

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*На правах рукописи*

Петров Владимир Владиславович

**Судебно-медицинская оценка повреждений, причиненных выстрелами  
травматическим многокомпонентным пулевым зарядом 12-го калибра**

14.03.05 - судебная медицина

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук, профессор  
Новоселов Владимир Павлович  
Научный консультант:  
доктор медицинских наук, доцент  
Леонов Сергей Валерьевич

Новосибирск - 2020

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ. ....	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. ....	14
1.1 Повреждающие факторы выстрела и методы их установления. ....	14
1.2 Общая характеристика не летального, травматического оружия. ....	20
1.3 Основные морфологические отличия повреждений сформированных травматическими зарядами от боевых пулевых огнестрельных повреждений.	21
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. ....	35
2.1 Объекты исследования. ....	35
2.2 Методы исследования. ....	36
ГЛАВА 3 БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ НА ТКАНЕВУЮ ПРЕГРАДУ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПУЛЕВОГО ЗАРЯДА ПАТРОНА 12-ГО КАЛИБРА.	46
3.1 Баллистические особенности действия травматического многокомпонентного пулевого заряда 12-го калибра с разных расстояний выстрела. ....	46
3.2 Морфология отложения копоти на тканевой (бязевой) мишени. ....	48
3.3 Морфология формирования повреждений на тканевой мишени. ....	60
3.4 Характеристика отложения металлов в прикраевых зонах повреждений на тканевой мишени. ....	70
ГЛАВА 4 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОЖИ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ВЫСТРЕЛАХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫМ ТРАВМАТИЧЕСКИМ ПУЛЕВЫМ ЗАРЯДОМ ПАТРОНА 12-ГО КАЛИБРА. ....	80
4.1 Морфология повреждений кожи при выстрелах с разных дистанций многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра. ....	80
4.2 Морфологические особенности формирования раневых каналов в мягких тканях бедра при выстрелах с разных дистанций многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра. ....	94

ГЛАВА 5 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННЫХ И БОЛЬШЕБЕРЦОВЫХ КОСТЕЙ ПРИ ВЫСТРЕЛАХ В УПОР МНОГОКОМПОНЕНТНЫМ ТРАВМАТИЧЕСКИМ ПУЛЕВЫМ ЗАРЯДОМ ПАТРОНА 12-ГО КАЛИБРА. ....	98
5.1 Морфологические особенности образования огнестрельных переломов бедренной кости при выстрелах в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра. ....	98
5.2 Морфологические особенности образования огнестрельных переломов большеберцовой кости при выстрелах в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра. ....	106
ГЛАВА 6 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛОВЫ И ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ВЫСТРЕЛАХ С РАЗНЫХ РАССТОЯНИЙ МНОГОКОМПОНЕНТНЫМ ТРАВМАТИЧЕСКИМ ПУЛЕВЫМ ЗАРЯДОМ ПАТРОНА 12-ГО КАЛИБРА. ....	111
6.1 Морфологические особенности образования огнестрельных повреждений головы, образованных выстрелами с разного расстояния многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра. ....	111
6.2 Морфологические особенности образования огнестрельных повреждений грудной клетки, образованных выстрелами с разного расстояния многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра. ....	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ....	125
ВЫВОДЫ. ....	131
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ. ....	135
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ. ....	139
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ. ....	140
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА. ....	156

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность избранной темы**

Судебно-медицинская экспертиза огнестрельных повреждений была и остается важнейшим разделом судебной медицины. Особая значимость этого раздела экспертизы обусловлена как большим количеством образцов огнестрельного оружия, так и патронов, способных поражать цель разными видами снарядов, включая травматические, не летального действия.

Использование травматического оружия, либо зарядов травматического действия в современном обществе давно стало реальностью. Наличие в свободном доступе различных типов оружия, способных воздействовать на ткани человека травматическими снарядами, с точки зрения судебной медицины, является в последнее время как никогда актуальным. Это обусловлено возможностью использования такого типа снарядов не только силовыми структурами, но и гражданами, имеющими лицензии на владение травматическим оружием. Техническое развитие средств самообороны, в том числе и не летального, травматического действия, не стоит на месте.

Разнообразие выпускаемых промышленностью видов оружия, способных оказывать травматическое действие, отличается различными конструктивными особенностями, энергией воздействия, количеством снарядов в патроне и т. д. Сейчас в свободной продаже имеются патроны стандартных калибров, снаряженные специальными снарядами травматического действия, которыми возможно ведение прицельной стрельбы из находящегося в обороте обычного гладкоствольного гражданского оружия, имеющего статус либо охотничьего, либо оружия самообороны. Как показывает практический опыт, такие травматические снаряды способны формировать повреждения схожие с обычными огнестрельными.

Особую сложность в дифференциальной диагностике с огнестрельными повреждениями, причиненными боевыми зарядами, вызывают случаи, связанные с использованием травматических зарядов при выстрелах с небольшого расстояния

из гладкоствольного оружия травматическими патронами крупного калибра. Такие патроны изначально имеют значительно большую энергию воздействия по сравнению с зарядами, выпущенными из штатного бесствольного, либо короткоствольного травматического оружия. Особенности воздействия на человека и тканевую преграду травматическим многокомпонентным пулевым зарядом при выстрелах из гладкоствольного оружия 12-го калибра, не изучены, что затрудняет проведение полноценной диагностики подлежащих экспертной оценке повреждений тела и одежды человека, тем самым создавая предпосылки для ошибочной трактовки результатов и экспертных ошибок.

Понимание особой важности подобного исследования и послужило основанием для его проведения.

### **Степень разработанности темы диссертации**

Тема огнестрельной травмы, является одной из важнейших в судебной медицине. Большая часть научных публикаций, посвященных этому разделу, касается огнестрельных повреждений образованных боевыми снарядами. Тема огнестрельных повреждений причиняемых человеку травматическими (не летальными) эластическими зарядами является относительно новой и касается только повреждений причиняемых выстрелами из короткоствольного оружия самообороны. Однако научных работ посвященных морфологии повреждений из длинноствольного гладкоствольного гражданского оружия пулевыми снарядами крупного калибра на сегодняшнее время крайне мало. Этот раздел огнестрельной травмы, в связи с отсутствием комплексных исследований и частотой встречаемости таких повреждений в работе практических экспертов, является областью интереса для современной судебной медицины.

### **Цель исследования**

Установить особенности топографии отложения продуктов выстрела на тканевой преграде, выявить своеобразие морфологии повреждений ткани и различных анатомических частей тела человека, образующихся при выстрелах с

различных расстояний травматическими многокомпонентными пулевыми патронами 12-го калибра из гладкоствольного самозарядного карабина «Сайга-12К».

### **Задачи исследования**

1. Изучить баллистические свойства поражающих элементов при выстрелах с различных расстояний травматическими многокомпонентными пулевыми патронами 12-го калибра из гладкоствольного самозарядного карабина «Сайга-12К».

2. Установить закономерности формирования повреждений и отложения продуктов выстрела на тканевой преграде, при условиях отсутствия, либо наличия подложки разной степени твердости.

3. Выявить морфологические особенности огнестрельных повреждений кожи и мягких тканей различных частей тела человека.

4. Установить специфические признаки и механизм огнестрельных переломов длинных трубчатых костей (на примере бедренной и большеберцовой), сформированных при выстреле травматическим многокомпонентным зарядом.

5. Выявить морфологические особенности формирования повреждений при выстрелах с разных расстояний в голову и лопаточную область груди.

6. Выявить критерии, позволяющие проводить дифференциальную диагностику между «классическими» огнестрельными и повреждениями тканей человека, образованных травматическими, не летальными пулевыми снарядами.

### **Научная новизна**

Впервые проведено обширное комплексное исследование особенностей воздействия выстрелами травматического многокомпонентного заряда патрона 12-го калибра с различных расстояний на тканевые (бязевые) преграды и ткани различных областей тела человека. Определен возникающий при выстреле в упор особый комплекс морфологических признаков разрушения костной ткани диафизов бедренной и большеберцовых костей. Впервые установлен механизм

образования «ложных» отломков, возникающих при разрушении выстрелом диафизов бедренной и большеберцовых костей и проходящий не по «классической» схеме – «сжатие – разрыв», а по ранее не известной комбинации разрушения – «сжатие – разнонаправленный сдвиг».

Выявлены закономерности отображения на тканевой (бязевой) преграде продуктов выстрела и особенности топографии отображения копоти в зависимости от расстояния выстрела.

Определены судебно-медицинские критерии дифференциальной диагностики повреждений тела и тканевой преграды (одежды человека), причиненных выстрелами травматическими многокомпонентными пулевыми патронами 12-го калибра из гладкоствольного самозарядного карабина «Сайга-12К».

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Впервые установлена возможность и обоснованы критерии дифференциальной диагностики огнестрельных повреждений кожи, мягких тканей, костей человека и тканевой преграды (имитатора одежды человека), причиненных выстрелами травматическими многокомпонентными пулевыми патронами 12-го калибра из гладкоствольного самозарядного карабина «Сайга-12К» с различных расстояний.

Разработанный алгоритм установления расстояния выстрела травматическим многокомпонентным пулевым патроном 12-го калибра по особенностям отложения копоти и формирования повреждений поврежденной тканевой преграды, не требует специального оборудования и может быть использован в работе судебно-медицинскими экспертами страны, независимо от степени оснащенности Бюро.

### **Методология и методы диссертационного исследования**

Методологической основой диссертационного исследования явились результаты проведенных экспериментов, а именно экспериментальных отстрелов проводимых с разных расстояний из гладкоствольного оружия по

небиологическим и биологическим объектам многокомпонентным травматическим пулевым патроном 12-го калибра.

Диссертационное исследование выполнялось в несколько этапов, по результатам которых образованные при экспериментах повреждения сравнивались по морфологии, отображению дополнительных факторов выстрела, особенностям раневых каналов и повреждений подлежащих анатомических структур. На первом этапе проводился сравнительный анализ баллистических особенностей повреждений хлопчатобумажной ткани имитирующей одежду, в зависимости от расстояния выстрела и степенью упругости подложки, а также распределения компонентов пулевого заряда. На следующем этапе проводилась оценка морфологии повреждений кожных покровов в зависимости от расстояния выстрела и плотности тканей в проекции поражения, а так же сравнительный анализ отличий возникающих при этом. Отдельным этапом проводились исследования повреждений костных структур, расположенных в проекции входного повреждения кожи, которые подготавливались специальными методами и затем исследовались с целью установления особенностей сочетания деформаций лежащих в основе механизма разрушения. По итогу анализа полученных результатов проводился статистический анализ, позволивший на основе установленных закономерностей, сделать выводы, которых легли в основу практических рекомендаций для практических экспертов по диагностике повреждений причиняемых травматическим многокомпонентным пулевым зарядом, по установлению расстояния выстрела, как на нативных объектах, так и на скелетированных останках.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Воздействие на преграду компонентов травматического многокомпонентного пулевого патрона 12-го калибра при выстрелах с расстояния до 1–2 метров обусловлено тем, что три эластических пули расположены в пластиковом контейнере и при небольших расстояниях выстрела воздействуют на преграду как единое целое. При увеличении расстояния выстрела сначала



происходит частичное раскрытие контейнера, после чего происходит рассредоточение пуль, которые воздействуют на преграду индивидуально. При расстоянии выстрела более 10–15 метров расстояние между повреждениями, каждое из которых образовано одной пульей, может достигать более метра. Степень рассредоточения компонентов заряда позволяет по образовавшимся повреждениям устанавливать расстояние выстрела.

2. Образующийся на тканевой преграде (бязи) рисунок отложения копоти при выстрелах от упора до 50,0 см является узко специфическим, что обусловлено высокой степенью образования углерода при сгорании применяемого в травматических патронах пороха и наличием определяющего неравномерное отложение копоти по периметру повреждения, четырехлепесткового контейнера. Такая специфика патрона дает четкое изменение рисунка и площади отложения копоти, позволяющие устанавливать расстояние выстрела с точностью до 10,0 см. Степень выраженности отложения копоти на преграде зависит от наличия подложки, а также от степени её упругости. Это проявляется в том, что определенные элементы рисунка копоти как вторичные кольца на ткани без подложки не проявляются вообще, на ткани с податливой подложкой начинают проявляться при расстоянии выстрела с упора до 10,0 см, а на ткани, закрепленной на упругой подложке, – с 1,0 см до 30,0 см, где они уже приобретают форму ромба. Также имеется отличие и отображения на копоти отпечатка лепестков контейнера, которые на ткани без подложки отображаются при расстояниях выстрела с 30,0 см до 50,0 см, на ткани имеющей податливую подложку с 20,0 см до 50,0 см, а на ткани, закрепленной на упругой подложке с расстояния выстрела с 30,0 см до 50,0 см.

3. Входные повреждения кожи, образованные действием травматического многокомпонентного пулевого патрона 12-го калибра, до определенного расстояния выстрела имеют дефект с признаком «минус-ткань», с большего – дуговидные, с расположенным в центре, клапаноподобным «язычком». При выстреле с расстояния от 50,0 см до 2,0 метров, контейнер травматического

многокомпонентного пулевого патрона 12-го калибра образует в прикраевой зоне специфический, крестообразный отпечаток.

В мягких тканях, раневой канал образованный травматическим многокомпонентным пулевым патроном 12-го калибра, как правило, является слепым и только при небольшой толщине ткани может иметь сквозной характер.

При выстреле с расстояния от упора до 2,0 метров, образующееся в начальной части раневого канала мягких тканей бедра, повреждение фасции имеет щелевидную форму, с ориентацией вдоль оси конечности.

4. При выстрелах в переднюю, либо боковую поверхность бедра и голени по нормали с дистанции в упор травматическим многокомпонентным пулевым патроном 12-го калибра в костной ткани не образуется раневого канала, сопровождающегося признаком «минус-ткань». Сформировавшиеся огнестрельные переломы диафизов бедренных и большеберцовых костей имеют специфический осколок с признаками «ложного». При выстрелах с дистанции в упор в плоскую поверхность большеберцовой кости образуется паутинообразное сочетание трещин, как со стороны действия заряда, так и на противоположной стенке диафиза, где их может быть несколько.

Специфический «ложный» отломок, образующийся при огнестрельных переломах диафизов бедренной и большеберцовой костей, имеет признаки разрушения костной ткани по типу «разрыв – разнонаправленный сдвиг».

При образовании огнестрельного перелома диафиза бедра в месте контакта с зарядом образуется крестообразная трещина.

5. При выстрелах в боковую поверхность головы с дистанции в упор раневой канал всегда слепой, практически достигающий противоположной стенки черепа, образующиеся при этом дырчатые переломы имеют отходящие радиальные трещины, пересекающиеся с концентрическими. Две из противоположно расположенных радиальных трещин всегда являются горизонтальными, практически опоясывающими череп. При выстрелах с расстояния 50,0 см, как правило, образуется вдавленный перелом, также имеющий в прикраевой зоне радиальные и концентрические трещины.

Повреждения лопаточной области груди могут быть проникающими при выстреле с расстояния до двух метров. При выстреле в упор в лопаточную область груди образуется два тканевых кармана: больший – в подкожно жировой клетчатке, меньший – в промежутке между лопаткой и реберным каркасом грудной клетки.

При поражении лопаточной области груди при выстреле в упор формируется дырчатый перелом лопатки и разрушение ребер, которые в зависимости от совпадения траектории выстрела с ребром, либо межреберным промежутком, могут носить разный характер.

6. Входные повреждения кожи при выстрелах с небольшого расстояния имеют дефект с признаком минус-ткань, который после восстановления лоскута становится значительно меньше. При увеличении расстояния выстрела входное повреждение имеет дуговидную форму с находящимся внутри дуги клапаноподобным «язычком», соединяющимся с остальной кожей небольшим мостиком, что отличает повреждения от обычных огнестрельных. Раневой канал, образованный травматическим зарядом, как правило, слепой. Образующиеся в результате воздействия травматического заряда огнестрельные переломы черепа, бедренной и большеберцовой костей имеют признаки свойственные как «классической» огнестрельной травме, так и признаки высокоэнергетического действия твердого, тупого предмета с ограниченной поверхностью.

### **Степень достоверности**

Достоверность результатов, полученных в ходе диссертационного исследования, подтверждается достаточным объемом полученного и проанализированного материала. Первичные результаты исследования и материалы статистической обработки приведены и признаны достоверными.

### **Апробация работы**

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на: научно-практических конференциях кафедры судебной медицины ФПК и ППС ФГБОУ ВО АКМУ Минздрава России (Барнаул, 2013, 2015);

научно-практической межрегиональной конференции судебных медиков Алтайского края и республики Алтай (Барнаул, 2017); заседании кафедры судебной медицины и медицинского права ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова Минздрава России (Москва, 2017); научно-практической конференции кафедры патологической анатомии и судебной медицины ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России (Тюмень, 2018); 8-м Всероссийском съезде судебных медиков с международным участием (Томск, 2019).

Диссертационная работа апробирована на заседании проблемной комиссии «Морфологические основы компенсаторно-приспособительных реакций» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России [протокол №270, от 14.09.2020г].

Диссертационная работа выполнена в соответствии с утвержденным направлением научно-исследовательской работы ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России по теме: «Изучение закономерностей развития нормальных и патологических процессов в организме при воздействии факторов экзо- и эндогенной природы: межклеточные и межсистемные взаимодействия при остром и хроническом воспалении, репаративной регенерации, онкогенезе, фиброзировании, дисплазии соединительной ткани; возможности диагностики, профилактики, лечения», номер государственной регистрации АААА-А15-115120910172-8.

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты работы внедрены в практическую деятельность ОГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Томской области»; ГБУЗ Тюменской области «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы»; 111 Главного государственного центра судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Минобороны России.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 1 монография и 10 статей в научных журналах и изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, из них 1 статья в журнале, входящем в международную реферативную базу данных и систем цитирования [Scopus].

### **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 167 страницах машинописного текста и состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и списка иллюстративного материала. Список литературы представлен 140 источниками, из которых 27 зарубежными изданиями. Полученные результаты проиллюстрированы с помощью 16 таблиц и 83 рисунков.

### **Личный вклад автора**

Все экспериментальные исследования огнестрельных повреждений небиологических и биологических объектов автором выполнены лично, с использованием базовых методов изучения огнестрельных повреждений тела человека и тканевых преград. Анализ литературы, изложение результатов полученных данных, их статистическая обработка, составление заключения, формулирование выводов, разработка практических рекомендаций выполнены автором лично.

## ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Повреждающие факторы выстрела и методы их установления

Огромный практический опыт по исследованию огнестрельных повреждений, накопленный судебно-медицинской наукой за долгие годы, в наше время позволяет без особого труда диагностировать как «классические» огнестрельные повреждения, так и в определенной части повреждения, образованные выстрелами из травматического, не летального оружия самообороны [1, 2, 12, 19, 20, 24, 26, 31, 43, 59, 65, 70, 72, 84, 92, 93, 108, 116, 121].

Однако, как отечественная, так и зарубежная промышленность продолжает выпускать новые виды зарядов, которые в силу своих конструктивных особенностей имеют поражающие особенности, отличные от ранее изученных [15, 27, 28, 46, 53, 73, 85, 88, 114, 118]. Отсутствие в распоряжении практических экспертов данных о таких особенностях, способны вызвать серьезные затруднения в диагностике таких повреждений, а значит повлечь неправильную трактовку в выводах проводимых экспертиз и исследований. Практические эксперты нуждаются в своевременных исследованиях повреждений, причиняемых новыми видами поражающих зарядов, которые позволили бы не только давать комплексную оценку морфологии огнестрельных повреждений на нативных препаратах, но и при исследовании скелетированных останков.

Во всех случаях диагностики огнестрельной травмы тканей человека и преград (одежды) основными задачами, стоящими перед экспертом, являются: установление вида оружия, характеристики поражающих элементов (снарядов), а также дистанции выстрела [21, 29, 30, 32, 47, 65, 89, 91, 99, 100, 101, 102, 103, 78, 110, 113, 119, 136, 140].

Выстрел из огнестрельного оружия является результатом синергизма физических и химических процессов, при котором за счет высокоскоростного нарастания давления пороховых газов в замкнутом пространстве, снаряду придается направленное каналом ствола, движение. Помимо собственно

огнестрельного снаряда, который может быть, как одноэлементным (пулевым), так и многоэлементным (комбинация пуль, либо мелких элементов типа дроби, картечи), поражающими факторами могут являться компоненты конструкции патрона, к которым относятся контейнер, пыжи, различные прокладки и т. п.

Помимо собственно снарядов, при выстреле из огнестрельного оружия поражение может формироваться и другими факторами, которые называются дополнительными [15, 20, 26, 105, 125, 131]. Дополнительными факторами выстрела являются: предпулевой воздух, который может содержать некоторое количество проникающих между стенкой ствола и снарядом пороховых газов; собственно пороховые газы; обнаруживаемые при микроскопии частицы металлов, образующиеся при трении как снаряда о стенки ствола, так и самой гильзы; частицы несгоревшего, либо только частично сгоревшего пороха; копоть углеродистых соединений, образовавшаяся при сгорании пороха; частицы смазки и лакокрасочного покрытия снаряда; частицы неполного сгорания капсульного состава. Кроме того, при спектральном исследовании огнестрельного повреждения, возможно установление привнесения в повреждения элементов, входящих в состав снарядов, гильз, капсюля, конструкцию ствола оружия металлов (железо, медь, свинец, сурьму, олово, цинк, барий, ртуть и др.).

Огнестрельный снаряд обладает большой энергией, позволяющей причинять значительные повреждения не только преград, которыми, как правило, являются элементы одежды, но и тканей тела человека. При этом большое значение имеет дистанция, с которой производится выстрел. На близкой дистанции, а тем более при выстреле в упор, на образование повреждений влияет не только конструкция оружия и патрона (длина ствола, наличие нарезки, объем навески пороха и т. д.), но и дополнительные факторы выстрела, которые могут достигать поражаемых частей тела [2, 8, 9, 18, 20, 37, 38, 43, 45, 50, 62, 67, 91, 96, 114, 128, 132, 135].

В свою очередь, близкая дистанция выстрела подразделяется на три зоны: механического действия предпулевого воздуха, механического и химического действия пороховых газов, в которую входит и выстрел в упор, отображающий конструктивные элементы среза ствола; зона совокупного отображения действия

копоти, несгоревших частиц пороха, металлических частиц и термического воздействия пламени выстрела; зона отложения частиц пороха и металлов копоти. Условным предельным расстоянием для первой зоны является дистанция от упора до 20,0 см, для второй – до одного метра, для третьей зоны: для короткоствольного оружия – до трех метров, для оружия, имеющего среднюю длину ствола, – до четырех метров, для длинноствольного оружия – до шести метров. Указанные расстояния отображения факторов выстрела являются условными, так как могут значительно изменяться в зависимости от типа оружия, вида боеприпасов и других важных параметров [8, 35, 54, 56, 57, 58, 61, 65, 72, 105, 107, 108, 130, 131, 137].

Механическое действие струи пороховых газов обусловлено её высоким давлением и проявляется на разных этапах, в зависимости как от дистанции выстрела, так и от свойств поражаемого объекта, например, близкого расположения более плотных анатомических структур (костных) под мягкими тканями. Пороховые газы сами по себе могут обладать пробивным действием, характеризующимся разрушением тканей непосредственно в проекции просвета ствола, разрывным – формирующим радиальные разрывы, ушибающим – характеризующимся образованием краевых осаднений вокруг повреждений и «сбривании» волос. Химическое действие пороховых газов обусловлено взаимодействием гемоглобина и метгемоглобина с оксидом углерода, образующегося при сгорании пороха, при котором образуются их соединения, придающие тканям характерное алое окрашивание начальной части стенок раневого канала. Термическое действие пороховых газов в виде воздействия пламени выстрела на повреждаемую поверхность проявляется в виде ожогов кожи, обгорания волос, либо придания волосам витой деформации, а в просвете раневого канала – поверхностной коагуляцией тканей его стенок. На поверхности преграды (одежды) термическое действие проявляется опалением краев повреждения, сгоранием прикраевой части ворса, иногда изменением цвета ткани. На стенках раневого канала могут выявляться дополнительные факторы выстрела в виде копоти и металлических частиц [20, 31, 57, 59, 86, 108, 120, 126, 129].

В тех случаях, когда выстрел производится в упор и ствол оружия плотно



прижат к телу, формируется отпечаток дульного среза ствола, так называемая «штанц-марка». Разница плотностей тканей, находящихся в проекции выстрела обуславливает неравномерное воздействие струи пороховых газов на стенки раневого канала биологических тканей, что при условии достаточности давления при выстреле в упор может формировать в слоях с меньшей плотностью локальные расширения раневого канала в виде одного или нескольких тканевых карманов [88].

Одним из основополагающих признаков для установления дистанции выстрела служит рисунок отложения копоти на поверхности кожи, либо на ткани одежды при условии её наличия в зоне повреждения. При этом характер отложения копоти может существенно видоизменяться в зависимости от конструкции дульного среза ствола, что может быть обусловлено как близким расположением элемента прицеливания (мушки), так и дополнительными устройствами в виде компенсаторов, пламегасителей и тому подобного [108, 117].

Основным воздействующим фактором выстрела является снаряд, оказывающий механическое воздействие. Основными факторами, влияющими на формирование огнестрельного повреждения, являются: собственно, свойства снаряда, обусловленные его формой, массой, калибром, характером перемещения в воздушной среде (скорость, наличие либо отсутствие устойчивости в полете), а также свойства поражаемой части тела, которые зависят от плотности тканей, наличия, либо отсутствия близко расположенной костной подложки, возможного чередования анатомических структур разной плотности. При взаимодействии снаряда с тканями тела происходит формирование комплекса разрушения, который зависит от величины поглощаемой энергии, экспозиции контакта, траектории движения снаряда в тканях человека, размера и длительности временной пульсирующей полости, наличия или отсутствия вторичных снарядов (например, осколков костной ткани), величины поперечной нагрузки снаряда. При контакте с телом, огнестрельный снаряд, отслаивает кожу, формируя в начальной части раневого канала пульсирующую полость с зоной разряжения, следующей непосредственно за ним. При этом размеры пульсирующей полости,

продолжительность и сила воздействия её на ткани зависят от диаметра, потерянной энергии и коэффициента лобового сопротивления снаряда (Шерешевский. Раневая баллистика). Полное поглощение энергии снаряда происходит при слепых ранениях. При образовании сквозных ранений, не полностью поглощенная тканями тела энергия позволяет снаряду продолжить движение и после выхода из раневого канала.

При скорости снаряда свыше 150 м/с входные огнестрельные раны имеют морфологические признаки в виде круглой или овальной формы повреждения, наличия дефекта ткани, конусовидность сечения просвета, с обращенной во внутрь вершиной. Образование дефекта кожи связано с пробивным действием снаряда за счет его высокой кинетической энергии. В случаях, когда снаряд не обладает достаточной энергией, при скорости менее 100 м/с, могут формироваться рваные раны, а при скорости менее 50 м/с – ушибленные повреждения без сквозного повреждения кожного покрова [45].

Входные огнестрельные повреждения на тканевых преградах (одежде) при выстрелах в упор, либо с близкого расстояния, как правило, имеют вид дефекта круглой или близкой к овальной форме, с вогнутыми вовнутрь краями. В центре входных повреждений ткани образуется дефект круглой или овальной формы. В прикраевой зоне может формироваться пояска загрязнения (обтирания, металлизации). Иногда контуры пояска загрязнения могут иметь парные, симметричные выступы, образованные неровностями боковой поверхности снаряда (пули) в случаях, если выстрел производился из нарезного оружия [26, 65, 84, 91, 109].

При выстрелах с расстояния вне пределов действия дополнительных факторов выстрела (неблизкая дистанция), дополнительные факторы не отображаются, что связано с невозможностью переноса микрочастиц продуктов выстрела на значительные расстояния. Исключением тому является феномен Виноградова, выражающийся в отложении в прикраевой зоне изнаночной поверхности входного повреждения на втором слое преграды копоти. Феномен объясняется переносом этих частиц копоти в зоне разряжения за донышком пули и

схлопыванием слоев одежды после преодоления снарядом первого слоя [111].

Выходные раны, в большинстве случаев, имеют размеры, превышающие размеры входного повреждения. Это связано со значительной потерей энергии снаряда за счет поглощения её тканями тела при формировании раневого канала, обуславливающее на выходе более выраженный пробивной фактор действия снаряда на кожу изнутри. Этим же обусловлены и морфологические признаки выходного повреждения, края которого обычно вывернуты наружу, отсутствует дефект тканей, форма щелевидная, либо звездчатая, сечение просвета конусовидное, вершиной кнаружи. На выходной ране в прикраевой зоне возможно формирование осаднений, от соударения кожного покрова с изнаночной поверхностью ближайшего слоя одежды, либо в случаях, если поверхность кожи этой зоны в момент формирования повреждения была прижата к твердой поверхности [3, 8].

Во всех случаях диагностики огнестрельной травмы тканей человека и преград (одежды) основными задачами, стоящими перед экспертом, являются: определение характеристик поражающих элементов (снарядов) и дистанции выстрела [29, 30, 32, 47, 66, 78, 91, 95, 110].

Безусловно, базовым методом исследования особенностей факторов, влияющих на формирование огнестрельных повреждений, является моделирование. Как правило, моделирование огнестрельных повреждений проводится на тканях животных и биоманекенов (трупов), в определенной части – на различных небиологических объектах, которыми могут являться тканевые материалы, имитирующие одежду, либо блоки выполненные из желатина, воска, пластилина и т. п. [17, 40, 41, 47, 68, 69, 80, 83, 85, 91, 92, 133]. Интересные результаты взаимодействия снарядов с поражаемыми объектами были получены при применении высокоскоростной видеосъемки и фотографии. Баллистические свойства распределения элементов заряда, их осевой устойчивости в зависимости от дистанции выстрела наглядно демонстрируют раневые каналы, формирующиеся при отстрелах в желатиновые блоки [39, 48, 84].

## 1.2 Общая характеристика не летального, травматического оружия

Оружие нелетального (травматического) действия способно наносить повреждения человеку эластичными снарядами, имеющими относительно низкую кинетическую энергию.

Основными техническими условиями для оружия травматического действия являются: небольшой объем образующихся повреждений, исключаящий при соблюдении правил безопасного применения возможность наступления тяжелых последствий, либо летальных исходов.

Основными поражающими элементами травматических патронов являются эластичные снаряды из специальных материалов (пластизоль, упругая резина и др.). Такие снаряды, за счет своей небольшой массы, достаточно быстро теряют скорость, тем самым имея при контакте с поражаемым объектом достаточно малую энергию взаимодействия.

Большой спектр видов ручного оружия травматического действия, реализуемых специализированными торговыми организациями и отнесенных федеральным законом «Об оружии» к гражданскому оружию самообороны, давно уже является доступным для приобретения гражданами нашей страны.

В судебно-медицинской литературе такое оружие классифицируется, как несмертельное кинетическое оружие и, согласно определению, к нему относятся «технические системы, функционально предназначенные для дистанционного дозированного поражения живой силы с помощью поражающих элементов, обладающих определенной кинетической энергией, летящих по баллистической траектории при снижении начальной скорости до нелетальных значений» [15, 45].

История использования нелетального оружия за рубежом насчитывает уже много десятилетий, так, например, резиновые пули еще в 70-х годах использовались британскими полицейскими для разгона демонстраций. При этом нелетальные снаряды, используемые полицейскими, имеют определенные конструктивные особенности, усиливающие их травматическое воздействие, к ним относится способность увеличивать площадь снаряда после его выхода из ствола

оружия, различная форма снарядов, наличие свинцовой сердцевины и т. д. [46].

Возможность ведения из обычного штатного боевого оружия стрельбы травматическими зарядами была в 70-х годах прошлого столетия реализована в США, где в качестве травматических снарядов использовалась подствольная граната, носовая часть которой выполнена из резины [46].

В нашей стране специальные подразделения МВД, военной полиции, и других органов правопорядка также имеют на вооружении различные виды оружия способного вести стрельбу нелетальными зарядами, снаряженными, как правило, резиновыми пулями или резиновой картечью. Применение таких мер целесообразно при выполнении оперативных задач, целью которых не является причинение летальных повреждений при задержании, либо когда применение боевого оружия способно привести к неоправданным жертвам и когда использование такого оружия не является допустимым [73].

В настоящее время отечественной промышленностью выпускаются патроны травматического действия, снаряженные как одноэлементными снарядами – пулями различных конфигураций от сферической до оvoidной, так и многоэлементными снарядами, например, представленными в одном патроне двумя или тремя сферическими пулями, резиновой картечью или резиновой дробью. Такие патроны предназначены для ведения стрельбы из гладкоствольного оружия различных марок, в том числе относящегося к гражданскому оружию самообороны [85, 98].

### **1.3 Основные морфологические отличия повреждений, сформированных травматическими зарядами, от боевых пулевых огнестрельных повреждений**

Законодательство Российской Федерации предусматривает возможность обладания гражданами страны гражданского оружия самообороны, которое регулируется федеральным законом «Об оружии» от 13.12.1996 № 150-ФЗ, а впоследствии и его редакцией от 28.12.2010 № 398-ФЗ и в котором присутствует определение ранее не предусмотренного оружия самообороны: «...Огнестрельное

оружие ограниченного поражения [ОООП] – «короткоствольное оружие и бесствольное оружие, предназначенные для механического поражения живой цели на расстоянии метаемым снаряжением патрона травматического действия, получающим направленное движение за счет энергии порохового или иного заряда, и не предназначенные для причинения смерти человеку». В новой редакции Закона «Об оружии» внесено понятие нового вида боеприпасов, а именно: «патрон травматического действия – устройство, предназначенное для выстрела из огнестрельного гладкоствольного оружия или огнестрельного оружия ограниченного поражения, объединяющее в одно целое при помощи гильзы средства инициирования, метательный заряд и метаемое снаряжение травматического действия и не предназначенное для причинения смерти человеку». При этом законодательно закреплено предельное значение дульной энергии при выстреле патронами травматического действия равный 91 Дж [67].

Патроны травматического действия, как не предусматривающие своим применением наступления тяжких, а тем более летальных последствий, имеют особые конструктивные особенности, которые должны исключать такую вероятность. Такие особенности могут реализовываться как в конструкции самого травматического оружия, так и в конструкции патрона. В ряде образцов травматического короткоствольного оружия предусмотрена специальная конструкция ствола в виде дульного сужения, исключающего возможность прохождения через просвет ствола, не имеющего способности к деформации снаряда. При этом снаряд, выполненный из эластичного материала, при прохождении через такое дульное сужение деформируется (сжимается в поперечнике), после чего восстанавливает свою форму, покидая ствол в неизменном виде. Такая конструктивная особенность пули (как вариант – дроби, либо картечи) характерна для всех травматических патронов и обусловлена стремлением к минимизации травмирующего воздействия на живую мишень за счет амортизирующих свойств материала. Низкая же кинетическая энергия травматического патрона обусловлена малой навеской пороха.

Конструктивные отличия травматического снаряда обуславливают и целый

ряд специфических особенностей его воздействия, по сравнению с боевым. К таким особенностям относятся: более выраженная способность к рикошету в случаях соприкосновения по ходу движения с какой-либо преградой; существенное влияние сопротивления воздуха, обуславливающее рассредоточение многоэлементного снаряда на значительно меньшей, по сравнению с металлическими элементами, дистанции выстрела; деформация снаряда при взаимодействии с преградой. Травматические снаряды изготавливаются из резиноподобного материала, прочностные свойства которого предполагают невозможность его разрушения при контакте с преградой, под которой изначально подразумеваются кожные покровы человека. Эластичностью травматического снаряда объясняется и возникающая при контакте с преградой деформация сферической пули, которая в этот момент уплощается, образуя повреждения, имеющие большие линейные размеры, превышающие диаметр пули. Этим же фактором отчасти объясняется изменение направления перемещения снаряда в тканях.

При производстве выстрелов с расстояния меньше рекомендованного (для короткоствольного оружия это обычно ближе 1,0 м), могут формироваться угрожающие жизни и здоровью повреждения: проникающие ранения черепа, груди, живота. В небольшом проценте случаев наблюдаются переломы малых трубчатых костей скелета. При фрагментации травматического снаряда, когда он взаимодействует с тканями организма, имеющими значительно большую плотность, чем материал пули, например, с костями каждый из образующихся фрагментов способен формировать в мягких тканях изолированные, короткие раневые каналы [53, 87, 88, 97].

В случаях, когда воздействие происходит многоэлементным, пулевым снарядом, на расстоянии выстрела, не предусматривающего рассредоточение его элементов, он может воздействовать на кожу как единое целое, формируя рану, схожую по морфологии с повреждением, образованным одноэлементным снарядом. Если элементы заряда распределяются еще до контакта с телом, образующиеся повреждения кожи могут быть, как общим для всех элементов

заряда, но имеющим признаки формирования своих частей отдельными элементами, так представлять собой совокупность отдельных повреждений, каждое из которых образовано отдельным снарядом многоэлементного заряда.

Одним из важных факторов в формировании повреждений, причиняемых человеку в результате воздействия травматических снарядов нелетального действия, является наличие тканевой преграды (одежды). Это связано с тем, что наличие на теле одежды (являющейся преградой), особенно когда речь идет о многослойной, например, зимней одежде, действие эластичных снарядов либо проявляется в значительно меньшей мере, либо может не проявляться вообще [27]. Таким образом, в своей практике эксперты могут сталкиваться со случаями отсутствия повреждений на кожных покровах, что при этом не исключает наличие повреждений в более глубоких тканях организма за счет ушибающего действия травматического снаряда, однако следы воздействия снаряда с поверхностью наружных слоев одежды могут регистрироваться.

Обзор данных по повреждениям костных структур, образующихся при поражении пулевыми травматическими снарядами, показывает, что большинство зафиксированных разрушений касались образования дырчатых переломов костей свода черепа, возникающих при выстрелах в упор. Такие повреждения черепа имели признаки, свойственные «классическим» огнестрельным повреждениям с наличием конусовидности сечения просвета повреждения, расширяющегося в полость черепа. Специальные исследования по возможному разрушению длинных трубчатых костей травматическими пулевыми зарядами не проводились. Обзор случаев из практики позволяет говорить, что такие разрушения все же встречались, но они всегда касались либо разрушений достаточно небольших по диаметру, например, костей предплечья или кистей рук, либо костей черепа [28]. Случаев же, когда были зафиксированы переломы крупных трубчатых костей, таких, как плечевая, бедренная, либо большеберцовая нам установить при литературном поиске не удалось. В связи с этим, среди судебно-медицинского сообщества достаточно долго существовала точка зрения о том, что огнестрельные переломы бедренных и большеберцовых костей при выстрелах травматическими, пулевыми,



эластичными снарядами не образуются [46, 88, 98]. Ни проведенные исследования, ни примеры из практики не комментируют возможность образования сквозных повреждений каких-либо частей тела человека, включая конечности при выстрелах травматическими пулевыми снарядами.

Повреждения на одежде, как преграде, расположенной между травмирующим элементом и телом человека, могут нести достаточное количество информации не только о снаряде, а значит и о типе оружия из которого он мог быть выпущен, но и о дистанции выстрела, что возможно диагностировать по степени отображения дополнительных факторов выстрела, к которым относится и отложение копоти. Это может иметь особое значение в случаях поражения травматическими зарядами больших калибров, например 12-го, так как расстояние возможного отложения следов копоти на ткани преграды при выстреле из гладкоствольного оружия может составлять до нескольких метров. Кроме того, производители травматических патронов, исходя из целесообразности снижения энергии выстрела, снаряжают такие патроны не только заметно меньшим, по сравнению со стандартным, количеством пороха, но и используют порох заведомо худшего качества, при сгорании которого образуется не только значительно больше количество копоти, но само сгорание пороха является неполным, что влечет за собой большее отложение несгоревших порошин на преграде. Описаны случаи воспламенения краев экспериментальных повреждений на тканевой преграде при выстрелах с небольшого расстояния, измеряемого от упора до 10,0 сантиметров [95, 97]. Указанные признаки ранее встречались при выстрелах патронами, снаряженными дымным порохом, но по-прежнему могут являться дополнительными для диагностики повреждений, образованных на тканевой преграде при поражении травматическими зарядами крупных калибров.

Изучение поражающих свойств травматических снарядов нелетального действия является важнейшей задачей, так как установление допустимого энергетического воздействия на ткани человека напрямую связано с последствиями применения травматического оружия. Практический опыт показывает, что,

несмотря на обязательное предварительное проведение исследований по воздействию на человека планируемых к производству травматических средств, которые должны исключать наступление тяжелых последствий их применения, такие последствия в ряде случаев все же наступают [5, 11, 13, 15, 19, 25, 27, 67, 73, 114, 116, 117, 118, 119, 122, 135].

Ранее проведенные экспериментальные исследования по установлению морфологии повреждений, причиняемых травматическим короткоствольным оружием, в значительной своей части проводились либо на имитаторах тканей человека, либо на подопытных животных, которыми являлись свиньи [88]. Причина, по которой исследования проводились на таких объектах, носит этический характер. При этом является совершенно понятным, что полностью экстраполировать результаты на ткани человеческого организма невозможно. Ткани человека и особенно кожные покровы, имеют прочностные характеристики, значительно отличающиеся от аналогичных тканевых структур животных. В связи этим особую актуальность имеет возможность проведения экспериментальных исследований именно на тканях человека, так как в этом случае полученные результаты будут иметь максимально возможное отображение [46].

Только экспериментальные научные исследования и следующая за ними на основе полученных данных аналитическая обработка, позволят достоверно прогнозировать воздействие того или иного травматического оружия, либо зарядов травматического действия на тело человека, а значит предотвратить большое количество нежелательных последствий их применения.

Ранее проведенными исследованиями установлены особенности морфологии повреждений тканей человека, образованных пулевыми травматическими снарядами из короткоствольного и вроде бесствольного оружия [13, 15, 27, 28, 46, 53, 73, 85, 88]. Известно, что при выстрелах пулевыми снарядами с близкой дистанции, не превышающей 10,0 см, на коже могут образовываться кольцевидные повреждения, имеющие поясок осаднения, с четкими краями, повреждения внутри которых свободно располагается круглый лоскуток кожи, таким образом, в этих случаях регистрируется дефект кожи [31]. При поражении с расстояний в 50,0 см и

1,0 м формируются входные раны в виде полуокружности, края которой сопоставляются без дефекта кожи, имея осаднение в виде кольца, в том числе и на участке, где рана не образовывалась, таким образом, замыкая собой совокупное с длинником повреждения кольцо. На расстоянии выстрела 3,0 м образовывались только осаднения [73]. Раневые каналы, проникающие в грудную, либо брюшную полости, образовывались только при выстрелах в упор. Если при поражении грудной клетки в проекции входной раны располагалось ребро, оно разрушалось по механизму действия твердого тупого предмета с ограниченной поверхностью: исследователи регистрировали поперечный перелом без дефекта костной ткани. При выстрелах с расстояния 10,0 см мышечные ткани не повреждались [6, 75].

До настоящего времени в нашей стране проведено большое количество экспериментальных исследований по установлению особенностей образования повреждений тканевых преград и биологических тканей (включая ткани человека и животных) из короткоствольного, либо бесствольного оружия, различного типа травматическими боеприпасами, включая, в том числе, выстрелами холостыми зарядами. Все эти проведенные исследования моделировались с использованием различных марок травматических пистолетов и револьверов [11, 15, 27, 28, 46, 47, 53, 73, 88]. Известно, что максимальная дульная энергия производимого в стране травматического, короткоствольного оружия не превышает 80–100 Дж [82, 85, 88]. Однако помимо травматических боеприпасов, предусмотренных для стрельбы из короткоствольного, либо бесствольного оружия, в свободном обороте реализуются и травматические боеприпасы различных калибров, предназначенные для стрельбы из гладкоствольного, среднествольного и длинноствольного гражданского оружия [94, 95, 97, 98]. Как следует из официальных данных производителей таких боеприпасов, травматические, пулевые патроны обладают максимальной энергией до 150 Дж. Таким образом, становится ясным, что реализуемые в стране травматические боеприпасы, как минимум в своей части, имеют дульную энергию более чем в полтора раза превышающую предел, указанный в законе «Об оружии».

Данные научной литературы по возможности образования повреждения на ткани (тканевых, бязевых мишенях) указывают, что повреждения с признаком

«минус-ткань» образуются при повреждении материала пулевыми травматическими снарядами при выстреле из короткоствольного оружия, преимущественно при выстрелах в упор. Входное повреждение чаще представлено дефектом овальной формы, либо близкой к квадратной, в последнем случае стороны которого параллельны направлению расположения нитей плетения. При выстреле в упор и с близкой дистанции дефекты могут иметь форму неправильного многогранника, не имеющего четких краев, с выражено разволокненными концами краевых нитей, имеющих признаки воздействия пламени. По краям повреждений определялись радиальные разрывы ткани, число которых уменьшалось при увеличении расстояния выстрела. Нити в краях повреждений различной длины, концы их разволокнены по типу «кисточек». При выстрелах в упор отложение копоти на бязевых мишенях отмечалось в прикраевой зоне лицевой поверхности, и, в значительно меньшей степени, на изнаночной поверхности. При сериях выстрелов с разных расстояний, дефект «минус-ткань» формировался при поражении мишени до 1,0 м, при увеличении расстояния выстрела, повреждение приобретало вид «П»-образного, с образованием «лоскута на ножке». При выстрелах с расстояния 3,0 м, образовавшиеся повреждения бязи были либо овальные, либо «несколько квадратной формы», всегда с «П»-образным разрывом ткани. Иногда при выстрелах с этого расстояния с квадратной формой повреждения регистрировались 2–3 радиальных разрыва. Ранее проведенными исследованиями было установлено, что максимальное отложение частиц полусгоревшего пороха определялось на расстоянии выстрела около 40,0 см. При этом каких-либо частиц эластичного снаряда при поражении бязевой мишени с дистанции в упор до расстояния 300,0 см в повреждениях не выявлялось [98].

Проведенный анализ научной литературы показал, что каких-либо данных экспериментальных баллистических исследований, связанных с установлением распределения элементов зарядов (в случаях наличия у них многокомпонентности) в зависимости от дистанции, применительно к травматическим зарядам, не проводилось.

Однако, несмотря на то, что большая часть исследований по морфологии

образующихся на тканях человека и преградах повреждений проводились по результатам анализа экспериментальных отстрелов, произведенных из короткоствольного и бесствольного оружия, в последние годы появились данные и по поражению травматическими снарядами из значительно более мощного оружия, а именно – из гладкоствольного гражданского оружия 12-го калибра [46, 50, 55, 58, 95, 98, 109, 110, 112, 139].

Из уже имеющихся литературных данных известно, что многокомпонентные травматические заряды 12-го калибра, поражающими элементами которых являются пули и контейнер их содержащий, в зависимости от дистанции выстрела, действуют на преграду различно. До расстояния 0,5–1,0 м весь заряд воздействует как единое целое, то с расстояния 4,0–4,5 м происходит их полное рассредоточение еще до контакта с преградой [80, 81]. Распределение в полете элементов травматического заряда с определенного расстояния изначально предполагает невозможность ведения прицельного огня, а значит, в силу своих конструктивных особенностей, допускает возможное поражение тех частей тела человека, которые стреляющий не стремился поразить, например, в случаях самообороны. Несмотря на то, что травматические снаряды, как предназначенные для не летального воздействия, не должны обладать воздействием на тело человека предполагающим нанесения тяжкого вреда здоровью, значительно большая энергия выстрела из оружия 12-го калибра определяет такую возможность при нарушении правил его применения, например, как при уменьшении дистанции выстрела, которая ранее равнялась минимум 10-ти метрам, позднее – 20-ти метрам, так и при умышленном снижении её вплоть до выстрела в упор.

Установление границ диапазона безопасного (не способного причинить летальные, либо тяжкие повреждения) ведения прицельного поражения травматическим оружием является одной из важнейших проблем применения такого оружия. До настоящего времени, как производителями травматического оружия, так и лицензирующими эту деятельность организациями, устанавливается только одна граница – минимальное расстояние выстрела, при стрельбе с которого считается невозможным наступление летальных или тяжких для вреда здоровью

последствий применения оружия. При этом повреждения определенных областей тела человека могут повлечь такие последствия и при поражении травматическими снарядами при выстреле с так называемого «безопасного» расстояния, например, глазное яблоко или такие тонкие костные структуры, как передние стенки гайморовых, фронтальных пазух, либо височная область черепа. Однако после определенной дистанции баллистическое распределение элементов заряда предполагает их значительное отклонение от траектории выстрела, что может составлять от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров, что при сохранении травмирующей способности элементов заряда может, например, повлечь тяжелую контузию глазного яблока. Мало того, такое распределение снарядов допускает и возможность поражения не того человека, в которого проводилось прицеливание, но и, например, рядом находящегося. Учет такой способности действия травматического заряда, когда возможно неумышленное поражение тканей человека вне траектории выстрела имеет огромное значение, в том числе и в случаях использования оружия при самообороне. В этих случаях является необходимым установление производителем двух границ безопасного применения травматического заряда – минимальной, при уменьшении которой вероятность причинения тяжких последствий резко возрастает, и максимальной – после которой возможно неконтролируемое поражение каких-либо объектов вне траектории прицеливания [94].

Фактор большей дульной энергии выстрела из длинноствольного, либо среднествольного оружия травматическим зарядом определяет и большую поражающую способность повреждения тканей человека, по сравнению с короткоствольным оружием при выстрелах с одинаковой дистанции, что выражается и в большей глубине раневых каналов, и в разрушении костных структур, и даже в возможности образования сквозных повреждений конечностей, абсолютно не свойственных при выстрелах из травматических пистолетов [42, 53, 97, 98, 138].

Если выстрел производится с расстояния в упор, либо с расстояния, измеряемого сантиметрами, признаки повреждения травматическими зарядами при

выстреле из короткоствольного и длинноствольного оружия 12-го калибра тканевых преград и кожных покровов человека достаточно схожи, то при поражении с большего расстояния они, либо значительно отличаются, либо несравнимы вообще. Кроме того, способ снаряжения патрона 12-го калибра изначально предполагает присутствие в нем дополнительных элементов, таких, как, например, контейнера. Таким образом, до определенного расстояния поражение преграды может осуществляться не только собственно элементами снаряда, изначально предназначенного для травмирования (например, тела человека), но и конструктивными компонентами патрона (дополнительными факторами), которые могут формировать как основное повреждение, либо часть его, так и образовывать самостоятельное повреждение на отдалении от основного. Этот же поражающий фактор (контейнер), в силу значительно меньшей своей травмирующей способности, на близкой дистанции способен формировать признаки, позволяющие устанавливать расстояние выстрела, что является крайне важным для экспертизы огнестрельных повреждений [53, 97, 98].

В научной литературе, посвященной исследованиям морфологии повреждений, образованных травматическими снарядами, есть данные о выраженном полиморфизме ран, образованных с одинаковых дистанций, но в разных анатомических зонах человека. Это связано преимущественно с расположением костной подложки в проекции поражения [49]. Очевидно, что мягкие ткани сами по себе обладают амортизирующими свойствами и чем больше толщина тканей в зоне поражения, тем меньше шансов на формирование проникающего повреждения кожи и большей глубины раневого канала. Кроме того, определенные области тела человека имеют чередование более плотных и менее плотных тканей, к таким зонам относится, например, лопаточная область груди. Таким образом, при выстрелах с дистанции в упор, когда действие предпулевого воздуха и газов пороховой струи максимально выражено, расположение в зоне формирования раневого канала структур с выражено разной плотностью может обуславливать образования «тканевых карманов» в каждом мягкотканном слое [85].

Конструкция патронов травматического действия, оснащенных несколькими пулями, допускает возможность их самостоятельного изменения путем уменьшения количества пуль до одной. Таким образом, формирующиеся в повреждении морфологические признаки при выстрелах в упор не имеют четких, однозначно установленных в настоящее время критериев, позволяющих однозначно различить образовано ли это повреждение одним снарядом, либо несколькими воздействующими с этой дистанции как одно целое, а значит может вызвать затруднения в определении типа патрона при поражении близкими по калибру снарядами [78].

В опубликованных научных источниках, применительно к специальным травматическим патронам, имеются единичные упоминания о том, что такие различия все же существуют, и это обусловлено конструктивной особенностью травматического патрона крупного калибра, предусматривающего наличие контейнера, в котором расположены травмирующие снаряды [85].

Современные научные данные по поражению тканей человека травматическими пулевыми многокомпонентными зарядами указывают на то, что повреждения, проникающие в грудную клетку, могут формироваться при выстрелах из гладкоствольного оружия 12-го калибра на расстоянии до нескольких метров, а при выстрелах с дистанции в упор такие заряды могут формировать и переломы крупных трубчатых костей, к которым относятся бедренные и большеберцовые кости. Давно установлено, что при выстрелах огнестрельными боевыми снарядами в костной ткани длинных трубчатых костей образуются раневые каналы, сопровождающиеся наличием признака «минус-ткань». Применительно к переломам, образованным травматическими пулевыми зарядами установлено, что раневой канал может и не образовываться. Кроме того, если вокруг дефекта костной ткани, образованного действием металлической пули, уже регистрировалось наличие радиальных и концентрических трещин, то наличие паутинообразной сетчатости без дефекта костной ткани на плоских поверхностях длинных трубчатых костей со стороны воздействия и, тем более, наличие такого признака на поверхности



противоположной воздействию, не регистрировались [50, 98].

Помимо данных о более высокой поражающей способности тканей человека травматическими снарядами 12-го калибра, на данный момент существуют публикации, указывающие на наличие установленных при их исследовании определенных признаков, свойственных не столько «классическим» огнестрельным повреждениям, сколько действию твердого, тупого предмета с ограниченной поверхностью воздействующего со значительной энергией. Таким образом, разрушения тканей человека при поражении травматическим многоэлементным, пулевым снарядом 12-го калибра, на определенных дистанциях выстрела могут сочетать в себе и признаки огнестрельного повреждения, и повреждения, образованного высокоэнергетическим действием твердого тупого предмета [49, 53, 85, 88, 98].

Анализ проведенного обзора судебно-медицинской литературы позволяет говорить о том, что имеющиеся на сегодняшний момент данные по поражению травматическими снарядами не освещают в полной мере морфологические особенности травмирования тканей в различных зонах человека [11], не позволяют устанавливать дистанцию выстрела при поражении с расстояний, больших близкой дистанции выстрела. Что же касается морфологии причинения повреждений, образующихся при выстрелах из гладкоствольного оружия травматическими снарядами, можно говорить о том, что, несмотря на очевидность вероятных отличий от повреждений, причиняемых травматическим короткоствольным оружием, в силу разницы по энергии выстрела и важности этого для судебно-медицинской науки, этот аспект до сих пор не изучен. Осознание необходимости проведения комплексного исследования по установлению особенностей действия многокомпонентного пулевого травматического заряда при выстреле из гладкоствольного оружия 12-го калибра на тканевые преграды и различные ткани человека и побудило провести представленное исследование.

## ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Объекты исследования

На разных этапах проведенных исследований, для получения экспериментальных повреждений использовались две основные группы объектов: небиологические и биологические объекты. Первая группа представляла собой различные плоскостные объекты, либо комбинацию из них, которыми являлись: белая хлопчатобумажная ткань (бязь), листы бумажного гофрокартона толщиной 5,0 мм, листы древесноволокнистой плиты (ДВП) толщиной 4,0 мм, листы древесностружечной плиты (ДСП) толщиной 16,0 мм.

Структура и количество используемых для получения экспериментальных повреждений небиологических объектов представлена в нижерасположенной таблице. Всего в экспериментах исследовано 478 небиологических объектов и 362 биологических объекта.

Получаемые экспериментальные огнестрельные повреждения во всех случаях были воспроизводимы и формировались под строго соблюдаемым контролем условий их образования (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Характеристика небиологических объектов исследования

Объекты исследования	Количество
Повреждения бумажного гофрокартона	103
Повреждения натянутой хлопчатобумажной ткани без основы	55
Повреждения комбинации натянутой на ДВП хлопчатобумажной ткани	55
Повреждения комбинации натянутой на ДСП хлопчатобумажной ткани	55
Зоны снятия спектрального состава принесенных металлов в прикраевых зонах повреждений ткани.	210
<b>ВСЕГО</b>	<b>478</b>

Кроме небиологических объектов, для получения экспериментальных повреждений использовались биоманекены мужчин и женщин в возрасте от 36 до

61 года. При этом в большей части случаев в результате одного выстрела были получены объекты, как с повреждениями кожи, так и подлежащих тканей, повреждения на костных структурах, легком, веществе головного мозга и т. д. (таблица 2.2)

Таблица 2.2 – Характеристика биологических объектов исследования

Объекты исследования	Количество
Повреждения кожных покровов	122
Повреждения мягких тканей	120
Повреждения длинных трубчатых костей	48
Повреждения ребер	16
Повреждения лопаток	16
Повреждения костей черепа	16
Повреждения легких	8
Повреждения головного мозга	16
ВСЕГО	362

## 2.2 Методы исследования

Во всех случаях результаты решения поставленных целей и задач выполненной работы были получены в рамках проведенных экспериментальных отстрелов (исследований).

Экспериментальные отстрелы по небиологическим объектам проводились в условиях стрелкового тира подразделения ДОСАФ спортивного общества «Янтарь» (г. Северск), биологических объектов – в помещениях морга танатологического отдела БСМЭ (г. Томск, г. Барнаул).

Для выполнения экспериментальных отстрелов использовался самозарядный гладкоствольный карабин «Сайга-12К» (рисунок 2.2.1) и штатные боеприпасы в виде патронов специального назначения калибра 12/70 с резиновой пулей (официальное название) марки «Record», выпускаемые Краснозаводским химическим заводом, содержащие по три резиновые пули диаметром по 17,4 мм,

массой каждая по 3,57 г (совокупная масса 10,7 г), расположенные друг за другом в пластиковом контейнере, представляющим собой цилиндр диаметром 18,3 мм, длиной 48,0 мм с четырьмя вертикальными, доходящими до основания, прорезями шириной в 1,0 мм (рисунок 2.2.2). Заявленная производителем дульная энергия при совокупном действии трехэлементным пулевым зарядом равна 150 Дж. В ходе проведенных экспериментальных исследований проведено 362 зачетных опыта.



Рисунок 2.2.1 – Общий вид гладкоствольного самозарядного карабина  
«Сайга-12К»



Рисунок 2.2.2 – Вид упаковки и компонентов патрона «специального назначения калибра 12/70 с резиновой пулей», выпускаемого Краснозаводским химическим заводом

Таблица 2.3 – Заявленные производителем характеристики патрона

Масса пуль	10,7 г
Количество пуль	3 шт.
Диаметр пули	17,4 мм
Марка пороха	«Сокол»
Скорость полёта пули	не более 180–212 м/с
Давление газов	230–280 кгс/см <sup>2</sup>

В ходе проведения исследований изучались: реальные скоростные характеристики снарядов используемых патронов, баллистическое их распределение в зависимости от расстояния до поражаемого объекта, особенности отложения копоти в области повреждений на биологических и небιологических объектах при выстрелах с разных расстояний. При исследовании небιологических объектов (тканевых мишеней) выстрелы производились с расстояний: упор, 1,0 см, 5,0 см, 10,0 см, 30,0 см, 50,0 см, 100,0 см, 300,0 см, 500,0 см, 1 000,0 см и 1 500,0 см. При исследовании биологических объектов выстрелы производились с

расстояний: упор, 50,0 см, 100,0 см и 200,0 см. Во всех случаях, с целью стабильности условий при формировании экспериментальных повреждений, выстрелы производились с жесткого, металлического упора (рисунок 2.2.3), расположенного на уровне поражаемого объекта (мишени), при дистанциях 5,0 метров и более – с использованием лазерного целеуказателя Ncstar ARLS RIFLE LASER SIGHT.

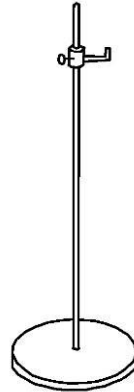


Рисунок 2.2.3 – Вид стойки, применяемой при проведении экспериментальных отстрелов

С целью установления реальной скорости пулевого заряда и возможного ее отличия от заявленной производителем, в условиях тира ЭКЦ УМВД (г. Томск) были проведены серии отстрелов (по три с каждого расстояния) с регистрацией скорости заряда прибором «РС-4м»: на срезе ствола, на расстоянии 100,0 см и 200,0 см (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Скоростные характеристики снарядов патрона специального назначения калибра 12/70 с резиновой пулей

Расстояние	Скорость м/сек
На уровне дульного среза	146 ± 12,2
100,0 см	180 ± 15,1
200,0 см	185 ± 3,1

При взвешивании резиновых пуль (весы – PROFESSIONAL DIGITAL TABLE TOP SCALE 500G/0.01G) установлено, что каждая из них имела вес  $(3,45 \pm 0,05)$  г (три в сумме – 10,5 г), что несколько меньше совокупного их веса, указанного производителем (10,7 г). Диаметр пуль при измерении составил  $(16,75 \pm 0,25)$  мм, что также отличается от заявленных производителем – 17,4 мм. Так было установлено, что фактический совокупный вес контейнера и находящихся в нем пуль, как правило, был больше на 1,0–1,5 грамма общего веса трех пуль.

По итогам проведенных баллистических экспериментов были произведены расчеты кинетической энергии снарядов по формуле:

$$E = mv^2 / 2, \quad [1]$$

где:  $m$  – масса пули (кг);

$v$  – скорость пули (м/с).

Нами учитывался суммарный вес всех трех пуль.

Расчет удельной кинетической энергии, которая равна отношению кинетической энергии пули к площади поперечного сечения ее ведущей части:

$$E_{уд} = E/S, \quad [2]$$

где:  $E$  – кинетическая энергия (Дж);

$S$  – площадь поперечного сечения (м<sup>2</sup>), равная  $S = \pi R^2$ ,

где  $R$  – радиус ведущей части пули (см),

$$\pi = 3,14.$$

По результатам произведенных расчетов установлено, что максимальной энергии выстрела и удельной кинетической энергии снаряды достигают на расстоянии 200,0 см от дульного среза оружия (таблица 2.5):

Таблица 2.5 – Расчетная энергия снарядов патрона специального назначения калибра 12/70 с резиновой пулей

Расстояние	Скорость м/сек	Энергия Дж	Удельная кинетическая энергия Дж/см <sup>2</sup>
На срезе ствола	146 ± 12,2	112,4 ± 18,2	49,6 ± 8,1
100,0 см	180 ± 15,1	170,9 ± 28,1	73,2 ± 12,1
200,0 см	185 ± 3,1	180,4 ± 5,9	79,5 ± 2,7

В результате проведенных баллистических испытаний было установлено, что в большинстве случаев скорость выстрела или близка к минимальному пределу диапазона скорости указываемой производителем («не более 180–212 м/с»), или достаточно меньше. Так скорость полета пули на уровне среза ствола составляла 152–154 м/сек, в 100,0 см от дульного среза – 163–185 м/сек, а в 200,0 см – 182–188 м/сек. Во всех случаях на срезе ствола скорость была меньше чем на 100,0 и 200,0 см, что связано с продолжающимся действием пороховых газов на контейнер со снарядами после того, как они покинули ствол оружия при выстреле.

На разных этапах исследований повреждения биологических и небиологических исследований регистрировались на цифровую фотокамеру «NIKON D5100» по правилам судебной и исследовательской фотографии, объективы Nikkor AFS 35-108 mm f/3,5-5,6 G., Nikkor 60 mm AF-S Micro f/2.8 G. Обработка полученных изображений (кадрирование, контрастирование, изменение яркости и тональности) производилась на персональном компьютере в стандартных приложениях Windows 7.0.

Повреждения кожных покровов исследовались и регистрировались на трех этапах: на секционном этапе непосредственно на биоманекене устанавливалась морфологическая картина повреждений, и производился забор материала (кожные лоскуты с огнестрельными повреждениями, мягкие ткани с раневыми каналами, поврежденные костные структуры) для последующего лабораторного исследования. Затем исследовалась морфология повреждений после иссечения



лоскутов кожи, и далее, снова уже после восстановления лоскутов кожи в растворе Карпова Д. А. и Саркисяна Б. А. (патент РФ № 2402349-2009). На всех этапах производилось фотографирование с использованием масштабной линейки. Измерения проводились на последних двух этапах с помощью штангенциркуля – при исследовании невооруженным глазом, и с помощью криминалистической лупы (увеличение  $3^x - 5^x$ ), и окуляром-микрометром под стереомикроскопом «МСП-1» при увеличении до 40 раз с фиксацией микрофотоизображения на штатную, встроенную в микроскоп цифровую фотокамеру.

Тканевые мишени отстреливали, фиксируя их в специальной деревянной прямоугольной рамке формата А4, закрепленной на специальном штативе, и имеющей особое устройство для закрепления образцов. Тканевые мишени либо натягивались на рамке без основы, либо закреплялись на выполненной из ДВП или ДСП основе совпадающей по размерам с тканью.

При нанесении повреждений биоманекену, выстрел производился с расположением оси ствола под углом в  $90^0$  относительно плоскости поражаемой зоны тела. Применительно к повреждениям голеней, выстрел производился в плоские передне-наружные, либо передне-внутренние поверхности большеберцовых костей, как правило, в симметричные участки конечностей одного и того же биоманекена. Количество опытов каждой серии при получении экспериментальных повреждений каждой зоны (применительно к конечностям, в том числе и на передних или боковых поверхностях) составляло не менее 3-4.

С целью исключения возможных ошибок при ориентации повреждений, кожные лоскуты во всех случаях иссекались в форме трапеции, при этом, когда это были лоскуты с боковых поверхностей конечностей, вершина их была ориентирована к передней поверхности тела, с передней поверхности конечностей и с торса – в сторону головы.

Для получения количественных показателей повреждений бязи, кожи, раневых каналов мягких тканей, костных структур биоманекенов использовались: штангенциркуль (ошибка измерения составляла  $\pm 0,05$  мм) и линейка с ценой деления

1,0 мм. При определении расстояния выстрела использовалась металлическая сантиметровая лента ( $\pm 0,3$  см),

Для изучения особенностей повреждений, возникающих на биологических и небιологических преградах, в качестве основного, применялся фотографический метод, который включал в себя микро- и макрофотосъёмку.

Методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) с помощью рентгеновского кристалл-дифракционного анализатора «СПЕКТРОСКАН-МАКС-GF2E» в диапазоне 800–3 300 мА, с шагом 1, экспозиция 0,5, производились исследования поверхности излома резиновой пули и прикраевых зон повреждений, с целью установления наличия привнесенных (содержащихся) металлов.

Также, полученные повреждения преград исследовались на присутствие свинца методом цветных отпечатков в соответствии с методическим письмом Минздрава СССР от 1968 г «Об использовании метода цветных отпечатков для обнаружения следов металлов на объектах судебно-медицинской экспертизы» с использованием реактива-растворителя – 25 % раствора уксусной кислоты и реактива-проявителя – 25 % раствора сернистого натрия.

Полученные цветные отпечатки в некоторых повреждениях имели окрашивание коричневых тонов в прикраевых зонах повреждений. С учетом того, что из использованного в экспериментах оружия ранее проводились выстрелы зарядами содержащими свинец, полученный результат был расценен, как недостоверный и обусловленный переносом свинца со стенок ствола пулевыми снарядами, заведомо не имевших в своем составе указанный металл.

Кроме указанных выше методов исследования использовали и ряд других частных приёмов и методик: стандартных, либо модернизированных нами, а также новых, разрабатываемых в ходе проводимых экспериментов на основе получаемых результатов. Все они описаны в соответствующих главах собственных исследований, в опубликованных научных работах [44, 45, 49, 78, 79, 84, 85, 86, 87, 88, + посл № ЭЖиП, мат.съезда]

Статистическая обработка полученных данных производилась в среде Excel MS Office 2010. При этом рассчитывались среднее квадратичное  $\sigma$ , являющееся квадратным корнем из среднего арифметического всех квадратов разностей между данными величинами и их средним арифметическим, по формуле:

$$\sigma = \frac{(a_1 - a)^2 + (a_2 - a)^2 + \dots + (a_n - a)^2}{n}$$

В соответствии со спецификой биологических объектов статистический анализ проводится на любых не единичных явлениях, объединенных в группы любой численности начиная с двух. Достоверные результаты могут быть получены как на достаточно больших совокупностях, так и на малых.

В практике научных исследований величина выборки должна обеспечить вероятность изучаемого явления не менее чем 0,95 и допустимую ошибку ( $\epsilon$ ) не более 0,05. Установлено, что при обычных требованиях надежности в большинстве биологических исследований ( $n - 30$ ) для охвата 95 % всех ожидаемых наблюдений следует воспользоваться значением доверительного коэффициента  $t = 1,96$ . При изучении малых выборок значение  $t$  можно получить из таблиц стандартных значений критериев Стьюдента. Эти критерии и были приняты за основу.

Для установления распределения копоти на преграде нами использовались следующие методы: визуальный, непосредственная микроскопия, диффузионно-копировальный метод, изучение в инфракрасных (ИК) и (при наличии загрязнений кровью) в ультрафиолетовых (УФ) лучах, а также рентгенспектральный анализ.

Для установления наличия пороха помимо визуального метода, использовались пробы: на «вспышку» – с помещением исследуемой частицы на предметное стекло, с последующим нагреванием над пламенем, в отдельных случаях к частицам подносили раскаленную пламенем иглу, что при положительном результате вызывало вспышку частиц с небольшим облаком дыма и узнаваемым запахом сгоревшего пороха, на стекле же при этом образовывалась зона пенисто-ячеистой массы; на нитраты с использованием либо 1 % раствора

дифениламина в концентрированной серной кислоте, либо кристалла дифениламина помещаемого в кислоту, что при положительном результате сначала приводило к образованию отходящих от частиц тёмно-синих «струй» и в последующем – к окрашиванию всего объема раствора в тёмно-синий цвет.

Результаты экспериментальных наблюдений проверяли:

1) методом слепых экспериментов, когда полученные данные проверяли на огнестрельных повреждениях кожи с известными характеристиками огнестрельных зарядов и расстояниями выстрела, но не известными исследователю перед постановкой эксперимента;

2) при производстве экспертных исследований огнестрельных повреждений, когда параметры травмирующих снарядов и расстояние выстрела становились известны после дополнительных запросов.

### **ГЛАВА 3 БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ НА ТКАНЕВУЮ ПРЕГРАДУ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПУЛЕВОГО ЗАРЯДА ПАТРОНА 12-ГО КАЛИБРА**

#### **3.1 Баллистические особенности действия травматического многокомпонентного пулевого заряда 12-го калибра с разных расстояний выстрела**

В рамках поставленных задач исследования нами произведены серии выстрелов по листам гофрокартона, по образцам ткани на разных типах подложки и без таковой с различных расстояний. Выстрелы производились с дистанции в упор и с расстояния: 1,0 см, 5,0 см, 10,0 см, 30,0 см, 50,0 см, 100,0 см, 300,0 см, 500,0 см, 1 000,0 см и 1 500,0 см (с этого расстояния, для установления расстояний разлета пулевых снарядов, проводилась дополнительная серия отстрелов по квадратному фрагменту толстой бумаги размером  $1,3 \times 1,3$  м, закрепленной на основании из толстой резины).

Данные по общему баллистическому распределению компонентов заряда (трех пуль и контейнера) на мишенях показали, что все три пули на расстоянии стрельбы от упора до 1–2 метров действуют в совокупности как единый снаряд. При этом на расстоянии до 50,0 см все три пули летят, находясь в пластиковом контейнере, который в этом случае действует как самостоятельный поражающий элемент (в ряде случаев контейнер застревал в просвете повреждения). В силу его специфической конструкции при непробитии подложки формировались характерные «штамп-повреждения» в виде четырех-лепесткового отпечатка, имеющего аналогичные лепесткам контейнера параметры.

Установлено наличие обратной зависимости между диаметром входного повреждения на преграде и расстоянием, с которого был произведен выстрел. Так, диаметр повреждения преграды с близких расстояний выстрела имеет диаметр, превышающий диаметр пули на  $(1,5 \pm 0,5)$  мм, что при наличии пояска обтирания позволяет сделать вывод о том, что при соударении с преградой резиновая пуля в

силу своей эластичности уплощается, увеличивая при этом свой поперечный диаметр. При этом определенное увеличение размера на расстояниях выстрела 1–5 см может объясняться и результатом действия на края отверстия частично раскрывшегося контейнера. На предельно исследуемом расстоянии выстрела (15,0 метров) диаметр образовавшегося блюдцеобразного вдавления (несквозного повреждения) практически совпал с диаметром пули.

Характеристики размеров повреждения в зависимости от дистанции выстрела представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сравнительная характеристика диаметра повреждения на преграде в зависимости от дистанции выстрела

Расстояние	Упор	1,0 см	5,0 см	10,0 см	30,0 см	50,0 см	1,0 м	3,0 м	5,0 м	10,0 м	15,0 м
Ø в мм	23,5	27,0	28,0	26,5	24,0	22,5	23,0	21,0	21,5	20,0	17,5
σ	± 3,5	± 4	± 3,9	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,3	± 0,3	± 0,3	± 0,3

На расстояниях выстрела до 10,0 см имеет место выраженное действие пламени, в отдельных случаях приводящее к воспламенению краев повреждения бязи не зависимо от характера подложки, и особенно в случаях поражения ткани без подложки. Отмечается наличие крайне большого количества несгоревших частиц пороха, как на самих мишенях, так и по результатам стрельб – в ствольной коробке карабина.

Распределение резиновых пуль и их индивидуальное действие на преграду начинает проявляться с расстояния выстрела 2–3 метров и более. При этом при стрельбе с расстояния выстрела в 10,0 метров, контейнер вообще не достигает мишени, не долетая до неё 1,5–2,0 метра. Степень выраженности разлета пуль при стрельбе с расстояния более 3–5 метров по мишени размером в лист формата А4, даже при использовании лазерного прицела, такова, что в мишень попадала только одна пуля, а в отдельных случаях – ни одной. При стрельбе с 11-ти метров рассеивание пуль достигало до 60,0 см. При стрельбе с расстояния выстрела в

15 метров, только в одном случае (10 %) пуля попала в мишень, в связи с чем попытки отстрелов с больших расстояний выстрела не производились. При этом было установлено, что при выстрелах с расстояния выстрела 15,0 метров, разлет пуль между собой достигал 1,3–1,5 метра, что однозначно указывает на невозможность ведения прицельной стрельбы с этого расстояния.

### **3.2 Морфология отложения копоти на тканевой (бязевой) мишени**

Проведенными исследованиями установлено, что существует зависимость между характером отложения копоти и степенью твердости имеющейся под тканью подложки.

*Характеристики отложения копоти на бязевой мишени без наличия подложки*

С дистанции в упор копоть откладывается в виде круга диаметром до 65,0 мм, в котором просматриваются разной интенсивности три кольца (рисунок 3.2.1). С увеличением расстояния выстрела до 5–10 см диаметр окопчения увеличивается до  $(78,5 \pm 6,5)$  мм, но уменьшается интенсивность отложения копоти; при этом начинает проявляться тенденция изменения формы внешних колец: формирующиеся симметричные, четырехсторонние уплощения, приобретают вид квадрата с закругленными углами (рисунок 3.2.5).

На расстоянии выстрела 20 см след копоти приобретает вид кольца с четырьмя симметричными, расширяющимися к периферии секторами и с тенденцией к обесцвечиванию по наружному краю (рисунок 3.2.6).

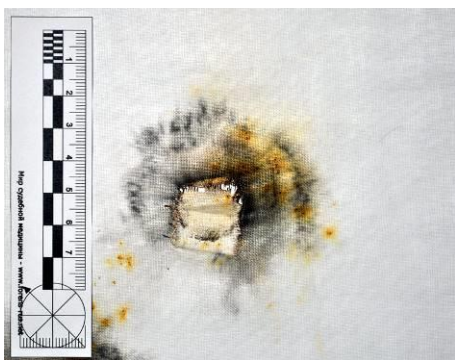


Рисунок 3.2.1 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле в упор по ткани без подложки

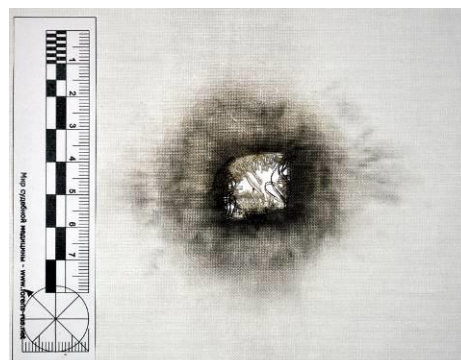


Рисунок 3.2.2 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 1,0 см по ткани без подложки

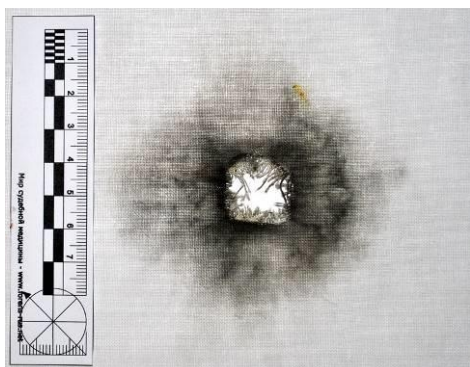


Рисунок 3.2.3 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 3,0 см по ткани без подложки



Рисунок 3.2.4 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 5,0 см по ткани без подложки



Рисунок 3.2.5 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 10,0 см по ткани без подложки



Рисунок 3.2.6. Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 20,0 см по ткани без подложки



На расстоянии 30,0 см от дульного среза на ткани мишени на фоне общего слабо выраженного закопчения в виде условного, не имеющего четкой внешней границы круга диаметром  $(155,0 \pm 8,0)$  мм, вокруг повреждения определяется четкий отпечаток контура, развернутого своими «лепестками» контейнера в виде наложений копоти в форме четырёхлистника, имеющего прямоугольные, симметрично расположенные «лепестки» (рисунок 3.2.7).

На расстояниях 40,0 и 50,0 см отложение копоти представлено только в виде отпечатка контура четырехлистника, с тенденцией увеличения длины отпечатков «лепестков», с 17,0 до 40,0 мм (рисунок 3.2.9).



Рисунок 3.2.7 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 30,0 см по ткани без подложки



Рисунок 3.2.8 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 40,0 см по ткани без подложки



Рисунок 3.2.9 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 50,0 см по ткани без подложки



Рисунок 3.2.10 – Вид повреждения в виде отпечатка пули при выстреле с расстояния 100,0 см по ткани без подложки

На расстояниях выстрела 1–3 метра следы копоты проявляются в виде только отпечатка контура частей контейнера (рисунки 3.2.10, 3.2.11 и 3.2.12).



Рисунок 3.2.11 – Вид повреждения и отложения копоты при выстреле с расстояния 200,0 см по ткани без подложки



Рисунок 3.2.12 – Вид повреждения в виде отпечатка пули при выстреле с расстояния 300,0 см по ткани без подложки

*Характеристики отложения копоты на бязевой мишени, закрепленной на податливой подложке (древесно-волоконистая плита толщиной 4 мм)*

С дистанции в упор копоть откладывается в виде двухзонального кольца с четкими внешними границами диаметром ( $44,0 \pm 5,0$ ) мм (рисунок 3.2.13).

На расстоянии выстрела 3–5 см от внешнего края колец по линиям углублений складчатости и по вершинам складчатости, регистрируются участки просветления в виде лучей длиной до 25,0 мм, придающих внешним границам колец вид «солнечных протуберанцев» (рисунки 3.2.15 и 3.2.16).

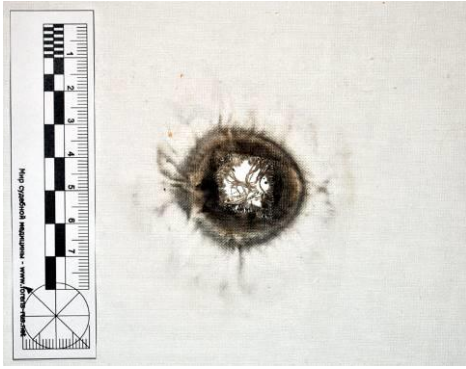


Рисунок 3.2.13 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле в упор по ткани с подложкой из ДВП

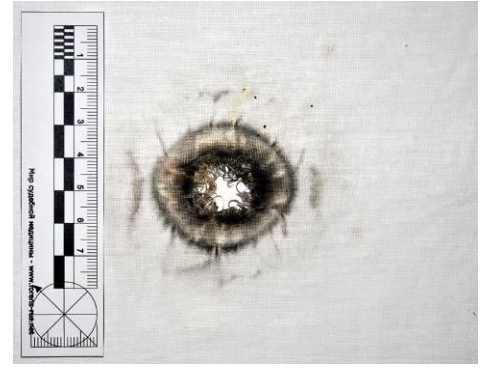


Рисунок 3.2.14 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 1,0 см по ткани с подложкой из ДВП

При выстрелах с расстояний от 1,0 см до 10,0 см диаметр отложения копоти увеличивается, достигая при 10 см –  $(110,0 \pm 4,0)$  мм. На общем фоне круга копоти также просматриваются зональность отложения копоти (в виде колец, количество которых с возрастанием дистанции достигает трех). При этом уже с 1,0 см отмечается изменение формы внешнего кольца на квадрат со скругленными углами, который при расстоянии выстрела с 10,0 см до 100,0 мм имеет увеличение длины стороны от 50,0 до 80,0 мм (рисунок 3.2.17).

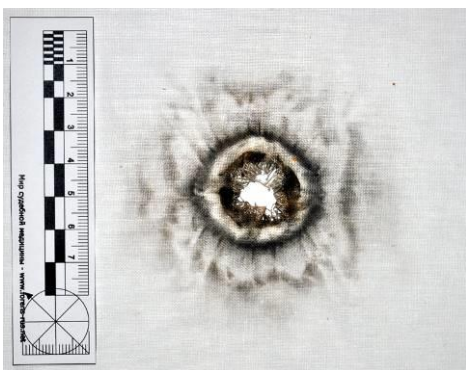


Рисунок 3.2.15 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 3,0 см по ткани с подложкой из ДВП

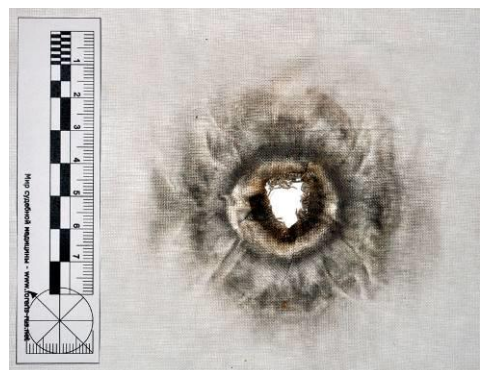


Рисунок 3.2.16 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 5,0 см по ткани с подложкой из ДВП

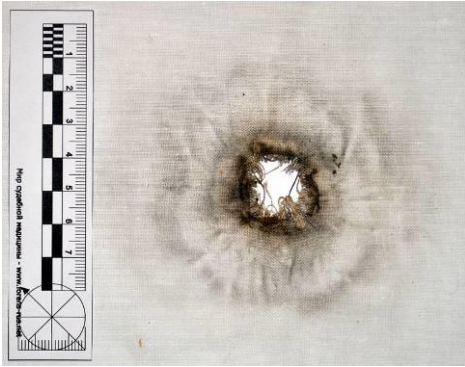


Рисунок 3.2.17 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 10,0 см по ткани с подложкой из ДВП

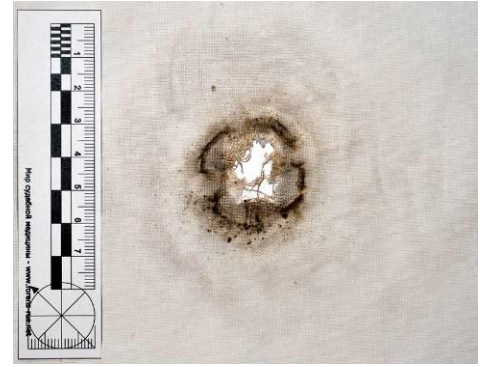


Рисунок 3.2.18 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 20,0 см по ткани с подложкой из ДВП



Рисунок 3.2.19 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 30,0 см по ткани с подложкой из ДВП



Рисунок 3.2.20 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 40,0 см по ткани с подложкой из ДВП

При выстрелах с расстояния в 20,0 см отложение копоти характеризуется наличием отпечатка контейнера – в виде дуг торцевых краев его «лепестков» (рисунок 3.2.18), далее – при расстоянии выстрела 30,0, 40,0 и 50,0 см – в форме четырехлистника, имеющего прямоугольные, симметрично расположенные элементы, с тенденцией увеличения длины отпечатков «лепестков». Длина отпечатков «лепестков» составляет от 19,0 до 40,0 мм.

Отложение копоти в секторах между отпечатками «лепестков» имеет вид треугольников, обращенных вершиной в сторону повреждения и имеющих там менее интенсивное окрашивание, более интенсивно окрашенным основанием –

в сторону периферии. Такие секторальные отложения копоти могут быть в количестве от 2–3-х до 4-х со стороны каждого «лепестка» и иметь длину от 8,0 мм до 25,0 мм (с тенденцией удлинения с увеличением дистанции). При этом отмечается то, что на расстоянии выстрела в 30,0 см на мишени внутри контура четырехлистника имеется окрашивание ткани, а с расстояния выстрела в 40,0 см и более материал внутри контура окрашивания не имеет (рисунок 3.2.20).



Рисунок 3.2.21 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 50,0 см по ткани с подложкой из ДВП



Рисунок 3.2.22 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 100,0 см по ткани с подложкой из ДВП



Рисунок 3.2.23 – Вид повреждения в виде отпечатка пули при выстреле с расстояния 200,0 см по ткани с подложкой из ДВП



Рисунок 3.2.24 – Вид повреждения в виде отпечатка пули при выстреле с расстояния 300,0 см по ткани с подложкой из ДВП

При выстрелах с 1,0 метра на одном из краев повреждения определяется только слабовыраженный контурный отпечаток основания одного либо двух

«лепестков» контейнера (рисунок 3.2.22). При расстоянии выстрела в 2,0 м – только небольшой фрагмент края контейнера и отпечаток пули (рисунок 3.2.23). При выстрелах с 3-х и более метров на материале отображается либо круглый (овальный), бледно-коричневый отпечаток пули, либо при больших дистанциях – поясок обтирания шириной до 2–3 мм по одному из краев повреждения (рисунок 3.2.24).

При выстреле с 10,0 метров ни копоти, ни следов взаимодействия пули с мишенью по краям повреждений не отмечается.

*Характеристики отложения копоти на бязевой мишени, закрепленной на упругой подложке (древесно-стружечной плите толщиной 16 мм)*

С дистанции выстрела в упор отмечалось наличие двухзонального отложения копоти в виде двух колец: краевого кольцевидного отложения диаметром  $(25,0 \pm 1,5)$  мм и одного кольца с нечеткими границами внешним диаметром 125,0 мм (рисунок 3.2.25).

При выстреле с расстояния в 1 см двухзональное отложение сохранялось: внутреннее кольцо было представлено совокупностью нечетких полудуг наружным диаметром  $(30,0 \pm 2,0)$  мм; внешнее кольцо было диаметром  $(80,0 \pm 3,0)$  мм. При этом с расстояния 1,0 см от внешнего края внутреннего кольца регистрировалась лучистость отложения копоти (длина лучей до  $(40,0 \pm 6,0)$  мм) (рисунок 3.2.26). С увеличением расстояния выстрела лучи становятся единичными, но их длина увеличивается до  $(70 \pm 20)$  мм, однако на 20,0 см «лучи» становились короткими, невыходящими за внешний периметр зоны отложения копоти, а с расстояния выстрела 30,0 см и более отложение «лучей» копоти по линии складчатости не было (рисунки 3.2.30 и 3.2.31).

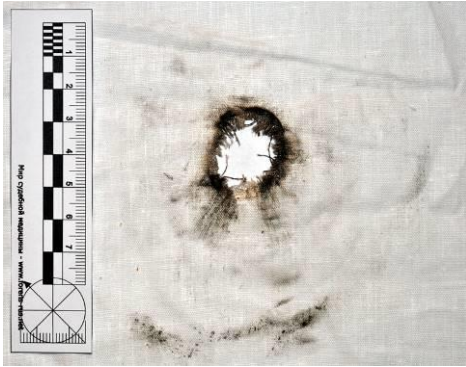


Рисунок 3.2.25 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле в упор по ткани с подложкой из ДСП

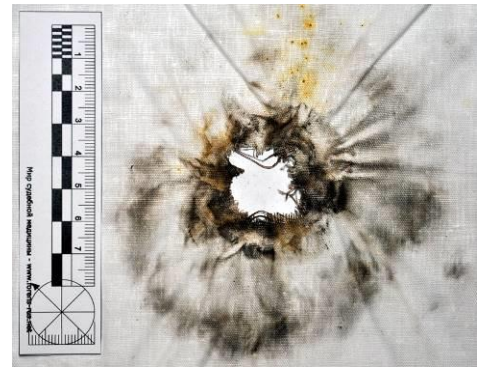


Рисунок 3.2.26 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 1,0 см по ткани с подложкой из ДСП

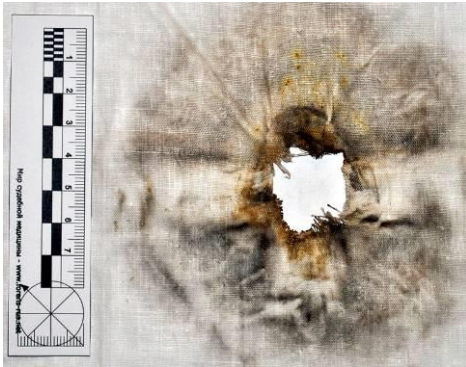


Рисунок 3.2.27 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 3,0 см по ткани с подложкой из ДСП



Рисунок 3.2.28 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 5,0 см по ткани с подложкой из ДСП

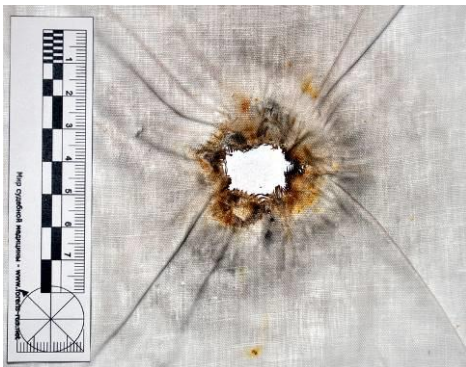


Рисунок 3.2.29 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 10,0 см по ткани с подложкой из ДСП



Рисунок 3.2.30 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 20,0 см по ткани с подложкой из ДСП



Рисунок 3.2.31 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 30,0 см по ткани с подложкой из ДСП



Рисунок 3.2.32 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 40,0 см по ткани с подложкой из ДСП

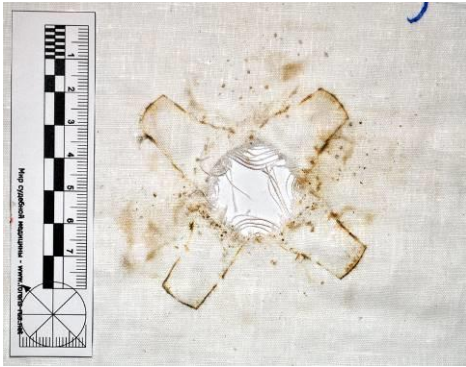


Рисунок 3.2.33 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 50,0 см по ткани с подложкой из ДСП



Рисунок 3.2.34 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 100,0 см по ткани с подложкой из ДСП

При выстрелах с расстояния 10,0 см (рисунок 3.2.29) отложение копоти характеризуется менее прокрашенным отпечатком развернутого контейнера различной четкости отображения; копоть откладывается в виде колец, количество которых достигает пяти (диаметр внешнего кольца достигает 130,0 мм). На расстояниях выстрела в 20–30 см выявляется отложение внешнего контура копоти либо в форме вытянутого ромба, либо в форме близкой к квадрату, при этом появляется и отпечаток четырехлистника контейнера, который при выстрелах с 20 см имеет длину «лепестков» до 5,0 мм, при 30 см – до 10,0 мм. Отмечается следующая особенность: стороны ромба, или квадрата внешнего контура копоти,



параллельны торцевым краям контуров «лепестков» отпечатка контейнера (рисунок 3.2.30 и 3.2.31).

При выстреле с расстояния 30,0 см отмечаются секторальные участки отложения копоти от торцов «лепестков» длиной до 30,0 мм. На дистанции 50,0 см подобные «секторы» окрашивания еще сохраняются, с большего расстояния становятся короткими, нечеткими и располагаются преимущественно между «лепестками» (рисунок 3.2.33).

На расстоянии мишени от дульного среза оружия в 1,0 метр, на мишени по одному из краев повреждения определяется достаточно четко выраженный отпечаток контейнера с отображением границ края его «лепестка» (рисунок 3.2.34), на расстоянии в 2,0 метра отпечаток контейнера не четкий, с больших расстояний выстрела на мишени отображаются только отпечатки пуль (рисунки 3.2.35 и 3.2.36).



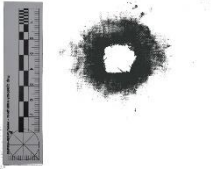
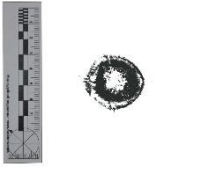
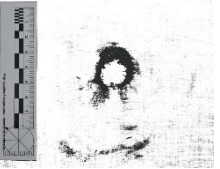
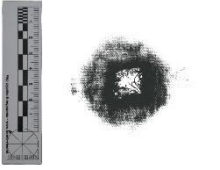
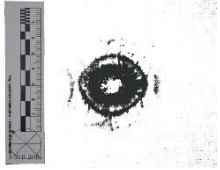
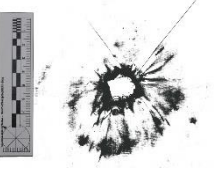
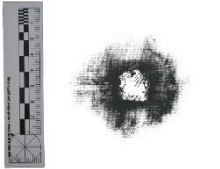
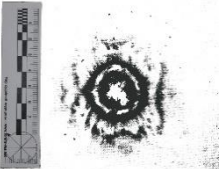
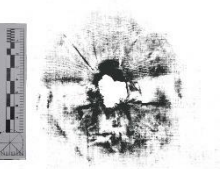
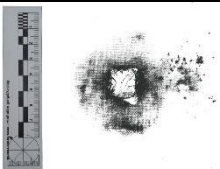
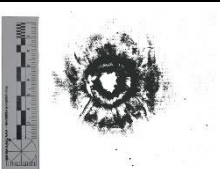
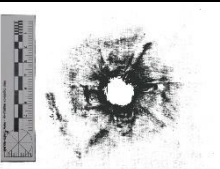
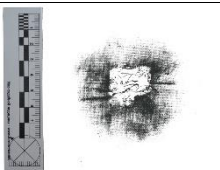
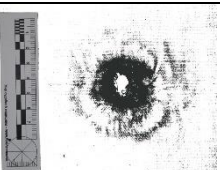
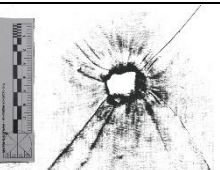
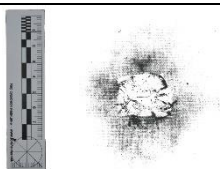
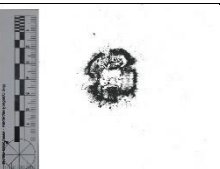
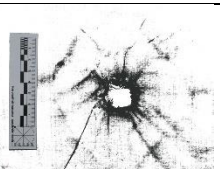
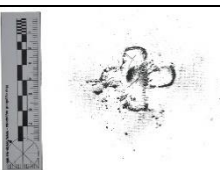
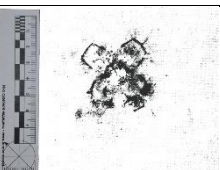
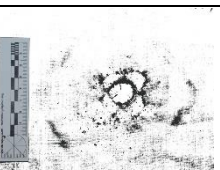
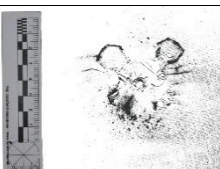
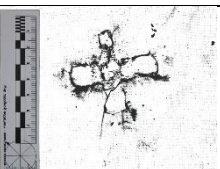
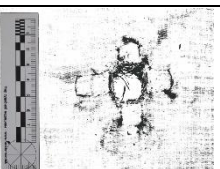
Рисунок 3.2.35 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 200,0 см по ткани с подложкой из ДСП



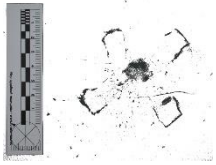
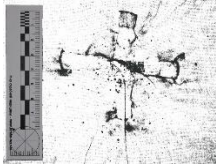
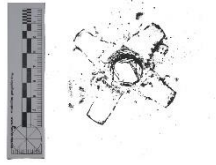
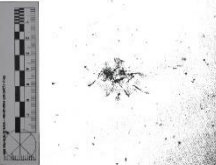
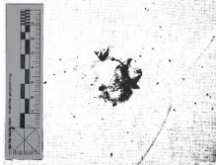
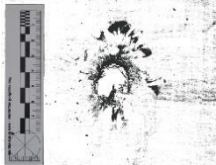
Рисунок 3.2.36 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 300,0 см по ткани с подложкой из ДСП

Полученные результаты по отложению копоти на ткани, в зависимости от типа подложки и расстояния выстрела, представлены на схематических изображениях в сводной таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сравнительная таблица, демонстрирующая зависимость формы и размеры отложения копоти на тканях на одинаковых дистанциях (до 1,0 метра), в зависимости от наличия и типа подложки

Дистанция	Без подложки	Податливая подложка	Упругая подложка
Упор			
1,0 см			
3,0 см			
5,0 см			
10,0 см			
20,0 см			
30,0 см			
40,0 см			

## Продолжение таблицы 3.2

Дистанция	Без подложки	Податливая подложка	Упругая подложка
50,0 см			
1,0 метр			

### 3.3 Морфология образованных на тканевой мишени повреждений

Во всех экспериментах, независимо от наличия и типа подложки, на дистанции до 10,0 см образовывались повреждения в виде дефекта материала (исключение – выстрел в упор по мишени без подложки, с формированием «П»-образного разрыва без дополнительно отходящих от него лучей). Дефекты имеют практически квадратную форму, со сторонами параллельными расположению соответственно продольных и поперечных концевых нитей. При выстрелах с расстояния от 3,0 см до 20,0 см по мишеням с разного типа подложками отмечается значительное остаточное затягивание краев повреждения ткани в просвет «дырчатого» дефекта подложки с формированием пояса обтирания, в основном, на участке ткани, втянутом в просвет. После расправления ткани, изначально имевшая кольцеобразную форму зона обтирания приобретает вид расположенных по периметру неправильных, близких к треугольной форме секторов, обращенных вершинами к просвету повреждения.

При выстрелах с расстояния 30–50 см происходит втягивание материала мишени, и это формирует мелкую фестончатость краев повреждения. При выстрелах по мишени без подложки, с расстояния 20,0 и 30,0 см регистрируется действие частей контейнера, формируя с 20,0 см отпечаток в форме нечеткого трилистника, с наличием разрыва в проекции не отобразившегося четвертого «лепестка»; при 30,0 см – вокруг четкого круга отпечатка пули формируются

дугообразные, симметричные разрывы.

Выявлено, что повреждения ткани мишени в виде дефекта «минус-ткань» формируются при наличии подложки на расстоянии выстрела до 1,0 метра, тогда как при отсутствии подложки – всего лишь на расстояниях до 20–40 см. Начиная с расстояния 50,0 см для мишени без подложки и с 2,0 метров для мишени с подложкой выявляются повреждения с углообразными, либо дугообразными разрывами и наличием в зоне дуги отпечатка пули, имеющего вид серо-коричневого круга, либо овала, с четкими краями. При выстрелах с расстояния 50,0 см и более, при отсутствии по краям дефекта пояска обтирания, выявляется круглый, либо овальный отпечаток пули серого цвета. При наличии упругой подложки, стороны квадратного дефекта могут и не совпадать с направлением плетения нитей; при этом дефект может приобретать даже форму восьмигранника. На предельно исследуемых дистанциях (10,0 и 15,0 метров), когда «дырчатый» дефект на подложке не возникает, образовывалось блюдцеобразное вдавление в мишени глубиной до  $(5,0 \pm 0,5)$  мм, иногда с выбиванием не отделившегося конуса подложки, ткань в месте контакта вытягивалась в виде сферы, с тонким пояском обтирания по краям, но при этом оставалась целой.

Морфологические характеристики образующихся на ткани повреждений с различными видами подложки на расстоянии выстрелов до 10 метров представлены в виде таблиц 3.3 и 3.4.

Таблица 3.3 – Морфологическая характеристика повреждений ткани мишени (без подложки)

Дистанция	Форма	Размер повреждения и его элементов	Наличие дефекта	Разрывы	Поясок обтирания	Отпечаток пули
Упор	«П»-образная, с тканевым «язычком», с краевым опалением нитей	20,0 × 20,0 мм	нет	нет	дуга по основанию «язычка» шириной 1,5–2,0 мм	нет
1,0 см	близкий по форме к квадратному дефект, с краевым опалением нитей	19,0 × 18,0 мм	да	нет	дуга на 1/6 периметра в 2,0 мм от края повреждения	нет
3,0 см	квадратный дефект с дугообразным верхним краем, с незначительным краевым опалением нитей	20,0 × 20,0 мм	да	нет	дуга в 1/3 периметра со стороны дугообразного края по краю шириной 2,0 мм	нет
5,0 см	прямоугольный дефект, от левого нижнего угла вниз разрыв длиной 7,0 мм	18,0 × 17,0 мм разрыв длиной 7,0 мм	да	да	дугой в 1/2 периметра шириной от 2,0 до 5,0 мм	нет
10,0 см	прямоугольный дефект, по центру нижнего края вниз разрыв 10,0 мм	25,0 × 16,0 мм, разрыв длиной 10,0 мм	да	да	дуга по нижнему краю в 1/8 периметра, в 4,0 мм от края, шириной в 2,0 мм	нет

Продолжение таблицы 3.3

Дистанция	Форма	Размер повреждения и его элементов	Наличие дефекта	Разрывы	Поясок обтирания	Отпечаток пули
20,0 см	форма четырехлистника, справа – два луча дефектами, слева – два разрыва	дефекты квадратной формы размерами до $13,0 \times 13,0$ мм, лучи до 14,0 мм	да	да	нет	нет
30,0 см	разрывы повторяющие контур четырехлистника	общий размер $48,0 \times 44,0$ мм, размер «лепестков» до $20,0 \times 18,0$ мм	нет	да	нет	в виде круга диаметром 15,0–16,0 мм
40,0 см	прямоугольный дефект, с наличием разрывов в сторону одного из «лепестков» и прямоугольный дефект в проекции противоположного «лепестка»	дефект прямоугольной формы $26,0 \times 20,0$ мм, разрывы длиной до 16,0 мм	да	да	нет	нет
50,0 см	углообразной формы разрыв от краев дуги отпечатка пули	$55,0 \times 25,0$ мм	нет	да	нет	в виде круга диаметром 18,0–19,0 мм

Продолжение таблицы 3.3

























Дистанция	Форма	Размер повреждения и его элементов	Наличие дефекта	Разрывы	Поясок обтирания	Отпечаток пули
1,0 метр	«П»-образный разрыв, с тканевым «язычком» и закругленным по дуге отпечатка пули, краем и дополнительным разрывом вниз от одного из вертикальных краев	28,0 × 23,0 мм	нет	да	нет	в виде круга диаметром 16,0–17,0 мм
2,0 метра	квадратный дефект с отходящими от углов по линии краев дополнительными разрывами	дефект 17,0 × 18,0 мм, разрывы до 7,0 мм	да	да	нет	нет
3,0 метра	углообразной формы разрыв от краев дуги отпечатка пули, с доп. разрывом в зоне нечеткого отпечатка второй пули	40,0 × 27,0 мм, доп. разрыв 12,0 мм	нет	да	по краю отпечатка пули 10,0 мм дугой шириной в 2,0 мм	в виде круга диаметром 17,0–15,0 мм, рядом контур 2-й пули в 1/2 диаметра

Окончание таблицы 3.3

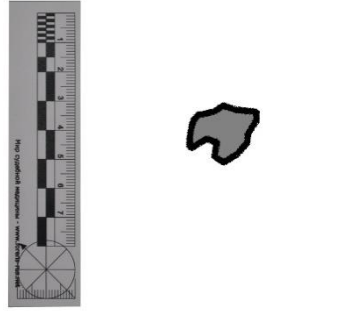
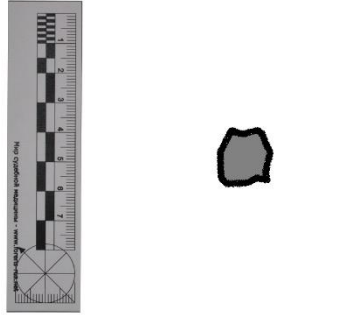
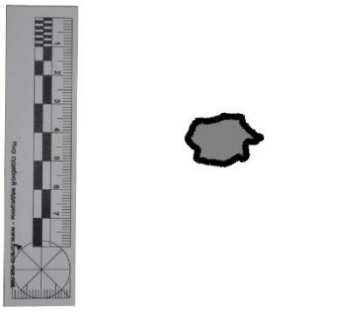
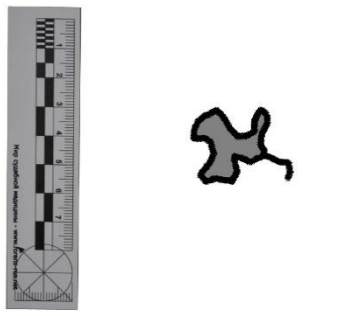
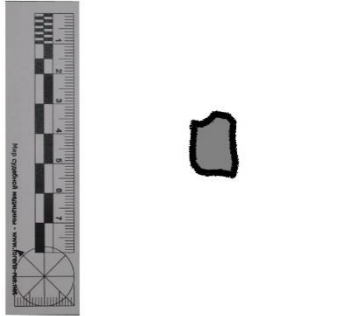
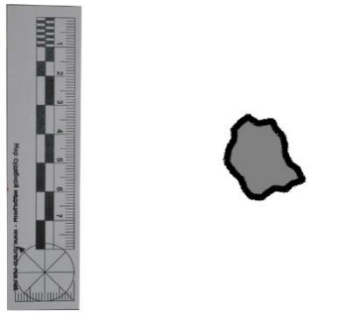
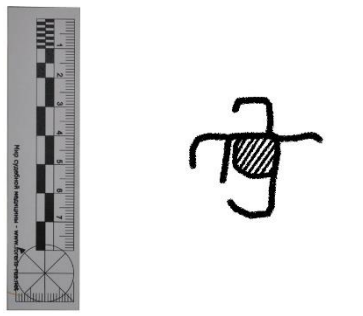
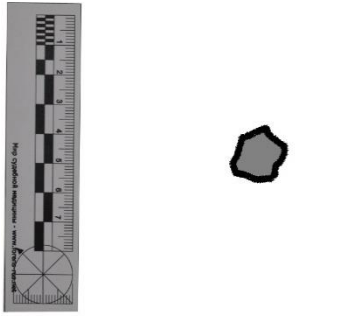
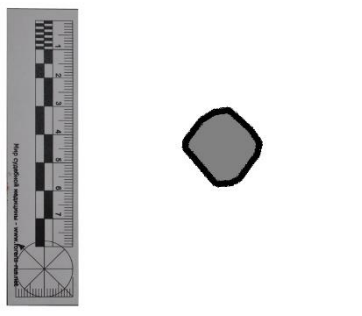
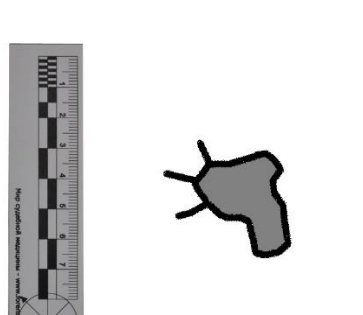
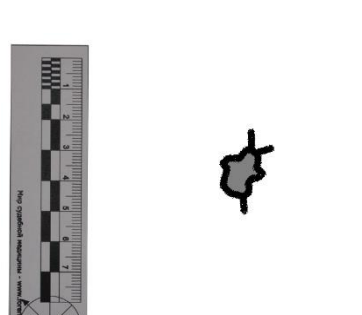
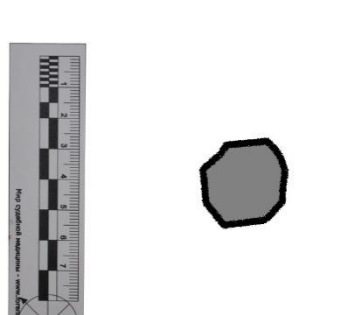
Дистанция	Форма	Размер повреждения и его элементов	Наличие дефекта	Разрывы	Поясок обтирания	Отпечаток пули
5,0 метров	«П»-образной формы от краев дуги отпечатка пули, с отходящим волнистым доп. разрывом в проекции отпечатка 2-й пули	22,0 × 18,0 мм, дополнительный разрыв 14,0 мм	нет	да	нет	в виде круга диаметром 15,0–16,0 мм, рядом контур 2-й пули в 1/2 диаметра
10,0 метров	квадратной формы дефект	дефект размером 15,0 × 15,0	да	нет	нет	нет






























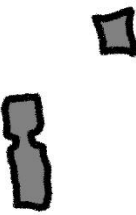


Таблица 3.4 – Сравнительная схематическая таблица повреждений ткани, демонстрирующая зависимость формы и размера повреждений от наличия и типа подложки (условные обозначения: серый цвет – просвет повреждения, заштрихованный участок – отпечаток пули)

Расстояние	Ткань без подложки	Податливая подложка	Упругая подложка
Упор	 	 	 
1,0 см	 	 	 
3,0 см	 	 	 
5,0 см	 	 	 

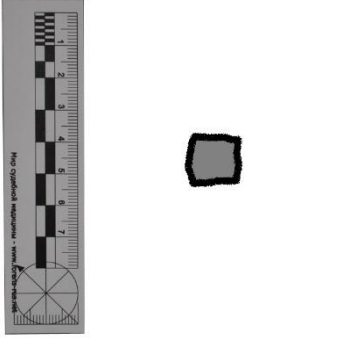
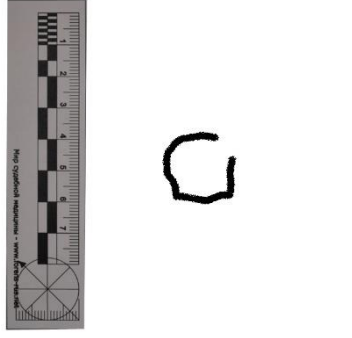
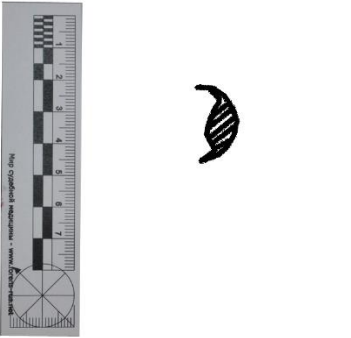
Продолжение таблицы 3.4

Расстояние	Ткань без подложки	Податливая подложка	Упругая подложка
10,0 см			
20,0 см			
30,0 см			
40,0 см			

Продолжение таблицы 3.4

Расстояние	Ткань без подложки	Податливая подложка	Упругая подложка
50,0 см	 	 	 
1,0 метр	 	 	 
2,0 метра	 	 	 
3,0 метра	 	 	 
5,0 метров	 	 	 

## Окончание таблицы 3.4

Расстояние	Ткань без подложки	Податливая подложка	Упругая подложка
10,0 метров			

Таким образом, установлено, что существуют четкие морфологические особенности образования повреждений тканевой преграды эластическими огнестрельными снарядами травматического действия 12-го калибра, которые зависят от присутствия подложки как таковой и при её наличии – от степени выраженности её упругости. Дефект «минус-ткань» на бязевой мишени при отсутствии подложки при выстреле в упор не формируется. При наличии же подложки при выстреле в упор дефект образуется всегда. Вне зависимости от наличия подложки и степени её упругости дефект «минус-ткань» образуется, как правило, на расстоянии выстрела до 20,0 см. При расстоянии выстрела с 50,0 см до 10,0 м по ткани, не имеющей подложку, образующееся повреждение может иметь дефект только в половине случаев. На ткани, имеющей податливую подложку (ДВП), дефект «минус-ткань» всегда образуется при выстрелах с расстояния до 1,0 м, с увеличением расстояния до 10,0 м дефект формируется не всегда, а повреждение может иметь «П»-образную форму. На ткани, закрепленной на упругой подложке (ДСП), дефект «минус-ткань» образуется при выстрелах с расстояния до 1,0 м, с увеличением расстояния формируются повреждения, преимущественно имеющие форму ломаных линий.

Помимо образующихся на ткани повреждений, независимо от типа подложки регистрируются контактные отпечатки поверхности резиновой пули, имеющие на ткани белого цвета темно-серый цвет и круглую, либо овальную форму. Наименьшее расстояние, с которого такие отпечатки регистрировались, составляло

30,0 см на ткани не имевшей подложки, 2,0 м на ткани имевшей податливую подложку (ДВП) и с 3,0 м на ткани имевшей упругую подложку (ДСП).

Полученные данные показывают, что комплексная оценка морфологии повреждения ткани и характера отложения на ней копоти дает возможность устанавливать не только сам факт причинения повреждений из травматического оружия, но характер снаряда, а также расстояние, с которого был произведен выстрел.

### **3.4 Характеристика отложения металлов в прикраевых зонах повреждений на тканевой мишени**

Выявление присутствия металлов, как одного из дополнительных факторов, является одним из важнейших составляющих алгоритма экспертных исследований, применяемого для установления состава ранящего снаряда и расстояния, с которого был произведен выстрел. С целью установления поэлементного состава металлов осаждающихся в зоне повреждений, образованных на тканевых мишенях, имевших подложку из ДСП, выстрелами травматическим многокомпонентным пулевым патроном, было проведено спектральное исследование прикраевых участков повреждений ткани по условной линии, проведенной от края повреждения через участки отложения копоти на следующих расстояниях от повреждения: непосредственно по его краю, в 10,0 мм, 20,0 мм, в 30,0 мм, в 40,0 мм и в 50,0 мм. Эти серии спектральных исследований были проведены на тканевых преградах имеющих повреждения образованные выстрелами с расстояний: в упор, 50,0 мм, 100,0 мм, 300,0 мм, 500,0 мм, 1,0 и 2,0 метра.

Кроме этого, с целью дифференциальной диагностики следовых отложений металлов возможно остающихся на преградах после контакта с пулями, было проведено рентгеноспектральное исследование излома пули на металлы. С целью чистоты проводимого исследования, пуля в поперечном направлении была разорвана методом, исключаяющим случайное загрязнение исследуемой поверхности.

Все спектральные исследования на присутствие металлов в прикраевых зонах повреждений тканевых мишеней и состава эластичных снарядов травматического заряда (излома пули) производились рентгеноспектральным флуоресцентным анализом (РСФА) с помощью рентгеновского кристалл-дифракционного анализатора «СПЕКТРОСКАН-МАКС-GF2E» в диапазоне 800–3 300 мА, с шагом 1, экспозиция 0,5.

Исследование производилось в соответствии: с Информационным письмом «Метод рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) в судебно-медицинской практике» (от 12.01.2004 № 24/01-07), а также аттестованной ГП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» (свидетельство № 2320,71-98 от 29.04.1998) «Методикой определения привнесения химических элементов в зонах повреждений при различных видах травм и патологических состояний рентгенофлуоресцентным методом» (М-049-С/98).

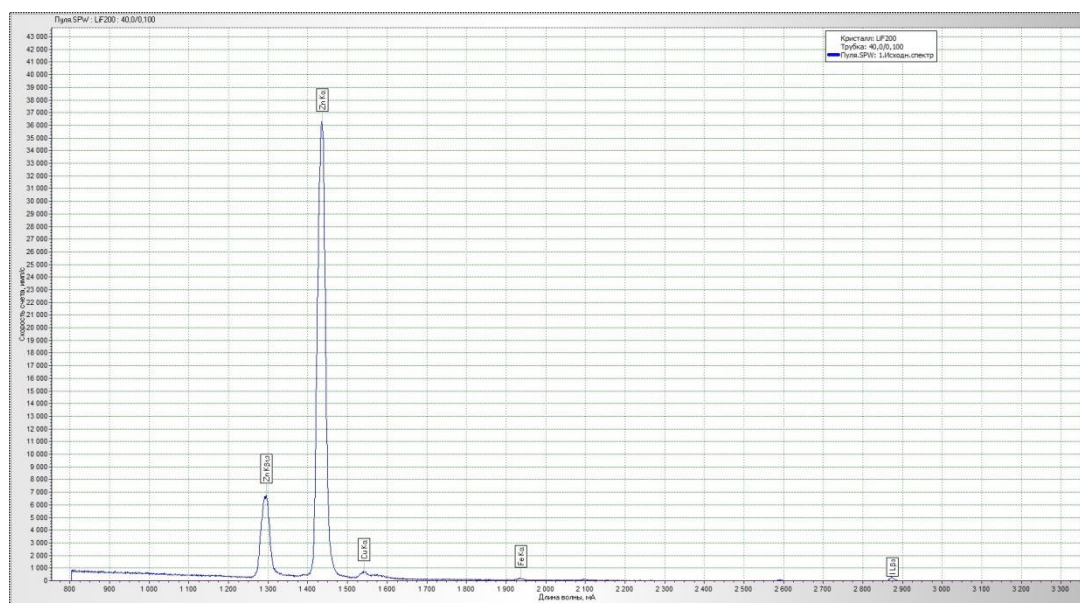


Рисунок 3.4.1 – График рентгеноспектрального исследования материала травматической пули, показывающий присутствие определенных металлов в её составе

Проведенный анализ показал присутствие следующих металлов в составе материала пули: цинка (пики  $K\alpha$  и  $K\beta_{1,3}$ ), меди (пик  $K\alpha$ ), железа (пик  $K\alpha$ ) и йода (пик  $KL\beta_3$ ). Свинец в материале пули отсутствовал.

Таблица 3.4.1 – Спектральный состав металлов, установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени, образованного при выстреле в упор

От края п-я (мм)	Сурьма	Свинец	Цинк	Медь	Железо	Марганец
	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %
0	$62,0 \pm 0,5$	$1427,0 \pm 0,3$	$50,0 \pm 0,5$	0	$98,9 \pm 0,5$	0
10	0	$409,0 \pm 0,3$	$50,0 \pm 0,5$	0	$116,3 \pm 0,4$	0
20	0	$73,0 \pm 0,5$	0	0	$85,8 \pm 0,5$	0
30	0	0	0	0	$54,3 \pm 0,5$	0
40	0	0	0	0	$45,6 \pm 0,5$	0
50	0	0	0	0	0	0

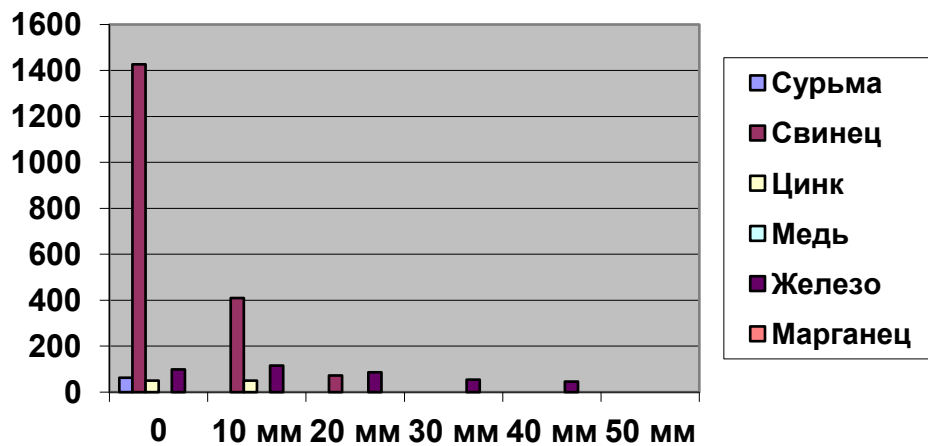


Рисунок 3.4.2 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов, привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом в упор

Таблица 3.4.2 – Спектральный состав металлов, установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени, образованного при выстреле с расстояния 50,0 мм

От края п-я (мм)	Сурьма	Свинец	Цинк	Медь	Железо	Марганец
	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %
0	0	$638,0 \pm 0,4$	$45,9 \pm 0,7$	0	$86,9 \pm 0,5$	$475,8 \pm 0,3$
10	$59,0 \pm 0,5$	$1379,0 \pm 0,2$	$16,2 \pm 0,6$	0	$25,0 \pm 0,5$	0
20	0	$308,0 \pm 0,4$	0	0	$20,6 \pm 0,5$	0
30	0	$94,0 \pm 0,5$	0	0	$54,3 \pm 0,6$	0
40	0	$94,0 \pm 0,5$	0	0	0	0
50	0	0	0	0	$25,0 \pm 0,5$	0

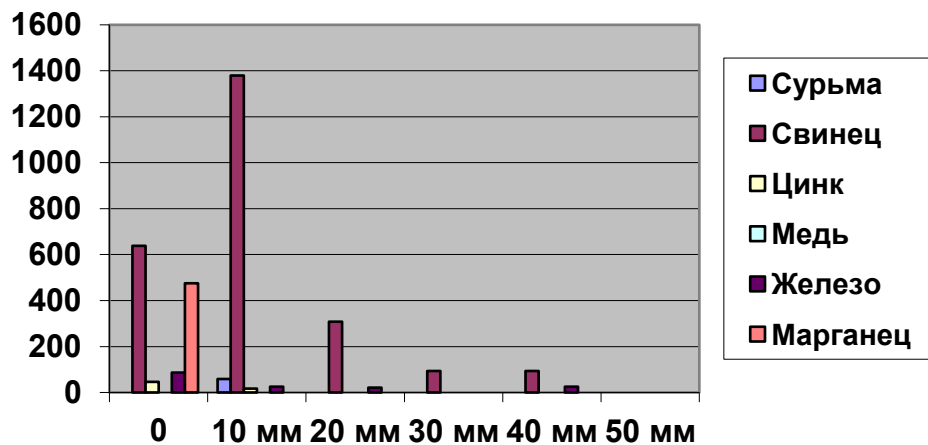


Рисунок 3.4.3 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов, привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 50,0 мм



Таблица 3.4.3 – Спектральный состав металлов, установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени, образованного при выстреле с расстояния 100,0 мм

От края п-я (мм)	Сурьма	Свинец	Цинк	Медь	Железо	Марганец
	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %
0	0	447,0 ± 0,3	68,9 ± 0,6	0	54,3 ± 0,5	24,1 ± 0,6
10	0	416,0 ± 0,3	87,8 ± 0,6	0	13,0 ± 0,8	0
20	0	231,0 ± 0,3	0	11,9 ± 0,8	51,5 ± 0,5	0
30	0	211,0 ± 0,3	0	14,2 ± 0,7	13,1 ± 0,8	0
40	0	137,0 ± 0,4	0	0	0	0
50	0	0	0	0	16,3 ± 0,8	0

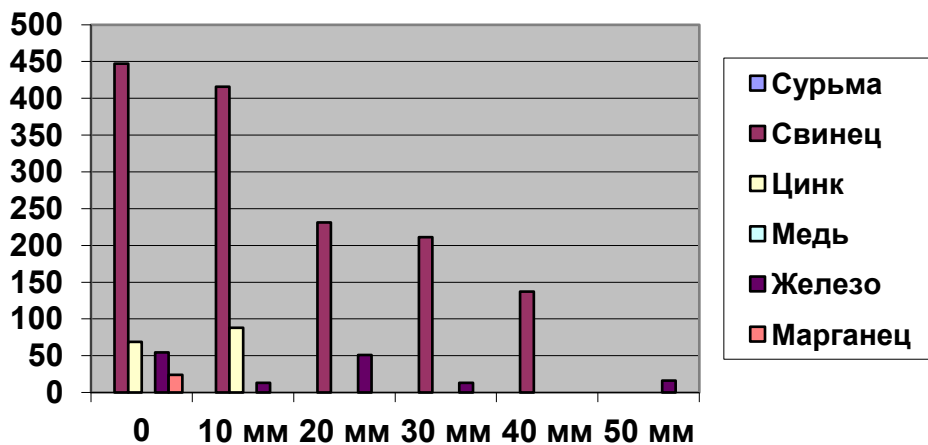


Рисунок 3.4.4 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов, привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 100,0 мм

Таблица 3.4.4 – Спектральный состав металлов, установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени образованного при выстреле с расстояния 300,0 мм

От края п-я (мм)	Сурьма	Свинец	Цинк	Медь	Железо	Марганец
	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %
0	63,0 ± 0,5	1527,0 ± 0,2	122,9 ± 0,5	0	115,2 ± 0,5	0
10	0	330,0 ± 0,3	0	0	90,2 ± 0,4	0
20	0	152,0 ± 0,3	0	0	32,6 ± 0,5	0
30	0	0	0	0	31,5 ± 0,6	0
40	0	0	0	0	96,9 ± 0,5	0
50	0	104,0 ± 0,4	0	0	78,2 ± 0,5	0

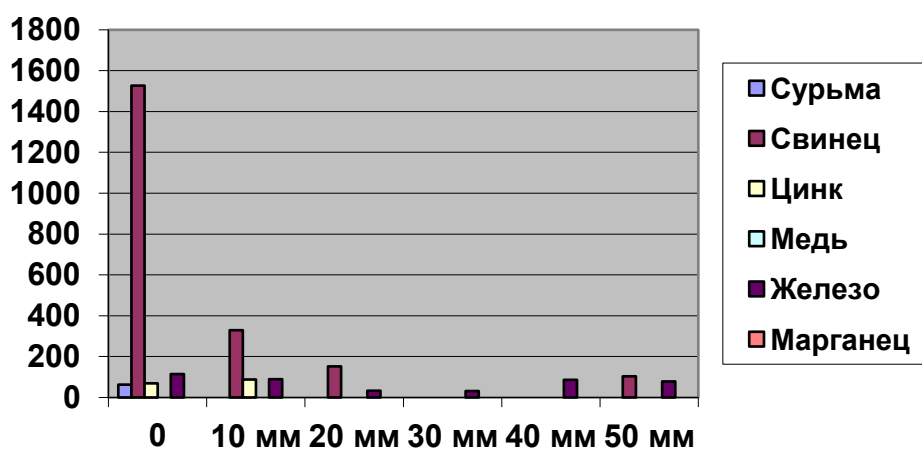


Рисунок 3.4.5 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов, привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 300,0 мм

Таблица 3.4.5 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени, образованного при выстреле с расстояния 500,0 мм

От края п-я (мм)	Сурьма	Свинец	Цинк	Медь	Железо	Марганец
	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %
0	50,0 ± 0,5	161,0 ± 0,4	0	0	0	0
10	0	174,0 ± 0,4	0	0	0	0
20	0	135,0 ± 0,4	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0
50	0	0	58,0 ± 0,5	0	0	0

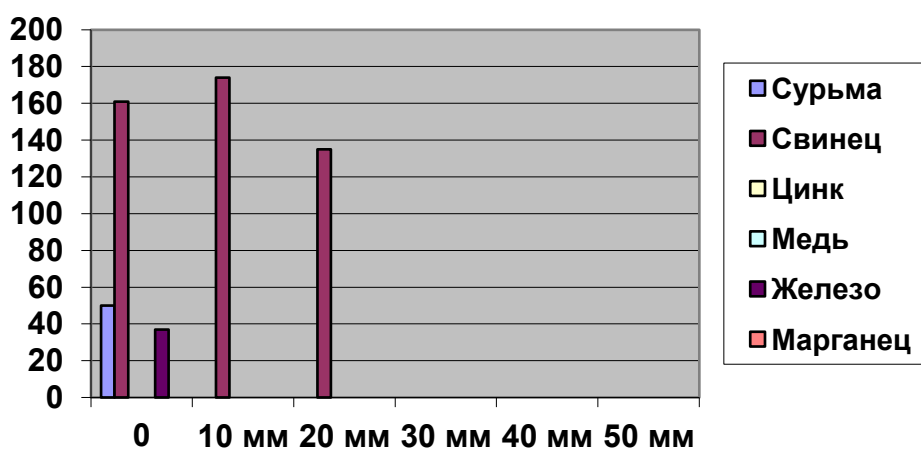


Рисунок 3.4.6 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов, привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 500,0 мм

Таблица 3.4.6 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени, образованного при выстреле с расстояния 1 000,0 мм

От края п-я (мм)	Сурьма	Свинец	Цинк	Медь	Железо	Марганец
	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %
0	0	319,0 ± 0,3	0	0	36,9 ± 0,6	0
10	0	101,0 ± 0,4	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0

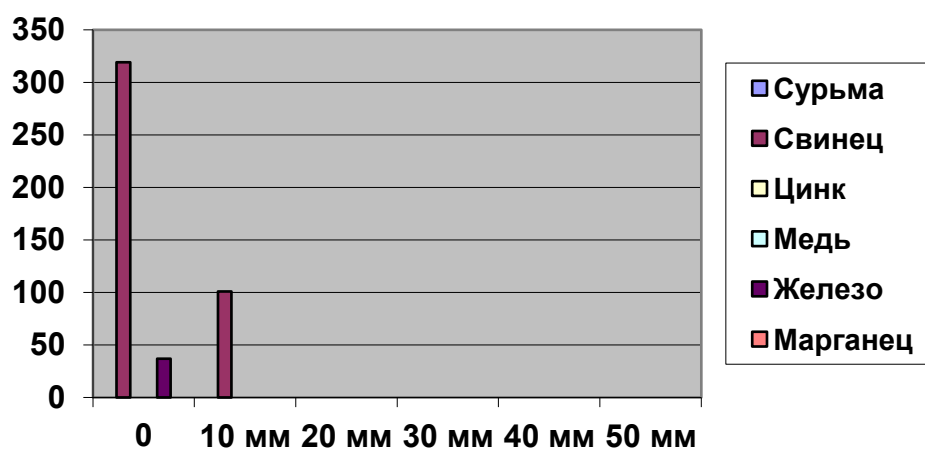


Рисунок 3.4.7 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов, привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 1 000,0 мм

Таблица 3.4.7 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени образованного при выстреле с расстояния 2 000,0 мм

От края п-я (мм)	Сурьма	Свинец	Цинк	Медь	Железо	Марганец
	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %	привнесение в %
0	0	173,0 ± 0,4	0	0	0	0
10	0	219,0 ± 0,4	105,4 ± 0,5	0	0	0
20	0	157,0 ± 0,4	32,4 ± 0,6	0	14,1 ± 0,7	0
30	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	42,3 ± 0,5	0
50	0	0	0	0	0	0

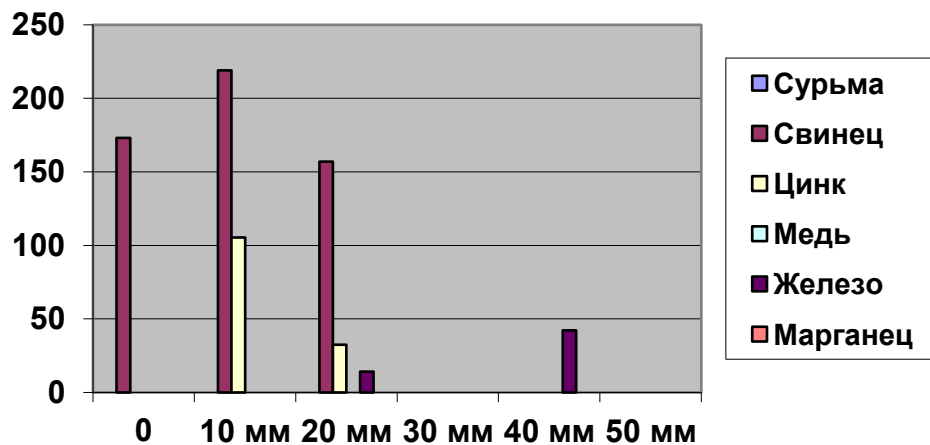


Рисунок 3.4.8 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов, привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 2 000,0 мм

Таким образом, установлено, что, несмотря на отсутствие в составе снарядов – резиновых, сферических пуль, свинца, его перенос на прикраевую зону тканевой мишени определяется практически всегда. При этом не имеет значение, насколько тщательно до этого производилась чистка ствола оружия, и сколько выстрелов до

этого было произведено зарядами его не содержащего. Это обусловлено тем, что свинцовые снаряды, которыми производилась стрельба до выстрелов травматическими патронами, оставляют на зеркале ствола устойчивые, практически не устранимые загрязнения свинцом. При этом, входящий в состав травматических пульц цинк, обнаруживается на мишени в половине случаев. Железо имеет устойчивый перенос на мишень, с достаточно уверенным отображением градации уменьшения в зависимости от расстояния от края повреждения и расстояния выстрела. Установлено, что определенный «всплеск» перенесенных металлов, выявленный на ткани при выстреле с расстояния 2,0 м, объясняется тем, что условная линия, по которой производились спектральные замеры, проходила через отпечаток резиновой пули, не вызвавшего пробития ткани и подложки.

## ГЛАВА 4 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОЖИ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ВЫСТРЕЛАХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫМ ТРАВМАТИЧЕСКИМ ПУЛЕВЫМ ЗАРЯДОМ ПАТРОНА 12-ГО КАЛИБРА

### 4.1 Морфология повреждений кожи при выстрелах с разных дистанций многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра

При выстрелах в упор на коже образуются округлые, либо овальные входные повреждения с волнистыми и отвесными краями, с определяющимся на биоманекене дефектом «минус-ткань», имеющими размеры близкие к диаметру контейнера ( $18,5 \pm 0,5$ ) мм, или несколько превышающие его размер ( $20,5 \pm 0,5$ ) мм. На кожном покрове вокруг входного повреждения выявлялись две зоны отложения копоти. Первая – в краевой зоне, в виде интенсивно окрашенного, кольцевидного пояса серо-черного цвета, шириной до ( $1,5 \pm 0,5$ ) мм. Вторая зона располагалась на расстоянии 5–6 мм от края повреждения, также кольцевидной формы, с нечеткими контурами, более интенсивно окрашенная в центральной своей части, шириной ( $12 \pm 2,0$ ) мм. Во всех экспериментах формировался отпечаток дульного среза («штанц-марка»), чаще всего в виде кольцевидной, сплошной, или частично прерывистой ссадины шириной до 1,0–2,0 мм. Иногда «штанц-марка» на некоторых участках имела вид поверхностной, дуговидной раны с волнистыми краями. В просвете повреждений обильное отложение несгоревших порошин, в одном случае повлекшее после выстрела их воспламенение в ране (рисунок 4.4.1).

При микроскопии повреждений, образовавшихся от выстрелов с дистанции в упор, установлено изменение сетчатого рисунка эпидермиса в виде радиальной складчатости длиной до ( $1,5 \pm 0,5$ ) мм.

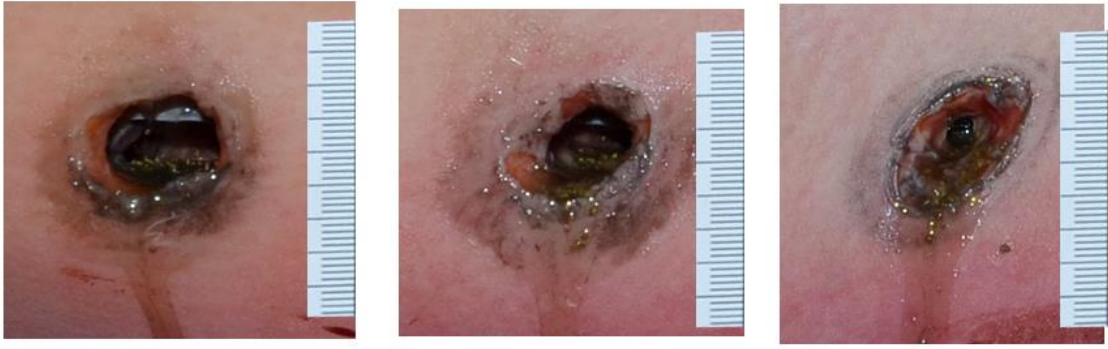


Рисунок 4.4.1 – Варианты формирования входных повреждений на биоманекене при выстреле в упор

Изначально, на первых этапах регистрации полученных результатов было отмечено, что входные раны изменяли свои линейные параметры и часть морфологических признаков на разных этапах исследований. В частности, однозначно определяющийся на биоманекене дефект «минус-ткань», имевший при выстреле в упор округлую форму, достаточно четкие, близкие к отвесным края, на иссеченном лоскуте уменьшался в размерах до  $(13 \pm 1,0)$  мм, изменяя морфологию края с волнистого на крупно-фестончатый, с появлением изначально не определявшихся и придающих повреждению звездчатую форму, радиально ориентированных лучей длиной до  $(4,5 \pm 0,5)$  мм. После восстановления лоскута в специальном растворе (Карпова – Саркисяна) во всех случаях радиальные разрывы, отходящие от краев просвета повреждения, распространялись либо до «штанц-марки», либо пересекали её не более чем на 1,0 мм. После восстановления лоскута дефект «минус-ткань» уменьшался до  $(7,0 \pm 1,0)$  мм, таким образом, составляя не более 1/4 от своих начальных размеров, радиальные лучи становились длиннее, просвет повреждения имел конусовидный просвет с пологими стенками (рисунок 4.4.2).





Рисунок 4.4.2 – Варианты формирования входных повреждений при выстреле в упор на лоскутах кожи восстановленных в растворе Карпова – Саркисяна



Рисунок 4.4.3 – Изменение внешнего вида одного и того же повреждения (выстрел в упор): на биоманекене, на иссеченном лоскуте кожи, на лоскуте кожи восстановленном в растворе Карпова – Саркисяна

Лишь в единичных экспериментах при выстреле в упор в нижнюю треть бедра, при поперечной толщине массива мягких тканей ( $12,5 \pm 1,0$ ) см сформировался сквозной раневой канал. Образовавшиеся при этом выходные повреждения имели размеры  $(35,0 \pm 2,0) \times (18,0 \pm 1,0)$  мм, без дефекта «минус-ткань», звездчато-щелевидной формы, где один из «лучей» по длине всегда превалировал над остальными, края раны были волнистыми, слегка вывернутыми кнаружи, с несколькими радиально расположенными короткими «лучами» длиной до 8,0 мм. При этом и три пули, и контейнер всегда покидали раневой канал (рисунок 4.4.4).



Рисунок 4.4.4 – Вид выходного повреждения, образовавшегося при выстреле в бедро в упор, на лоскуте, восстановленном в растворе Карпова – Саркисяна

В остальных случаях образовавшиеся при выстрелах в упор раневые каналы были слепыми (рисунок 4.4.5). В начальной части слепых раневых каналов, образованных при выстрелах в упор, на глубине от 0,5 до 1,5 см (в зависимости от степени выраженности клетчатки) отмечено образование в подкожно-жировой клетчатке «кармана», округлой или овальной формы с максимальным размером в поперечнике ( $7,0 \pm 0,5$ ) см и имевшего выраженное закупечение стенок (рисунок 4.4.6).

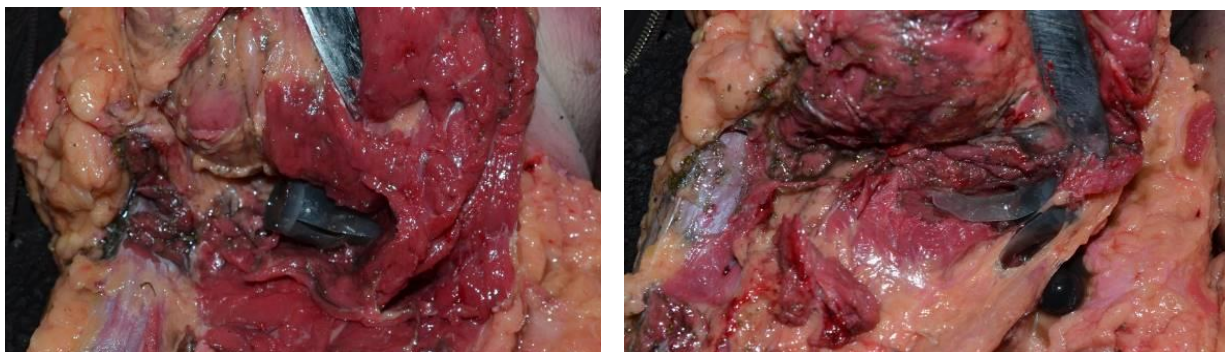


Рисунок 4.4.5 – Варианты формирования слепых раневых каналов мягких тканей бедра с расположенными в их концевом отделе контейнером и пулями

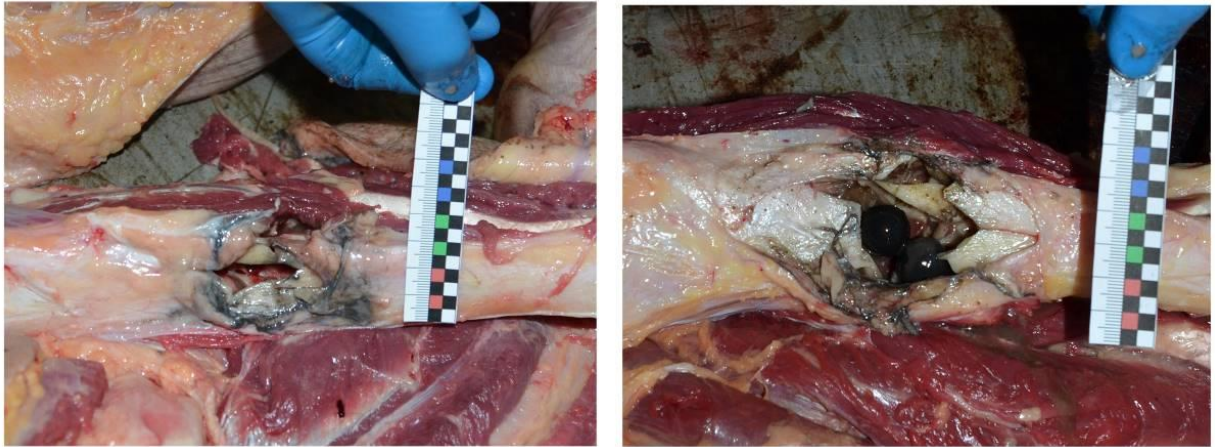


Рисунок 4.4.6 – Слева – вид кольцевидного отложения копоти по периметру тканевого кармана, справа – расположение пульь заряда в просвете перелома большеберцовой кости

Далее, по ходу раневого канала отмечалось повреждение широкой фасции бедра, которое при выстрелах в упор имело веретенообразно-щелевидную форму, в центральной части – с нечеткими размозженными, несопоставимыми краями, дефектом «минус-ткань» шириной до  $(5,5 \pm 0,5)$  мм. Длинник повреждения фасции, независимо от расстояния выстрела, всегда ориентирован вдоль её волокон (вдоль оси бедра). При выстрелах в упор длина повреждения фасции за счет расслоения волокон несколько превышала максимальный размер поперечника повреждения кожи – на  $(4,0 \pm 1,0)$  мм в каждую сторону. Образовавшиеся слепые раневые каналы при выстрелах в упор имели длину до 10–11 см, с размозжением мышечной ткани в начальной части и дальнейшим её расслоением в концевой части (рисунок 4.4.7).

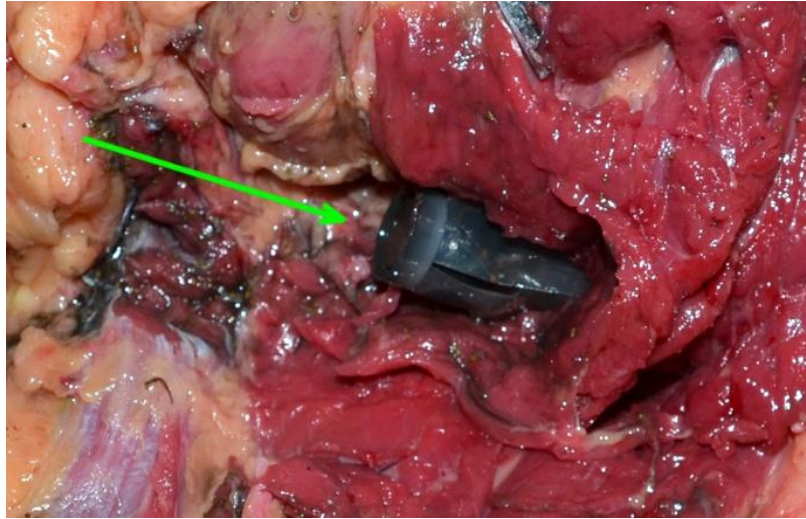


Рисунок 4.4.7 – Положение контейнера в конечном отделе слепого раневого канала мягких тканей бедра после выстрела в упор.

Стрелкой указано направление выстрела

При выстрелах в упор все три пули были вне контейнера и располагались в концевой части слепого раневого канала. При этом контейнер, как правило, сохранял соосность с раневым каналом, имея загибание в обратную по отношению к направлению движения сторону, концевых отделов лепестков на участках длиной до 10,0 мм. В некоторых случаях отмечалось отделение загнутых частей части лепестков контейнера по линии загиба и свободное их нахождение в просвете раневого канала. На всем протяжении раневого канала определялось интенсивное отложение копоти и несгоревших порошинок (рисунок 4.4.8).

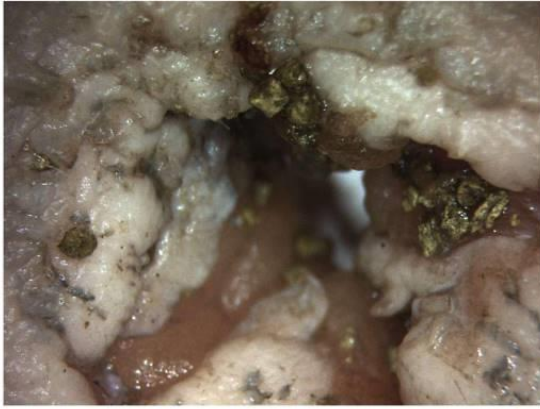


Рисунок 4.4.8 – Микрофотографии (увеличение до 20 ×):  
 левое – отложение несгоревших частиц пороха в просвете повреждения,  
 правое – края повреждения с прикраевым отложением копоти

При выстрелах с расстояния 50,0 см входное повреждение на коже биоманекена имело округлую, либо овальную форму, с близкими к отвесным, волнистыми краями с дефектом «минус-ткань». Визуально отложения копоти не регистрировались, отмечалось наличие несгоревших, рассеянных на окружности диаметром 20,0 см. Диаметр дефекта округлых повреждений при этом составлял  $(19,0 \pm 1,0)$  мм, овальных повреждений – до  $(20,0 \pm 1,0) \times (15,0 \pm 1,0)$  мм. В просвете и по краям повреждений отмечалось обильное отложение несгоревших порошин. При выстрелах с этого расстояния в краевой зоне выявлялось отложение копоти в виде пояска серого цвета шириной до  $(1,5 \pm 0,5)$  мм (рисунок 4.4.9).



Рисунок 4.4.9 – Варианты формирования входных повреждений на биоманекене при выстреле с расстояния 50,0 см

После восстановления лоскутов в растворе, все повреждения приобретали овальную форму, дефект «минус-ткань» был размерами до  $17,0 \pm 1,0 \times 11,0 \pm 1,0$  мм. Следует отметить, что одно повреждение без видимого дефекта «минус ткани», имело форму незамкнутого на участке длиной 5,0 мм круга, в условный просвет которого выступал клапанообразный «язычок» кожи, в центральной части с дуговидной ссадиной размерами  $2,0 \times 0,5$  мм (рисунок 4.4.10).



Рисунок 4.4.10 – Вид входных повреждений, образовавшихся при выстреле с дистанции 50,0 см, на восстановленных в растворе Карпова – Саркисяна кожных лоскутах (справа – вид повреждения с образовавшимся в его просвете клапаноподобным «язычком»)

На всех повреждениях в прикраевых участках кожи обнаруживались следы взаимодействия с контейнером. В одних экспериментах следы были представлены поверхностными, дуговидными (с дугой открытой в сторону края повреждения) ранами длиной ( $7,5 \pm 0,5$ ) мм, расположенными на расстоянии от 5,0 до 10,0 мм от края просвета повреждений. В других следы взаимодействия с контейнером имели форму полосовидных, радиальных, от 1-го до 3-х осаднений, отходящих от края просвета повреждения (в зависимости от числа контактирующих при ударе лепестков контейнера) шириной около ( $7,5 \pm 0,5$ ) мм. При микроскопии

контактные повреждения лепестками контейнера представляли собой совокупность множественных параллельных чередующихся участков интактной кожи и ссадин шириной по  $(1,2 \pm 0,2)$  мм, отображающих рельеф контактной поверхности «лепестков» (рисунок 4.4.11).

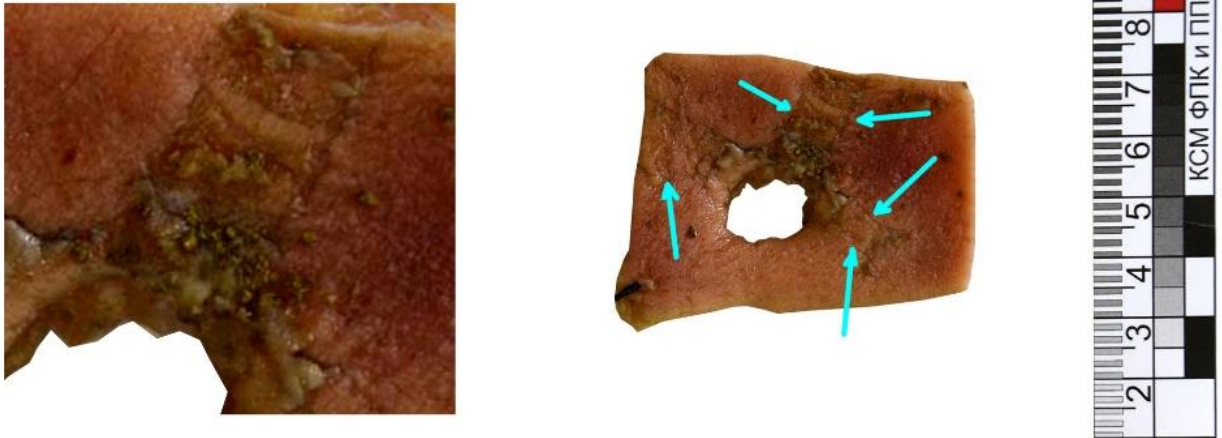


Рисунок 4.4.11 – Вид одного из входных повреждений, образовавшегося при выстреле с дистанции 50,0 см, на восстановленном лоскуте, с наличием в прикраевой зоне повреждений от утыкания лепестков контейнера (слева увеличенное изображение одного из них)

При микроскопии повреждений также выявлялась трансформация сетчатого рисунка эпидермиса в краевую, достаточно редкую, радиальную складчатость длиной до  $(7,0 \pm 2,0)$  мм (рисунок 4.4.12).



Рисунок 4.4.12 – Микрофотографии (увеличение до  $20 \times$ ), повреждений в прикраевой зоне входных ран, образованных лепестками контейнера при

выстреле с дистанции 50,0 см: а – в проекции «ножки» клапанообразного «язычка», б – повреждение от торцевого ребра контейнера, в – структура повреждения от «соскакивания» торцевого ребра лепестка контейнера

При выстрелах с расстояния 50,0 см тканевой «карман» в подкожной клетчатке не формировался. Во всех случаях фасция бедра практически полностью перекрывала начальный участок раневых каналов, представляя собой щелевидное, с неизменными краями, повреждение в виде расслоения волокон, длиной, чуть превышающей поперечник повреждения на коже. Длина образовавшихся слепых раневых каналов в мягких тканях, при условии отсутствия в проекции выстрела костных структур, составляла до  $(10,0 \pm 2,0)$  см, при этом все три пули располагались в концевой части раневого канала кучно, рядом друг с другом. Контейнер с обратным отгибанием лепестков на уровне своей средней трети (на участках длиной до  $(21,0 \pm 1,0)$  мм), располагался косо-поперечно относительно раневого канала.

При выстрелах с расстояния 100,0 см, во всех случаях на коже регистрировались раны полулунной формы, замыкающиеся по несквозной части дуговидным осаднением. Максимальное расстояние между сторонами дуги таких повреждений составляет от  $(17,0 \pm 1,5)$  мм до  $(18,0 \pm 2,0)$  мм. В просвете и по краям повреждений отмечается отложение единичных несгоревших порошин. После восстановления лоскутов все повреждения имели форму незамкнутого на участке длиной  $(4,5 \pm 0,5)$  мм круга или овала, в условный просвет которого выступал клапаноподобный «язычок» кожи, имевший в центральной части дуговидную, либо овальную ссадину, размерами до  $(3,0 \pm 1,0)$  мм (рисунки 4.4.13 и 4.4.14).



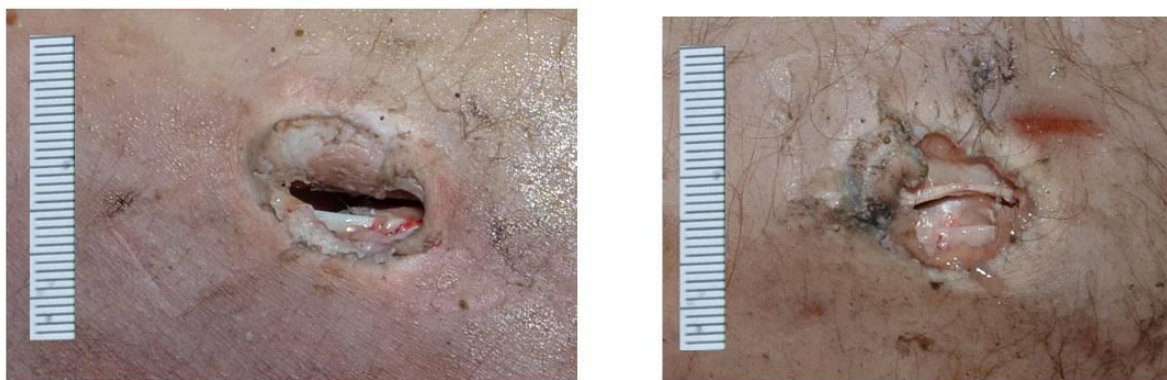


Рисунок 4.4.13 – Варианты формирования входных повреждений на биоманекене при выстреле с расстояния 100,0 см



Рисунок 4.4.14 – Варианты формирования входных повреждений при выстреле с расстояния 100,0 см на лоскутах кожи восстановленных в растворе Карпова – Саркисяна

В прикраевой зоне входных ран всегда имелись повреждения, сформированные лепестками контейнера, которые с этой дистанции выстрела отображались разнообразно, как в виде прямолинейных ссадин, образованных утыканием торцевых ребер контейнера, так и в виде прямоугольных отпечатков-вдавлений, в единичных случаях, имеющих в своих дистальных отделах поперечные параллельные осаднения аналогичные формирующимся при выстреле в упор, и образованные этапным «соскакиванием» торцевой грани лепестка по коже.

Раневые каналы при поражении с расстояния 100 см слепые, длиной

до 7–8 см, также не содержали клетчаточного «кармана», повреждение широкой фасции бедра имело щелевидную форму. Все три пули располагались в концевой части раневого канала на расстоянии от 2,0 до 4,0 см друг от друга, фактически, формируя в последней трети для каждой короткий индивидуальный раневой канал. Контейнер же всегда располагается в начальной части просвета раневого канала либо косо-поперечно, либо практически под углом близким к прямому, имея отгибание лепестков по всей их длине.

Экспериментальные повреждения кожи на биоманекене, причиненные с расстояния 200,0 см, во всех случаях имели мелкофестончатые края. Форма повреждений весьма различалась, поскольку зависела от степени раскрытия контейнера и степени распределения элементов пулевого заряда. В некоторых случаях, когда пули достигали кожу в контейнере, формировались раны, имеющие форму либо близкую к овальной, либо дуговидную без дефекта «минус-ткань» (рисунок 4.4.15).

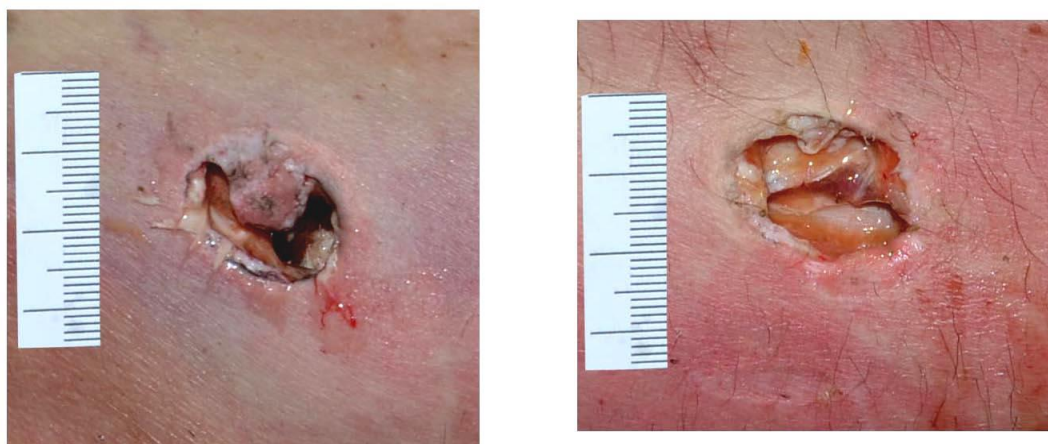


Рисунок 4.4.15 – Вид входных повреждений на бедре биоманекена, образовавшихся при выстреле с расстояния 200,0 см

В случаях, когда до контакта с кожей элементы пулевого заряда в полете выходили из контейнера, формировалось повреждение, имеющее форму близкую к восьмерке, в виде дуговидных ссадин длиной около 10,0 мм (от контакта с пулями). При этом общие размеры просвета повреждений составляли от

( $22,0 \pm 1,0$ )  $\times$  ( $15,0 \pm 1,0$ ) мм до ( $24,0 \pm 1,0$ )  $\times$  ( $14,0 \pm 1,0$ ) мм. В двух наблюдениях повреждения имели полулунную форму просвета, размерами до  $19,0 \times 9,0$  мм, замыкающегося по несковозной части дуговидным осаднением, с выступающим в условный просвет клапаноподобным «язычком». В одном эксперименте повреждение имело овальную форму просвета с дефектом «минус-ткань», фестончатые края, размерами  $18,0 \times 16,0$  мм. Следы взаимодействия с контейнером определялись в виде перекошенных, крестообразно-полосовидных, серо-черного цвета, покрытых копотью отпечатков лепестков контейнера, располагавшихся от краев повреждения на расстоянии от  $4,0$ – $5,0$  до  $20,0$  см (рисунок 4.4.16).

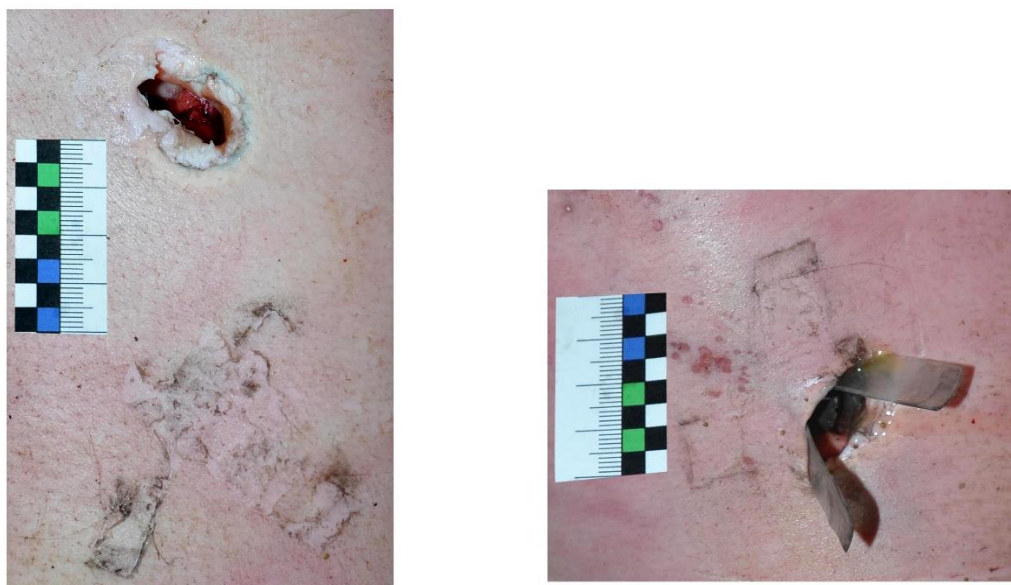


Рисунок 4.4.16 – Вид входных повреждений на задней поверхности грудной клетки биоманекена, образовавшихся при выстреле с дистанции  $200,0$  см:

слева – с рядом расположенным отпечатком контейнера,  
справа – в случае застревания контейнера в начальном отделе раневого канала

В просвете и по краям повреждений в единичных случаях обнаруживались несгоревшие порошинки. На восстановленных лоскутах большая часть повреждений имела неправильно-овальную форму, как правило, без явного дефекта «минус-ткань», в целом представляющих объединенных в единый просвет

открытых в условный центр дуговидных участков, длиной от  $(9,0 \pm 1,5)$  мм до  $(10,0 \pm 1,5)$  мм, с общими размерами повреждений от  $(18,0 \pm 1,0) \times (15,0 \pm 1,0)$  мм до  $(22,0 \pm 1,0) \times (15,0 \pm 1,0)$  мм. В части экспериментов, на расстояниях до 6,0 мм от края повреждения, обнаруживались дуговидные, без четких границ, осаднения (рисунок 4.4.17).



Рисунок 4.4.17 – Вид входных повреждений, образовавшихся при выстреле с расстояния 200,0 см, на кожных лоскутах восстановленных в растворе Карпова – Саркисяна

При микроскопии повреждений, в половине случаев установлено наличие трансформации сетчатого рисунка в краевую, редкую, радиальную складчатость длиной до 12,0 мм.

При выстрелах с дистанции в 200,0 см пули располагались в концевой части раневого канала на расстоянии от 3,0 до 6,0 см друг от друга, имея для каждой отходящий от основного индивидуальный раневой канал длиной до  $(3,5 \pm 0,5)$  см. Контейнер при этом, как правило, не проникал в просвет раневого канала, оставляя после соударения с кожей контактный крестообразный отпечаток копти на некотором расстоянии от входного повреждения. В одном из экспериментов, при выстреле в заднюю поверхность грудной клетки было отмечено застревание контейнера в начальном отделе раневого канала с погружением его примерно наполовину.

## **4.2 Морфологические особенности формирования раневых каналов в мягких тканях бедра при выстрелах с разных дистанций многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра**

Раневые каналы мягких тканей бедра при выстрелах с различных расстояний имели свои особенности, зависящие от расстояния, с которого производились серии экспериментальных выстрелов.

В одном наблюдении, в концевом отделе слепого раневого канала мягких тканей бедра, где толщина мягких тканей в проекции выстрела составляла  $(13,5 \pm 0,5)$  см, контейнер и пули были обнаружены в клетчатке непосредственно под кожей, выступая в виде своеобразного, бугристого выпучивания на участке, размерами  $4,0 \times 5,0$  см.

При образовании слепых повреждений мягких тканей бедер, при выстрелах с дистанций от упора и до 200,0 см, отмечены устойчиво сохраняющиеся особенности их формирования.

В начальной части слепых раневых каналов, образованных при выстрелах в упор, на глубине  $(1,0 \pm 0,5)$  см (в зависимости от степени выраженности клетчатки) отмечено образование в подкожно-жировой клетчатке «кармана», округлой или несколько овальной формы с максимальным размером в поперечнике до  $(7,0 \pm 0,5)$  см. Далее по ходу раневого канала отмечалось повреждение широкой фасции бедра, которое при выстрелах в упор имело веретенообразную форму, с нечеткими, размозженными, несопоставимыми краями, дефектом «минус-ткань» шириной до  $(5,5 \pm 0,5)$  мм. Независимо от дистанции выстрела длинник повреждения фасции всегда был ориентирован вдоль её волокон (вдоль оси конечности). При выстрелах в упор длина повреждения фасции за счет расслоения волокон несколько превышала максимальный размер поперечника повреждения кожи, на  $(4,0 \pm 1,0)$  мм в каждую сторону. При выстрелах в упор слепые раневые каналы имели длину  $(10,5 \pm 0,5)$  см, с размозжением мышечной ткани в начальной части и дальнейшим её расслоением в концевой части, с определяемым на всем протяжении интенсивным отложением копоти и несгоревших порошинок.

При выстрелах с расстояния 50,0 см, 100,0 см и 200,0 см тканевой «карман» в подкожной клетчатке не формировался. Во всех случаях выстрелов с указанных расстояний фасция бедра практически полностью перекрывала начальный участок раневых каналов, представляя собой щелевидное, с неизменными краями, повреждение в виде расслоения волокон, длиной чуть превышающей поперечник повреждения на коже. Длина образовавшихся слепых раневых каналов бедра, в зависимости от увеличения дистанции, имела тенденцию к уменьшению, но даже при выстрелах с 200,0 см не была меньше ( $8,5 \pm 0,5$ ) см. Отложение на стенках раневых каналов копоти и порошинок отмечалось также с дистанции в 50,0 см, однако меньшей интенсивности, чем при выстрелах в упор.

В процессе проведения экспериментальных отстрелов установлены баллистические особенности распределения в мягких тканях составляющих элементов травматического заряда. При выстрелах с дистанции в упор все три пули были вне контейнера и контактно располагались в концевой части слепого раневого канала. Контейнер при этом имел отгибание в обратную движению сторону концевых отделов лепестков на участках длиной до 10,0 мм, соосность с раневым каналом сохранялась. В некоторых случаях отмечалось отделение одного или двух лепестков контейнера по линии загиба и свободное их нахождение в просвете раневого канала.

При выстрелах с дистанции в 50,0 см, пули, как правило, располагались так же кучно, в концевой части раневого канала рядом друг с другом. Контейнер же, имея при этом обратное отгибание лепестков на уровне своей средней трети (на участках длиной до  $(21,5 \pm 1,5)$  мм), как правило, располагался косо-поперечно относительно раневого канала.

При выстрелах с дистанции 100,0 см пули располагались в концевой части раневого канала на расстоянии от 2,0 до 4,0 см друг от друга, фактически формируя для каждой короткий индивидуальный раневой канал. Контейнер же всегда располагался в концевой части просвета раневого канала косо-поперечно, а то и практически под углом близким к прямому, имея отгибание лепестков по всей их длине.

При выстрелах с дистанции в 200,0 см пули располагались в концевой части раневого канала на расстоянии от 3,0 до 6,0 см друг от друга, имея для каждой отходящий от основного индивидуальный раневой канал длиной до 3–4 см. Контейнер при этом либо не проникал в просвет раневого канала, оставляя после соударения с кожей контактный, крестообразный отпечаток копоти на некотором расстоянии от входного повреждения, либо застревал во входном повреждении.

Таким образом, установлено, что при выстреле в мягкие ткани бедра с дистанции в упор контейнер вместе с зарядом полностью заходит в раневой канал и имеет отгибание своих «лепестков» в обратную направлению выстрела сторону. При выстрелах с большего расстояния раневые каналы тканей бедра в абсолютном большинстве случаев слепые и их длина обратно пропорциональна расстоянию выстрела и толщине мягких тканей. При небольшой толщине мягких тканей раневой канал может быть сквозным.

При выстреле в упор, в зависимости от выраженности клетчатки, образуются тканевые «карманы», имеющие округлую, либо близкую к овальной форму. На начальном участке длиной до половины длины раневого канала в мягких тканях бедра регистрируется разможнение мышечной ткани, далее только её расслоение. При выстрелах на дистанции в упор и 50,0 см раневой канал непрерывный, на дистанции 100,0 см и 200,0 см, в концевой части раневого канала пули расходятся на расстояние до 5,0 см друг от друга, формируя свои индивидуальные, короткие раневые каналы. При выстрелах с расстояния до 50,0 см контейнер в конечной точке своего действия, как правило, имеет либо соосное, либо косо-продольное относительно длинника раневого канала положение, при дистанции выстрела 1,0 м и более – всегда разворачивается под углом близким к прямому. При выстрелах в мягкие ткани бедра, раневой канал всегда перекрывается фасцией бедра, имеющей в его проекции продольно ориентированное относительно конечности, щелевидное повреждение. Дополнительные факторы выстрела в виде несгоревших порошинок, копоти на стенках раневого канала отмечаются при выстрелах на расстоянии до 50,0 см, с тенденцией уменьшения интенсивности присутствия при увеличении расстояния

выстрела.



## **ГЛАВА 5 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННЫХ И БОЛЬШЕБЕРЦОВЫХ КОСТЕЙ ПРИ ВЫСТРЕЛАХ В УПОР МНОГОКОМПОНЕНТНЫМ ТРАВМАТИЧЕСКИМ ПУЛЕВЫМ ЗАРЯДОМ ПАТРОНА 12-ГО КАЛИБРА**

### **5.1 Морфологические особенности образования огнестрельных переломов бедренной кости при выстрелах в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра**

В рамках установления особенностей формирования огнестрельных повреждений крупных длинных трубчатых костей, производились серии выстрелов с дистанции в упор, под прямым углом в близкие к передним или боковым поверхностям средней и нижней трети бедренных костей, а также в передневнутренние, либо в передненааружные поверхности большеберцовых костей. При моделировании повреждений большеберцовых костей выстрел производился в плоскую часть передневнутренней и передненааружной поверхности. В части экспериментов выстрелы производились в симметричные участки в средней трети обеих бедренных одних и тех же биоманекенов.

В результате проведенных серий экспериментов было установлено, что при выстрелах с дистанции в упор травматическим, многоэлементным, пулевым зарядом в проекции костей на коже возникали округлые, либо слегка овальные входные повреждения с волнистыми и отвесными краями, с дефектом «минус-ткань», с формированием в слепом раневом канале переломов длинных трубчатых костей. При этом было установлено, что если заряд контактировал с костью не под углом  $90^\circ$ , а с отклонением в  $10\text{--}15^\circ$ , переломы бедренной кости не возникают. При выстреле же в плоскую часть диафиза большеберцовых костей переломы возникали даже при наличии указанного отклонения от прямого угла.

При выстреле травматическим, многоэлементным, пулевым зарядом, как в переднюю, так и в боковую поверхности средней трети диафиза бедренной кости возникал многооскольчатый перелом, представленный на стороне воздействия

пулевого заряда двумя крестообразно пресеченными трещинами продольной и поперечно ориентированной (рисунок 5.1.1). При этом продольно ориентированная трещина непрерывная, поперечная – пересекает продольную с образованием «ступеньки» (вторичная). На месте пересечения трещин отмечается краевой скол и выкрашивание компактного вещества в большей степени выраженные на поперечной трещине на участке до четверти диаметра кости, в меньшей – на продольной трещине на участке длиной до  $(27,0 \pm 1,5)$  мм. При этом, типичный для классического огнестрельного, пулевого повреждения дефект «минус-ткань» отсутствовал. В зоне «крестообразной» трещины, образовавшейся при переломе средней трети бедренной кости, со стороны воздействия всегда отображался близкий по форме к окружной, диаметром  $(15,0 \pm 1,0)$  мм, черно-серого цвета, «отпечаток» воздействия резиновой пули.



Рисунок 5.1.1 – Варианты формирования крестообразной трещины средней трети диафиза бедренной кости (вид на биоманекене)

В отдельном случае, где выстрел производился в нижнюю треть бедра, было отмечено образование на противоположных поверхностях диафиза, продольных, волнистых, прерывистых трещин достигающих зоны верхнего эпифиза, что с нашей точки зрения, обусловлено значительной энергией воздействия (рисунок 5.1.4).

На боковых поверхностях диафиза после выстрела формировались множественные продольные, по форме близкие к ланцетовидным, отломки.

На сопряженных месту внедрения снаряда поверхностях диафиза образовывались несколько дуговидных (пасынковых) трещин, образующих практически симметричный костный отломок дольковидной формы.

Вершина осколка располагалась либо в верхней трети поперечника кости, либо в его средней трети, «Т»-образно соединяясь с зоной воздействия заряда короткой трещиной. Основание осколка было обращено к задней поверхности диафиза (рисунок 5.1.2). Концы образовавшегося осколка были острыми, торцевые края разделения со стороны осколка ногтеобразно нависающими, со стороны массива диафиза – выражено пологими. Края выпуклой части осколка были везде четкие, без сколов и выкрашиваний компакты, ближе к основанию отломка с определяющимся при микроскопии низкопрофильным, зубчатым краем. На наружной поверхности края ложного отломка были отвесными, со стороны костномозгового канала либо также отвесными, либо в зоне вершины дуги – несколько нависающими.

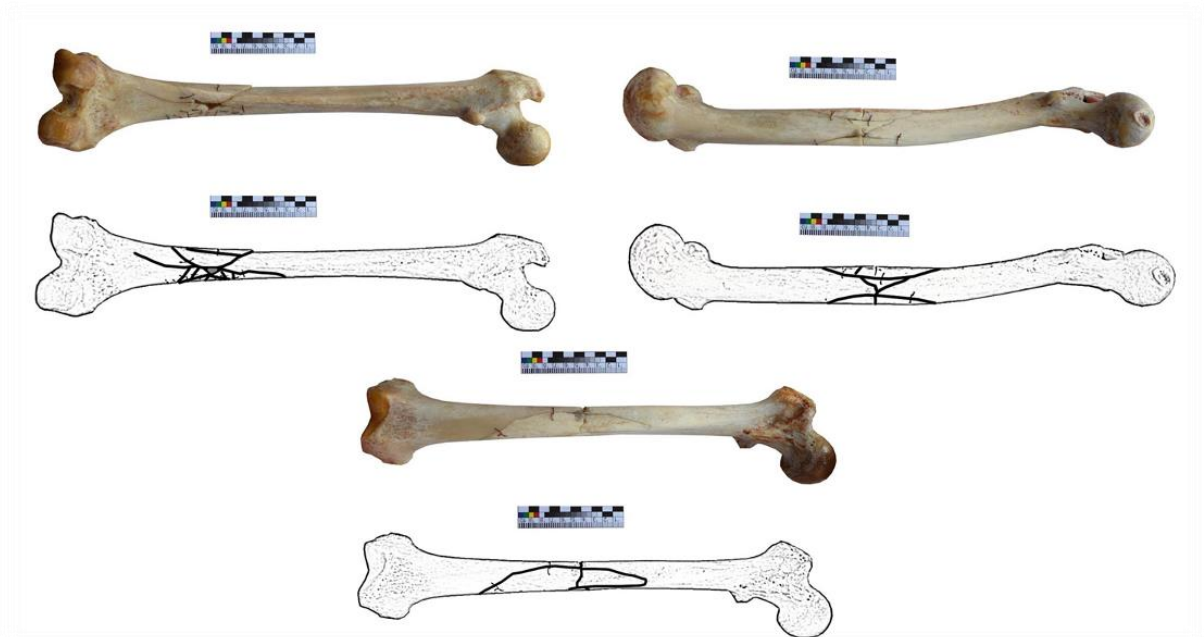


Рисунок 5.1.2 – Общий вид со стороны воздействия пулевого заряда поврежденных бедренных костей и схематическое изображение расположенных на них переломов

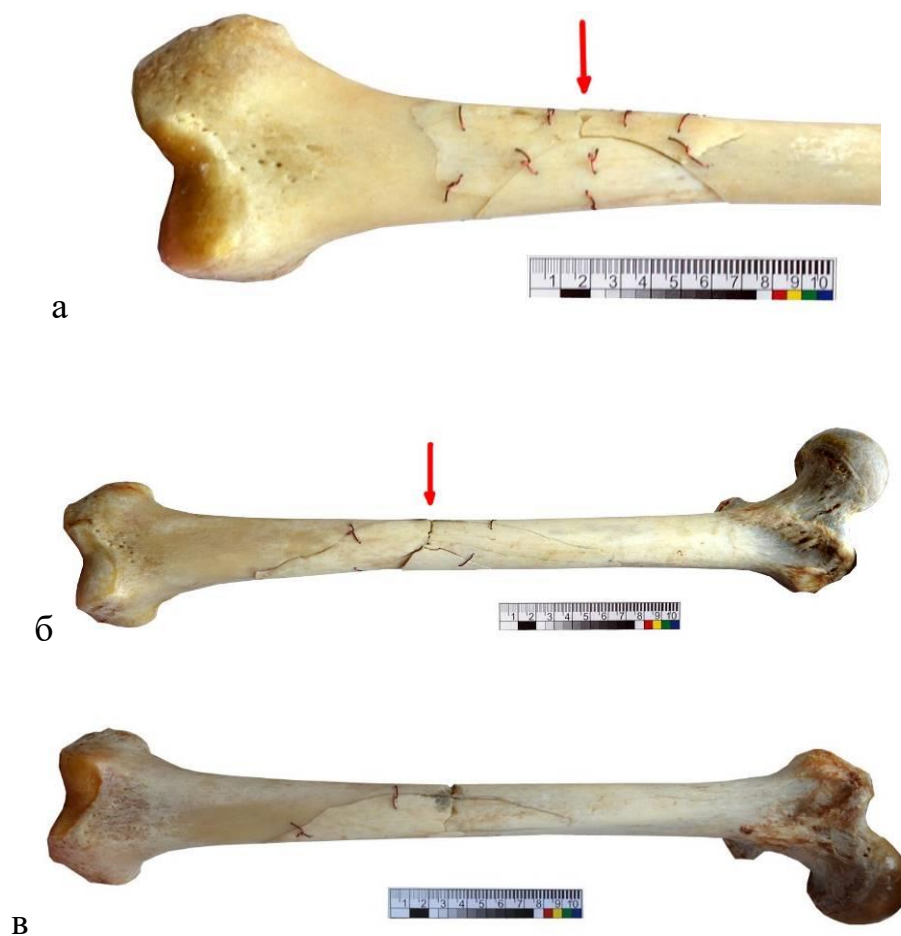


Рисунок 5.1.3 – Огнестрельные переломы бедренных костей, полученные многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра выстрелом в упор: а – в боковую поверхность нижней трети диафиза, б – в боковую поверхность средней трети диафиза, в – в переднюю поверхность средней трети диафиза

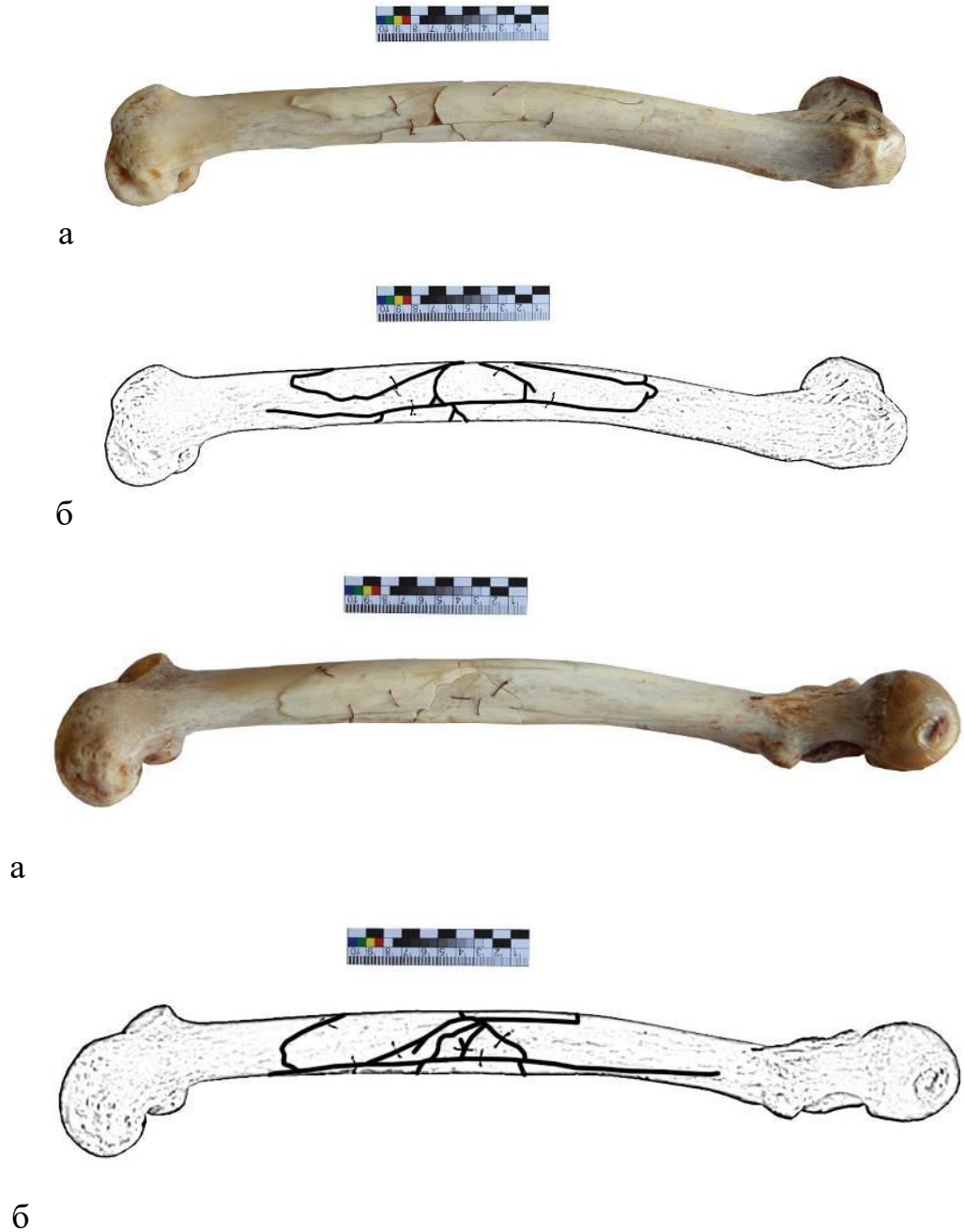


Рисунок 5.1.4 – Общий вид со стороны противоположной воздействию пулевого заряда поврежденных бедренных костей и схематическое изображение расположенных на них переломов

При микроскопии изломов двух типов отломков, имеющих признаки «ложных», один из которых образован при выстреле в переднюю поверхность средней трети диафиза бедра (кольцевидное сечение диафиза), установлено, что он имеет пологую дугу верхнего края, другой, образованный при выстреле в боковую

поверхность нижней трети диафиза (овальное сечение диафиза) – значительно более выпуклую дугу края. Край выпуклой части отломка имеет достаточно четкий пилообразный край (рисунок 5.1.5).



Рисунок 5.1.5 – Микрофотография (увеличение до 40 ×) пилообразного края дуговидной части ложного отломка перелома бедра, образованного многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор

Во всех случаях на изломе в зоне максимальной кривизны дуги определялись продольные, параллельные выраженные гребни (рубцы), что соответствует зоне первичного разрыва и проекции ударного воздействия снарядов (рисунок 5.1.6 – «а»). На изломе в зоне выпуклой части отломка, расположенной ближе к основанию, также присутствуют продольные гребни (рубцы), которые там становятся менее выраженными и более короткими, в углублениях между которыми расположены продольные, ветвистые трещины (рисунок 5.1.6 – «б»).

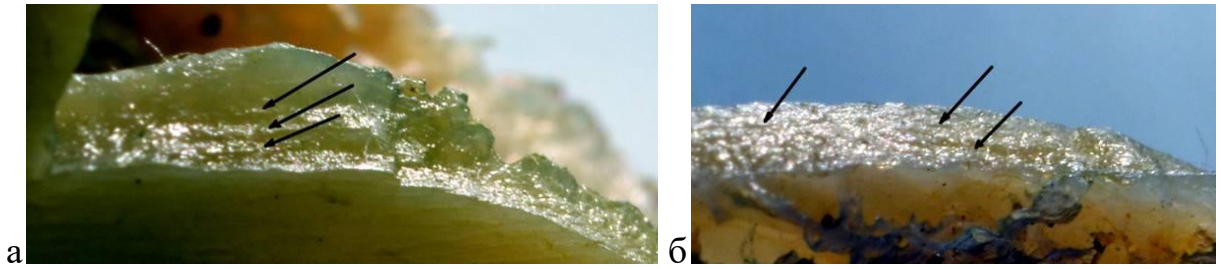


Рисунок 5.1.6 – Микрофотография (увеличение до 40 ×) поверхности излома дуговидной части ложного отломка перелома бедра, образованного многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра при выстреле в упор: а – в зоне «вершины» отломка, с длинными продольными рубцами, б – в зоне пологой части отломка, с более короткими продольными рубцами

Поверхность же зоны излома, расположенной непосредственно у торцевого края отломка, имеет морфологию, отличающуюся в зависимости от степени выраженности крутизны дуги. Так, на изломе в прикраевой зоне, имеющей ширину до  $(2,5 \pm 0,5)$  мм (что составляет не более 1/2 толщины стенки диафиза в зоне разрушения), с выраженной крутизной дуги (образованного при выстреле в боковую поверхность нижней трети диафиза), поверхность представлена чередованием выступов и углублений – шеврон (рисунок 5.1.7 – «б»). Излом прикраевой зоны отломка с небольшой выпуклостью дуги (образованного при выстреле в переднюю поверхность средней трети диафиза) до самого края представлен продольными, короткими гребнями (рубцами) со стороны вершины дуги, имеющих отщепы (рисунок 5.1.8).

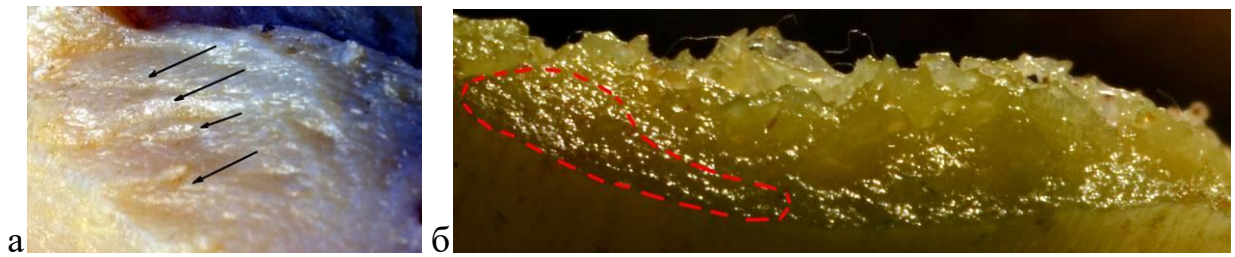


Рисунок 5.1.7 – Микрофотография (увеличение до 50 ×) поверхности излома в прикраевой зоне торцевого края ложного отломка перелома бедра, образованного многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор: а – отломка образованного выстрелом в боковую поверхность средней трети диафиза, с продольными рубцами, распространяющимися до самого края; б – отломка образованного выстрелом в боковую поверхность нижней трети диафиза, с узкой зоной шеврона непосредственно у края (обведена красным пунктиром)



Рисунок 5.1.8 – Микрофотография (увеличение до 60 ×) поверхности излома в прикраевой зоне торцевого края ложного отломка перелома бедра, образованного многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор. Стрелками указаны отщепы демонстрирующие направление распространения сдвига

Полученные в результате проведенного экспериментального исследования данные по образованию переломов бедренных костей от выстрела многокомпонентным травматическим пулевым зарядом показали, что эти переломы имеют как признаки образования действием высокой энергии,



характерной для классических огнестрельных пулевых переломов, так и признаки образования от действия твердого тупого предмета с ограниченной поверхностью.

Характер и морфология поверхностей излома на вершине дольковидного отломка указывают на уплощение кости в месте воздействия снаряда с одновременным увеличением выпуклости кости на сопряженных и непосредственно примыкающих к месту воздействия поверхностях. Форма пасынковых трещин, образующих дольковидный отломок, и поверхность их излома указывают на формирование разрушения в виде широкой дуги, развивающейся по направлению в стороны от внедрения огнестрельного снаряда.

Таким образом, было установлено, что сформировавшийся на противоположной воздействию стороне ложный отломок не имеет на своих торцевых частях краев, сформированных типичным разрывом. Совокупность макро и микро морфологических признаков указывает на то, что дуговидные трещины формирующие «скаты» ложного отломка образованы деформацией сдвига.

## **5.2 Морфологические особенности образования огнестрельных переломов большеберцовой кости при выстрелах в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра**

При выстрелах в передневнутреннюю, либо в передненаружную плоскую поверхность средней трети диафизов большеберцовых костей, где на поперечном сечении она имеет треугольную форму, на стороне воздействия пули всегда возникали переломы имеющие «паутинообразную» сетчатость с выкрашиванием компакты в месте контакта пулевого заряда, без какого либо дефекта «минус-ткань», с имеющими признаки первичности формирования от деформации прогиба, радиальных трещин и вторичных концентрических, с отвесными, сопоставимыми краями, разрывных трещин.



Рисунок 5.2.1 – Общий вид со стороны воздействия пулевого заряда поврежденных в средней трети большеберцовых костей и схематическое изображение переломов (внизу – увеличенное изображение области разрушения)

Установлено, что на противоположных зоне воздействия заряда поверхностях большеберцовых костей, где формировались множественные треугольные, либо близкие по форме к трапециевидным осколки, имеющие снаружи отвесные, сопоставимые края, выраженные сколы и выкашивания со стороны костномозгового канала, образовывались «паутинообразные» сочетания трещин, имеющие условную точку схождения в проекции «центра» воздействия пулевого заряда на противоположной стороне. В одном случае было отмечено присутствие двух центров «паутинообразности» на противоположной воздействию пулевого заряда поверхности. С нашей точки зрения такой феномен объясняется рассредоточением пуль в костномозговом канале, после образования перелома первой разрушенной стенки кости, после чего каждая из пуль разрушает противоположную стенку диафиза кости индивидуально.

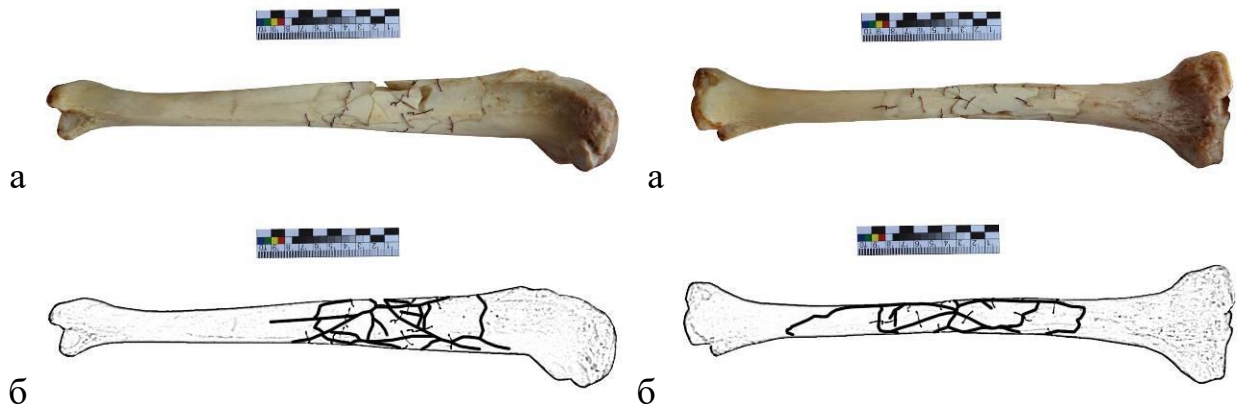


Рисунок 5.2.2 – Общий вид со стороны противоположной воздействию пулевого заряда поврежденных большеберцовых костей и схематическое изображение их переломов в средней трети диафиза

Таким образом, наличие «феномена» образования «паутинообразного» перелома на плоской части диафиза средней трети большеберцовых костей как со стороны действия травматического, пулевого заряда, так и на противоположной стороне, указывает на большую энергию воздействия. Отсутствие же в месте действия пулевого заряда дефекта костной ткани, образование на боковых поверхностях отломков похожих на «ложные» – является более типичным для травмы твердым, тупым предметом с ограниченной поверхностью, чем и является эластичная, резиновая, уплощающаяся при взаимодействии с костью, пуля.

Высокая энергия воздействия, типичная для классических огнестрельных переломов диафизов, подтверждается и наличием на разных поверхностях продольных, отходящих от перелома трещин, во всех случаях достигающих эпифизарных зон.

В процессе проведения экспериментальных серий отстрелов было установлено, что при выстрелах в голень с дистанции в упор, с учетом значительно меньшей выраженности клетчатки, формирование «тканевого кармана» и отложение в нем копти несколько отличается от образуемых при выстрелах в мягкие ткани бедер, имеющих значительно больший слой клетчатки. Определено, что образующийся при этом «тканевой карман» всегда имеет круглую форму,

отложение копоти в нем происходит преимущественно по периферии, что после раскрытия полости «кармана» и определяет собой кольцевидный характер её отложения.

Было установлено, что при выстрелах с дистанции в упор в среднюю треть большеберцовых костей с последующим образованием много-оскольчатого перелома, вторая кость – малоберцовая, при условии её ненахождения на траектории действия заряда, всегда оставалась целой.

Образующийся раневой канал, как при переломах бедер, так и большеберцовых костей, всегда был слепым. В половине случаев было отмечено, что третья, ближайшая к дну контейнера пуля, не выходила из него, так и оставаясь в его просвете.

При последующем исследовании пуль, причинивших своим действием переломы большеберцовых костей, было отмечено наличие на них признаков контактирования с отломками костей, проявляющиеся в присутствии на их поверхности, как продольных, параллельных, мелких борозд, либо плоскостных дефектов, размерами до  $(3,5 \pm 0,5)$  мм, так и более значительных изменений в виде деформации уплощающей пулю, но и наличие разрывов глубиной до середины диаметра с вовлечением в просвет мягких тканей.



Рисунок 5.2.3 – Вид повреждений на травматических, эластических пулях заряда, образовавшихся в результате контакта с отломками длинных трубчатых костей

Таким образом, установлено, что переломы бедренных и большеберцовых костей действием многокомпонентного травматического пулевого заряда имеют как признаки образования характерные для классических огнестрельных пулевых переломов, так и признаки высокоэнергетического действия твердого, тупого предмета с ограниченной поверхностью. При образовании перелома диафиза бедренной кости, в точке действия заряда образуется крестообразное пересечение трещин, продольная из которых является первичной, поперечная – вторичной (рисунок 5.1.1). В большинстве случаев при переломах как бедренных, так и большеберцовых костей, на поверхности обратной выстрелу формируются треугольного сечения отломки, имеющие признаки «ложных», обращенные «вершиной» в сторону контакта заряда с костью, основанием – в противоположную (рисунки 5.1.3 и 5.2.2). Специфические отломки с признаками «ложных» имеют морфологию изломов, указывающую на особый механизм их образования, выражающиеся в том, что прикраевые к зоне основания участки не имеют типичного разрыва и являются сформированными за счет деформации сдвига. Это указывает на то, что переломы диафизов бедренной и большеберцовых костей при выстреле многокомпонентным травматическим пулевым зарядом с дистанции в упор разрушаются не по принципу «долом – разрыв», а по схеме «долом – разнонаправленный сдвиг». Кроме того, установлено, что при образовании переломов большеберцовых костей паутинообразное сочетание трещин может формироваться не только со стороны действия пулевого заряда, но и с противоположной стороны (рисунки 5.2.1 и 5.2.2). Также выявлено, что в таких случаях на противоположной выстрелу поверхности большеберцовой кости возможно образование нескольких центров паутинообразного перелома, что обусловлено разделением элементов заряда по ходу раневого канала. При образовании огнестрельных переломов диафизов бедренных и большеберцовых костей при выстреле в упор, в костной ткани не образуется типичных для «классических» огнестрельных переломов входного повреждения с признаком «минус-ткань» и сквозного раневого канала.

## **ГЛАВА 6 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛОВЫ И ГРУДНОЙ КЛЕТКИ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ВЫСТРЕЛАХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫМ ТРАВМАТИЧЕСКИМ ПУЛЕВЫМ ЗАРЯДОМ ПАТРОНА 12-ГО КАЛИБРА**

### **6.1 Морфологические особенности образования огнестрельных повреждений головы, образованных выстрелами с разного расстояния многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра**

При проведении экспериментов по установлению морфологических особенностей повреждений черепа и образующегося раневого канала в ткани головного мозга, с дистанций в упор и с 50,0 см были проведены серии выстрелов под прямым углом в боковую поверхность головы. Зонами поражения травматическим зарядом были выбраны теменные области биоманекенов в условной точке, расположенной чуть выше чешуйчатого шва.

При выстреле с дистанции в упор на коже, как правило, образовывалось округлое повреждение с дефектом «минус-ткань», имеющем на биоманекене размеры либо примерно равные диаметру контейнера ( $18,5 \pm 0,5$ ) мм), либо несколько превышающие его размер (до  $(21,5 \pm 0,5)$  мм). При этом от краев образовавшегося входного повреждения, в разной степени выраженности, с распространением за пределы отпечатка дульного среза («штанц-марки»), в радиальном направлении, формировались совокупно образующие «крест» «лучи», концевые отделы которых расположены примерно на границе сформировавшегося подапоневротического «кармана».

Раневой канал при выстреле в упор в веществе головного мозга всегда был слепым и заканчивался либо в нескольких сантиметрах от противоположной стенки черепа, либо непосредственно у неё под твердой мозговой оболочкой. Ни в одном случае не было отмечено образование повреждений на противоположной выстрелу стенке черепа. В единичных случаях, в концевых отделах раневого канала располагался контейнер и сгруппированные рядом с ними три пули. В одном

случае, отличавшимся тем, что контейнер остался в просвете входной раны (выступало на 3,0 мм только его дно), пули до междолевой борозды образовали общий раневой канал (одна осталась под мягкой мозговой оболочкой борозды), далее – каждая пуля сформировала свой раневой канал, при этом одна пуля все же достигла противоположной стенки черепа.

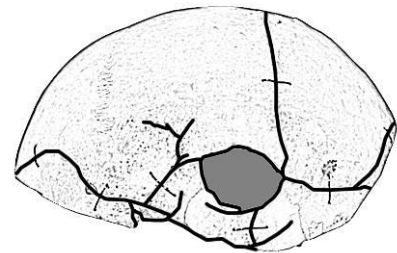
На костях черепа с дистанции в упор во всех случаях формировалось повреждение, проникающее в полость черепа округлой, либо несколько овальной формы, размерами, значительно превышающими диаметр пуль (диаметр округлого – до 25,0 мм, размеры повреждения овальной формы до  $(32,0 \pm 1,0) \times (38,0 \pm 1,5)$  мм). Образовавшиеся дырчатые переломы имеют типичное конусовидное сечение просвета (конус открыт вовнутрь). Осколки «выбитого» костного вещества размерами от  $0,2 \times 0,2 \times 1,0$  до  $14,0 \times 8,0 \times 4,0$  мм несопоставимы, распределены в мозговом веществе преимущественно в передней половине раневого канала.



а



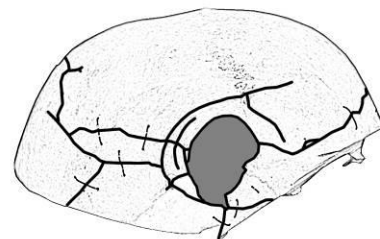
б



в



г



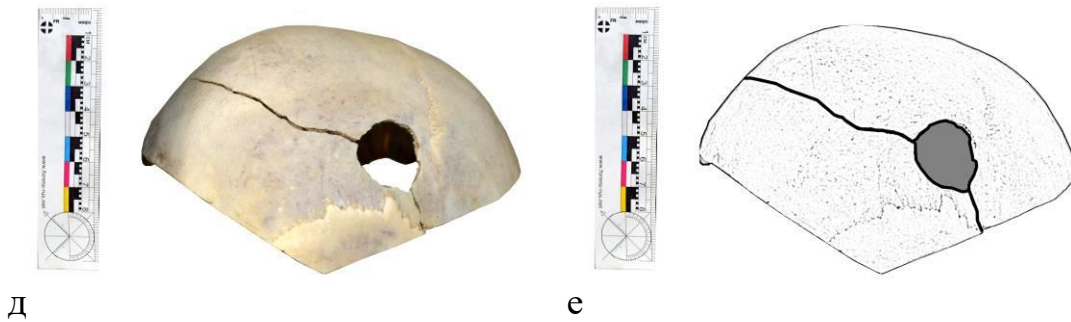


Рисунок 6.1.1 – Варианты образованных при выстреле в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра огнестрельных дырчатых переломов боковой поверхности черепа: а, в, д – костные препараты; б, г, е – схематическое изображение на них дырчатых переломов и отходящих от их краев трещин



Рисунок 6.1.2 – Узловые изображения морфологических особенностей краев дырчатых переломов на внутренней поверхности костей черепа, образованных при выстреле в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра

В большинстве случаев, помимо радиально отходящих от краев повреждения черепа линейных переломов, образовались короткие концентрические (дуговидные) трещины наружной компактной пластинки, что является не типичным для классических пулевых повреждений костей черепа, а более свойственно для высокоскоростного (ударного) воздействия твердого, тупого предмета с ограниченной поверхностью.

Во всех случаях при образовании повреждений при выстреле в упор имело место образование линейных переломов костей свода черепа, не распространяющихся на его основание. В одном случае образовался



изолированный, вдавленный перелом ближайший к повреждению верхней стенки глазницы. Образовавшиеся линейные переломы были, как правило, ориентированы в целом горизонтально, распространяясь по затылочной и лобной костям, и имели везде признаки конструкционного характера формирования. В одном случае образовавшиеся линейные переломы практически полостью опоясали череп, не замкнувшись между собой на участке всего в 20,0 мм.

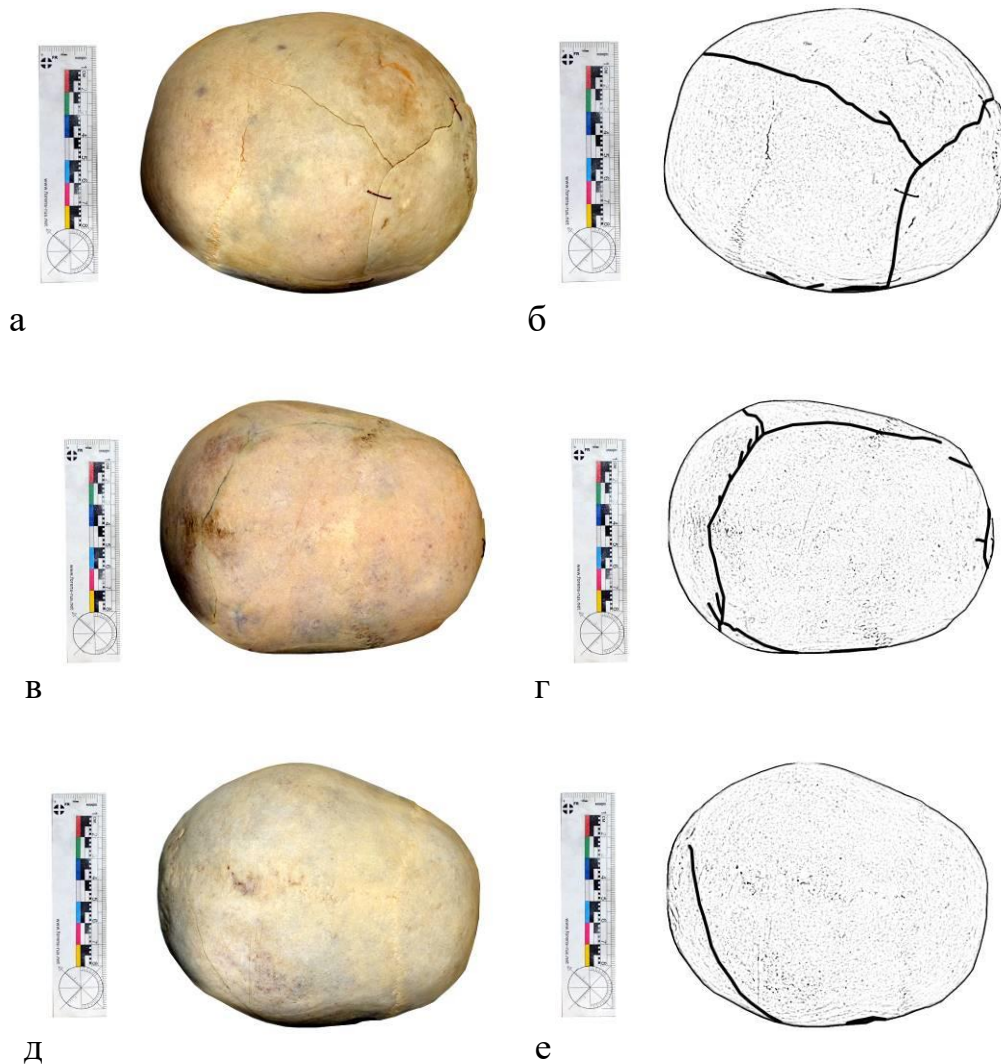


Рисунок 6.1.3 – Варианты распространения на своде черепа трещин отходящих от дырчатых переломов при выстреле с дистанции в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра огнестрельных дырчатых переломов боковой поверхности черепа: а, в, д – костные препараты; б, г, е – схематическое изображение распространения трещин

Результаты полученных экспериментальных повреждений, образовавшихся при выстреле с дистанции 50,0 см показали, что в отличии от выстрела с дистанции в упор, на коже, как правило, формируются повреждения звездчатой формы с наличием дефекта ткани только в зоне схождения «лучей», при этом длина радиально отходящих от участка «минус-ткань» радиальных элементов не превышает зону контакта заряда с кожей. Только в одном случае, где имело место образование проникающего в полость черепа повреждения, входное отверстие на коже имело округлую форму, с дефектом ткани равным зоне контакта с зарядом. Во всех случаях при выстреле с дистанции 50,0 см формирование подапоневротического кармана отсутствовало.

Раневой канал при выстреле с дистанции 50,0 см в большинстве случаев был слепым и заканчивался под кожей в проекции образовавшегося повреждения стенки черепа. В единственном случае (где стенка черепа имела в зоне поражения толщину 3,0 мм), когда имело место образование проникающего в полость черепа повреждения с формированием небольшого, заканчивающегося в прилежащем полушарии головного мозга раневого канала, в котором находился контейнер с двумя пулями, третья же пуля располагалась отдельно рядом с контейнером.

В тех случаях, когда огнестрельное повреждение было непроникающим и раневой канал заканчивался под кожей в зоне проекции повреждения черепа, в его просвете ни контейнер, ни пули не обнаруживались. Исключением являлся единственный случай, когда было отмечено нахождение одной пули в просвете раневого канала на уровне кожи, при этом пуля выступала над поверхностью кожи всего на 1–2 мм.

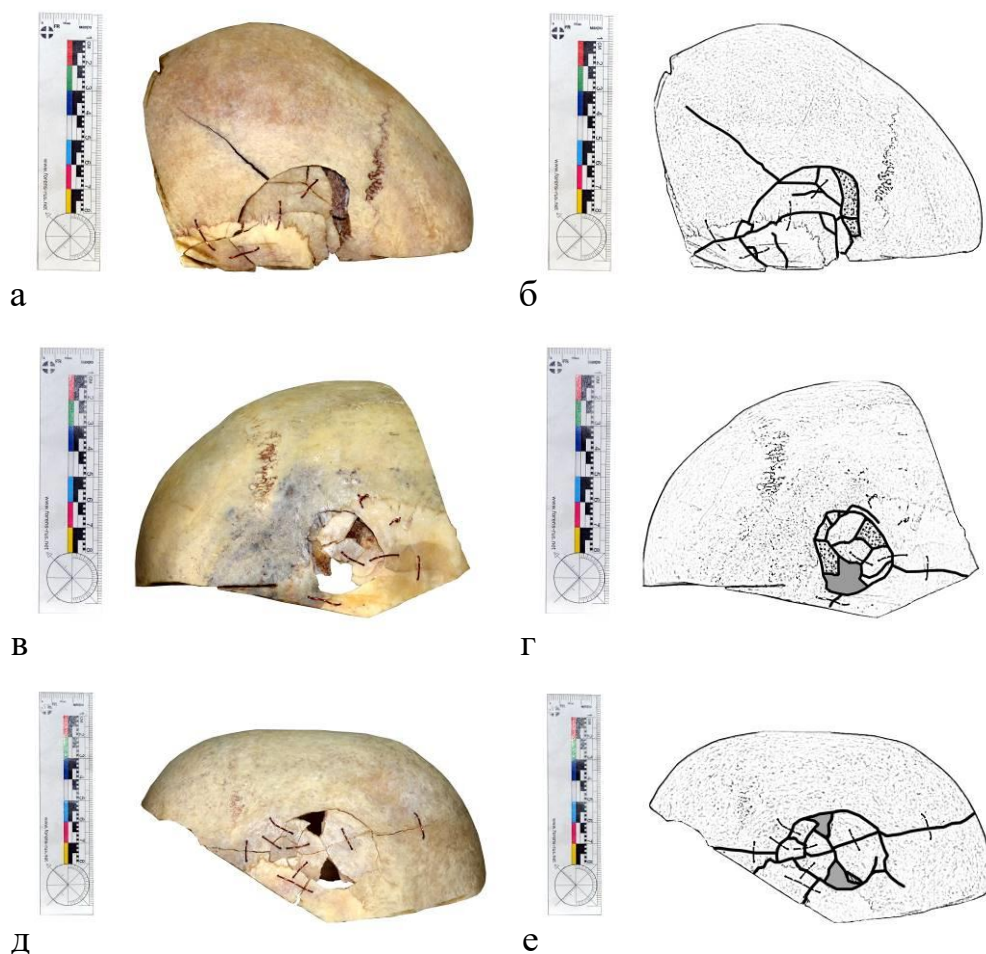


Рисунок 6.1.4 – Варианты образовавшихся при выстреле с дистанции 50,0 см многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра огнестрельных вдавленных переломов боковой поверхности черепа: а, в, д – костные препараты; б, г, е – схематическое изображение на них дырчатых переломов и отходящих от их краев трещин

На костях черепа с расстояния выстрела в 50,0 см во всех случаях (за исключением проникающего повреждения) образовывались нетипичные для классических огнестрельных повреждений с этой дистанции вдавленные переломы, имевшие радиально сходящиеся в условном центре лучи, ограниченные по периметру кольцевидной трещиной. Во всех случаях (в том числе и при проникающем повреждении) в прикраевой зоне вдавленного перелома формировались дуговидные, параллельные краю перелома, слепо

заканчивающиеся трещины, что является типичным для тупой травмы при формировании вдавленных переломов образованных действием обладающего высокой энергией твердого, тупого предмета с ограниченной поверхностью.

Во всех случаях при образовании повреждений при выстреле с дистанции 50,0 см имело место образование радиально отходящих линейных переломов костей свода черепа, не распространяющихся дальше условной срединной линии головы.

Дальнейшее проведение экспериментальных исследований по образованию повреждений головы при выстрелах с расстояния превышающего 50,0 см было признано нецелесообразным, в связи с очевидностью невозможности формирования повреждений отличных от действия твердого, тупого предмета и характеризовавшихся бы наличием признаков типичных для огнестрельных повреждений.

Анализ данных, полученных после исследования экспериментальных повреждений головы, образующихся при выстрелах травматическим многокомпонентным пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор и с 50,0 см, позволяет говорить о том, что они отличаются от «классических» огнестрельных повреждений, образующихся с аналогичных расстояний тем, что они никогда не являются сквозными, а с дистанции 50,0 см, как правило, – непроникающими в полость черепа. Гидродинамический эффект при выстреле с дистанции в упор, как правило, формирует обширные, практически циркулярно опоясывающие череп трещины (рисунок 6.1.3). Наличие же концентрических и радиальных трещин в прикраевой зоне дырчатых переломов указывает на наличие компонентов механизма свойственных высокоэнергетическому действию твердого, тупого предмета с ограниченной поверхностью (рисунок 6.1.4).

Остальные морфологические характеристики повреждений головы, образующихся при выстрелах травматическим многокомпонентным пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор, являются типичными для огнестрельных повреждений образующихся стандартными пулевыми, нетравматическими зарядами.

## **6.2 Морфологические особенности образования огнестрельных повреждений грудной клетки, образованных выстрелами с разного расстояния многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра**

Для установления возможных морфологических особенностей повреждений грудной клетки при поражении травматическим трехэлементным пулевым зарядом 12-го калибра из гладкоствольного самозарядного карабина «Сайга-12К» были проведены серии экспериментальных отстрелов с различных дистанций.

При исследовании повреждений, формирующихся на грудной клетке зоной поражения травматическим зарядом, была выбрана лопаточная области биоманекенов, как наиболее интересная и многослойная с анатомической точки зрения. Выстрелы в лопаточную область проводились с расстояний в упор, с 50,0 см, 100,0 см и с 200,0 см.

При выстрелах в упор на коже возникали округлые, либо несколько овальные входные повреждения с волнистыми, отвесными краями, с дефектом «минус-ткань», имеющем на биоманекене размеры либо примерно равные диаметру контейнера ( $18,5 \pm 0,5$  мм), либо несколько превышающие его размер (до  $21,5 \pm 0,5$  мм). На кожных покровах вокруг входного повреждения определялось наличие двух зон отложения копоти: в краевой зоне в виде интенсивно окрашенного, кольцевидного пояска серо-черного цвета, вторая зона располагалась на расстоянии до 7,0 мм от края повреждения, также имела близкую к кольцевидной форму, шириной ( $11,0 \pm 3,0$ ) мм, с нечеткими контурами, более интенсивно окрашенная в центральной своей части. Во всех случаях при выстрелах в упор формировался отпечаток дульного среза («штанц-марка»).



Рисунок 6.2.1 – Вид повреждения кожи, образовавшегося при выстреле в лопаточную область многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор

Образовавшийся при выстреле с дистанции в упор раневой канал всегда (за исключением ниже приведенного казуистического случая) проникал в плевральную полость, разрушая по своему ходу перепончатую часть лопатки на участке размерами до  $70,0 \times 90,0$  мм. При нахождении в проекции раневого канала тела ребра образовывался полный, многооскольчатый перелом ребра на его участке шириной  $(42,5 \pm 7,5)$  мм, либо, если выстрел производился в проекции межреберного промежутка, формировались краевые переломы двух соседних ребер, с образованием дугообразных, с дугой открытой в сторону раневого канала, краев повреждения. Во всех случаях формирования проникающего в плевральную полость повреждения, раневой канал был слепым и заканчивался либо в передней, либо в средней третях толщины легкого, не достигая передней стенки грудной клетки, имея длину до  $(12,0 \pm 2,0)$  см. В концевой части раневого канала располагался смещенный до косо-поперечного, либо поперечного относительно длинника раневого канала, положения раскрывшийся контейнер и три рассредоточенные от него на расстоянии, не превышающем  $(3,5 \pm 0,5)$  см, пули. По ходу раневого канала формировались два мягкотканых «кармана»: первый в типичном для огнестрельных повреждений уровне – в зоне жировой клетчатки,

второй – значительно меньший по диаметру – в массиве мышц между лопаткой и ребрами. В просвете мягкотканых «карманов» обнаруживались закопчение стенок и отложение несгоревших порошин, в подлопаточном кармане – в значительно меньшем объеме.

Нужно отметить, что в одном случае при выстреле с дистанции в упор в лопаточную область, повреждение вообще не образовалось. При этом в проекции выстрела образовалось конусообразное, глубиной 45,0 мм углубление, имеющее на своих стенках радиальную, контурированную неравномерным отложением копоти складчатость. Дно представляло собой ровную, не имеющую сетчатого рисунка, вогнутую поверхность, представляющую фактически собой отпечаток 1/2 профиля пули, обрамленную кольцевидным, шириной до 2,0 мм, поверхностным повреждением диаметром  $(17,5 \pm 0,5)$  мм. При этом отложения копоти на дне углубления и на прилежащих участках кожи шириной  $(6,5 \pm 1,5)$  мм практически не было. Травматический заряд в виде контейнера с отогнутыми кнаружи до середины его длины «лепестками» и все три пули находились в сформировавшемся конусовидном углублении (рисунок 6.2.2).



Рисунок 6.2.2 – Казуистический случай отсутствия формирования проникающего повреждения лопаточной области при выстреле многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор:

а – с расположенными в образовавшемся углублении пулями и контейнером;

б – вид того же повреждения после удаления снарядов

При исследовании подлежащих мягких тканей и костных структур было установлено, что в результате выстрела был сформирован многооскольчатый «вдавленный» перелом лопатки. Расположенные в проекции перелома лопатки ребра не были повреждены. Как было установлено, толщина кожи на разрезе в проекции выстрела составляла  $(9,0 \pm 1,0)$  мм, что и объясняло данный атипичный случай не возникновения повреждения такой индивидуальной особенностью.

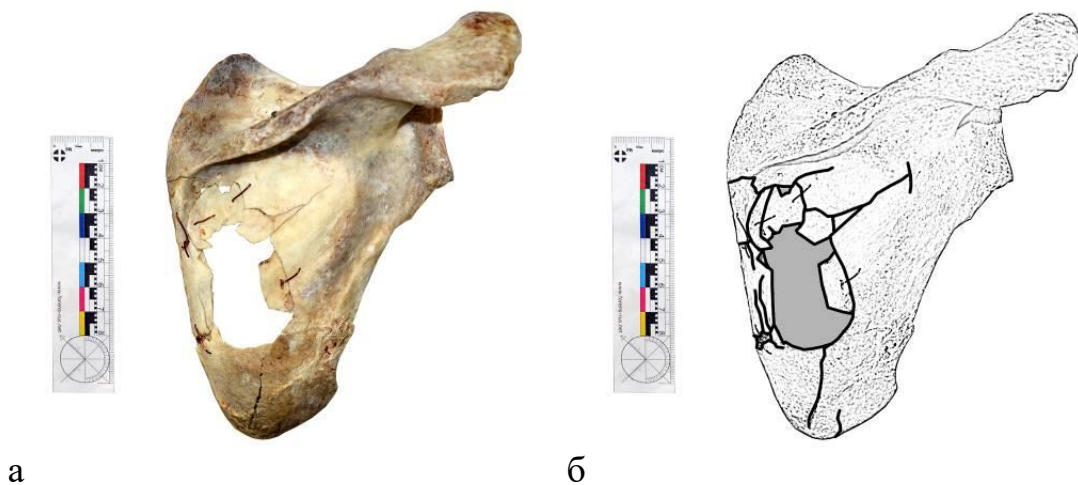


Рисунок 6.2.3 – Пример разрушения лопатки образовавшегося при выстреле с дистанции в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра огнестрельных дырчатых переломов боковой поверхности черепа: а – костный препарат, б – схематическое изображение расположения дырчатого перелома и отходящих от его краев трещин

При выстрелах с расстояния от 50,0 см и больше, как правило, образовывались входные повреждения, с раневыми каналами глубиной либо в пределах клетчатки, либо до лопатки. В отдельных случаях, когда на траектории выстрела отсутствовало ребро и биоманикен имел субтильное телосложение, при выстрелах с расстояния в 50,0 см раневой канал проникал в грудную полость, но был короче более чем в два раза. При проведении отстрелов с больших расстояний – от 100,0 до 200,0 см, проникающие до клетчатки повреждения кожи формировались редко, с дистанции 200,0 см только в одном случае, при этом



контейнер либо погружался в раневой канал только частично и его вывернутые лепестки наполовину выступали из раны, с наличием в просвете раневого канала 1-2 пуль, либо отпечаток контейнера располагался рядом с повреждением.

В большинстве случаев при выстрелах с 200,0 см проникающие в клетчатку повреждения не образовывались вообще, формируя на коже лишь воронкообразное углубление с кольцевидным осаднением на его дне. Даже при отсутствии входной раны, в проекции контакта заряда с кожей образовывался вдавленный перелом лопатки. Переломы ребер, при условии непроникающего в плевральную полость характера повреждения, с дистанции выстрела от 100,0 см и более не образовывались.

При выстрелах в лопаточную область с дистанции 50,0 см и более, не повлекших проникающего под кожу повреждения, на ней возникали сферического сечения, глубиной в центральной части до  $(2,5 \pm 0,5)$  мм, углубления. По периметру таких углублений располагались практически круглые, внешним диаметром совпадающим с размерами сечения контейнера  $(18,5 \pm 0,5)$  мм), глубиной в пределах кожи (до 1,0 мм), кольцевидные, шириной от  $(2,5 \pm 0,5)$  мм, поверхностные раны (рисунок 6.2.4). Эти повреждения всегда имели либо пологие, либо близкие к отвесным внешние края, внутренние их края всегда были пологими. Внутри таких кольцевидных повреждений были расположены неповрежденные участки кожи диаметром около 11,0 мм. По периметру таких повреждений располагались кожные валики шириной в  $(1,5 \pm 0,5)$  мм, высотой до 1,5 мм. Отмечено, что непосредственно на трупе, в случаях проникающего характера, повреждения кожи имели, как правило, форму близкую к округлой, однако после иссечения и восстановления лоскутов их форма в большинстве случаев становилась овальной. В некоторых случаях на участках, число которых доходило до четырех, расположенных в проекции отпечатков части «лепестков» контейнера, в прикраевой зоне повреждения кожи, определялись поверхностные, близкие к прямолинейным повреждения, длиной равной ширине «лепестка». Во всех случаях при выстреле с дистанции 50,0 см и более на коже обнаруживались следы взаимодействия с «лепестками» контейнера, которые имели форму полосовидных,

радиально ориентированных, формирующих крест, четырех, отходящих от края повреждения осаднений, шириной около  $(7,5 \pm 0,5)$  мм.



Рисунок 6.2.4 – Вид не проникающего в клетчатку повреждения при выстреле в лопаточную область многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции с 50,0 см и более, с формированием кольцевидного поверхностного повреждения кожи, расположенного вокруг него кожного валика, расположенных в центре крестообразного отпечатка контейнера и более интенсивного в его проекции отложения порошин

При выстрелах с указанных дистанций обильно отложение несгоревших порошин отмечалось не только на стенках повреждений кожи и отпечатков «лепестков» контейнера, но и на участке кожи на расстоянии до  $(22,5 \pm 2,5)$  см от края повреждения. Установлено присутствие неравномерного отложения порошин на коже в виде их большей концентрации в проекции отпечатков «лепестков» контейнера, по сравнению с неповрежденными участками кожи. При микроскопии было установлено, что частицы несгоревшего пороха на участках в проекции отображения действия контейнера уплотнены и вдавлены в кожу, что указывает на

то, что воздействие контейнера на кожу, по отношению к отложениям несгоревшего пороха, было вторичным.

Таким образом, установлено, что при выстрелах в заднюю поверхность груди в проекции лопатки с дистанции в упор раневые каналы всегда проникают в плевральную полость. При выстрелах с расстояния 50,0 см и 1,0 м проникающие в плевральную полость повреждения образуются только в части случаев (не более 20 % от всех). При выстрелах с расстояния 2,0 м проникающие в подкожную клетчатку повреждения кожи образуются только в единичных случаях. При выстрелах в лопаточную область спины с дистанции в упор образуется слепой, проникающий в плевральную полость раневой канал длиной до  $(12,0 \pm 2,0)$  см, с формирующимися по его ходу двумя тканевыми карманами, второй из которых располагается под лопаткой. По ходу такого раневого канала образуется дырчатый перелом перепончатой части лопатки и многооскольчатый перелом ребра, при условии, если оно было расположено в проекции выстрела. Если же в проекции выстрела располагался межреберный промежуток, то образуются переломы соседних ребер, имеющие дуговидный край. Образование повреждений при выстрелах в лопаточную область спины с дистанции в упор может заметно зависеть от индивидуальных особенностей анатомического строения, что обуславливает формирование отличающихся от типичных для данной дистанции признаков. При выстрелах в лопаточную область спины с дистанции от 100,0 до 200,0 см, как правило, образуются непроникающие в плевральную полость повреждения, с расположенным в проекции действия заряда вдавленного, многооскольчатого перелома подостной зоны лопатки. Ребра, расположенные в проекции перелома лопатки, в таком случае не повреждаются.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью настоящего диссертационного исследования было установление морфологических особенностей формирования повреждений тканевых преград (одежды) и различных тканей и зон тела человека, причинённых выстрелами травматическими многокомпонентными пулевыми патронами 12-го калибра из самозарядного гладкоствольного карабина «Сайга-12К» с различных расстояний.

В ходе проведенного исследования устанавливались баллистические особенности воздействия на преграду компонентов заряда (трех пуль и контейнера), включающие в себя установление скорости и энергии на разных расстояниях выстрела, этапность рассредоточения компонентов в зависимости от расстояния от среза ствола, особенности переноса и отображения дополнительных факторов выстрела в виде коפות и металлов. Также проведенное исследование позволило выявить закономерности формирования повреждений и видоизменение рисунка коפות на тканевых преградах, в зависимости от расстояния выстрела, а также отсутствия подложки, либо при её наличии с разными степенями упругости.

В ходе проведенных экспериментальных исследований установлены особенности формирования повреждений кожных покровов и подлежащих мягких тканей человека, находящихся в проекции раневых каналов костных структур разных анатомических зон тела: нижних конечностей (бедро и голень), груди (лопаточная область), головы.

В качестве объектов, на которых проводились эксперименты по формированию огнестрельных повреждений, использовались: тканевые (бязевые) мишени, различные типы подложек – гофрокартон (при установлении баллистического разлета элементов заряда), листы древесно-волоконной плиты (ДВП), листы древесно-стружечной плиты (ДСП) и биоманикены человека. Всего в экспериментах исследовано 840 объектов (включающих в себя тканевые мишени и их картонные подложки, иссеченные лоскуты кожи, фрагменты костей ребер, лопаток, бедренных и большеберцовых костей, контактограммы, микро и

макрофотографии, частицы пороха и спектры разных зон повреждений мишеней, пластиковые контейнеры, травматические пули с повреждениями и т. д.).

Для выполнения экспериментов использовался самозарядный гладкоствольный карабин «Сайга-12К» и штатные патроны специального назначения калибра 12/70 с резиновой пулей марки «Record», выпускаемые Краснозаводским химическим заводом, содержащие по три резиновые пули, расположенные друг за другом в пластиковом контейнере, представляющим собой цилиндр диаметром с четырьмя вертикальными, доходящими до основания, прорезями шириной.

В зависимости от поставленных задач выстрелы производили с различных расстояний: при поражении тканевых мишеней – от упора до 15,0 метров, при поражении биологических объектов – от упора до 2,0 метров.

На первом этапе исследований устанавливались особенности баллистического распределения элементов заряда травматического пулевого патрона 12-го калибра на разных расстояниях выстрела из самозарядного гладкоствольного карабина «Сайга-12К», являющегося гражданским аналогом автомата Калашникова. Этот этап исследования позволил установить, что на расстоянии выстрела до 30,0 см заряд действует совокупно, как единый снаряд. При увеличении расстояния пластиковый, четырехлепестковый контейнер начинает образовывать самостоятельные повреждения на тканевой преграде. С расстояния более 4,5 метров на мишенях в большинстве случаев не обнаруживаются признаки взаимодействия с контейнером. При исследовании дополнительных факторов выстрела при выстрелах травматическим многокомпонентным пулевым патроном 12-го калибра установлено, что рисунок копоти и площадь его отображения имеют четкую градацию изменений, позволяющую до 1,0 метра, с точностью до 10,0 см, устанавливать расстояние выстрела на тканевых преградах. Определенная особенность отложения металлов в прикраевых зонах повреждений тканевых преград прослеживается в выстрелах с различных расстояний. Однако фактор того, что до определенного момента заряд

воздействует совокупно, не позволяет устанавливать основной металл эластичных пуль (цинк) при выстрелах с коротких расстояний.

На втором этапе исследовались особенности формирования повреждений на тканях различных анатомических зон человека. Как было установлено, основными конструктивными особенностями использованных травматических патронов, влияющих на образование повреждений тканей, являются: наличие трех, расположенных друг за другом в пластиковом контейнере, сферических пуль, имеющих совокупную массу, которая даже с учетом заниженной относительно штатного боевого патрона навески пороха, на близких расстояниях выстрела обеспечивает энергию выстрела достаточную для образования не только проникающих в мягкие ткани повреждений, но и образование повреждений проникающих в анатомические полости (черепа, груди), а также образование переломов диафизов крупных трубчатых костей (бедренной и большеберцовой) при выстреле в упор.

Указанные особенности, при условии определенной толщины мягких тканей (около 12,0 см) обуславливают при выстреле в упор возможность образования сквозных раневых каналов нижних конечностей.

Изолировано проявляющееся действие контейнера и морфология повреждений на кожных покровах человека, также имеют четкие признаки выраженности проявления, что до 0,5 метра позволяет устанавливать расстояние выстрела с точностью до 10,0 см, а до 2,0 метров – с точностью до 50,0 см. При расстоянии выстрела от двух метров, контейнер воздействует на кожные покровы отдельно, образуя отпечаток в виде креста.

При исследовании раневых каналов мягких тканей было установлено, что в подавляющем количестве случаев, независимо от локализации входного отверстия на разных анатомических зонах тела, они являются слепыми. При этом есть обратная зависимость между расстоянием выстрела и глубиной поражения тканей. При поражении мягких тканей нижних конечностей и груди, а также при поражении головы с дистанции в упор, компоненты заряда, как правило, обнаруживаются в концевой зоне раневого канала. В случаях, когда по ходу

раневого канала происходило разрушение костной ткани, элементы заряда рассредоточивались, формируя в дальней трети отдельные раневые каналы.

Проведенные опыты показали, что разрушение диафизов таких крупных трубчатых костей, как бедренная и большеберцовая, возможно только при выстреле с дистанции в упор по нормали. Образующиеся действием травматического многокомпонентного пулевого заряда огнестрельные переломы больших трубчатых костей имеют специфические особенности, свойственные только им, а именно: а) при разрушении бедренных и большеберцовых костей, в костной ткани не образуется дефекта «минус-ткань»; б) на бедренной кости в зоне контакта с пулевым зарядом образуется крестообразное пересечение трещин, из которых продольная всегда является первичной; в) при образовании огнестрельных переломов бедренных и большеберцовых костей в большинстве случаев, на стороне противоположной выстрелу формируется отломок имеющий признаки «ложного», обращенный вершиной в сторону выстрела; г) образование «ложного» отломка при огнестрельном переломе бедренной кости происходит независимо от наличия или отсутствия анатомической кривизны, т. е. как при выстрелах в переднюю поверхность, где она присутствует, так и боковую, где она практически не определяется; д) отломки, имеющие признаки «ложных», образуются не по «классической» схеме разрушения диафизов трубчатых костей «сжатие – разрыв», а по схеме «сжатие – разнонаправленный сдвиг»; е) огнестрельные переломы диафизов большеберцовых костей при выстреле в их плоскую поверхность имеют паутинообразную сетчатость, с радиальными и концентрическими трещинами, типичную для действия твердого, тупого предмета с ограниченной поверхностью; ж) паутинообразная сетчатость при образовании огнестрельных переломов большеберцовых костей может формироваться не только на поверхности кости обращенной к выстрелу, но и на противоположной, имея там обратную, относительно активной поверхности, морфологию зон сжатия и разрыва (в отдельных случаях зон паутинообразной сетчатости на стороне противоположной выстрелу может быть несколько, что обусловлено рассредоточением пуль при прохождении костномозгового канала).

Данные, полученные при проведении экспериментов по формированию повреждений головы, показали, что: а) при выстрелах в упор всегда формируется дырчатый перелом, а раневой канал всегда является слепым, проникающим в полость черепа; б) при выстрелах в голову с расстояния 50,0 см повреждения только в единичных случаях являются проникающими в полость черепа, в большинстве проведенных экспериментов формировались вдавленные переломы; в) дырчатые переломы, образующиеся выстрелом травматического заряда, имеют морфологию свойственную «классическим» огнестрельным повреждениям с образованием конусовидного просвета повреждения, открытого в полость черепа; г) в прикраевой зоне входных повреждений черепа формируются: радиальные трещины, из которых две, расположенные в близкой к горизонтальной плоскости, распространяются на поверхность противоположную выстрелу и фактически являются опоясывающими; концентрические (дуговидные), образование которых свойственно действию твердого, тупого предмета с ограниченной поверхностью.

Проведение экспериментального исследования по формированию повреждений при выстрелах с разных расстояний в лопаточную область груди установили следующие особенности: а) при выстрелах с дистанции в упор в подавляющем количестве случаев образуется слепое, проникающее в грудную полость повреждение с глубиной раневого канала заканчивающегося близко в передней стенке груди; б) при выстрелах с дистанции в упор в мягких тканях лопаточной области образуется два мягкотканевых кармана – первый (большой) в подкожножировой клетчатке, второй (меньший) – в промежутке между телом лопатки и реберным каркасом грудной клетки; в) при выстрелах в лопаточную область с дистанции в упор всегда образуется дырчатый перелом лопатки и в зависимости от того находится ли в проекции выстрела межреберный промежуток или ребро – различного типа повреждения ребер (это либо дуговидные дефекты двух соседних ребер, либо дефект ребра протяженностью до нескольких сантиметров); г) при выстрелах в лопаточную область с расстояния от 50,0 см до 2,0 метров повреждения, имеющие проникающий характер, образуются только в части случаев, с 2,0 метров – единично.



Таким образом, на всех этапах проведенного экспериментального исследования было установлено, что действие выстрела травматическим многокомпонентным пулевым патроном 12-го калибра на ткани человека сочетает в себе комбинацию морфологических признаков свойственных как «классическому» огнестрельному повреждению, так и высокоэнергетическому действию твердого тупого предмета с ограниченной поверхностью, что в совокупности представляет уникальный комплекс объективных критериев и признаков, позволяющих проводить дифференциальную диагностику огнестрельного поражения травматическим многокомпонентным пулевым зарядом 12-го калибра.

Проведенный анализ полученных и имеющихся данных, содержащихся: в специальной литературе, посвященной действию травматических зарядов; полученных экспериментальных данных, объем проведенного исследования охватывающий не только исследование морфологии образующихся повреждений разных тканей и анатомических зон человека, но и баллистических свойств травматического пулевого заряда 12-го калибра, проявляющихся при стрельбе из данного оружия и следов его применения – позволяет констатировать следующее.

Выработанный алгоритм исследования комплекса «тканевая преграда – ткани человека» позволяет, не прибегая к дорогостоящим исследованиям и основываясь только на традиционных методах, применяемых в наше время в медико-криминалистических отделениях, устанавливать факт причинения повреждений травматическим многокомпонентным пулевым зарядом, тем самым позволяя практическим экспертам, даже в условиях недостаточной оснащенности, давать ответы на поставленные правоохранительными органами вопросы и исключить экспертные ошибки при дифференциации между «классическими» огнестрельными повреждениями и повреждениями, образованными высокоэнергетическими травматическими зарядами не летального действия.

## ВЫВОДЫ

1. Особенности воздействия на преграду травматического многокомпонентного пулевого патрона 12-го калибра при выстрелах с расстояния до нескольких метров обусловлены совокупным действием всех его компонентов, воздействующих как единое целое. При увеличении расстояния выстрела происходит распределение компонентов заряда, которые воздействуют на преграду индивидуально.

2. Отложения копоти на тканевой преграде (бязи) при выстрелах от упора до 50,0 см имеют четкое изменение рисунка и площади, позволяющие устанавливать расстояние выстрела с точностью до 10,0 см. Степень выраженности отложения копоти на преграде зависит от наличия подложки, а также от степени её упругости.

3. Повреждения кожи образованные действием травматического многокомпонентного пулевого патрона 12-го калибра на дистанции выстрела в упор всегда имеют дефект с признаком «минус-ткань». При выстрелах с расстояния 50,0 см повреждения имеют определенный полиморфизм: в большей части они имеют просвет с признаком «минус-ткань», в меньшей – имеют вид дуговидных повреждений, с расположенным в центре клапаноподобным «язычком». При выстреле с больших расстояний до 2,0 метров повреждения всегда дуговидной формы. Признаки действия контейнера в виде наличия в прикраевой зоне специфического, крестообразного отпечатка начинают проявляться при расстоянии выстрела с 50,0 см, при выстрелах с расстояния в 2,0 метра отпечаток контейнера может находиться в стороне от повреждения.

Раневой канал мягких тканей, образованный травматическим многокомпонентным пулевым патроном 12-го калибра, как правило, является слепым и только при небольшой толщине ткани, например бедра, может иметь сквозной характер. Пули заряда, как правило, расположены в концевой части раневого канала, при выстрелах с небольшого расстояния – кучно, при выстрелах с 1,0 метра и более могут формировать отходящие от основного, индивидуальные

раневые каналы. При выстреле с расстояния от упора до 2,0 метров на фасции бедра образуется щелевидное, ориентированное продольно относительно конечности повреждение, всегда немного превышающее длинником диаметр входного повреждения.

4. При образовании в проекции выстрела огнестрельных переломов бедренной и большеберцовой костей раневой канал с признаком «минус-ткань» в костной ткани не образуется. Сформировавшиеся огнестрельные переломы диафизов бедренных и большеберцовых костей имеют специфический, треугольного сечения осколок с признаками «ложного», обращенный вершиной в сторону выстрела, основанием – в противоположную. Специфический «ложный» отломок, образующийся при огнестрельных переломах диафизов бедренной и большеберцовой костей, имеет признаки образования при разрушении костной ткани по типу «сжатие – разнонаправленный сдвиг».

При выстрелах с дистанции в упор в плоскую поверхность диафиза большеберцовой кости паутинообразное сочетание трещин образуется не только на поверхности со стороны воздействия заряда, но и с противоположной, где их может быть несколько. Огнестрельный перелом диафиза бедра может образовываться при выстреле травматическим многокомпонентным пулевым зарядом 12-го калибра независимо от того в переднюю или боковую поверхность бедра произведено воздействие. На поверхности бедренной кости в месте контакта с зарядом всегда определяется округлый, серый отпечаток пули и образуется крестообразная трещина, продольная часть которой является первичной, а поперечная – вторичной.

5. Входное повреждение боковой поверхности головы, образованное при выстреле с дистанции в упор, имеет дефект «минус-ткань», с отходящими от него четырьмя радиальными, выходящими за границы «штанц-марки» разрывами. Раневой канал такого повреждения всегда является слепым, практически достигающим противоположной стенки черепа. Образующиеся при этом дырчатые переломы имеют отходящие от краев радиальные трещины, пересекающиеся с концентрическими. Две из противоположно расположенных радиальных трещин всегда являются горизонтальными и практически опоясывают череп. При

выстрелах с расстояния 50,0 см, как правило, образуется вдавленный перелом также имеющий в прикраевой зоне радиальные и концентрические трещины.

Входные повреждения лопаточной зоны груди при выстрелах в упор, как правило, являются проникающими в плевральную полость, соответствующий им раневой канал всегда слепой, с расположенными в его концевом отделе пулями. При выстреле с расстояния 2,0 метра повреждение, как правило, проникает до клетчатки, в единичных случаях может быть проникающим в грудную клетку. При выстреле с дистанции в упор в лопаточную зону груди образуется два тканевых кармана: больший в подкожно жировой клетчатке, меньший – в промежутке между лопаткой и реберным каркасом грудной клетки. При поражении лопаточной зоны груди с дистанции в упор всегда образуется дырчатый перелом лопатки и разрушение ребер, которые в случае совпадения траектории выстрела с ребром могут иметь вид дефекта длиной до нескольких сантиметров, если же раневой канал проходит через межреберный промежуток, то формируются дуговидные разрушения костной ткани ребер в ближайшей к раневому каналу зоне.

6. Установленные морфологические особенности повреждений различных видов ткани разных зон тела человека имеют множество отличий от классических огнестрельных повреждений, образованных пулевым зарядом с той же дистанции, основными из которых можно считать:

- входные повреждения кожи, образованные при выстрелах с небольшого расстояния, на восстановленных лоскутах имеют вид дефекта с признаком минус-ткань, который после восстановления лоскута становится значительно меньше;
- с увеличением расстояния выстрела входное повреждение приобретает дуговидную форму с расположенным внутри дуги клапаноподобным «язычком», который соединяется с остальной кожей небольшим мостиком;
- образованный травматическим зарядом раневой канал, как правило, слепой;
- огнестрельные переломы черепа, бедренной и большеберцовой костей, образованные травматическим зарядом, имеют признаки свойственные как

«классической» огнестрельной травме, так и признаки высокоэнергетического действия твердого, тупого предмета с ограниченной поверхностью;

- только при огнестрельных переломах длинных трубчатых костей (бедренной и большеберцовой), образованных многокомпонентным травматическим пулевым зарядом образуются специфические отломки, имеющие признаки «ложных».

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Установление факта поражения преграды зарядом травматического многокомпонентного пулевого патрона 12-го калибра, имеет алгоритмы исследования, которые могут быть применимы, как только к тканевой преграде (одежде) или тканям человека не закрытых одеждой, так и совокупно к комплексу тканевая преграда – тело человека. Возможно и установление применения указанного травматического заряда к скелетированным останкам не имеющих мягких тканей. Используемый для этого порядок исследований применительно к специфике исследуемого объекта (тканевая преграда – одежда, кожные покровы, мягкие и костные ткани) включает в себя несколько этапов.

### Исследование тканевой преграды (одежды).

Первый этап лабораторного исследования требует визуального (при необходимости с помощью криминалистической лупы) установления локализации, кратности поражений и макроскопических признаков, свойственных огнестрельным повреждениям. Для установления входного или выходного характера повреждения, присутствия продуктов выстрела (копоти, частиц пороха, снаряда и т. д.) необходимо провести исследование рисунка и площади отложения копоти в отраженных ИКЛ, а затем в УФЛ. Также следует обратить внимание на следы возможного взаимодействия с тканевой преградой контейнера, либо отдельных пуль заряда, которые могут располагаться на достаточном отдалении от основного повреждения. Все выявленные признаки огнестрельного повреждения тканевой преграды должны быть описаны и сфотографированы.

Второй этап – участок тканевой преграды с повреждением исследуется в косопадающих лучах под стереомикроскопом, имеющим увеличение до  $40\times$  и встроенную камеру для фиксации значимых микро признаков (характера разделения нитей, ориентации краев повреждения относительно направления плетения, частиц продуктов выстрела, фрагментов эластичного снаряда, признаков воздействия пламени и т. д.).

Третий этап – при обнаружении частиц похожих на порох, они извлекаются, фиксируются их визуальные особенности: форма, размеры, цвет и другие признаки строения, после чего проводятся стандартные исследования на наличие нитратных соединений (проба с раствором дифениламина в концентрированной кислоте) и проба на «вспышку» (нагревание на предметном стекле).

Четвертый этап – проведение спектрального исследования неразрушающим методом (РСФА) с целью установления поэлементного состава осажденных металлов и градации уменьшения привнесения в зависимости от расстояния до края повреждения.

#### Исследование повреждений кожного покрова и мягких тканей.

Первый этап – визуальное исследование повреждения кожи непосредственно на трупе (при необходимости с применением криминалистической лупы). Описывается и фиксируется не только форма повреждения и наличие, либо отсутствие дефекта «минус-ткань», но и обращается внимание на видимую часть раневого канала, где могут быть обнаружены части заряда (контейнер), повреждения подлежащих анатомических структур (например, фасции бедра). Регистрируется степень подворачивания краев повреждения, наличия следов воздействия лепестков контейнера, что также является признаками входного характера повреждения. В случаях выраженного загрязнения кровью необходимо исследование в УФЛ. Все выявленные особенности описываются и фиксируются фотоаппаратом.

Второй этап – устанавливаются направление и длина раневого канала, степень его сквозности, повреждения различных анатомических структур по его ходу и т. д. При наличии в нем травмирующих снарядов, контейнера, устанавливается их взаиморасположение. При обнаружении контейнера обращается внимание на степень его соосности с длинником раневого канала, степень отгибания его лепестков, наличие или отсутствие в нем пуль и их количество.

Третий этап – производится иссечение лоскута с фиксацией ориентации его краев. В случаях наличия в прикраевой зоне признаков воздействия других пуль,

либо контейнера, площадь иссекаемого лоскута должна быть достаточной для включения в него всей совокупности повреждений.

Четвертый этап – иссеченный лоскут исследуется методом РСФА с целью установления привнесения металлов копоти в прикраевой зоне повреждения.

Пятый этап – лоскут кожи восстанавливается в растворе Карпова – Саркисяна, после чего исследуется под стереомикроскопом. При этом устанавливаются морфологические признаки повреждения: дополнительные радиальные разрывы, степень выраженности признака «минус-ткань», который при поражении травматическим зарядом может выражено уменьшаться относительно своих параметров на трупе. При наличии признаков взаимодействия с кожей контейнера, образованные его лепестками осаднения, как имеющие специфическую структуру, также исследуются.

Исследование повреждений костных структур (может проводиться как на этапе общего исследования трупа, так и как отдельное исследование на скелетированных останках).

Первый этап – при условии разрушения по ходу раневого канала диафизов крупных трубчатых костей (бедренная, большеберцовая) пораженная кость при аутопсии извлекается полностью, с обоими эпифизами, с максимально возможным количеством фрагментов и осколков.

Второй этап – после проведения деликатного удаления излишков мягких тканей, производится мацерация кости и её фрагментов путем вываривания в воде, либо, как вариант – в ультразвуковой кавитационной ванне. После этого проводится аккуратное очищение острым и тупым методом костных фрагментов от остатков мягких тканей, после чего проводится обезжиривание и высушивание при комнатной температуре.

Третий этап – после высыхания костных фрагментов, производится микроскопическое исследование изломов в зонах крупных отломков, особенно тех, которые имеют признаки «ложных». Также при микроскопии устанавливается наличие следов взаимодействия пули с поверхностью кости, а также частиц снарядов на краях и изломах костных отломков. При обнаружении частиц



материала снаряда они изымаются для проведения сравнительного спектрального исследования на содержание металлов. После микроскопии проводится восстановление целостности кости путем сопоставления конгруэнтных краев осколков и фрагментов, с последующей их фиксацией между собой (желательно скреплением медной проволокой через просверленные, не ближе 5,0 мм от края, тонкие отверстия). Установленные признаки описываются и фиксируются фотоаппаратом.

Четвертый этап – с целью документальной фиксации производится фотографирование разрушенной кости с четырех сторон и на основе полученных фотоизображений производится графическое построение фрактограмм с указанием участков различных разрушающих деформаций (разрыва, сжатия-долома, сдвига):

- в случаях поражения костных структур грудной клетки (лопатка, ребра) производится забор указанных анатомических объектов, с последующей их подготовкой аналогичной подготовке других костей, с последующим макро и микроскопическим исследованием, направленным на выявления признаков взаимодействия с ними эластичных элементов травматического заряда.

- в случаях поражения головы и разрушения костей черепа в зоне свода, производится секционный распил черепа в плоскости, позволяющей произвести забор препарата свода черепа с максимальным количеством имеющихся разрушений. Подготовка костного препарата свода черепа производится таким же способом, как и в остальных случаях. При макро и микроскопическом исследовании костей свода черепа особое значение придается выявлению в прикраевой зоне входного отверстия концентрических (дуговидных), а также степень распространения радиальных трещин.

Соблюдение исследований согласно рекомендуемому алгоритму позволяет прийти к выводам о наличии факта причинения повреждений выстрелом травматического многокомпонентного пулевого патрона.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БСМЭ	Бюро судебно-медицинской экспертизы
ГП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»	государственное предприятие Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»
ДВП	древесноволокнистая плита
ДОСАФ	добровольное общество содействия армии и флоту
ДСП	древесностружечная плита
Закон «Об оружии»	Федеральный закон «Об оружии» от 13.12.1996 № 150-ФЗ
ИК	инфракрасное (излучение)
МВД	Министерство внутренних дел
ОООП	огнестрельное оружие ограниченного поражения
РСФА	рентген-спектральный флуоресцентный анализ
РФ	Российская Федерация
«Сайга-12К»	марка гладкоствольного полуавтоматического карабина 12-го калибра с коротким стволом
СССР	Союз Советских Социалистических Республик
УФ	ультрафиолетовое (излучение)
УФЛ	ультрафиолетовые лучи
ЭКЦ УМВД	экспертно-криминалистический центр Управления Министерства внутренних дел
3 ×	обозначения кратности увеличения
Scopus	библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Авдеев, М. И. Судебно-медицинская экспертиза трупа / М. И. Авдеев. – М. : Медицина, 1976. – С. 234–248.
2. Александров, Л. Н. Об одной ошибочной теории образования огнестрельной раны / Л. Н. Александров, Е. А. Дыскин, Л. Б. Озерецковский // Вестн. хирургии. – 1964. – Т. 92, № 5. – С. 59–64.
3. Андреев, А. Г. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза / А. Г. Андреев, Н. Ю. Жигалов. – Волгоград: ВА МВД России, 2003. – 164 с.
4. Атлас по судебной медицине / под ред. Ю. И. Пиголкина и И. Н. Богомоловой. – М. : Мед. информ. агентство, 2006. – С. 88–102.
5. Бабаханян, Р. В. Судебно-медицинская экспертиза повреждений, причиняемых эластичными поражающими элементами / Р. В. Бабаханян, В. Д. Исаков, В. Ю. Назаров. – СПб., 2008. – 12 с.
6. Баринов, Е. Х. Вклад П. П. Эйнбродта в развитие судебно-медицинской баллистики / Е. Х. Баринов, Ю. И. Пиголкин, П. В. Исаченков // Судеб.-мед. экспертиза. – 2005. – № 4. – С. 41–42.
7. Беляев, Л. В. Использование количественной характеристики копоти для уточнения дистанции близкого выстрела / Л. В. Беляев // Судеб.-мед. экспертиза. – 1985. – № 3. – С. 17–19.
8. Беркутов, А. Н. Механизм образования и строения огнестрельной раны / А. Н. Беркутов // Раны и раневая инфекция. – М. : [Б. и.], 1981. – С. 628–640.
9. Болотин, Д. Н. Советское стрелковое оружие / Д. Н. Болотин. – М. : [Б. и.], 1990. – 382 с.
10. Винберг, А. И. Общая характеристика методов экспертного исследования / А. И. Винберг, А. Р. Шляхов // Общее учение о методах судебной экспертизы : сб. науч. тр. ВНИИСЭ. – М., 1977. – Вып. 28. – С. 17–19.
11. Виноградов, И. В. Некоторые особенности морфологической картины входных отверстий в коже при выстрелах в нее через ткани одежды с неблизкого

расстояния / И. В. Виноградов // Вопросы судебно-медицинской экспертизы. – М., 1954. – С. 71–77.

12. Владимиров, В. Ю. Особенности осмотра места происшествия при расследовании уголовных дел с применением огнестрельного оружия и взрывных устройств / В. Ю. Владимиров, Г. П. Лаврентюк. – СПб. : СПб. акад. МВД России, 1997. – 42 с.

13. Власюк, И. В. Динамика отложения дополнительных факторов при выстрелах из оружия «Сайга 12-с» / И. В. Власюк, П. В. Полугита // Избр. вопр. судеб.-мед. экспертизы. – 2008. – № 9. – С. 42–46.

14. Возможности установления расстояния выстрела из пистолета МР-79-9ТМ / К. И. Куценко, И. Ю. Макаров, С. В. Леонов [и др.] // Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы: сб. тез. науч.-практ. конф. с международ. участием / М-во здравоохранения и соц. развития РФ, Первый Моск. государств. мед. ун-т им. И. М. Сеченова, Рос. Центр судеб.-мед. экспертизы М-ва здравоохранения и соц. Развития РФ. – М., 2012. – С. 142–145.

15. Газовое оружие самообороны (судебно-медицинские и криминалистические аспекты) / Р. В. Бабахаян, Г. Э. Бахтадзе, Е. С. Бушуев [и др.] // Тбилиси-СПб. : Информатика, 1996. – 104 с.

16. Гальцев, Ю. В. К вопросу о морфологических признаках, характеризующих объем огнестрельного повреждения кожи и диафиза длинной трубчатой кости в зависимости от скорости пули / Ю. В. Гальцев // Судебно-медицинская экспертиза огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 20–21.

17. Гальцев, Ю. В. Классификация объектов-мишеней в судебной баллистике / Ю. В. Гальцев, Г. Э. Бахтадзе. – Тбилиси, 1991. – 12 с.

18. Гальцев, Ю. В. Способ регистрации относительной величины временной пульсирующей полости по входной огнестрельной ране в экспериментах на биоманекенах / Ю. В. Гальцев // Усовершенствование методов и аппаратуры, применяемых в учебном процессе, медико-биологических исследованиях и клинической практике. – Л., 1989. – С. 26–27.

19. Гареев, Р. Н. Потерянная резиновая пуля (клинико-экспериментальное

исследование) / Гареев Р. Н., Фаязов Р. Р., Александрова Н. В. и др. // Медицинский вестник Башкортостана. – 2016. - №4 (64). С. 82-86.

20. Гарманов, В. В. Огнестрельное оружие ограниченного поражения на базе пистолета «ТТ Тульский Токарева» и особенности отложения продуктов выстрела на преградах небиологического происхождения при выстрелах из него с близкой дистанции / Гарманов, В. В. // Изв. Саран. Ун-та Нов. Сер Сер. Экономика. Управление. Право. – 2018. – Т 18, вып. 2. - С. 232-240.

21. Гарманов, В. В. Влияние ствола огнестрельного оружия ограниченного поражения на отложение продуктов выстрела при выстреле с близкого расстояния по преграде небиологического происхождения / Гарманов, В. В. // Изв. Саран. Ун-та Нов. Сер Сер. Экономика. Управление. Право. – 2016. – Т 16, вып. 2. - С. 219-226.

22. Гирголав, С. С. Огнестрельные раны / С. С. Гирголав // Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. – М., 1952.– Т. 1. – С. 15–16.

23. Деньковский, А. Р. Пламя при выстрелах из некоторых новых образцов ручного огнестрельного оружия / А. Р. Деньковский // Сборник работ по теории и практике судебной медицины. – Л., 1962. – Т. 29. – С. 210–213.

24. Диагностика и лечение ранений / Ю. Г. Шапошников, Е. А. Решетников, Б. Я. Рудаков [и др.]. – М. : Медицина, 1984. – С. 14–59.

25. Дуков, Д. В. К вопросу о влиянии одежды на пробивную способность травматического пулевого снаряда патрона «Стоппер-1» при выстреле из гладкоствольного ружья «ТОЗ-34Р» / Д. В. Дуков, В. И. Чикун, И. В. Аверченко, М. Ю. Алтынов, И. В. Федин, Л. Г. Левкович, // Судебная медицина: вопросы, проблемы, практика /материалы научно-практической конференции межрегионального общественного объединения «Судебные медики Сибири». – Омск, 2019. – С. 164-169.

26. Дьяков, О. Н. Возможности идентификации огнестрельного оружия по специально привнесенным признакам / О. Н. Дьяков, Д. С. Коровкин // Межвузов. сб. науч. статей. – Саратов : СЮИ МВД РФ, 2003. – Вып. 2. – С. 35–42.

27. Емелин, А. И. Об унификации описания огнестрельных снарядов / А. И. Емелин // Судеб.-мед. экспертиза. – 1996. – № 4. – С. 10.

28. Емелин, В. В. Актуальные вопросы экспертизы огнестрельных повреждений, причиненных выстрелами из оружия самообороны, пневматического оружия и т. д. / В. В. Емелин, Д. В. Черноусенко // – М. : РИО ФГУ «РЦСМЭ Минздрава», 2007. – С. 75–78 .

29. Ермоленко, Б. Н. Неидентификационные исследования в судебной баллистике / Б. Н. Ермоленко // Республикан. межведомств. сб. науч.-метод. работ. – Киев, 1975. – Вып. 11. – С. 31–34.

30. Жук, А. Б. Революеры и пистолеты / А. Б. Жук. – М., 1990. – 432 с.

31. Исаков, В. Д. К вопросу о судебно-медицинском исследовании остатков порохового заряда / В. Д. Исаков, И. Ю. Макаров, А. Г. Попов // Теория и практика судебной медицины : тр. Петербург. науч. о-ва судеб. медиков. – СПб., 2000. – Вып. 4. – С. 46–48.

32. Исаков, В. Д. Механизмы поражающего действия факторов выстрела и их судебно-медицинская оценка (экспериментальное исследование) : специальность 14.00.24 «Судебная медицина» : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Исаков Владимир Дмитриевич ; Военно-медицинская академия. – Л., 1993. – 466 с. – Библиогр.: с. – Текст : непосредственный.

33. Исаков, В. Д. Способ фиксации продуктов выстрела / В. Д. Исаков, В. Е. Сысоев, И. Ю. Макаров // Усовершенствование методов и аппаратуры, применяемых в учебном процессе, медико-биологических исследованиях и клинической практике : сб. изобретений и рационализат. предложений. – СПб., 2000. – Вып. 31. – С. 38.

34. Канищев, А. И. Применение методов математической статистики для определения расстояния выстрела по топографии продуктов выстрела на преграде / А. И. Канищев, В. Д. Исаков, И. Ю. Макаров // Теория и практика судебной медицины : тр. Петербург. науч. о-ва судеб. медиков. – СПб., 2005. – Вып. 8. – С. 74–76.

35. Катонин, В. А. Исследование огнестрельных повреждений /

В. А. Катонин // Лабораторные и специальные методы исследования в судебной медицине. – М., 1975. – С. 248–265.

36. Катшоу, Ч. Стрелковое оружие России. Новые модели / Ч. Катшоу ; пер. с англ. – М. : ЭКСМО-Пресс, 2002. – 240 с.

37. Ковалёв, А. В. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений из 5,54-мм пистолета самозарядного малогабаритного (ПСМ) : специальность 14.00.24 «Судебная медицина» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ковалев Андрей Валентинович ; Воен.-мед. акад. им С. М. Кирова. – Ленинград, 1991. – 232 с. – Библиогр.: с. – Текст : непосредственный.

38. Колкутин, В. В. Моделирование огнестрельных повреждений с использованием биологических и небιологических имитаторов : специальность 14.00.24 «Судебная медицина» : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Колкутин Виктор Викторович ; Военно-мед. академия. – СПб., 1996. – 456 с. – Библиогр.: с. – Текст : непосредственный.

39. Колкутин, В. В. Определение поражающей способности огнестрельных снарядов на небιологических имитаторах (пластилиновых блоках) / В. В. Колкутин // Актуальные военно-медицинские и общие вопросы патологической анатомии и судебной медицины. – СПб., 1996. – С. 43–45.

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

41. Колкутин, В. В. Экспертная оценка огнестрельных повреждений, причиненных выстрелами из оружия специального назначения / В. В. Колкутин, И. Ю. Макаров, И. А. Толмачев. – СПб. : ВМедА, 2009. – 287 с.

42. Крупин, К. Н. Установление методом математического моделирования процесса формирования ложного отломка в диафизарных переломах бедренных костей, образованных при выстреле с дистанции в упор травматическим многокомпонентным пулевым зарядом из гладкоствольного карабина «Сайга 12к»

/ К. Н. Крупин, В. В. Петров // Мед. экспертиза и право. – 2017. – № 6. – С. 37–42.

43. Крюков, В. Н. Исследование трупов лиц, погибших от огнестрельных повреждений / В. Н. Крюков // Судебно-медицинское исследование трупа. – М., 1991. – С. 182–196.

44. Курзанов, А. Н. Экспериментальные исследования в ракурсе биоэтики / А. Н. Курзанов // Вестн. международ. академии наук (Рус. секция). – 2007. – № 1. – С. 7–13.

45. Кустанович, С. Д. Судебная баллистика / С. Д. Кустанович. – М. : Госюриздат, 1956. – 408 с.

46. Куценко, К. И. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений, причиненных холостыми патронами из пистолета МР-79-9-ТМ : специальность 14.03.05 «Судебная медицина» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Куценко Кирилл Игоревич ; Рос. центр судеб.-мед. экспертизы МЗ РФ. – М., 2013. – 142 с. – Библиогр. – Текст : непосредственный.

47. Лазари, А. С. Современные методы установления дистанции (расстояния) выстрела / А. С. Лазари, М. А. Сонис // Эксперт. техника. – М. : ВНИИСЭ, 1988. – Вып. 100. – С. 49–61.

48. Леонов, С. В. Особенности морфологии переломов большеберцовых костей, причиненных выстрелом в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра, с установленным методом математического моделирования механизма их формирования / С. В. Леонов, К. Н. Крупин, В. В. Петров // Вестн. судеб. медицины. – 2017. – Т. 6, № 3. – С. 9–15.

49. Леонов, С. В. Особенности образования повреждений кожи, причиненных выстрелами из гладкоствольного карабина «Сайга 12к» травматическим однокомпонентным и многокомпонентным пулевыми зарядами 12-го калибра при выстреле в упор / С. В. Леонов, В. В. Петров // Мед. экспертиза и право. – 2017. – № 1. – С. 29–32.

50. Леонов, С. В. Признаки ротационного действия огнестрельного снаряда на плоской кости / С. В. Леонов // Мед. экспертиза и право. – 2014. – № 4.



– С. 18–20.

51. Леонов, С. В. Установление факта рикошета огнестрельного снаряда / С. В. Леонов, П. В. Пинчук, А. В. Скребнев // Судеб.-мед. экспертиза. – 2016. – № 3. – С. 43–45.

52. Леонов, С. В. Специфика механизма формирования кровоподтеков при травме эластичными снарядами патронов травматического оружия / С. В. Леонов, А. В. Михайленко, А. В. Слаутинская // Судеб.-мед. экспертиза. – 2014. – № 1. – С. 16–17.

53. Леонов, С. В. Специфика разрушения диафизов бедренных костей при выстреле травматическим многокомпонентным пулевым зарядом из гладкоствольного карабина «Сайга-12к» / С. В. Леонов, В. В. Петров // Мед. экспертиза и право. – 2017. – № 2. – С. 35–38.

54. Леонов, С. В. Современное состояние вопроса судебно-медицинской оценки оружия ограниченного поражения / С. В. Леонов, Ю. Г. Гоникштейн // Вестн. судеб. медицины. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 48-54.

55. Лисакович, М. В. О зависимости дополнительных факторов выстрела от вида патронов, используемых при стрельбе / М. В. Лисакович, Л. А. Ефимов // Вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Чита, 1973. – Вып. 5. – С. 174–176.

56. Лисицын, А. Ф. Динамика рассеивания пороховых газов и ее значение для определения дистанции выстрела / А. Ф. Лисицын, А. А. Лопатьев // Судеб.-мед. экспертиза. – 1976. – № 2. – С. 25–29.

57. Макаров, И. Ю. Способ установления расстояния выстрела / И. Ю. Макаров, В. Д. Исаков, А. В. Федоров // Усовершенствование методов и аппаратуры, применяемых в учебном процессе, медико-биологических исследованиях и клинической практике: сб. изобретений и рационализат. предложений. – СПб., 1999. – Вып. 30. – С. 41–42.

58. Макаров, И. Ю. Экспертная характеристика судебно-медицинских баллистических исследований огнестрельных повреждений, причиненных оружием специального назначения (экспериментальное исследование) :

специальность 14.00.24 «Судебная медицина» : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Макаров Игорь Юрьевич ; Рос. центр судеб.-мед. экспертизы МЗ РФ. – М., 2007. – 343 с. – Библиогр.: с. 311–343. – Текст : непосредственный.

59. Макаров, И. Ю. Судебно-медицинская характеристика повреждений огнестрельных повреждений, причиненных из пистолета Макарова эластичными пулями / И. Ю. Макаров, И. Н. Панасюк, А. А. Гусаров, В. А. Фетисов // Вестник судебной медицины. – 2018. – № 1. – С. 27-30.

60. Макаров, И. Ю. Судебно-медицинская характеристика повреждений, причиненных резиновыми пулями, выстрелянными из карабина специального назначения КС-23 / И. Ю. Макаров, И. Н. Панасюк, А. А. Гусаров, В. А. Фетисов // Вестник судебной медицины. – 2017. – № 4. – С. 20–23.

61. Матышев, А. А. Огнестрельные повреждения / А. А. Матышев // Осмотр трупа на месте его обнаружения. – М., 1989. – С. 104–119.

62. Мережко, Г. В. Морфологические особенности экспериментальных огнестрельных повреждений пластилиновых блоков при выстрелах через преграду / Г. В. Мережко // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Л., 1991. – С. 48–50.

63. Метод установления расстояния выстрела по отложениям его продуктов на поверхности пораженной преграды : метод. рек. / К. И. Куценко, И. Ю. Макаров, П. В. Пинчук [и др.]. – М., 2013. – 27 с.

64. Михайленко, А. В. Морфологические особенности повреждений, причиненных при выстрелах боеприпасами «Терен 3ФП» и «ФУ» : специальность 14.01.25 «Судебная медицина» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / А. В. Михайленко ; Киевское городское клиническое бюро судебно-медицинской экспертизы. – Киев, 2010. – 156 с. – Библиогр. – Текст : непосредственный.

65. Мовшович, А. А. Биологические преграды, их роль в отложении дополнительных продуктов выстрела с дальней дистанции / А. А. Мовшович // Судеб.-мед. экспертиза. – 1974. – Т. 17, № 2. – С. 14–15.

66. Молчанов, В. И. Огнестрельные повреждения и их судебно-медицинская экспертиза / В. И. Молчанов, В. Л. Попов, К. Н. Калмыков. – Л. : Медицина, 1990. – 272 с.

67. Молчанов, В. И. Огнестрельные повреждения и их судебно-медицинская экспертиза / В. И. Молчанов, В. Л. Попов, К. Н. Калмыков. – Л. : Медицина, 1990. – 272 с.

68. Молчанов, В. И. Состояние и перспективы разработки проблемы огнестрельной травмы / В. И. Молчанов, Л. М. Бедрин, В. Л. Попов // Судеб.-мед. экспертиза. – 1983.– № 2. – С. 19–22.

69. Молчанов, В. И. Установление вида огнестрельного снаряда и оружия по характеру повреждения / В. И. Молчанов. – Л., 1960. – 90 с.

70. Мусин, Э. Х. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений из газового оружия эластичными снарядами травматического действия (экспериментальное исследование) : специальность 14.00.24 «Судебная медицина» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Мусин Эльдар Хасенович ; Рос. центр судеб.-мед. экспертизы МЗ РФ. – М., 2006. – 188 с. – Библиогр.: с. 156–162. – Текст : непосредственный.

71. Мусин, Э. Х. Судебно-медицинская оценка механизма образования огнестрельных повреждений, причиненных эластичными поражающими элементами / Э. Х. Мусин, Н. А. Романько, И. Ю. Макаров, К. И. Куценко // Судебно-медицинская экспертиза. – 2012. – № 3. – С. 19–22.

72. Назаров, Ю. В. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных повреждений 10-мм резиновыми пулями, выстреленными из револьвера Р1 (экспериментальное исследование) : специальность 14.00.24 «Судебная медицина» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Назаров Юрий Викторович ; Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова. – СПб., 2007. – 220 с. – Библиогр.: с. 189–205. – Текст : непосредственный.

73. Назаров, Ю. В. Возможности рентгенографии при судебно-медицинской экспертизе огнестрельных повреждений, причиняемых эластичными снарядами / Ю. В. Назаров // РИО ФГУ РЦСМЭ Росздрава. – М., 2007. – С. 225–

226.

74. Нечаев, А. П. Эволюция стрелкового оружия и представлений о раневой баллистике / А. П. Нечаев // Информ. бюллетень по вопросам воен.-мед. службы иностр. армий и флотов. – 1979. – № 61. – С. 3–66.

75. О возможности конкретизации близкой дистанции выстрела из пистолета Макарова / И. Я. Купов, А. М. Жариков, И. В. Белова, А. Х. Еникеева // Судеб.-мед. экспертиза. – 1981. – № 4. – С. 19–20.

76. О механизме огнестрельных ранений : Т. 111 / А. Н. Максименков, Е. А. Дыскин, В. П. Константинов [и др.] // Труды ВМедА. – Л., 1960. – С. 59–67.

77. Об оружии : федер. закон от 13 дек. 1996 г. № 150-ФЗ : принят Гос. Думой 13 нояб. 1996 г.: в ред. федер. закона от 28 дек. 2010 г. № 398-ФЗ [сайт]. – URL: [http://www.consultant.ru/popular/weapon/40\\_1.html](http://www.consultant.ru/popular/weapon/40_1.html) (дата обращения: 15.03.2013). – Текст : электронный.

78. Обысов, А. С. Надежность биологических тканей / А. С. Обысов. – М. : Медицина, 1971. – С. 87–92.

79. Озерецковский, Л. Б. Раневая баллистика / Л. Б. Озерецковский, Е. К. Гуманенко, В. В. Бояринцев // Калашников. – 2006. – 190 с.

80. Озерецковский, Л. Б. Сравнительный анализ материалов-имитаторов биологических тканей / Л. Б. Озерецковский // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Л., 1991. – С. 46–48.

81. Осипов, И. П. Атлас анатомии домашних животных / И. П. Осипов. – М. : Аквариум-принт, 2009. – 152 с.

82. Осмотр места происшествия и трупа / Н. В. Егоров, А. В. Ковалев, С. Г. Кузин, И. Е. Лобан; под ред. А. А. Матышева, Ю. А. Молитна. – СПб. : Профessional, 2011. – 532 с.

83. Пермяков, А. В. Характеристики и тенденции динамики огнестрельной травмы на современном этапе / А. В. Пермяков, В. И. Витер // Материалы межведомственной межрегиональной научно-практической конференции, 20–21 нояб. 1997 г. – СПб., 1997. – С. 89–91.

84. Петров, В. В. Морфологические особенности формирования

повреждений тканей человека, образованных выстрелами с различных дистанций травматическим пулевым многокомпонентным зарядом из гладкоствольного карабина «Сайга-12к» / В. В. Петров // Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика, 25–26 мая 2017 г. – Абакан, 2017. – С. 159–167.

85. Петров, В. В. Повреждения груди, причиненные травматическим, многокомпонентным, пулевым зарядом при выстреле с различных дистанций из гладкоствольного карабина «Сайга 12к» / В. В. Петров // Мед. экспертиза и право. – 2017. – № 5. – С. 35–38.

86. Петров, В.В. Изменения на разных этапах исследования морфологии огнестрельного повреждения кожи, образованного при выстреле в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра / В. В. Петров, В.П. Новоселов // Вестн. судеб. медицины. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 21–13.

87. Петров, В.В. Феномен образования паутинообразной сетчатости на противоположных выстрелу поверхностях диафизов большеберцовых костей при переломах, образованных многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра / В. В. Петров, В.П. Новоселов // Вестн. судеб. медицины. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 39–41.

88. Петров, В. В. Повреждения груди, причиненные травматическим, многокомпонентным, пулевым зарядом при выстреле с различных дистанций из гладкоствольного карабина «Сайга 12к» / В. В. Петров // Мед. экспертиза и право. – 2017. – № 5. – С. 35–38.

89. Петров, В. В., Новый механизм разрушения диафизов крупных трубчатых костей / В. В. Петров // Сборник: «Достижения Российской судебно-медицинской науки XX-XXI столетия: К 100-летию со дня образования современных судебно-экспертных школ», Труды VIII Всероссийского съезда судебных медиков с международным участием. Под общей редакцией А.В. Ковалева. 2019г. Издательство: ООО «Принт». – Москва, Т.2. - С. 125-129.

90. Попов, В. Л. Судебно-медицинская баллистика / В. Л. Попов, В. Б. Шигеев, Л. Е. Кузнецов. – СПб. : Гиппократ, 2002. – 656 с.

91. Попов, В. Л. Организация судебно-баллистических исследований в условиях крупного судебно-медицинского учреждения / В. Л. Попов, В. Д. Исаков // Материалы научно-практической конференции, 22 окт. 1992 г. – Волхов, 1992. – С. 4–7.

92. Попов, В. Л. Судебная медицина / В. Л. Попов. – СПб. : Юрид. центр Пресс, 2006. – С. 166–191.

93. Попов, В. Л. О химическом действии пороховых газов на биологические ткани при выстреле в упор / В. Л. Попов, В. Д. Исаков, Р. В. Бабаханян, Ю. А. Карнаевич // Судеб.-мед. экспертиза. – 1992. – № 3. – С. 22–26.

94. Саркисян, Б. А. Диафизарные переломы длинных трубчатых костей, причиненные травматическим, многоэлементным, пулевым зарядом при выстреле из гладкоствольного карабина «Сайга 12к» / Б. А. Саркисян, В. В. Петров, Р. А. Сапрыкин // Мед. экспертиза и право. – 2014. – № 4. – С. 34–36.

95. Саркисян, Б. А. Некоторые баллистические особенности действия на преграду многокомпонентного травматического пулевого заряда патрона 12-го калибра / Б. А. Саркисян, В. В. Петров // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 2011. – Вып. 17. – С. 249–254.

96. Саркисян, Б. А. Особенности отложения копоти и формирования повреждений на хлопчатобумажной ткани при выстреле травматическим пулевым зарядом 12-го калибра / Б. А. Саркисян, В. В. Петров // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 2011. – Вып. 17. – С. 254–260.

97. Саркисян, Б. А. Особенности повреждений головы причиняемых травматическим, многоэлементным, пулевым зарядом 12-го калибра при выстреле с разных дистанций из гладкоствольного карабина «Сайга-12к» / Б. А. Саркисян, В. В. Петров // Мед. экспертиза и право. – 2017. – № 3. – С. 38–41.

98. Саркисян, Б. А. Особенности повреждений кожи и мягких тканей, причиненных выстрелами из гладкоствольного карабина «Сайга 12к» травматическим многокомпонентным пулевым зарядом 12-го калибра /

Б. А. Саркисян, В. В. Петров, Р. А. Сапрыкин // Мед. экспертиза и право. – 2014. – № 3. – С. 23–27.

99. Светлолобов, Д. Ю. Определение расстояния выстрела оптико-эмиссионной спектрометрией с индуктивно связанной плазмой / Д. Ю. Светлолобов, И. С. Лузанова, Ю. В. Зорин, И. Ю. Макаров // Судебная медицина: вопросы, проблемы, практика. Томск: «СТТ», 2017. – С. 286-294.

100. Светлолобов, Д. Ю. Возможности установления расстояния выстрела методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой / Д. Ю. Светлолобов, И. С. Лузанова, Ю. В. Зорин, И. Ю. Макаров, А. С. Лоренц // Судебно-медицинская экспертиза. - 2017. - №3. – С. 9-12.

101. Светлолобов, Д. Ю. Исследование повреждений, причиненных выстрелами из пистолета «Гроза-021», снаряженного 9,0-мм патронами Р.А. методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой / Д. Ю. Светлолобов, И. С. Лузанова, Ю. В. Зорин, И. Ю. Макаров, А. С. Лоренц // Медицинская экспертиза и право. - 2017. - №3. – С. 33.

102. Светлолобов, Д. Ю. Определение расстояния выстрела из огнестрельного оружия при помощи оптико-эмиссионной спектрометрией с индуктивно связанной плазмой / Д. Ю. Светлолобов, И. С. Лузанова, Ю. В. Зорин, И. Ю. Макаров // Декабрьские чтения по судебной медицине: сборник материалов международной научно-практической конференции по судебной медицине. – М.: РУДН, 2017. - С. 124-132.

103. Светлолобов, Д. Ю. Определение расстояния выстрела из огнестрельного оружия при помощи оптико-эмиссионной спектрометрией с индуктивно связанной плазмой / Д. Ю. Светлолобов, И. С. Лузанова, Ю. В. Зорин, И. Ю. Макаров, А. С. Лоренц // История Российского центра судебно-медицинских экспертиз в лицах и фактах, к 85-летию со дня образования: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – М.: «Издат-Принт», 2017. - С. 181-188.

104. Современные представления о механизме формирования огнестрельного перелома / Ю. И. Пиголкин, И. А. Дубровин, С. В. Леонов [ и др.]

// Судеб.-мед. экспертиза. – 2013. – № 6. – С. 4–8.

105. Способ определения предельного расстояния распространения копоти выстрела / В. Д. Исаков, А. И. Канищев, И. Ю. Макаров [и др.] // Усовершенствование методов и аппаратуры, применяемых в учебном процессе, медико-биологических исследованиях и клинической практике : сб. изобретений и рационализаторских предложений. – СПб., 2003. – Вып. 34. – С. 36.

106. Сухой, В. Д. Судебно-медицинская характеристика повреждений причиненных 9мм эластичными пулями : 14.01.25 «Судебная медицина» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Сухой В. Д. – Киев, 1999. – 154 с. – Библиогр. – Текст : непосредственный.

107. Устинов, А. И. Методика экспериментальной стрельбы с применением специальной установки / А. И. Устинов. – М. : ВНИИ МВД СССР, 1973. – 20 с.

108. Устинов, А. И. Следы применения огнестрельного оружия / А. И. Устинов // Обнаружение, фиксация и изъятие следов. – М., 1969. – С. 102–118.

109. Устинов, А. И. Патроны ручного огнестрельного оружия и их криминалистическое исследование / А. И. Устинов, М. М. Блюм. – М, 1982. – 296 с.

110. Чистюхин, В. Н. Пороха к стрелковому оружию / В. Н. Чистюхин, А. В. Арутюнян // Оружие. – 2001. – № 2. – С. 3–8.

111. Шерешевский, М. С. Раневая баллистика : механика убойного действия пуль и осколков / М. С. Шерешевский. – М. : ЦНИИ информации, 1985. – 408 с.

112. Шигеев, В. Б. Огнестрельная и взрывная травма в Москве : судеб.-мед. эпидемиология и практика / В. Б. Шигеев, С. В. Шигеев. – М. : Новости, 2005. – 128 с.

113. Эйдлин, Л. М. Огнестрельные повреждения / Л. М. Эйдлин. – Ташкент : Медгиз, 1963. – 331 с.

114. Celona, D., Garino, D., Bertossi, F., Oretti, A., Sandri, F., Bertossi, C. and Pascolo-Fabrizi, E. Non Lethal Self-injurious Behaviour in Trieste Between 2000-2007 / Abstracts of the 23rd European Congress of Psychiatry. – 2016. - Vol. 30, № 23. - P. 54-57.

115. Copeland, A. R. Accidental death by gunshot wound-fact or fiction /



A. R. Copeland // *Forens. Sci. Internation.*– 1984. – Vol. 26, № 1. – P. 25–32. – DOI: 10.1016/0379-0738(84)90208-1

116. Di Maio, V. J. M. *Gunshot Wounds Practical Aspects of Firearms, Ballistics, and Forens. Techniques* / V. J. M. Di Maio. – New York : CRC Press LLC Boca Raton, 1999. – 401 p.

117. Fracasso, T. Self-inflicted gunshot injury simulating a criminal offence / T. Fracasso, L. Löhrer, B. Karger // *Forens. Sci. Internation.* – 2009. – Vol. 188, № 1. – P. 21–22. – DOI: 10.1016/j.forsciint.2009.03.029

118. Harruff, R. C. Comparison of contact shotgun wounds of the head produced by different gauge shotguns / R. C. Harruff // *Forens. Sci.* – 1995. – Vol. 40. – P. 801–804. – DOI: 10.1520/JFS15387J.

119. Hiss, J. Confusing exit gunshot wound - "two for the price of one" / J. Hiss, T. Kahana // *International Journal Legal Medicine.* - 2002. - Vol. 116, № 1.- P. 47-49.

120. Karger, B. Accidental firearm fatalities / B. Karger, E. Billeb, E. Koops // *Internation. J. of legal medicine.* – 2002. – Vol. 116, № 6. – P. 350–353. – DOI: 10.1007/s00414-002-0337-4.

121. Khonsari, R. H., Severe facial rubber bullet injuries: Less lethal but extremely harmful weapons /PubMed // 2009 г. - Vol. 15 - №3. -. P. 302.

122. McKenzie, H. J. Experimental thoracoabdominal airgun wounds in a porcine model / H. J. McKenzie, J. A. Coil, R. N. Ankney // *J. Trauma.* – 1995. – Vol. 39. – P. 1164–1167. – DOI: 10.1097/00005373-199512000-00027

123. Mechanism of unjuries / E. N. Harvey, E. G. Butler, J. H. Memillen [ et al.] // *Brit. Med. Bull.* – 1945. – Vol. 3. – P. 147–149.

124. Ornehult, L. Fatal firearm accidents in Sweden / L. Ornehult, A. Eriksson // *Forens. Sci. Internation.* – 1984. – Vol. 34, № 4. – P. 257–266. – DOI: 10.1016/0379-0738(87)90039-9

125. Padosch, S. Planned complex suicide by self-poisoning and a manipulated blank revolver: remarkable findings due to multiple gunshot wounds and self-made wooden projectiles / S. Padosch, P. Schmidt, B. Madea // *Journal of forensic sciences.* – 2003. – Vol. 48, № 6. – P. 1371-1378.

126. Norma, U.R. Differentiation of bullet type based on analysis of gunshot residue using inductively coupled plasma mass spectrometry UK / U.R. Norma. – Cambridge, ProQuest, UMI Dissertation Publishing, 2011. – P. 92.
127. Prokop, O. Shussverletzungen / O. Prokop, W. Guhler // Forens. Medizin. – Berlin :Volk und Gesundheit, 1975. – P. 220–245.
128. Roland, C. Eyears. Understanding stopping power / C. Eyears Roland// Police The Law enforcement Magazine. - 2003. - №. 1. - P. 21-26.
129. Shaler, R.C. Crime Scene Forensics: A Scientific Method Approach / R.C. Shaler. - CRC Press, 2011. - 644 p.
130. Sarkis, J.E.S. Measurements of gunshot residues by sector field inductively coupled plasma mass spectrometry - further studies with pistols / J.E.S. Sarkis et al. // Forensic science international. – 2007. – Vol. 172, № 1. – P. 63-66.
131. Shevchenko, Y. L. Modern gunshot wounds : Injuring factors and treatment principles / Y. L. Shevchenko, I. A. Yeryukhin // 7th International symposium of weapons traumatology and wound ballistics. – SPb., 1994. – P. 10.
132. Stone, I. C. Characteristics of firearms and gunshot wounds as markers of suicide / I. C. Stone // Amer. J. Forens. Med. Pathol. – 1992. – Vol. 13. – P. 275–280. – DOI:10.1097/00000433-199212000-00001.
133. Syed, A. Carotid artery injury from an airgun pellet: a case report and review of the literature / A. Syed, I.D. McHenry, L.M. Carter, D.A. Mitchell // Head and Face Medicine. - 2015. – № 5. – P. 3.
134. Tikka, S. Local effects of three standard assault rifle projectiles in live tissue / S. Tikka, A. Cederberg, J. Levanen et al. // Acta Chir.Scand. – 1982. – Suppl. 508. – P. 61-77.
135. Thali, M. A study of the morphology of gunshot entrance wounds, in connection with their dynamic creation, utilizing the «skin-skull-brain model» / M. Thali, B. Kneubuehl, U. Zollinger // Forensic Science International. – 2002. – Vol. 125. – №2-3. – P. 178-189, 190-194.
136. Turvey, B. E. Criminal profiling: An introduction to behavioral evidence analysis / B.E. Turvey - Academic Press - 2017. - 816 p.

137. Udey, R. Differentiation of bullet type based on the analysis of gunshot residue using inductively coupled plasma mass spectrometry/ R. Udey // Journal of forensic sciences, 2011. – Vol. 56. – №5. – P. 1268.
138. Wintemute, G.J. When children shoot children / G.J. Wintemute et al. // JAMA: the journal of the American Medical Association. – 1987. – Vol. 257, № 22. – P. 3107-3109
139. Whitwell, H. Forensic neuropathology / H. Whitwell // CRS press, 2005. – P. 49-50.
140. Zdravkovic, M. Three Cases of Death Caused by Shots From Blank Cartridge / M. Zdravkovic et al. // The American journal of forensic medicine and pathology. – 2009. – Vol. 30, № 4. – P. 403.

**СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА**

1. Рисунок 2.2.1 – Общий вид гладкоствольного самозарядного карабина «Сайга-12К». . . . . С. 37
2. Рисунок 2.2.2 – Вид упаковки и компонентов патрона «специального назначения калибра 12/70 с резиновой пулей», выпускаемого Краснозаводским химическим заводом. . . . . С. 38
3. Рисунок 2.2.3 – Вид стойки, применяемой при проведении экспериментальных отстрелов. . . . . С. 39
4. Рисунок 3.2.1 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле в упор по ткани без подложки. . . . . С. 50
5. Рисунок 3.2.2 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 1,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 50
6. Рисунок 3.2.3 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 3,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 50
7. Рисунок 3.2.4 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 5,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 50
8. Рисунок 3.2.5 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 10,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 50
9. Рисунок 3.2.6. Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 20,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 50
10. Рисунок 3.2.7 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 30,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 51
11. Рисунок 3.2.8 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 40,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 51
12. Рисунок 3.2.9 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 50,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 51
13. Рисунок 3.2.10 – Вид повреждения в виде отпечатка пули при выстреле с расстояния 100,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 51
14. Рисунок 3.2.11 – Вид повреждения и отложения копоти при

- выстреле с расстояния 200,0 см по ткани без подложки. . . . . С. 52
15. Рисунок 3.2.12 – Вид повреждения в виде отпечатка пули при выстреле с расстояния 300,0 м по ткани без подложки. . . . . С. 52
16. Рисунок 3.2.13 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле в упор по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 53
17. Рисунок 3.2.14 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 1,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 53
18. Рисунок 3.2.15 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 3,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 53
19. Рисунок 3.2.16 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 5,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 53
20. Рисунок 3.2.17 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 10,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 54
21. Рисунок 3.2.18 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 20,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 54
22. Рисунок 3.2.19 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 30,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 54
23. Рисунок 3.2.20 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 40,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 54
24. Рисунок 3.2.21 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 50,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 55
25. Рисунок 3.2.22 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 100,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 55
26. Рисунок 3.2.23 – Вид повреждения в виде отпечатка пули при выстреле с расстояния 200,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 55
27. Рисунок 3.2.24 – Вид повреждения в виде отпечатка пули при выстреле с расстояния 300,0 см по ткани с подложкой из ДВП. . . . . С. 55
28. Рисунок 3.2.25 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле в упор по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 57
29. Рисунок 3.2.26 – Вид повреждения и отложения копоти при

- выстреле с расстояния 1,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 57
30. Рисунок 3.2.27 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 3,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 57
31. Рисунок 3.2.28 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 5,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 57
32. Рисунок 3.2.29 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 10,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 57
33. Рисунок 3.2.30 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 20,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 57
34. Рисунок 3.2.31 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 30,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 58
35. Рисунок 3.2.32 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 40,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 58
36. Рисунок 3.2.33 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 50,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 58
37. Рисунок 3.2.34 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 100,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 58
38. Рисунок 3.2.35 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 200,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 59
39. Рисунок 3.2.36 – Вид повреждения и отложения копоти при выстреле с расстояния 300,0 см по ткани с подложкой из ДСП. . . . . С. 59
40. Рисунок 3.4.1 – График рентгеноспектрального исследования материала травматической пули, показывающий присутствие определенных металлов в её составе. . . . . С. 72
41. Рисунок 3.4.2 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом в упор. . . . . С. 73
42. Рисунок 3.4.3 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 50,0 мм. . С. 74

43. Рисунок 3.4.4 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 100,0 мм. С. 75
44. Рисунок 3.4.5 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 300,0 мм. С. 76
45. Рисунок 3.4.6 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов, привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 500,0 мм. С. 77
46. Рисунок 3.4.7 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 1 000,0 мм. С. 78
47. Рисунок 3.4.8 – Сравнительная диаграмма, демонстрирующая соотношение металлов привнесенных в прикраевую зону повреждения ткани, образованного выстрелом с расстояния 2 000,0 мм. С. 79
48. Рисунок 4.4.1 – Варианты формирования входных повреждений на биоманекене при выстреле в упор. С. 82
49. Рисунок 4.4.2 – Варианты формирования входных повреждений при выстреле в упор на лоскутах кожи восстановленных в растворе Карпова – Саркисяна. С. 83
50. Рисунок 4.4.3 – Изменение внешнего вида одного и того же повреждения (выстрел в упор): на биоманекене, на иссеченном лоскуте кожи, на лоскуте кожи восстановленном в растворе Карпова – Саркисяна. С. 83
51. Рисунок 4.4.4 – Вид выходного повреждения, образовавшегося при выстреле в бедро в упор, на лоскуте, восстановленном в растворе Карпова – Саркисяна. С. 84
52. Рисунок 4.4.5 – Варианты формирования слепых раневых каналов

- мягких тканей бедра с расположенными в их концевом отделе контейнером и пулями. . . . . С. 84
53. Рисунок 4.4.6 – Слева – вид кольцевидного отложения копоти по периметру тканевого кармана, справа – расположение пуль заряда в просвете перелома большеберцовой кости. . . . . С. 85
54. Рисунок 4.4.7 – Положение контейнера в концевом отделе слепого раневого канала мягких тканей бедра после выстрела в упор. Стрелкой указано направление выстрела. . . . . С. 86
55. Рисунок 4.4.8 – Микрофотографии (увеличение до 20 ×): левое – отложение несгоревших порошин в просвета повреждения, правое – края повреждения с прикраевым отложением копоти. . . . . С. 87
56. Рисунок 4.4.9 – Варианты формирования входных повреждений на биоманекене при выстреле с расстояния 50,0 см. . . . . С. 88
57. Рисунок 4.4.10 – Вид входных повреждений, образовавшихся при выстреле с дистанции 50,0 см, на восстановленных в растворе Карпова – Саркисяна кожных лоскутах (справа – вид повреждения с образовавшимся в его просвете клапаноподобным «язычком»). . . С. 88
58. Рисунок 4.4.11 – Вид одного из входных повреждений, образовавшегося при выстреле с дистанции 50,0 см, на восстановленном лоскуте, с наличием в прикраевой зоне повреждений от утыкания лепестков контейнера (слева увеличенное изображение одного из них). . . . . С. 89
59. Рисунок 4.4.12 – Микрофотографии (увеличение до 20 ×), повреждений в прикраевой зоне входных ран, образованных лепестками контейнера при выстреле с дистанции 50,0 см: а – в проекции «ножки» клапанообразного «язычка», б – повреждение от торцевого ребра контейнера, в – структура повреждения от «соскакивания» торцевого ребра лепестка контейнера. . . . . С. 90
60. Рисунок 4.4.13 – Варианты формирования входных повреждений на биоманекене при выстреле с расстояния 100,0 см. . . . . С. 91



61. Рисунок 4.4.14 – Варианты формирования входных повреждений при выстреле с расстояния 100,0 см на лоскутах кожи восстановленных в растворе Карпова – Саркисяна. . . . . С. 91
62. Рисунок 4.4.15 – Вид входных повреждений на бедре биоманекена, образовавшихся при выстреле с расстояния 200,0 см. . . . . С. 92
63. Рисунок 4.4.16 – Вид входных повреждений на задней поверхности грудной клетки биоманекена, образовавшихся при выстреле с дистанции 200,0 см: слева – с рядом расположенным отпечатком контейнера, справа – в случае застревания контейнера в начальном отделе раневого канала. . . . . С. 93
64. Рисунок 4.4.17 – Вид входных повреждений образовавшихся при выстреле с расстояния 200,0 см, на кожных лоскутах восстановленных в растворе Карпова – Саркисяна. . . . . С. 94
65. Рисунок 5.1.1 – Варианты формирования крестообразной трещины средней трети диафиза бедренной кости (вид на биоманекене). . . . . С. 100
66. Рисунок 5.1.2 – Общий вид со стороны воздействия пулевого заряда поврежденных бедренных костей и схематическое изображение расположенных на них переломов. . . . . С. 101
67. Рисунок 5.1.3 – Огнестрельные переломы бедренных костей, полученные многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра выстрелом в упор: а – в боковую поверхность нижней трети диафиза, а – в боковую поверхность средней трети диафиза, в – в переднюю поверхность средней трети диафиза. . . . . С. 102
68. Рисунок 5.1.4 – Общий вид со стороны противоположной воздействию пулевого заряда поврежденных бедренных костей и схематическое изображение расположенных на них переломов. . . . С. 103
69. Рисунок 5.1.5 – Микрофотография (увеличение до 40 ×) пилообразного края дуговидной части ложного отломка перелома бедра, образованного многокомпонентным травматическим

- пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор. . . . . С. 104
70. Рисунок 5.1.6 – Микрофотография (увеличение до 40 ×) поверхности излома дуговидной части ложного отломка перелома бедра, образованного многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра при выстреле в упор: а – в зоне «вершины» отломка, с длинными продольными рубцами, б – в зоне пологой части отломка, с более короткими продольными рубцами. . С. 105
71. Рисунок 5.1.7 – Микрофотография (увеличение до 50 ×) поверхности излома в прикраевой зоне торцевого края ложного отломка перелома бедра, образованного многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор: а – отломка образованного выстрелом в боковую поверхность средней трети диафиза, с продольными рубцами распространяющимися до самого края, б – отломка образованного выстрелом в боковую поверхность нижней трети диафиза, с узкой зоной шеврона непосредственно у края (обведена красным пунктиром). . . . . С. 106
72. Рисунок 5.1.8 – Микрофотография (увеличение до 60 ×) поверхности излома в прикраевой зоне торцевого края ложного отломка перелома бедра, образованного многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор. Стрелками указаны отщепы демонстрирующие направление распространения сдвига. . . . . С. 106
73. Рисунок 5.2.1 – Общий вид со стороны воздействия пулевого заряда поврежденных в средней трети большеберцовых костей и схематическое изображение переломов (внизу – увеличенное изображение области разрушения). . . . . С. 108
74. Рисунок 5.2.2 – Общий вид со стороны противоположной воздействию пулевого заряда поврежденных большеберцовых костей и схематическое изображение их переломов в средней трети

- диафиза. . . . . С. 109
75. Рисунок 5.2.3 – Вид повреждений на травматических, эластических пулях заряда, образовавшихся в результате контакта с отломками длинных трубчатых костей. . . . . С. 110
76. Рисунок 6.1.1 – Варианты образованных при выстреле в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра огнестрельных дырчатых переломов боковой поверхности черепа: а, в, д – костные препараты, б, г, е – схематическое изображение на них дырчатых переломов и отходящих от их краев трещин. . . . . С. 113
77. Рисунок 6.1.2 – Узловые изображения морфологических особенностей краев дырчатых переломов на внутренней поверхности костей черепа, образованных при выстреле в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра. . . . . С. 114
78. Рисунок 6.1.3 – Варианты распространения на своде черепа трещин отходящих от дырчатых переломов при выстреле с дистанции в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра огнестрельных дырчатых переломов боковой поверхности черепа: а, в, д – костные препараты, б, г, е – схематическое изображение распространения трещин. . . . . С. 115
79. Рисунок 6.1.4 – Варианты образовавшихся при выстреле с дистанции 50,0 см многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра огнестрельных вдавленных переломов боковой поверхности черепа: а, в, д – костные препараты, б, г, е – схематическое изображение на них дырчатых переломов и отходящих от их краев трещин. . . . . С. 117
80. Рисунок 6.2.1 – Вид повреждения кожи образовавшегося при выстреле в лопаточную область многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор.

- ..... С. 120
81. Рисунок 6.2.2 – Казуистический случай отсутствия формирования проникающего повреждения лопаточной области при выстреле многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции в упор: а – с расположенными в образовавшемся углублении пулями и контейнером, б – вид того же повреждения после удаления снарядов. .... С. 121
82. Рисунок 6.2.3 – Пример разрушения лопатки образовавшегося при выстреле с дистанции в упор многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра огнестрельных дырчатых переломов боковой поверхности черепа: а – костный препарат, б – схематическое изображение расположения дырчатого перелома и отходящих от его краев трещин. .... С. 122
83. Рисунок 6.2.4 – Вид не проникающего в клетчатку повреждения при выстреле в лопаточную область многокомпонентным травматическим пулевым зарядом 12-го калибра с дистанции с 50,0 см и более, с формированием кольцевидного поверхностного повреждения кожи, расположенного вокруг него кожного валика, расположенных в центре крестообразного отпечатка контейнера и более интенсивного в его проекции отложения порошин. .... С. 124
84. Таблица 2.1 – Характеристика небиологических объектов исследования. .... С. 35
85. Таблица 2.2 – Характеристика биологических объектов исследования. .... С. 36
86. Таблица 2.3 – Заявленные производителем характеристики патрона С. 38
87. Таблица 2.4 – Скоростные характеристики снарядов патрона специального назначения калибра 12/70 с резиновой пулей. .... С. 39
88. Таблица 2.5 – Расчетная энергия снарядов патрона специального назначения калибра 12/70 с резиновой пулей. .... С. 41
89. Таблица 3.1 – Сравнительная характеристика диаметра

- повреждения на преграде в зависимости от дистанции выстрела. . . С. 48
90. Таблица 3.2 – Сравнительная таблица, демонстрирующая зависимость формы и размеры отложения копоти на тканях на одинаковых дистанциях (до 1,0 метра), в зависимости от наличия и типа подложки. . . . . С. 60
91. Таблица 3.3 – Морфологическая характеристика повреждений ткани мишени (без подложки). . . . . С. 63
92. Таблица 3.4 – Сравнительная схематическая таблица повреждений ткани, демонстрирующая зависимость формы и размера повреждений от наличия и типа подложки (условные обозначения: серый цвет – просвет повреждения, заштрихованный участок – отпечаток пули). . . . . С. 67
93. Таблица 3.4.1 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени образованного при выстреле в упор. . . . . С. 73
94. Таблица 3.4.2 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени образованного при выстреле с расстояния 50,0 мм. . . . . С. 74
95. Таблица 3.4.3 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени образованного при выстреле с расстояния 100,0 мм. . . . . С. 75
96. Таблица 3.4.4 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени образованного при выстреле с расстояния 300,0 мм. . . . . С. 76
97. Таблица 3.4.5 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени, образованного при выстреле с расстояния 500,0 мм. . . . . С. 77
98. Таблица 3.4.6 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени образованного при выстреле с расстояния 1 000,0 мм. . . . . С. 78

99	Таблица 3.4.7 – Спектральный состав металлов установленных в прикраевой зоне повреждения ткани мишени образованного при выстреле с расстояния 2 000,0 мм. . . . .	С. 79
----	---	-------