наличии искомого металла. Особенности топографии зон окрашивания контактограмм сравнивают с табличными данными, а также с альбомами контактограмм, полученных с экспериментальных объектов-мишеней, пораженных выстрелами из арбалета стрелами с различными наконечниками к ним, с различных расстояний (из лабораторного архива). Выявляют наличие и сходство признаков контактограмм с таковыми, полученными при выстрелах из арбалета стрелой с наконечником конкретной группы.

На пятом этапе (при аргументированной необходимости решения соответствующей экспертной задачи) производят диагностику следов-наложений (загрязнений) металлов выстрела в области повреждения объекта с помощью рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) по стандартной методике. Полученные результаты подвергают анализу: а) качественному – устанавливают факт присутствия конкретного элемента в исследуемой зоне; б) относительному количественному – проводят сравнительную (в %) оценку содержания определенных элементов на объектах. Выявленные данные также сравнивают с табличными значениями привнесенных в зону экспериментальных повреждений преграды металлов, определяемых на экспериментальных объектах-мишенях, пораженных выстрелами из арбалета стрелами с на-

конечниками I-III групп, при условии их сквозного неполного и полного прохождения через объекты и с различных расстояний (из лабораторного архива). Устанавливают наличие и количественное сходство конкретной группы металлов выстрела с таковыми, полученными при выстрелах из арбалета стрелами с конкретной группой наконечников и в конкретно заданных условиях.

Проведенным экспериментальным изучением особенностей состава химических элементов, выявляемых РСФА на поверхностях стрел арбалета с наконечниками I-III групп к ним, а также поврежденных ими объектов, установлено значимое количество следующих привнесенных элементов: железа (Fe), марганца (Mn), никеля (Ni), свинца (Pb), хрома (Cr), мышьяка (As), меди (Cu), титана (Ti) и цинка (Zn). При этом наиболее информативными элементами, входящими в состав наконечников I и II группы являются определенные содержания Fe, Mn, Ni, As и Pb, наконечнику III группы – Fe, Mn, Ni, Cr и Pb, древку стрелы – Cu, Zn и Ti.

Установленный элементный состав металлов по краям повреждений объектов, сформированных стрелами с наконечниками I-III групп, позволяет проводить групповую дифференциальную диагностику исследуемых стрел. Экспертный вывод об относимости выявленного комплекса элементов к конкретному виду стрел может быть сформулирован только в вероятной или условно-категоричной форме, так как на их состав и количество могут влиять различные внешние условия.

Результаты проведенных лабораторных исследований и выявленные при этом объективные и достоверные морфологические признаки повреждений тела и одежды, позволяют прийти к выводам о факте и определенном расстоянии выстрела из арбалета стрелами с наконечниками определенной группы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, С.С. Об идентификационных исследованиях колото-резаных повреждений одежды и ран кожи / С.С. Абрамов. – М.: Б.и., 1989. – 36 с.
2. Авдеев, М.И. Судебная медицина / М.И. Авдеев. – М.: Госюриздат, 1951. – 430 с.
3. Авдеев, М.И. Судебно-медицинская экспертиза трупа / М.И. Авдеев. – М.: Медицина, 1976. – С. 234-248.
4. Акаевский, А.И. Анатомия домашних животных / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, Н.В. Михайлов, И.В. Хрусталева.– М. Изд-во Колос, 1984.– 543 с.
5. Акопов, В.И. Непосредственная стереомикроскопия и крупномасштабная стереофотография при исследовании повреждений кожи: Сборник трудов научного общества судебных медиков и криминалистов / В.И. Акопов.– Алма-Ата, 1961. – С. 116-117.
6. Андреев, А.Г. Судебная баллистика и судебно–баллистическая экспертиза/А.Г. Андреев, Н.Ю. Жигалов.– Волгоград: ВА МВД России, 2003.– 164 с.
7. Антипов, В.М. К вопросу восстановления первоначальной формы кожных ран трупов / В.М. Антипов // Суд.-мед. эксперт.– 1981.– № 1.– С. 52.
8. Арефьев, М.Л. Редкий случай смертельного ранения стрелой из арбалета / М.Л. Арефьев // Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития: Материалы научно-практической конференции, посвященной 50-летию МКО БСМЭ Московской области. – М.: ГБУЗ МО Бюро СМЭ, 2013. – С. 393-399.
9. Асмолов, К.В. История холодного оружия (восток и запад).– М.: Здоровье народа, 1994. – 346 с.
10. Атлас по судебной медицине / Под редакцией Ю.И. Пиголкина, И.Н. Богомоловой.– М.: ООО Медицинское информационное агентство, 2006.– С. 88-102.
11. Бабаханян, Р.В. Судебно-медицинская характеристика повреждений, причиненных из современного спортивного лука / Р.В. Бабаханян, В.Д. Исаков, И.Ю. Гусев, В.Н. Лебедев // Суд.-мед. эксперт.– 2006.– № 2.– С. 17-20.
12. Бадяев, В.В. Острая травма: современное состояние вопроса / В.В. Бадяев, Е.Е. Бадяева // Избранные вопросы судебно–медицинской экспертизы.– 2009. – Выпуск 10. – С. 37-43.
13. Бадяев, В.В. Гистологическая диагностика резаных ран, нанесенных лезвиями различной остроты / В.В. Бадяев, Е.Е. Бадяева // Избранные вопросы судебно–медицинской экспертизы. – 2010. – Выпуск 11. – С. 109-112.
14. Бедрин, Л.М. Судебная медицина / Л.М. Бедрин, В.Н. Крюков, В.В. Томилин, Ю.К. Мельников. – М.: Медицина, 1990. – 485 с.

15. Беляев, Л.В. Установление некоторых особенностей клинка колюще-режущего орудия по повреждениям кожи человека и трикотажа одежды / Л.В. Беляев, Э.Н. Ермоленко // Суд.-мед. эксперт. – 1992. – № 1. – С. 3.
16. Беньковская, Л.Ф. Восстановление первоначальных свойств колото-резаных повреждений при деформирующих трупных изменениях (диагностические экспертные критерии): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.03.05 / Л.Ф. Беньковская. – М., 1977. – 20 с.
17. Бобырев, В.Г. Физические и химические методы исследования / В.Г. Бобырев, Н.М. Кузьмин. – Волгоград: Б.и., 1979. – 184 с.
18. Будаков, Т.А. К вопросу об особенностях ран, причиненных некоторыми видами остро-колющих и колюще-режущих предметов / Т.А. Будаков // Рефераты докладов второй расширенной научной конференции Киевского отделения УНОСМиК. – Киев, 1956. – С.67-68.
19. Будаков, Т.А. О выборе метода исследования колото-резаных и колотых раневых каналов во внутренних органах / Т.А. Будаков // Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ижевск, 1972. – Выпуск 2.– С.63-66.
20. Бушков, В.М. Изменение длины и формы колотых ран в зависимости от увеличения диаметра стержня цилиндрических колющих орудий / В.М. Бушков//Судебная медицина: новое в науке.– Иваново, 2002.– С. 57-58.
21. Винберг, А.И. Общая характеристика методов экспертного исследования / А.И. Винберг, А.Р. Шляхов // Общее учение о методах судебной экспертизы: Сборник научных трудов ВНИИСЭ.– М., 1977.– Выпуск 28.– С. 17-19.
22. Винниченко, А.С. Теоретические и методические основы криминалистического исследования метательного оружия: автореф. дис. канд. юр. наук: 12.00.09 / А.С. Винниченко. – Волгоград: ВЮИ МВД России, 1998.– 29 с.
23. Гальцев, Ю.В. Классификация объектов-мишеней в судебной баллистике / Ю.В. Гальцев, Г.Э. Бахтадзе. – Тбилиси, 1991. – 12 с.
24. Гедыгушев, И.А. Судебно-медицинская экспертиза при реконструкции обстоятельств и условий причинения повреждений (методология и практика) / И.А. Гедыгушев. – М., 1999. – 216 с.
25. Грибов, В.М. О некоторых возможностях установления механизма образования колото-резаных повреждений / В.М. Грибов, С.М. Зосимов, П.П. Коталов // Суд.-мед. эксперт. – 1982. – № 2. – С.52-54.
26. Громов, А.П. Судебно–медицинская травматология / А.П. Громов, В.Г. Науменко. – М.: Медицина, 1977. – С. 180 – 183.
27. Гужеедов, В.Н. Совершенствование метода восстановления первоначального вида повреждений на коже / В.Н. Гужеедов, М.Г. Проценков // Суд.-мед. эксперт. – 1999. – № 2. – С. 33-34.

28. Гужеедов, В.Н. Современное состояние и возможности экспертизы колото-резанных повреждений / В.Н. Гужеедов, В.П. Беляков, Ю.Д. Гурочкин, Е.А. Красовская // Суд.-мед. эксперт. – М., 1980. – № 3. – С.37-40.
29. Гусев, Н.Ю. Судебно-медицинская характеристика повреждений, причиняемых из самодельного арбалета / Н.Ю. Гусев, В.Д. Исаков, Р.В. Бабаханян, В.Н. Лебедев // Суд.-мед. эксперт. – 2005. – № 5. – С. 12-15.
30. Гуцаев, Ю.П. Метод определения силы удара и моделирования повреждений, причиняемых колюще-режущими предметами / Ю.П. Гуцаев // Суд.-мед. эксперт. – 1989. – № 2. – С. 48-50.
31. Дудин, Н.И. Стереомикроскопическая характеристика резаных ран в эксперименте / Н.И. Дудин, М.Г. Ажимов. – Астрахань, 1970. – С.63-64.
32. Дворцин, Ф.Б. О некоторых признаках идентификации колюще-режущего оружия / Ф.Б. Дворцин // Материалы третьей расширенной научной конференции Киевского отделения УНОСМиК, посвященной памяти заслуженного деятеля науки проф. М.И. Райского. – Киев, 1958. – С.37-39.
33. Дынкина, М.З. К вопросу идентификации орудий по повреждениям на трупе и одежде / М.З. Дынкина // Сборник трудов по судебной медицине и химии. – Пермь, 1961. – С.196-198.
34. Дынкина, М.З. Повреждения, причиняемые колющим, режущим и колюще-режущим орудиями / М.З. Дынкина // Сборник научных работ Челябинского общества судебных медиков. – Челябинск, 1963. – С. 40-41.
35. Ермоленко, Б.Н. Неидентификационные исследования в судебной баллистике / Б.Н. Ермоленко // Республиканский межведомственный сборник научно-методических работ. – Киев, 1975. – Вып.11.– С.31-34.
36. Железняков, А.И. Холодное и метательное оружие как два самостоятельных вида / А.И. Железняков, А.С. Винниченко // Теория и практика экспертных исследований в свете закона Российской Федерации Об оружии. – Волгоград: ВЮИ МВД РФ, 1996. – С.14-16.
37. Житомирский, М.М. К вопросу об экспертной диагностике метательного орудия / М.М. Житомирский // Экспертная техника. – Вып 96. – М.: ВНИИ-СЭ МЮ СССР, 1986. – С. 24-27.
38. Загрядская, А.П. Определения орудия травмы при судебно-медицинском исследовании колото-резаного ранения / А.П. Загрядская. – М., 1967. – 152 с.
39. Загрядская, А.П. Состояние и перспективы развития судебно-медицинской экспертизы повреждений острыми орудиями / А. П. Загрядская, В.П.Карякин // Суд.-мед. эксперт. – 1983. – № 2. – С. 16-19.
40. Закиров, Т.Р. Некоторые морфологические признаки, позволяющие судить о способе нанесения колото-резаной раны / Т.Р. Закиров // Проблемы экспертизы в медицине. – 2006. – № 4. – С. 11-13.

41. Зарубин, С. В Волгограде супруга крупного бизнесмена призналась в его убийстве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://argumenti.ru/crime/2013/06/263303> (дата обращения: 11.11.2013).

42. Заславский, Г.И. Применение рентгеноспектрального флуоресцентного анализа при исследовании колото-резанных повреждений / Г.И. Заславский, В.Н. Олейник, В.Л. Попов, Т.М. Самойлова // Взаимодействие правоохранительных органов и экспертных структур при расследовании тяжких преступлений: Материалы межведомственной межрегиональной научно–практической конференции. – 1997. – С. 166-172.

43. Иванов, И.Н. Современное состояние и перспективы направления научных исследований судебно-медицинской экспертизы колото-резанных повреждений/И.Н. Иванов//Биомедицинский журнал.– 2003.– Том 4.–С. 35-37.

44. Иванов, И.Н. Морфология следа острия колюще-режущих орудий в колото-резанных повреждениях: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Иванов Игорь Николаевич. – Л., 1991. – 20 с.

45. Иванов, И.Н. О медико-криминалистическом исследовании колото-резанных повреждений биологических тканей / И.Н. Иванов // Проблемы идентификации в теории и практике судебной медицины: Материалы IV Всероссийского съезда судебных медиков. – М., 1996. – С. 89-90.

46. Иванов, И.Н. Побочные повреждения в области входных колото-резанных ран кожи / И.Н. Иванов // Теория и практика судебной медицины : Труды Петербургского научного общества судебных медиков. – СПб., 1998. – Выпуск 3. – С. 38-40.

47. Иванов, И.Н. Судебно-медицинское исследование колото-резанных ран кожи: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / Иванов Игорь Николаевич. – СПб., 2000. – 20 с.

48. Иванов, И.Н. Судебно-медицинские аспекты установления механизма травмы острыми предметами / И.Н. Иванов. – СПб.: Издательский дом СПб МАПО, 2004. – 24 с.

49. Исаков, В.Д. Дифференцирующие признаки повреждений клинками холодного оружия / В.Д. Исаков, Ю.П. Панчук // Проблемы экспертизы в медицине. – 2004. – № 1. – С. 6-11.

50. Исаков, В.Д. Предметы одежды и их повреждения / В.Д. Исаков, Р.В. Бабаханян, Е.А. Дыскин.–М.: Военно-медицинская академия, 2000.–167 с.

51. Исаков, В.Д. Спектральные методы исследования при изучении повреждений от комбинированного оружия / В.Д. Исаков, Ю.П. Панчук, И.Ю. Макаров // Альманах судебной медицины.– СПб., 2004.–№ 7.– С. 65-68.

52. Использование диффузно-контактного метода в судебно-баллистических экспертизах: Методические рекомендации ВНИИСЭ / Л.Ф. Потапова. – М., 1987. – 18 с.

53. Калмыков, К.Н. Модификация методов цветных отпечатков для исследования мелких объектов судебно-медицинской экспертизы/К.Н. Калмыков// Материалы I Всесоюзного съезда судебных медиков. – М., 1982. – С. 342-344.

54. Камоцкий, В.В. Определение силы удара клинком ножа / В.В. Камоцкий // Судебно–медицинская экспертиза: Республиканский межведомственный сборник. – 1980. – С. 70-72.

55. Капитонов, Ю.В. Механизм образования колото-резаных повреждений и идентификация колюще-режущих орудий в судебной медицине: автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.24 / Капитонов Юрий Викторович. – М., 1985. – 22 с.

56. Капитонов, Ю.В. О механизме образования колото-резаных повреждений / Ю.В. Капитонов, Н.Г. Шалаев // Вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Чита, 1973. – Выпуск 5. – С. 203-205.

57. Капитонов, Ю.В. Установление силы имевшего место воздействия при ранениях колюще-режущими орудиями / Ю.В. Капитонов // Тезисы докладов III Всесоюзного съезда судебных медиков. – М., 1988. – С. 144-145.

58. Капустин, А.В. О гистологическом исследовании колото-резаных ран кожи для установления особенностей конструкции клинка ножа / А.В. Капустин // Суд.-мед. эксперт. – 1998. – № 6. – С. 15-17.

59. Караваев, В.М. Случай самоубийства выстрелами из арбалета / В.М. Караваев // Суд.-мед. эксперт. – 2014. – № 1. – С. 45-46.

60. Карпов, Д.А. Экспертные критерии идентификации колюще-режущих орудий по общим и частным признакам повреждений одежды и кожи: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Карпов Дмитрий Александрович. – Барнаул, 2000. – 27 с.

61. Карякин, В.Я. Определение свойств оружия при исследовании колото-резанных повреждений / В.Я. Карякин // Вопросы судебно-медицинской экспертизы. – М., 1955. – С. 257-265.

62. Карякин, В.Я. Определение формы клинка оружия при исследовании колото-резанных повреждений / В.Я. Карякин // Рефераты научных докладов третьей расширенной научной конференции УНОСМиК. – Одесса, 1956. – С. 54-55.

63. Карякин, В.Я. Определение ширины клинка при колото-резанных повреждениях / В.Я. Карякин // Сборник статей Саратовского отделения Всесоюзного научного общества судебных медиков и криминалистов. – Саратов, 1958. – Выпуск 2. – С. 19.

64. Карякин, В.Я. Особенности повреждений волос по краям колото-резанных и колото-рубленных ран / В.Я. Карякин // Сборник научных работ Саратовского отделения ВНОСМиК. – Саратов, 1961. – С. 22-26.

65. Карякин, В.Я. Судебно-медицинское исследование повреждений, причиненных колюще-режущими орудиями: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / Карякин Виктор Яковлевич. – Саратов, 1964. – 23 с.

66. Карякин, В.Я. Судебно-медицинское исследование повреждений колюще-режущими орудиями / В.Я. Карякин. – М., 1966. – 286 с.

67. Карякин, В.Я. К методике исследования колюще-режущих орудий / В.Я. Карякин // Вопросы судебной медицины и криминалистики. – Тернополь, 1968. – С. 58-60.

68. Касьянов, М.И. Очерки судебно-медицинской гистологии / М.И. Касьянов. – М.: Медгиз, 1954. – 210 с.

69. Кильдюшов, Е.М. О возможности использования методики А.Н. Ратневского при реставрации кожного лоскута, подвергнувшегося воздействию воды / Е.М. Кильдюшов, Е.С.Сидоренко // Медицинская экспертиза и право. – 2011. – № 3. – С. 42-44.

70. Кирпичников, А.Н. История античной и раннесредневековой метательной техники в книге А. Брун-Хоффмейер Античная Артиллерия / А.Н. Кирпичников // Сборник исследований и материалов артиллерийского исторического музея. – Выпуск IV. – Л.: АИМ, 1959. – С.341-346.

71. Коваленко, В.П. К вопросу о методике экспериментального моделирования повреждений острыми орудиями / В.П. Коваленко, А.А. Ермилов // Судебно-медицинская экспертиза механических повреждений : Республиканский сборник научных трудов. – М., 1988. – С. 22-23.

72. Козлов, В.В. Криминалистическое и судебно-медицинское исследование холодного оружия и следов его применения / В.В. Козлов, В.Н. Кирсанов, Г.Р. Колоколов, А.Н. Иванов. – Саратов: Саратовский государственный университет, 2006. – 86 с.

73. Колкутин, В.В. Моделирование огнестрельных повреждений с использованием биологических и небиологических имитаторов: дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.24 / Колкутин Виктор Викторович. – СПб., 1995. – 456 с.

74. Колкутин, В.В. Принципы проведения баллистических экспериментов с использованием биологических и небиологических имитаторов / В.В. Колкутин, С.М. Зосимов // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 2002. – Вып. 7. – С. 125–127.

75. Комаров, П.П. Возможности определения силы удара и некоторых особенностей механизма причинения колото-резаного повреждения / П.П. Комаров // Диагностические и идентификационные исследования объектов судебно-медицинской экспертизы. – 1988. – С. 11-15.

76. Комаров, П.П. Материалы к определению вида и особенностей клинка колюще-режущего орудия по характеру повреждений материалов одежды и кожи человека: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Комаров Павел Павлович. – М., 1979. – 24 с.

77. Коровкин, Д.С. Основы криминалистического учения о метательном неогнестрельном оружии: автореф. дис. ... канд. юр. наук: 12.00.09 / Коровкин Дмитрий Сергеевич. – Саратов, 1996 – 31 с.

78. Костылев, В.И. Идентификация острых травмирующих предметов по следам-повреждениям на теле/В.И. Костылев.– Киев: Здоровье.,1983.–72 с.

79. Кочоян, А.Л. Судебно-медицинская оценка резаных ран в зависимости от конструкции резания и условий травмирования: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Кочоян Арман Леонович. – Барнаул, 2007. – 28 с.

80. Кочоян, А.Л. О некоторых следовоспринимающих свойствах кожи человека/А.Л. Кочоян, Б.А. Саркисян, Д.А. Карпов, В.А. Попов//Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – 2005. – Выпуск 10. – С. 160-163.

81. Криминалистические требования к холодному, метательному оружию и изделиям, сходным по внешнему строению с таким оружием, для оборота на территории РФ. – М.: ЭКЦ МВД РФ.– 1998.–33 с.

82. Куликов, С.Н. Судебно-медицинская оценка повреждений от воздействия атипичными острыми предметами / С.Н. Куликов // Материалы научно-практической конференции. – 2005. – С. 159-162.

83. Купов, И.Я. О возможности получения с фиксированных кожных лоскутов цветных отпечатков металлов выстрела / И.Я. Купов, П.М. Жариков// Суд.-мед. эксперт. – 1976. – № 4. – С. 45-46.

84. Курзанов, А.Н. Экспериментальные исследования в ракурсе биоэтики / А.Н. Курзанов // Вестник международной академии наук (Русская секция). – 2007. – № 1. – С. 7-13.

85. Кустанович, С.Д. Исследование повреждений одежды в судебно-медицинской практике / С.Д. Кустанович. – М., 1965. – 217 с.

86. Леонов, С.В. Отображение свойств острия ножа на различных по плотности участках кожи / С.В. Леонов, Н.В. Подборнов, В.В. Ким // Избранные вопросы судебно–медицинской экспертизы.–2002.– Выпуск 5.– С. 55-57.

87. Лукьянова, Е.А. Медицинская статистика: учебное пособие / Е.А. Лукьянова. – М.: Издательство РУДН, 2002. – 255 с.

88. Львовский, П.Д. Баллистические качества древнейших образцов метательного оружия / П.Д. Львовский // Известия Артиллерийской академии РККА. – Т. 1. – Л., 1932. – С.183-216.

89. Макаров, И.Ю. Экспертная характеристика судебно-медицинских баллистических исследований огнестрельных повреждений, причиненных оружием специального назначения (экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / Макаров Игорь Юрьевич. – М., 2007. – 343 с.

90. Максименков, А.А. К вопросу о дифференциации метательного холодного оружия / А.А. Максименков, П.И. Репешко // Экспертиза на службе следствия. – Волгоград: ВЮИ МВД России, 1998. – С. 70-71.

91. Махлис, А.В. Два случая смертельных ранений из арбалета с иллюстрацией возможности идентификации арбалета по следам на стрелах / А.В. Махлис, А.Н. Астапов, С.В. Степанов, И.В. Пчелин // Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития: Материалы научно-практической конференции, посвященной 50-летию МКО БСМЭ Московской области. – М.: ГБУЗ МО Бюро СМЭ, 2013. – С. 233-236.

92. Медведев, А.Ф. Ручное метательное оружие. Лук и стрелы, самострел VIII-XIV вв. / А.Ф. Медведев. – М.: Наука, 1966. – 155 с.

93. Медико-криминалистическая идентификация. Настольная книга судебно-медицинского эксперта / Под общей редакцией проф. В.В. Томилина. – М.: НОРМА-ИНФРА, 2000. – 472 с.

94. Методические указания Главного судебно-медицинского эксперта Минздрава СССР О восстановлении первоначальной формы кожных ран трупов. – М., 1972. – 6 с.

95. Методические рекомендации об определении свойств клинка колюще-режущего орудия по морфологии повреждения одежды и кожи человека. – М.: Минздрав СССР, 1982. – 22 с.

96. Мироненко, Г.В. Аспекты признания луков и арбалетов холодным оружием и методические рекомендации по их исследованию/ Г.В. Мироненко// Экспертная практика. – № 36. – М.: ЭКЦ МВД РФ, 1994. – С. 11-17.

97. Назаров, Г.Н. Методы спектрального анализа в судебной медицине / Г.Н. Назаров, Т.Ф. Макаренко. – М.: МНПП ЭСИ, 1994. – 360 с.

98. Науменко, В.Г. Гистологический и цитологический метод исследования в судебной медицине/В.Г. Науменко, Н.А. Митяева.–М., 1980.–С. 108.

99. Некрасов, В.В. Экспертные ошибки при определении конструктивных особенностей клинка при исследовании колото-резаных ран/ В.В. Некрасов//Методика и практика судебной медицины.–1990.–С. 148-149.

100. Никольская, В. Житель Брянской области обвиняется в убийстве своей жены из арбалета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gorodbryansk.info/chronicles/2010/04/30/ubijstvo-zheny-iz-arbaleta/> (дата обращения: 01.04.2012).

101. Об оружии: федеральный закон от 13 декабря 1996 г. № 150-ФЗ: принят Государственной Думой 13 ноября 1996 г.: в ред. федерального закона от 28 декабря 2010 № 398-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/popular/weapon/40_1.html (дата обращения: 25.04.2013).

102. Обысов, А.С. Надежность биологических тканей / А.С. Обысов. – М.: Медицина, 1971. – С. 87-92.
103. Ожогин, Г.В. Некоторые особенности оценки экспериментальных повреждений при производстве экспертиз в случаях колото-резаных повреждений одежды и кожных ран / Г.В. Ожогин // Современные технологии в здравоохранении и медицине. – Воронеж, 2000. – С. 213-214.
104. Озерецковский, Л.Б. Сравнительный анализ материалов-имитаторов биологических тканей / Л.Б. Озерецковский // Методология и методика суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1991. – С. 46-48.
105. Олейник, Н.Г. Идентификация колющих орудий по повреждениям на одежде / Н.Г. Олейник // Суд.-мед. эксперт. – 1987. – № 2. – С. 22-25.
106. Олейник, Н.Г. Судебно-медицинская диагностика механизмов травмы колющими предметами круглого поперечного сечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Олейник Наталья Георгиевна. – М., 1987. – 19 с.
107. Олейник, Н.Г. Макро- и микродиагностика колотых ран / Н.Г. Олейник, Л.М.Москаленко // Актуальные вопросы экспертизы механических повреждений: Республиканский сборник научных трудов. – 1990. – С. 157-162.
108. Осипов, И.П. Атлас анатомии домашних животных / И.П. Осипов. – М. Изд-во Аквариум-принт, 2009. – 152 с.
109. Осмотр места происшествия и трупа: Н.В. Егоров, А.В. Ковалев, С.Г. Кузин и др.; под ред. А.А. Матышева и Ю.А. Молитна. – СПб.: НПО Професионал, 2011. – С. 126-147.
110. Пашинян, Г.А. Судебная медицина / Г.А. Пашинян, Г.М. Харин. – М. : ГЭОТАР-Мед, 2001. – 122 с.
111. Понкратов, Б. Пожалуй в области арбалета мы впереди России всей / Б. Понкратов // Оружие. Техника-молодежи. – № 5. – 1994. – С.40-41.
112. Попенко, В.Н. Метательное холодное оружие / В.Н. Попенко. – М.: АОЗТ Богучар. – 1993. – 111 с.
113. Попов, А.Г. Значение проведения экспериментов на биоманекенах при колото-резаных ранениях / А.Г. Попов, И.Ю. Макаров, Д.К. Тамберг // Теория и практика судебной медицины: Труды Петербургского научного общества судебных медиков. – СПб., 2002. – Выпуск 6. – С. 52-54.
114. Попов, В.Л. Судебно-медицинская баллистика / В.Л. Попов, В.Б. Шигеев, Л.Е. Кузнецов. – СПб.: Гиппократ, 2002. – 656 с.
115. Попов, В.Л. Судебная медицина / В.Л. Попов. – СПб.: Изд-во «Юридический центр Пресс», 2006. – 622 с.
116. Прусак-Глотов, В.Э. Введение в секционный курс: учебное пособие / В.Э. Прусак-Глотов. – М.: МГУПБ, 1999 – 75 с.

117. Радченко, Ю. В Москве врачи сумели спасти мужчину, раненного в шею стрелой. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.1tv.ru/news/health/206069> (дата обращения 05.11.2013).
118. Ратневский, А.Н. Восстановление первичного вида кожных ран на гнилостно–измененных и мумифицированных трупах/ А.Н. Ратневский// Вопросы судебной медицины и криминалистики.– Горький, 1972.– Вып. 4.– С. 91-95.
119. Ратневский, А.Н. Восстановление первоначальной формы ран, нанесенных острыми орудиями и предметами / А.Н. Ратневский // Материалы V Всесоюзной конференции судебных медиков. – 1969. – С. 341-343.
120. Ратневский, А.Н. Определение колюще-режущего орудия по восстановленным кожным ранам на трупе.: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Ратневский Анатолий Николаевич. – Горький, 1972. – 26 с.
121. Самойлова, Т.М. Опыт использования рентгеноспектрального анализа в практике судебно-медицинской экспертизы / Т.М.Самойлова, В.Н. Олейник, Г.И. Заславский, Ю.А. Молин // Лабораторные методы исследования в судебной медицине и задачи судебно-медицинской науки и практики по их совершенствованию. – 1994. – С. 100-103.
122. Саркисян, Б.А. О состоянии судебно-медицинской экспертизы повреждений колющими предметами / Б.А. Саркисян, Д.А. Карпов // Суд.-мед. эксперт. – 2014. – № 2. – С. 20-23.
123. Семина, А. Директора московского завода убили выстрелом из арбалета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.internovosti.ru/text/?id=70736> (дата обращения: 11.11.2013).
124. Сенченко А. Полулегальный арбалет // Оружие. – № 5. – 1998. – С. 14-18.
125. Сергиенко, В.И. Математическая статистика в клинических исследованиях / В.И. Сергиенко, И.Б. Бондарева.– М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001.– 256 с.
126. Сидоренко, Е.С. К оценке морфологии колото-резаных ран / Е.С. Сидоренко // Избранные вопросы судебно–медицинской экспертизы. – 2009. – Выпуск 10. – С. 57-59.
127. Стальмахов, А.В. Оценка поражающей способности луков и арбалетов / А.В. Стальмахов, А.М. Сумарока, А.В. Попковский // Экспертиза на службе следствия. – Волгоград: ВЮИ МВД России, 1998. – С. 69-70.
128. Стальмахов, А.В. Криминалистическое исследование луков и арбалетов / А.В.Стальмахов, А.М.Сумарока, А.Г.Сухарев // Проблемы совершенствования производства криминалистических экспертиз. – Саратов: СЮИ МВД РФ, 1998. – С.73-80.
129. Сумарока, А.М. Холодное и метательное оружие: криминалистическая экспертиза / А.М. Сумарока, А.В. Стальмахов, А.Г. Егоров. – Саратов: СЮИ МВД России, 2000. – С. 72-99.

130. Урбах, В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В.Ю. Урбах. – М.: Медицина, 1975. – 295 с.
131. Устинов, А.И. Методика экспериментальной стрельбы с применением специальной установки / А.И. Устинов. – М.: ВНИИ МВД СССР, 1973. – 20 с.
132. Филатов, Г. Расчет физической нагрузки в стрельбе из лука // Разноцветные мишени: Сборник статей и очерков о пулевой стрельбе и стрельбе из Лука. М.: 1982. – С. 68-69.
133. Фоли, В. Арбалет (пер. с англ.) / В. Фоли, Д. Палмер, В. Содел // В мире науки. – 1985. – № 3. – С. 66-72.
134. Хохлов, В.В. Судебная медицина: Руководство. – Издание 3-е переработанное и дополненное / В.В. Хохлов. – Смоленск, 2010. – С. 502-544.
135. Шадыжева, Л.В. Судебно-медицинская диагностика повреждений, причиненных плоскими колюще-рубящими орудиями: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Шадыжева Любовь Васамбековна. – М., 1993. – 24 с.
136. Шапошников, Ю.Г. Диагностика и лечение ранений / Ю.Г. Шапошников, Е.А. Решетников, Б.Я. Рудаков, К.Х. Урусов, Т.Н. Лотменцева, И.Е. Кондратьева. – М.: Медицина, 1984. – С. 14-59.
137. Шокарев, Ю.В. Луки и арбалеты / Ю.В. Шокарев. – М.: Изд-во АСТ, 2001. – 176 с.
138. Щеголев, Д.С. Использование метода рентгеноспектрального флуоресцентного анализа при судебно-медицинской экспертизе колото-резаных повреждений. автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Щеголев Денис Сергеевич. – М., 2003. – 27 с.
139. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. – СПб.: Военно-медицинская академия, 2002. – 266 с.
140. Abroath, Y. Girl, 2, is shot by longbow arrow. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arbroath.blogspot.ru/2009/09/girl-2-is-shot-by-longbow-arrow.html> (дата обращения: 11.10.2012).
141. Associated Press. Arrow in a men's Head (skull). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ufacts.blogspot.com/2008/06/arrow-in-mans-head-skull.html> (дата обращения: 22.04.2013).
142. Burke, E. The history of archery / E.Burke.– New-York, 1957.– 159 p.
143. Byard, R W. Crossbow suicide: mechanisms of injury and neuropathologic findings. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10624928> (дата обращения 11.11.2013).
144. Case report: «William Tell» Injury: MDCT of an Arrow Through the Head / American Journal of Roentgenology [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ajronline.org/cgi/content/full/182/6/1551> (дата обращения: 11.10.2012).

145. Chadwick, E.K. Biomechanics of knife stab attacks / E.K.Chadwick, A.C.Nicol, J.V.Lane, T. G. F. Gray // *Forensic Science International*. – 1999. – Vol. 105. – P. 35-44.
146. Cina, S.J. Suicide using a compound bow and arrow. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9539403> (дата обращения: 09.10.2011).
147. Constandi, M. Free will, law & the brain. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neurophilosophy.wordpress.com/2007/04/17/free-will-law-the-brain/> (дата обращения: 17.02.2012).
148. Eriksson, A. Work-Place Homicide by Bow and Arrow / A.Eriksson, B.Georen, M.Ostrom // *Journal of Forensic Sciences*. – 2000. – Vol. 45. – P. 911-916.
149. Fukube, S. Retrospective study on suicidal cases by sharp force injuries / S.Fukube, T.Hayashi, Y.Ishida, H.Kamon, M.Kawaguchi, A.Kimura, T.Kondo // *Journal of Forensic and Legal Medicine Articles*. – 2008. – Vol. 15. – P. 163-167.
150. Green, M.A. Stab Wounds Dynamics. A Recording Technique for Use in Medico-Legal Investigations / M.A.Green // *Journal Forensic Sciences Society*. – 1978. – Vol. 18, № 3/4. – P. 161-163.
151. Guido, V. An unusual case of suicide by sharp force / V.Guido, C. Giovanni, M. Massimo // *Forensic Science International*. – 2009. – Vol. 184. – P. 12-15.
152. Harvey, E.N. Mechanism of unjuries / E.N.Harvey, E.G.Butler, J.H. Memillen, W.O.Puckett // *Brit. Med. Bull.* – 1945. – Vol. 3. – P. 147-149.
153. Heath, E.G. The art of archery / E.G.Heath. – London, 1978. – 214 p.
154. Ignacio, B.J. The Crossbow Cannibal. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.murderpedia.org/male/G/g/griffiths-stephen.htm> (дата обращения: 10.04.2012).
155. Jongh, K. William Tell Injury: MDCT of an Arrow Through the Head/ *American Journal of Roentgenology*. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ajronline.org/cgi/content/full/182/6/1551> (дата обращения: 09.04.2013).
156. Karger, B. Crossbow homicides / B.Karger, H.Bratzke, H.Grass, G. Lasczkowski, R.Lessig, F.Monticelli, J.Wiese, R.Zweihoff. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.biomedexperts.com/Abstract.bme/15351888/Crossbow_homicides (дата обращения: 17.04.2013).
157. Klopsteg, P.E. Turkish archery and composite bow / P.E.Klopsteg // *A review of an Old Chapter in the chronicles or archery and a modern interpretation*. – J П. – Evanston, 1947. – P. 140-270.
158. Krauss, M. Studies in wound ballistics: temporary cavity effects in soft tissues / M.Krauss // *Milit. Med.* – 1957. – Vol. 121, № 4. – P. 221-231.
159. Lawan, A. Arrow injuries to the eye. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anesthesia-analgesia.org/content/94/1/231.full?ck=nck> (дата обращения: 15.09.2013).

160. Lukas, I. Teen girl shoots dad with arrow because he took away her cell phone: cops. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nydailynews.com/news/national/teen-girl-shoots-dad-arrow-cell-phone-cops-article-1.147569> (дата обращения: 15.09.2013).
161. Luc-Marie, J. Difficult Endotracheal Intubation as a Result of Penetrating Cranio-Facial Injury by an Arrow / J.Luc-Marie, A.Oswald, M.Disdet, J.Raggueneau. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anesthesia-analgesia.org/content/94/1/231.full?ck=nck> (дата обращения: 07.03.2013).
162. Mail Online Worlds News. Pictured: Schoolboy archer survives after friend shoots an arrow through his eye. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dailymail.co.uk/news/worldnews/article-1093823/Pictured-Schoolboy-archer-survives-friend-shoots-arrow-eye.html> (дата обращения: 25.03.2013).
163. Mather, K. Two transients sought in fatal crossbow attack in Humboldt County. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://articles.latimes.com/2013/sep/09/local/la-me-ln-crossbow-attack-humboldt-county-20130909> (дата обращения: 01.11.2013).
164. Mobbs, D. Case report: Free will, law & the brain / D.Mobbs // American Journal of Neurophilosophy. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neurophilosophy.wordpress.com/2007/04/17/free-will-law-the-brain> (дата обращения: 19.04.2013).
165. Opeksin, I. Suicide Using Multiple Crossbow Arrows. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://journals.lww.com/amjforensicmedicine/Abstract/1994/03000/Suicide_Using_Multiple_Crossbow_Arrows.4.aspx (дата обращения: 19.04.2013).
166. Owners manual. Strykeforce / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://strykerxbow.com/strykeforce.php> (дата обращения 13.01.2012).
167. Payn-Gallwey, R. The crossbow, mediaeval and modern, Military and sporting: Its construction, history and management / R.Payn-Gallwey. – New York, 1978. – 250 p.
168. Payne–James, J. Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine / J.Payne-James, P. Vanezis. – London, UK, 2005. – P. 119-129.
169. Petraco, N. Trajectory reconstructions: I. trace evidence in flight / N.Petraco, P.De Forest // Forensic Sci. – 1990. – Vol. 3. – P. 1284-1296.
170. Raguso, E. Girl shot with apparent crossbow arrow at museum. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.berkeleyside.com/2013/03/26/8-year-old-girl-shot-with-arrow-at-science-museum/> (дата обращения: 10.05.2013).
171. Randall W. Clinical Images: A Self-Inflicted Crossbow Wound. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.thebarrow.org/EducationAndResources/BarrowQuarterly/204771> (дата обращения: 05.11.2013).

172. Rausing, G. The bow. Some notes on its origin and development / G.Rausing. – Bonn, 1967. – 210 p.

173. Remington T. Graphic Images: Know Where Your Broadhead Is Going. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.skinnymoose.com/bbb/2009/02/13/graphic-images-know-where-your-broadhead-is-going> (дата обращения 11.11.2013).

174. Roberts, C. 16-year-old who accidentally shot little girl with an arrow will be tried as an adult. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nydailynews.com/news/national/16-year-old-accidentally-shot-girl-arrow-adult-article-1.1127255> (дата обращения 21.11.2012).

175. Sellier, K. Wound ballistics and the scientific background / K.Sellier, B.Kneubuel. – Elsevier, 1994. – 462 p.

176. Schmidt, U. Encyclopedia of Forensic Sciences (Second Edition) / U.Schmidt. – Freiburg, Germany, 2013. – P. 39-46.

177. Shadid, O. Lucky escape from crossbow brain injury. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mindhacks.com/2007/09/16/lucky-escape-from-crossbow-brain-injury> (дата обращения: 05.03.2013).

178. Whitaker, C. Arrow-attack victim played dead. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.thebarrow.org / Education And Resources / Barrow Quarterly/204771](http://www.thebarrow.org/Education%20And%20Resources/Barrow%20Quarterly/204771) (дата обращения: 15.11.2012).

179. Yoko, I. An Autopsy Case of Fatal Head Injury by a Crossbow Arrow. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sciencelinks.jp/j-east/article/200509/000020050905A0175447.php> (дата обращения: 01.09.2013).

П Р И Л О Ж Е Н И Е

(табл. П.1.1 – П.4.1)

**Перечень случаев ранений, причиненных стрелами из арбалетов
(по данным отечественной и зарубежной специальной литературы
за период 1994-2014 гг.)**

№ п/п	Ф.И.О. авторов литературных данных (год издания)	Пол и возраст пострадавших	Общий объем травмы и ее исход	Род смерти (причина травмы)
1.	В.Никольская (2010)	Ж., 39 лет	Проникающее слепое ранение живота с повреждением ободочной кишки и левой почечной артерии. Смерть от острой массивной кровопотери.	Убийство.
2.	Ю.Радченко (2012)	М.	Сквозное ранение мягких тканей шеи. Практическое выздоровление.	Несчастный случай.
3.	А.Семина (2013)	М., 59 лет.	Проникающее слепое ранение груди с повреждением сердца. Смерть от массивной кровопотери.	Убийство.
4.	С.Зарубин (2013)	М., 46 лет	Проникающее сквозное ранение груди с повреждением сердца и левого легкого. Смерть от массивной кровопотери.	Убийство.
5.	А.В.Махлис с соавт. (2013)	М., 46 лет.	Проникающее сквозное ранение груди и живота с повреждением диафрагмы, печени, ободочной кишки, селезенки, сальника и ребра. Смерть от массивной кровопотери.	Убийство.
6.	М.Л.Арефьев (2013)	М., 36 лет	Проникающее слепое ранение груди с повреждением нижней полой вены. Смерть от массивной кровопотери.	Убийство.
7.	М.В.Караваяев (2014)	М., 17 лет	Два проникающих слепых ранения головы с повреждениями: 1 стрелой – правой височной мышцы, клиновидной кости, правой и левой височных долей головного мозга; 2 стрелой – задней стенки правой глазницы, правой височной доли, стенки правого бокового желудочка и правой затылочной доли головного мозга, чешуи затылочной кости. Смерть от обширных повреждений головного мозга.	Самоубийство.
8.	I.Opeskin et al. (1994)	М. 44 года	Два проникающих слепых ранения головы с повреждениями: 1 стрелой – мягких тканей левой скуловой области, костей лицевого скелета и левой лобной доли головного мозга; 2 стрелой – твердого неба, костей основания черепа и правой затылочной доли. Смерть от обширных повреждений головного мозга.	Самоубийство.

№ п/п	Ф.И.О. авторов литературных данных (год издания)	Пол и возраст пострадавших	Общий объем травмы и ее исход	Род смерти (причина травмы)
9.	W.Randall et al. (1996)	М., 16 лет	Проникающее слепое ранение правой височной области головы с дырчатым переломом правой височной кости, касательным повреждением правой лобной доли головного мозга. Практическое выздоровление.	Попытка самоубийства.
10.	S.J.Cina (1998)	М., 17 лет	Проникающее слепое ранение груди с повреждением левого легкого. Смерть от массивной кровопотери.	Самоубийство.
11.	R.W.Byard et al. (1999)	М., 18 лет	Проникающее слепое ранение головы с повреждением височных долей головного мозга. Смерть от обширных повреждений головного мозга.	Самоубийство.
12.	R.W.Byard et al. (1999)	М., 27 лет	Проникающее слепое ранение головы с повреждением левых лобной и затылочной долей головного мозга. Смерть от обширных повреждений головного мозга.	Самоубийство.
13.	J.Luc-Marie et al. (2002)	М., 42 года	Проникающее сквозное ранение головы с повреждением мягких тканей подбородочной области, языка, стенок носовой полости, решетчатой и теменной костей. Практическое выздоровление.	Попытка самоубийства.
14.	I.Yoko et al. (2004)	М., 29 лет	Проникающее сквозное ранение головы с повреждением твердого неба, правой теменной доли головного мозга, правой теменной кости и надлежащих мягких тканей. Смерть от обширных повреждений головного мозга.	Самоубийство.
15.	K.Jongh et al. (2004)	М., 22 года	Проникающее сквозное ранение головы с входным отверстием в области твердого неба, выходным в области венечного шва и прилежащих мягких тканей головы с ходом раневого канала между клиновидной и решетчатой костями, в правый зрительный канал, среднюю черепную ямку, через оболочки и вещество правого полушария головного мозга, в область венечного шва и прилежащие мягкие ткани головы. Правосторонняя слепота и левосторонний гемипарез.	Попытка самоубийства.
16.	M.Constandi (2007)	М., 27 лет	Проникающее сквозное ранение головы с входным отверстием в области подбородка, с повреждением языка, стенок носовой полости, решетчатой кости, твердой мозговой оболочки, лобной кости и надлежащих мягких тканей. Практическое выздо-	Попытка самоубийства.

№ п/п	Ф.И.О. авторов литературных данных (год издания)	Пол и возраст пострадавших	Общий объем травмы и ее исход	Род смерти (причина травмы)
			ровление.	
17.	O.Shadid et al. (2008)	М., 25 лет	Проникающее слепое ранение головы с повреждением мягкого неба, костей основания черепа, правого зрительного нерва. Правосторонняя слепота.	Попытка самоубийства.
18.	T.Remington (2009)	М., 47 лет	Проникающее слепое ранение затылочной области головы, без повреждения головного мозга. Практическое выздоровление.	Несчастный случай.
19.	Y.Abroath (2009)	Ж., 22 года	Слепое ранение мягких тканей груди в левой лопаточной области. Практическое выздоровление.	Несчастный случай.
20.	C.Whitaker (2010)	М., 50 лет	Множественные (3) проникающие слепые ранения груди с повреждениями легких. Сквозное ранение мягких тканей кисти. Практическое выздоровление.	Попытка убийства.
21.	I.Christopher (2010)	М., 46 лет	Проникающее слепое ранение живота с повреждениями внутренних органов. Смерть от массивной кровопотери.	Самоубийство.
22.	B.J.Ignacio (2010)	Ж., 43 года	Проникающее слепое ранение головы с повреждением теменных долей головного мозга. Смерть от обширных повреждений головного мозга.	Убийство.
23.	I.Lukas (2011)	М., 35 лет	Проникающее слепое ранение груди без повреждения внутренних органов. Практическое выздоровление.	Попытка убийства.
24.	A.Lawan et al. (2012)	М., 17 лет	Повреждение правого глаза и гайморовой пазухи. Правосторонняя слепота.	Попытка убийства.
25.	A.Lawan et al. (2012)	М., 11 лет	Повреждение правого глаза. Правосторонняя слепота.	Несчастный случай.
26.	C.Roberts (2012)	Ж., 7 лет	Проникающее слепое ранение груди и живота с повреждением левого легкого, диафрагмы, желудка и печени. Практическое выздоровление.	Несчастный случай.
27.	E.Raguso (2013)	Ж., 8 лет	Сквозное ранение мягких тканей левого бедра. Практическое выздоровление.	Несчастный случай.

№ п/п	Ф.И.О. авторов литературных данных (год издания)	Пол и возраст пострадавших	Общий объем травмы и ее исход	Род смерти (причина травмы)
28.	К.Mather (2013)	М., 41 года	Множественные (3) сквозные повреждения мягких тканей головы, правых бедра и голени. Практическое выздоровление.	Попытка убийства.
29.	К.Mather (2013)	М., 44 года	Проникающее слепое ранение головы с повреждением правых лобной, теменной и затылочной долей головного мозга. Смерть от обширных повреждений головного мозга.	Убийство.

Таблица П.3.1

**I-III групп к ним, применяемых для стрельбы из универсального
спортивно-охотничьего арбалета "Bowtech Strykeforce"**

Объект	Масса (грамм)	Форма	Размеры (мм)	Материал
<u>Стрела (в собранном состоянии):</u>	(20,2)		(558,8×30×8,7)	
– древко	16,2	Цилиндрическая полая	550×8,7	Карбон и кевлар
– инсерт	2	Цилиндрическая	22×8,7	Металл
– хвостовик	0,8	Цилиндрическая	25×8,7	Пластик
– оперенье (каждый из трех лепестков)	0,4	Треугольная (высота по отношению к большей стороне треугольника)	53×45×17×1 (13)	Полимер
<u>Наконечник I группы</u>	6,6	"Конусовидная" (оживальная)	35×8,7	Металл
<u>Наконечник II группы</u>	8	"Конусовидно- цилиндрическая"	40×8,7	Металл
<u>Наконечник III группы (в собранном состоянии):</u>	7,6	"Конусовидно- цилиндрическая с тремя лезвиями"	(70×28×8,7)	Металл
– головная часть	0,82	Конусовидная	1,5×5,5	
– тело	4,4	Конусовидно- цилиндрическая	6,2×8,7	
– фиксирующая гайка	0,4	Цилиндрическая полая	0,7×8,7	
– лезвие (каждое из трех)	0,66	Треугольная (высота по отношению к большей стороне треугольника: - у свобод- ного лезвия / у лезвия, фиксиро- ванного в теле на- конечника)	40×33×18×0,9 (15 / 12)	

Таблица П.3.2

Зависимость отклонения следов-наложений, формируемых лепестками

оперенья стрелы на вертикальной преграде, от расстояния выстрела

Расстояние выстрела (см)	Отклонение (в градусах) полосовидных следов-наложений от трех лепестков оперенья стрелы на поверхности вертикально расположенной преграды (при расположении кругового транспортира: 0° угломерной шкалы – вертикально вверх; центром – в проекции центра повреждения)		
	"Направляющий" лепесток черного цвета (Л ₁)	Второй лепесток оранжевого цвета (Л ₂)	Третий лепесток оранжевого цвета (Л ₃)
0	144	264	24
10	140	260	21
20	137	253	18
30	135	253	16
40	134	252	15
50	133	251	14
60	131	250	11
70	130	251	11
80	130	250	11
90	128	248	8
100	127	247	7
110	128	248	7
120	128	247	7
130	125	245	5
140	123	243	3
150	122	242	3
160	119	239	359
170	120	240	1
180	122	242	2
190	123	243	3
200	124	245	4
210	125	245	5
220	126	247	7
230	128	248	8
240	130	250	10
250	131	251	11
260	132	252	12
270	134	254	14
280	135	254	15
290	136	258	17
300	137	258	17
310	139	259	19
320	140	260	20
330	146	266	27
340	150	270	30
350	155	275	35
360	160	280	40

Расстояние выстрела (см)	Отклонение (в градусах) полосовидных следов-наложений от трех лепестков оперенья стрелы на поверхности вертикально расположенной преграды <i>(при расположении кругового транспортира: 0° угломерной шкалы – вертикально вверх; центром – в проекции центра повреждения)</i>		
	"Направляющий" лепесток черного цвета (Л ₁)	Второй лепесток оранжевого цвета (Л ₂)	Третий лепесток оранжевого цвета (Л ₃)
370	163	283	43
380	164	284	44
390	165	285	45
400	168	288	49
410	170	290	50
420	173	293	53
430	175	295	55
440	178	298	57
450	180	299	59
460	189	308	68
470	195	315	75
480	200	320	80
490	203	323	83
500	210	330	90
510	220	340	100
520	226	346	106
530	234	354	114
540	240	0	120
550	246	6	126
560	252	12	132
570	257	17	137
580	260	20	140
590	265	25	145
600	268	28	149
610	272	32	152
620	275	35	155
630	277	37	158
640	279	39	159
650	280	40	160
660	285	45	165
670	288	48	168
680	291	51	172
690	294	54	174
700	296	56	175
710	298	59	180
720	300	60	180
730	301	61	182
740	310	70	190
750	317	77	199

Расстояние выстрела (см)	Отклонение (в градусах) полосовидных следов-наложений от трех лепестков оперенья стрелы на поверхности вертикально расположенной преграды <i>(при расположении кругового транспортира: 0° угломерной шкалы – вертикально вверх; центром – в проекции центра повреждения)</i>		
	"Направляющий" лепесток черного цвета (Л ₁)	Второй лепесток оранжевого цвета (Л ₂)	Третий лепесток оранжевого цвета (Л ₃)
760	322	82	204
770	328	88	208
780	335	95	215
790	339	100	219
800	342	103	223
810	348	108	229
820	352	112	232
830	359	120	239
840	3	121	244
850	7	128	248
860	10	130	250
870	15	136	256
880	20	140	262
890	27	147	266
900	32	154	273
910	37	157	278
920	40	160	281
930	45	168	288
940	52	172	292
950	60	180	300
960	68	189	310
970	78	199	319
980	84	204	325
990	89	209	330
1000	95	215	335
1010	101	220	339
1020	107	227	347
1030	111	234	350
1040	116	236	356
1050	120	240	359
1060	125	245	5
1070	130	250	11
1080	135	255	15
1090	140	260	20
1100	144	265	25

Таблица П.3.3

Зависимость расстояния выстрела из арбалета

**от показателя угла отклонения следов-наложений, формируемых
"направляющим" лепестком (Л₁) оперенья стрелы на вертикальной
преграде по отношению к "нулевой" линии отсчета, проходящей через
119° шкалы транспорта [вправо и книзу от его вертикальной линии,
соединяющей 0° (сверху) и 180° (снизу)]**

Расстояние (см)	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
Показатель транспорта (в градусах)	119	120	122	123	124	125	126	128	130	131	132	134
Угол отклонения Л ₁ (в градусах)	0	1	3	4	5	6	7	9	11	12	13	15

Расстояние (см)	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390
Показатель транспорта (в градусах)	135	136	137	139	140	146	150	155	160	163	164	165
Угол отклонения Л ₁ (в градусах)	16	17	18	20	21	27	31	36	41	44	45	46

Расстояние (см)	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510
Показатель транспорта (в градусах)	168	170	173	175	178	180	189	195	200	203	210	220
Угол отклонения Л ₁ (в градусах)	49	51	54	56	59	61	70	76	81	84	91	101

Расстояние (см)	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630
Показатель транспорта (в градусах)	226	234	240	246	252	257	260	265	268	272	275	277
Угол отклонения Л ₁ (в градусах)	107	115	121	127	133	138	141	146	149	153	156	158

Продолжение таблицы П.3.3

Расстояние (см)	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750
-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Показатель транспорта (в градусах)	279	280	285	288	291	294	296	298	300	301	310	317
Угол отклонения L_1 (в градусах)	160	161	166	169	172	175	177	179	181	182	191	198

Расстояние (см)	760	770	780	790	800	810	820	830	840	850	860	870
Показатель транспорта (в градусах)	322	326	335	339	342	348	352	359	3	7	10	15
Угол отклонения L_1 (в градусах)	203	209	216	220	223	229	233	240	244	248	251	256

Расстояние (см)	880	890	900	910	920	930	940	950	960	970	980	990
Показатель транспорта (в градусах)	20	27	32	37	40	45	52	60	68	78	84	89
Угол отклонения L_1 (в градусах)	261	268	273	278	281	286	293	301	309	319	325	330

Расстояние (см)	1000	1010	1020	1030	1040	1050	1060	1070	1080	1090	1100
Показатель транспорта (в градусах)	95	101	107	111	116	120	125	130	135	140	144
Угол отклонения L_1 (в градусах)	336	342	348	352	357	361	366	371	376	381	385

Таблица П.3.4

Состав и количество [абсолютное превышение спектра интенсивности излучения (имп/с) в исследуемых образцах относительно их контроля]

химических элементов, выявляемых на поверхностях исследуемых объектов (наконечников I-III групп и древка стрел, мишеней с экспериментальными повреждениями, причиненными выстрелами из арбалета с различных расстояний)

Исследуемые объекты			Выявленные элементы								
			Fe	Mn	Ni	Pb	Cr	As	Cu	Ti	Zn
Элементы стрелы	Наконечники	I гр.	27001,3	158,3	32,3	31,8	0	68,8	0	0	0
		II гр.	28756	126,3	21,8	19,8	8	13,8	0	0	0
		III гр.	5650	26	128	0	14,3	93	0	0	0
	Древко		0	0	0	0	0	0	1461,5	332	411,8
Мишени с экспериментальными повреждениями	От стрел с наконечниками I-III групп, при условии неполного прохождения стрел через мишень и выстрела с расстояния										
	500 см	I гр.	577,8	8,3	0	0	3,5	0	242	37,8	0
		II гр.	379	5,3	0	0	0	0	123,5	10	96,5
		III гр.	306,3	0	0	0	0	0	401,8	8,3	271,3
	От стрел с наконечниками I-III групп, при условии полного прохождения стрел через мишень и выстрела с расстояний										
	0 см	I гр.	0	0	0	0	0	0	150	11	106,5
		II гр.	58,8	0	0	0	0	0	100	6,3	136,3
		III гр.	0	0	0	0	0	0	273,3	17,8	255,5
	500 см	I гр.	176,5	0	0	0	0	0	553,3	9	153
		II гр.	138,8	0	0	0	0	0	583,3	1,8	231,5
		III гр.	23,5	0	0	0	0	0	398,8	7,8	208,8
	1000 см	I гр.	162,5	0	0	0	0	0	191,5	0,3	77,5
		II гр.	162,8	0	0	0	0	0	166,8	6	98,3
		III гр.	0	0	0	0	0	0	202,8	26,8	221
	2000 см	I гр.	180,8	0	0	0	0	0	705,3	2,5	77,3
		II гр.	75,8	0	0	0	0	0	266,3	27,5	101,5
		III гр.	256,3	0	0	0	0	0	383,3	23,3	173,3
	4000 см	I гр.	109,5	0	0	0	0	0	134,3	5,3	91,5
		II гр.	0	0	0	0	0	0	195	4,7	68
		III гр.	0	0	0	0	0	0	291,4	9	58

Таблица П.3.5

Состав и относительное количество (% превышения спектра интенсивности излучения в исследуемых образцах) химических элементов, выявляемых

на поверхностях исследуемых объектов (наконечников I-III групп и древка стрел, мишеней с экспериментальными повреждениями, причиненными выстрелами из арбалета с различных расстояний)

Исследуемые объекты			Выявленные элементы								
			Fe	Mn	Ni	Pb	Cr	As	Cu	Ti	Zn
Элементы стрелы	Наконечники	I гр.	98,9	0,6	0,1	0,1	0	0,3	0	0	0
		II гр.	99,3	0,4	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0
		III гр.	95,6	0,4	2,2	0,2	1,6	0	0	0	0
	Древко		0	0	0	0	0	0	66	15	19
От стрел с наконечниками I-III групп, при условии неполного прохождения стрел через мишень и выстрела с расстояния											
500 см	I гр.	66,5	1	0	0	0,5	0	28	4	0	
	II гр.	61,7	1	0	0	0	0	20	1,6	15,7	
	III гр.	31	0	0	0	0	0	41	1	27	
От стрел с наконечниками I-III групп, при условии полного прохождения стрел через мишень и выстрела с расстояний											
0 см	I гр.	0	0	0	0	0	0	56,1	4,1	39,8	
	II гр.	20	0	0	0	0	0	33	2	45	
	III гр.	0	0	0	0	0	0	50	3,3	46,7	
500 см	I гр.	19,8	0	0	0	0	0	62	1	17,2	
	II гр.	14,5	0	0	0	0	0	61,1	0,2	24,2	
	III гр.	3,7	0	0	0	0	0	62,4	1,2	32,7	
1000 см	I гр.	37,6	0	0	0	0	0	44,4	0,1	17,9	
	II гр.	37,5	0	0	0	0	0	38,4	1,4	22,7	
	III гр.	0	0	0	0	0	0	45	6	49	
2000 см	I гр.	18,7	0	0	0	0	0	73	0,3	8	
	II гр.	16,1	0	0	0	0	0	56,5	5,8	21,6	
	III гр.	30,7	0	0	0	0	0	45,8	2,8	20,7	
4000 см	I гр.	32,1	0	0	0	0	0	39,4	1,6	26,9	
	II гр.	0	0	0	0	0	0	73	2	25	
	III гр.	0	0	0	0	0	0	81,3	2,5	16,2	

Таблица П.4.1

Микроморфологические особенности ран биоманекена, сформированных выстрелами из арбалета стрелами с наконечниками I-III групп, при

условии их сквозного неполного и полного прохождения через объект

Группа наконечников	Вид ран	Неполное (НПС) и полное (ПС) прохождение стрелы		По краю раны (Р) и в толще тканей стенок раневых каналов (РК)	Кожа		Подкожная жировая основа			Мышечная ткань		
		НПС	ПС		Десквамация эпидермиса	Повреждения дермы	Деформация стенок	Разрывы перегородок	Кисты	Разрывы и фрагментация	Глыбчатый распад	
I	Входные	НПС	Р	++	++	+	+	++	+	+		
			РК	-	-	+	+	+	-			
		ПС	Р	+++	+++	++	++	++	+	+		
			РК	++	++	+	+	+	+	-		
		Выходные	НПС	Р	-	+	++	+	+	+	-	
			РК	-	-	+	-	-	-	-	-	
	Выходные	ПС	Р	-	++	++	+	++	+	+	-	
			РК	-	+	+	+	+	+	+	-	
		НПС	Р	+++	+++	+++	++	++	++	++	+	
			РК	-	+	+	-	-	+	+	-	
		ПС	Р	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+	
			РК	++	++	+	+	+	+	+	-	
II	Входные	НПС	Р	+++	+++	+++	++	++	+++	+		
			РК	-	+	+	-	-	+	-		
		ПС	Р	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+	
			РК	++	++	+	+	+	+	+	-	
		Выходные	НПС	Р	-	++	++	++	++	++	+	-
			РК	-	+	+	+	-	+	+	-	
	Выходные	ПС	Р	-	++	+++	++	++	++	++	+	
			РК	-	++	++	++	+	+	+	-	
		НПС	Р	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+	
			РК	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	-	
		ПС	Р	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+	
			РК	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	-	
III	Входные	НПС	Р	+++	+++	+++	++	++	+++	+		
			РК	+++	+++	+++	++	++	+	-		
		ПС	Р	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	
	Выходные	НПС	Р	-	+++	+++	+++	++	++	+++	+	
			РК	-	++	++	++	++	++	+	-	
		ПС	Р	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	
РК	-	+++	+++	+++	+++	++	++	+	-			

Обозначено: "+" — наличие и степень выраженности признака;
 "-" — отсутствие признака.