

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

*На правах рукописи*

**Збруева Юлия Владимировна**

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ  
ТРАВМЫ МЯГКИХ ТКАНЕЙ**

3.3.5. Судебная медицина

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Научные консультанты:  
**Джуваляков Павел Георгиевич**  
доктор медицинских наук, профессор.  
профессор РАН;

<b>Богомолов Дмитрий Валериевич</b> доктор медицинских наук
--

Астрахань – 2025

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>15</b>
1.1. История изучения огнестрельных повреждения в судебной медицине ..	15
1.2. Современный этап развития изучения огнестрельных ранений .....	17
1.3. Эпидемиологическая характеристика огнестрельной травмы .....	22
1.4. Предикторы огнестрельной раны и их механизмы .....	24
1.5. Механизмы формирования огнестрельной раны .....	26
1.6. Особенности раневого процесса при огнестрельной ране.....	28
1.7. Роль микроорганизмов в патогенезе огнестрельного ранения.....	37
1.8. Основные признаки огнестрельных ранений .....	39
1.9. Аспекты решения вопроса установления прижизненности и давности повреждений .....	50
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....</b>	<b>51</b>
2.1. Материалы исследования .....	51
2.2. Методы исследования.....	51
2.2.1. Эпидемиологический метод .....	51
2.2.2. Секционный метод .....	52
2.2.3. Гистологический метод .....	53
2.2.4. Иммуногистохимический метод .....	56
2.2.5. Танатогенетический анализ .....	58
2.2.6. Морфометрический метод .....	61
2.2.7. Метод установления темпа смерти.....	62
2.2.8. Статистические методы исследования .....	62
<b>ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ТРАВМЫ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>64</b>

<b>ГЛАВА 4. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВАРИАНТОВ ТАНАТОГЕНЕЗА ПРИ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ТРАВМЕ .....</b>	<b>72</b>
<b>ГЛАВА 5. КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ТРАВМЫ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....</b>	<b>83</b>
<b>ГЛАВА 6. ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ИЗ ОБЛАСТИ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ РАНЫ .....</b>	<b>91</b>
<b>ГЛАВА 7. МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ИЗ ОБЛАСТИ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ РАНЫ.....</b>	<b>101</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>117</b>
<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>122</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>123</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ: .....</b>	<b>125</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:.....</b>	<b>126</b>
<b>Приложение А (обязательное). Клинические примеры .....</b>	<b>154</b>
<b>Приложение Б (обязательное). Справочные таблицы .....</b>	<b>170</b>

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность темы исследования**

«Огнестрельное оружие, обладая высокой силой поражения, создает серьезную опасность для жизни и здоровья людей. События, связанные с использованием огнестрельного оружия, развиваются стремительно, что подчеркивает важность привлечения специалистов в области судебной медицины для анализа обстоятельств, при которых возникают огнестрельные травмы» (Авдеев М.И., 1976, Верещагин П.В., 2019, Бедрин Л.М., 1951, Деньковский А.Р., 1969, Хохлов В.В., 2010, 2012).

Понимание механизмов действия огнестрельного оружия и его эффекта на организм человека требует глубоких знаний в области анатомии и физиологии. Судебно-медицинские эксперты анализируют не только сами травмы, но и контекст их возникновения – тип используемого оружия, калибр пули, дистанцию выстрела и направление проникновения. Эти факторы имеют критическое значение для правильной интерпретации травм и установления причинно-следственной связи между использованием огнестрельного оружия и полученными повреждениями.

Кроме того, анализ огнестрельных ранений предоставляет ценную информацию для следственных органов в процессе расследования преступлений. Результаты судебно-медицинской экспертизы могут быть решающими для уголовных дел, так как они помогают установить не только факты произошедшего, но и возможные мотивы, а также обстоятельства преступления. Заключение специалистов позволяют более точно воспроизводить хронологию событий и оценивать степень ответственности участников инцидента (Витер А.Ю., 2029, Макаров И.Ю., 2011, 2018,2019, Попов В.Л.,1994)

Важно отметить, что работа судебных медиков требует не только профессионализма, но и высокой этической ответственности. Их выводы могут существенно повлиять на жизнь людей, являющихся подсудимыми, и на судьбы жертв огнестрельного насилия. Поэтому точность и объективность в данной области являются залогом справедливого правосудия.

Судебно-медицинское исследование огнестрельных травм играет ключевую роль в процессе расследования и раскрытия уголовных преступлений, а также в ходе судопроизводства по уголовным и гражданским делам (Баринов Е.Х., 2005, Ковалев А.В., 2019, Клевно В.А., 2019).

Судебно-медицинское исследование огнестрельных травм представляет собой комплексную процедуру, которая включает в себя анализ множества факторов, связанных с характером и механизмом получения травмы. Важным аспектом данного исследования является установление типа огнестрельного оружия, которое использовалось, а также расстояния, с которого был произведен выстрел. Эти данные могут существенно повлиять на ход расследования, поскольку они помогают определить не только обстоятельства преступления, но и возможные мотивы нападающего.

Кроме того, судебно-медицинские эксперты, проводя анализ огнестрельных травм, фиксируют наличие и характер повреждений, что позволяет суду более точно оценить степень опасности и агрессии со стороны правонарушителя. Травмы могут варьироваться от легких до тяжелых, и их интерпретация играет ключевую роль в определении квалификации преступления. Взаимодействие с другими экспертами, например, криминалистами, позволяет более глубоко понять сцену преступления и обстоятельства, сопутствовавшие инциденту (Попов В.Л., 1994, Крюков В.Н., 1991).

Судебно-медицинское исследование также важно в контексте судебных разбирательств. Высококвалифицированные эксперты предоставляют свои заключения, которые могут стать решающими для подтверждения обвинений или защиты. Такие заключения исследуют не только медицинские аспекты, но и правовые, что делает их неотъемлемой частью судебного процесса, требующего максимальной точности и объективности. (Макаров И.Ю., 2011, Макаров И.Ю., Гюльмамедова Н.Д., Богомолов Д.В., 2018; Ивлев В.В., 2014; Толмачев И.А., 2009; Фрадкина Н.А., 2013; Попов В.Л., 2013; Леонов С.В., 2013; Трухан А.П., 2012).

Судебно-медицинская экспертиза по огнестрельным ранениям предоставляет возможность выяснить ключевые моменты уголовного процесса, касающиеся расстояния и порядка выстрелов, механизмов возникновения повреждений, а также их характера и степени тяжести. Кроме того, она помогает установить причины смерти пострадавшего (Караваева И.Е., 2011, 2012; Хохлов В.В., 2012; Попов В.Л., 2016).

Экспертам нередко требуется установить время нанесения ранения и прижизненность огнестрельных травм. В таких случаях для расширения диагностического потенциала гистологических анализов все чаще используют иммуногистохимию и полуколичественные методики. Эти подходы дают возможность выявлять в тканях вещества, которые не могут быть обнаружены с помощью стандартных исследовательских методов, а также помогают объективизировать полученные данные (Франк Г.А., 2011; Макаров И.Ю., 2016, 2018, Богомолов Д.В., 2016, 2017, 2018, 2019, Гюльмамедова Н.Д., 2017, 2020).

#### **Степень разработанности темы исследования**

В настоящее время классические гистологические методы продолжают играть важную роль в определении времени причинения повреждений и прижизненный характер огнестрельных повреждений. Однако в последние годы в морфологии наблюдается растущий интерес к применению молекулярно-биологических методов и морфометрических исследований (Богомолов Д.В., Богомолова И.Н., Завалишина Л.Э., Ковалев А.В., Кульбицкий Б.Н., Федулова М.В., 2014; Коржевский Д.Э., 2012; Faller G.M., Shields D., 2011; Бавыкин Д.В., Бахметьев В.И., 2016).

Судебно-медицинская экспертиза, связанная с огнестрельными ранениями, является одной из наиболее сложных в области судебных экспертиз. В настоящее время огнестрельные травмы часто возникают в результате тяжелых преступлений, связанных с использованием ручного и иногда необычного огнестрельного оружия как в ходе боевых действий, так и в криминальных целях.

Характер воздействия огнестрельного оружия обладает определенными особенностями. Эксперт, занимающийся исследованием огнестрельной травмы, стал-

квивается с задачами специального характера. Для получения наиболее полной информации о предмете исследования в каждом конкретном случае применяются разнообразные лабораторные и инструментальные методы анализа. Объектами лабораторных исследований становятся слои кожи, мягкие ткани, внутренние органы, кости, а также вещи, такие как одежда и обувь, деформированные снаряды и их фрагменты (Макаров И.Ю., Гюльмамедова Н.Д., Богомоллов Д.В., 2018; Ивлев В.В., Кулигин Н.А., 2014; Толмачев И.А., 2009; Фрадкина Н.А., 2013; Попов В.Л., Тюрин М.В., 2013; Леонов С.В., Дубровин И.А., Михайленко А.В., Зоткин Д.А., 2013; Трухан А.П., Жидков С.А., Корик В.Е., Федров К.А., 2012).

В лабораторных условиях применяют классические методы исследования (Хохлов В.В., 2010; Попов В.Л., 2016; Леонов С.В., Степанов С.А., 2016; Витер В.И., Прошутин В.Л., Вавилов А. Ю., 2009; Светлолобов Д.Ю., Лузанова И.С., Зорин Ю.В., Макаров И.Ю., Лоренц А.С., 2017).

### **Цель исследования**

Разработка дополнительных лабораторных критериев и алгоритма определения прижизненности и некоторых особенностей огнестрельности повреждений мягких тканей для задач судебной медицины, а также обоснование критериев танатогенеза.

### **Задачи исследования**

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

1. По данным экспертных документов Бюро судебно-медицинской экспертизы Астраханской области проанализировать показатели смертности в результате огнестрельных повреждений.
2. Уточнить судебно-гистологические критерии огнестрельности повреждений мягких тканей для задач судебной медицины.
3. Уточнить судебно-гистологические критерии прижизненности огнестрельных повреждений мягких тканей для задач судебной медицины.
4. Разработать дополнительные лабораторные методы диагностики огнестрельных повреждений мягких тканей.

5. Разработать алгоритм лабораторной диагностики огнестрельных повреждений мягких тканей.

6. Определить танатогенез и причину смерти от огнестрельных повреждений.

7. Провести сравнительный морфометрический анализ лейкоцитарной реакции при огнестрельных и колото-резаных повреждениях.

### **Научная новизна исследования**

Впервые было проведено исследование с целью установления огнестрельности и прижизненности повреждений мягких тканей иммуногистохимическим и морфометрическим методами, разработаны дополнительные лабораторные методы и алгоритм исследования. Впервые установлены морфологические критерии танатогенеза огнестрельных повреждений.

### **Теоретическая и практическая значимость исследования**

Результаты проведенной работы позволяют уточнить критерии огнестрельности и прижизненности при пулевых и дробовых повреждениях мягких тканей. Разработанный алгоритм позволяет проводить такую диагностику более точно и достоверно, чем было возможно ранее.

### **Материал, методология и методы диссертационного исследования**

Методологической основой диссертационного исследования явилось применение общенаучных и специальных методов. Дизайн исследования представлен на Рисунке 1.1.

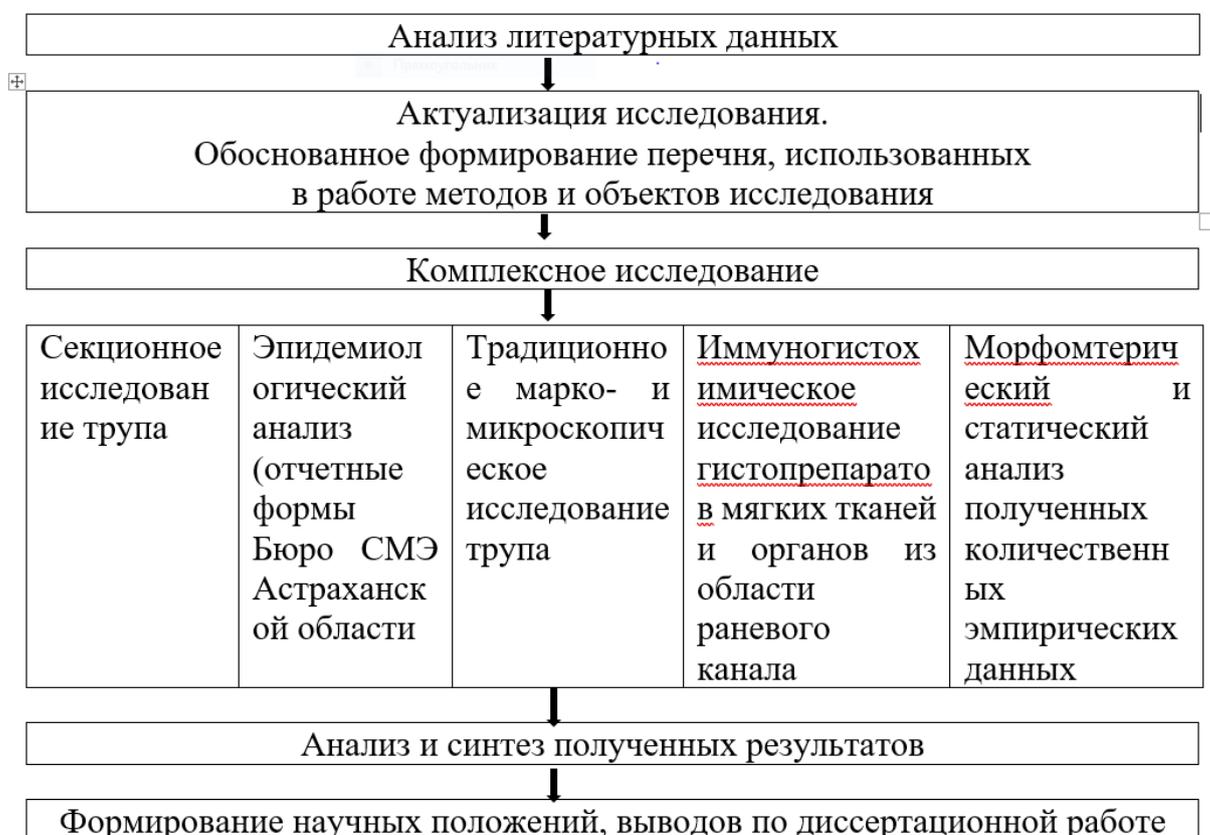
Работа выполнена в несколько этапов, последовательность и взаимосвязь которых были направлены на реализацию цели и задач исследования.

Исследование проведено в 6 этапов:

Этап № 1. Проводился анализ современной научной литературы по проблеме огнестрельной травмы. Было изучено и проанализировано 218 литературных источников, посвященных проблеме огнестрельных повреждений, 69 из которых составили зарубежные.

Этап № 2. Ретроспективный анализ случаев летальной огнестрельной травмы в Астраханской области за период с 2006 по 2020 годы осуществлен через изучение

316 заключений судебно-медицинских экспертиз, выполненных в ГБУЗ Астраханской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (вся выборка составила 100%).



**Рисунок 1 – Дизайн исследования**

Этап № 3. На данном этапе из полученного архивного материала были сформированы этапы комплексного исследования:

- 1) Макро- и микроскопическое исследование трупа;
- 2) Иммуногистохимического исследование гистопрепаратов мягких тканей и органов из области раневого канала;
- 3) Морфометрический и статистический анализ полученных количественных эмпирических данных.

Этап № 4. Обработка и анализ данных исследования выполнялись с использованием лицензионных программ, таких как Microsoft Office Excel 2019 для ПК IBM, Statistica 10.0 и IBM SPSS Statistics v.22.0. Эти процедуры проводились с учетом всех стандартов, относящихся к медицинским и биологическим исследованиям.

Этап № 5. Разработка алгоритма лабораторной диагностики огнестрельных повреждений мягких тканей с применением методов ИГХ и морфометрии.

Этап № 6. Изучение и объединение результатов исследования, разработка научных утверждений и выводов в рамках диссертации.

Исследования, проведенные в рамках диссертационной работы «Клинико-морфологическая характеристика огнестрельной травмы мягких тканей», одобрены Этическим комитетом ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России (протокол заседания № 4 от 06 мая 2019 года).

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. В рамках эпидемиологического исследования смертности в Астраханской области, основанного на данных судебно-медицинской экспертизы, установлено, что огнестрельные ранения стали причиной 316 летальных исходов. Среди погибших преобладали лица мужского пола (94,3%, 298 человек), преимущественно в возрасте 30–39 лет (28,2%, 89 случаев). В значительном числе наблюдений (38,5%, 125 случаев) в крови был обнаружен этиловый алкоголь.

2. Отличительной чертой огнестрельных повреждений является изменение структуры цитоскелета клеток стромы, расположенных в стенках раневого канала мягких тканей. Также отмечается наличие зоны без видимых изменений в области термического влияния ранящего элемента.

3. Признаком прижизненного характера огнестрельных повреждений является раннее появление белков плазмы крови (например, фибриногена) в стенке раневого канала.

4. В качестве вспомогательных лабораторных методов диагностики применялось выявление пропитывания фибриногеном поврежденных волокон и локальная потеря саркомерного актина в мышечных волокнах на границе зон некроза и молекулярного сотрясения.

5. Был разработан алгоритм лабораторной диагностики огнестрельных повреждений мягких тканей с использованием иммуногистохимических методов и морфометрии.

6. Наиболее распространенным типом танатогенеза оказался смешанный, характеризующийся очень быстрым развитием, с агональным периодом, не превышающим 15–30 минут. Реже встречались изолированные типы танатогенеза: мозговой, сердечный и легочный. В этих случаях летальный исход наступал относительно быстро, от 30 минут до 2 часов.

7. Морфометрические исследования показали снижение интенсивности лейкоцитарной реакции.

### **Личный вклад автора**

Автором самостоятельно созданы дизайн и методология исследования, определены цель и задачи диссертационной работы. Проведен обзор литературы как отечественного, так и зарубежного характера, осуществлен анализ архивных сведений ГБУЗ Астраханской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы», а также выполнены секционные исследования.

Автор принимал участие при проведении секционных, гистологических и иммуногистохимических исследований.

Была самостоятельно осуществлена систематизация результатов, основанных на научных данных, выводов и практических рекомендаций, а также были сформулированы и подготовлены публикации по тематике диссертационного исследования.

Прикладной статистический анализ результатов комплексного исследования выполнен совместно с доцентом кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом последипломного образования кандидатом медицинских наук, доцентом Кульковым В.Н.

### **Внедрение результатов исследования**

Полученные в ходе исследования результаты были интегрированы в практическую работу Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, а также в деятельность Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский

центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Достоверность результатов, полученных в ходе проведения диссертационной работы, подтверждается достаточным объемом исследуемого материала.

Для этого были применены современные методики сбора и анализа ключевых данных, а также статистической обработки результатов. Выводы логично следуют из содержания работы и обоснованы как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Практические рекомендации подкреплены результатами личных исследований и имеют обоснование.

Первичные документы и материалы статистического анализа были проверены и признаны достоверными.

Ключевые результаты научного исследования были представлены на международных конференциях, конгрессах и симпозиумах, что подтверждает актуальность и важность проводимой работы.

По результатам исследования получено 5 актов о внедрении в экспертную и образовательную деятельность Российской Федерации.

Диссертация апробирована и рекомендована к защите на заседании кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России (протокол № 5 от 10.12.2024 года).

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 3.3.5 – судебная медицина (медицинские науки) по пунктам:

2 – разработка научных методологических подходов для исследований в области судебной медицины и подготовки судебно-медицинских кадров в системе высшего и постдипломного образования;

4 – исследование повреждений, механизмов их возникновения, определение давности, изменчивости и прижизненности, методов исследования и критериев судебно-медицинской оценки, а также идентификации орудия травмы по морфологическим признакам повреждения, в том числе с использованием метода математического моделирования. Разработка методов визуализации повреждений для целей следственной и судебной практики;

14 – совершенствование судебно-медицинской экспертизы трупов и живых лиц, экспертизы по материалам следственных и судебных дел с целью решения вопросов правоохранительных органов, в том числе в случаях неблагоприятных исходов при оказании медицинской помощи.

### **Публикации по теме диссертации**

По теме диссертации опубликовано 35 печатных работ, отражающих основные результаты, из них 34 научных статьи, 12 из которых опубликованы в изданиях, включённых ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, а также в международные базы данных Scopus – 4, Web of Science – 2, 16 – в других научных изданиях и опубликованных в сборниках материалов научных конференций, 1 учебно-методическое пособие.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 204 страницах компьютерной печати и состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложений. Текст иллюстрирован 53 таблицами, 34 рисунками, содержащими 14 фотографий, 19 диаграмм, 1 схематическое изображение. Список литературы включает 223 наименования использованных источников (из них 154 – на русском языке, 69 – на иностранных языках), в том числе, 35 наименований публикаций соискателя.

### **Связь работы с научными программами и планами**

Диссертационная работа выполнена в соответствии с основными направлениями программы научных исследований ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России и ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России.

Проведенное исследование в рамках диссертационной работы «Клинико-морфологическая характеристика огнестрельной травмы мягких тканей», одобрены Этическим комитетом ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России (протокол заседания № 4 от 06 мая 2019 года).

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Среди травм мирного населения в разных условиях криминогенной обстановки и социальной напряженности в Российской Федерации за последние годы наблюдается рост встречаемости огнестрельных ранений (Теплов К.В. и др., 2021). Эти повреждения также часто встречаются последнее время в условиях проведения СВО на Украине.

Суть данного типа травмы заключается в том, что нарушение целостности тканей организма обусловлено воздействием физического ранящего элемента. Это приводит к смерти клеток и тканей в области повреждения, что выражается в изменениях химических процессов клеточного метаболизма, состава клеток в ране, местного иммунитета и региональной микроциркуляции, а также в высвобождении биологических медиаторов.

Данные конверсии являются основными компонентами раневого процесса организма для восстановления поврежденной области (Макаров И.Ю. и др., 2018, 2019, 2020, 2021).

### 1.1. История изучения огнестрельных повреждения в судебной медицине

Появление огнестрельного оружия в XIV веке и его использование на полях сражений существенно изменило характер травм, получаемых в бою. Огнестрельные ранения отличались от порезов и колотых ран более глубокими и обширными повреждениями тканей, а также повышенной вероятностью инфекционных осложнений. Чтобы объяснить эту ситуацию, была предложена гипотеза о загрязнении раны порохом. Согласно этой теории, огнестрельные ранения очищали от пороховых частиц, используя методы прижигания раскалённым металлом или заливания кипящим маслом. Эти рекомендации можно найти в одном из самых ранних сохранившихся трудов по лечению огнестрельных ран – «Книге лечения ран перевязками» Генриха фон Пфальспейндта (1460 года), а также в работах других известных военных медиков того времени, таких как Пьетро Д'Аржелати (1480), Иероним Брауншвейгский (1497), Ганс фон Герсдорф (1515) и Джованни де Виго (1514, 1517).

При осуществлении медицинской помощи во время сражений, неподалёку от палатки врача постоянно поддерживался огонь с кипящим маслом.

С появлением пороха и возникновением «огнестрельных ран, протекавших своеобразно по сравнению с ранами колотыми и резаными и чаще приводивших к тяжелым осложнениям и смерти, врачи стали изыскивать способы эффективного лечения раненых. Французский хирург XVI в Амбруаз Паре выступил против концепции отравления огнестрельных ран порохом и смог объяснить особенности их течения наличием огромного числа размозженных тканей. Вероятно, именно он первым сформулировал принципы хирургического расширения ран» (Родионова Е.Н., Колесниченко П.Л., Базанов С.В., 2008).

Лишь в XVI веке выдающийся французский военный хирург Амбруаз Паре (1509–1590) опроверг теорию о том, что огнестрельные раны отравляются порохом, объяснив серьезность повреждений накоплением размозженной ткани в результате огнестрельных повреждений. В своем произведении «Способ лечить огнестрельные раны, а также раны, нанесенные стрелами и копьями» (1545) Паре впервые выразил необходимость незамедлительного «расширения» (то есть рассечения) огнестрельной раны. Его вклад в военно-полевую хирургию был значительным: он заменил использование кипящего масла для лечения огнестрельных ран на более человечные бальзамические повязки, заново ввел метод перевязки кровеносных сосудов при ампутациях, который был позабыт в Средние века, и предложил идею полевых перевязочных отрядов, позднее блестяще реализованных Д.Ж. Ларреем (Молчанов В.В., Баринов Е.Х., 2005, Алисиевич В.И., 1987, 1968, Попов В.Л., 1986, 2002, 2006, )

В XVII веке французский военный хирург Анри Франсуа Ледран (1685–1770) установил, что заживление огнестрельных ран происходит быстрее при первичном расщеплении ран и рекомендовал формировать их в широкую конусообразную полость для улучшения оттока раневого отделяемого. Он стал первым, кто употребил «термин «debridement», который используется и сегодня, а также ввел термин «шок» для описания серьезного состояния раненых после травм.

В XVIII веке известный французский хирург Пьер-Жозеф Дезо (1744–1795) впервые представил технику первичной хирургической обработки раны в современном понимании.

В более поздние времена (XVIII, XIX вв.) ряд военных хирургов успешно разработал способы активного хирургического лечения огнестрельных ран в условиях войны. Именно их можно по праву считать предтечами Н. И. Пирогова» (Крюков В.Н., 1991, Попов В.Л., 1994).

## **1.2. Современный этап развития изучения огнестрельных ранений**

История применения огнестрельного оружия начинается с XIV века, когда оно было впервые использовано в сражении при Креси (1346г.). С этой датой можно твердо утверждать, что началась эра огнестрельных повреждений. Для решения данной задачи требовались знания, которые позволили бы ответить на многие вопросы, возникавшие в результате применения огнестрельного оружия.

Судебно-медицинская экспертиза огнестрельных травм насчитывает свыше 350 лет истории. Одним из наиболее ранних подобных исследований на территории России, вероятно, можно считать событие, относящееся к эпохе правления Михаила Федоровича Романова, где было одно из первых описаний повреждения от огнестрельного ранения.

Врачи, работавшие в учрежденном в 1620 году Аптекарском приказе, время от времени проводили судебно-медицинские осмотры – как по указанию монарха, так и по инициативе влиятельных граждан. Так, в медицинских «сказках» за 1644 год документируется известный случай расследования причины смерти кравчего, который был смертельно ранен на царской охоте, приуроченной к приезду датского принца Вальдемара Кристиана. В отчете о вскрытии сказано: «Докторы Венделинус Сибилист, Еган Белов и Артман Граман осматривали раны умершего кравчего; он был ранен из пищали, рана находилась под правым глазом. Врачи пытались прощупать рану, но не смогли найти пульку, так как она была глубокой; однако, действительно, пуля находилась в голове».

Профессор из Вены Э. фон Гофман стал первым, кто применил микроскоп для изучения тканей в области повреждений, описал динамику реактивных процессов и восстановил сильно поврежденный труп для идентификации. Его работа сделала значительный вклад в диагностику огнестрельных ранений, включая анализ различных характеристик, возникающих в результате выстрела.

Также следует отметить исследования, проведенные в середине XX века по делам о смерти отставного полковника П. Якубинского (1846), о ранениях австрийского подданного Игнатия Зальцмана (1853) и об убийстве крестьянки Степаниды Нагибиной (1873), которые стали важными шагами в развитии судебно-медицинской экспертизы.

Также стоит отметить необъятный вклад Н.И. Пирогова в истории, изучения огнестрельных ран. Он первый описал изменения тканей, являющиеся важнейшими признаками огнестрельной раны в настоящее время.

«Практические наблюдения и экспериментальные исследования, проведенные Н.И. Пироговым в 40-е годы XIX века, хорошо известны. Одним из результатов этих научных работ стало выявление дифференциально-диагностических характеристик входных и выходных огнестрельных ран. Описание, представленное в 1849 году в «Отчете о путешествии по Кавказу», заслуживает упоминания: «Помимо различий в размере, отверстие входа пулевой раны в мягких тканях всегда связано с потерей тканей кожи. Оно выглядит как вырезка с неровными, слегка зубчатыми краями... В отличие от этого, отверстие выхода мы никогда не наблюдали круглым. Оно, очевидно, возникает только через разрыв кожи без значительной потери ее тканей, или, по крайней мере, с гораздо меньшей потерей по сравнению с отверстием входа». Вклад Н.И. Пирогова в теоретическую и практическую судебную медицину был подробно рассмотрен в диссертации В. Н. Бокариуса» (Бокариус В.Н., 1955). Отметим, «что усовершенствование судебно-медицинских экспертиз огнестрельных повреждений происходило параллельно с прогрессом фундаментальных наук. Например, в январе 1896 года, вскоре после открытия рентгеновского излучения, профессор А.С. Попов, вместе с С.С. Колотовым, разработал первый российский рентгеновский аппарат, успешно использованный в Кронштадтском морском госпитале

для обнаружения пуль и дроби в телах пострадавших. И.Ф. Крылов (1980) отмечает, что это стало одним из первых в России рентгеновских исследований с медицинским и криминалистическим значением» (Попов В.Л., 2002, 2006, Пиголкин Ю.И., 2021)

Отсутствие ткани (минус-ткань) в области входа огнестрельной раны Н.И. Пирогов 1849 год отметил, как признак «потери существа ткани», а в 1936 года проф. Райский и Живодеров Н.Ф. подтвердили это экспериментально. «При изменении положения тела в пространстве, ткани в области раны могут смещаться, что приводит к образованию овальной формы. М.И. Райский и Н.Ф. Живодёров в 1936 году указали, что огнестрельная рана, которая сразу после получения имеет круглую форму, со временем может трансформироваться в овальную» (Райский М.И., 1936). Их работа под названием «Минус-ткань» при огнестрельных повреждениях была опубликована в «Трудах Саратовского медицинского института» в 1936 году, где этот феномен был описан как признак Пирогова – Райского – Живодёрова (1849, 1936) (Райский М.И., 1936).

Одним из первых, кто описал поясок осаднения вокруг входного огнестрельного ранения, был хирург, доктор медицины М. Кривошапкин, в своей работе «Трактат о ранах вообще и лечении их» в 1858 году. Н.И. Пирогов в 1849 году также упоминал этот феномен, описывая его как «темноватый кружок вокруг отверстия» (знак Кривошапкина – Пирогова). Поясок (ободок) осаднения представляет собой один из объективных признаков входного огнестрельного отверстия на коже. Он выглядит как узкая кайма шириной 1–3 мм по периметру раны, без эпидермиса, что вызвано механическим удалением верхних слоев кожи боковой частью пули при её прохождении. На поясок осаднения может накладываться ободок обтирания (загрязнения) – это след шириной 0,5–5 мм, выполненный в виде кольца или дуги серого или черного цвета, который возникает от обтирания пули, на поверхности которой имеются различные частицы (копоть, порох, смазка).

В 1890 году Арнольд Пальтауф впервые доказал связь между наличием окиси углерода и огнестрельными ранениями, что стало известно как симптом Пальтауфа. Он заметил светло-красный оттенок крови и мышечной ткани по краю входной

раны, предполагая, что это связано с химическим воздействием газов, возникающих при выстреле, которые, обладая высоким давлением, обеспечивают быструю реакцию на ткани. В современности ярко-красное окрашивание мышц в области раны считается признаком выстрела в упор, хотя его отсутствие не исключает такой возможности. М.И. Авдеев (1976 г.) также описывал характерные ярко-красные участки в зоне выхода огнестрельного повреждения, указывающие на химическое воздействие пороховых газов».

«В.Н. Баранова высказывала мнение, что поясок осаднения формируется не из-за контакта пули с кожей, а в результате «ударных волн» воздуха. Однако в своих исследованиях она использовала кожу, лишенную подкожной жировой клетчатки, что существенно влияет на свойства огнестрельной раны. Кроме того, поясок осаднения также наблюдается при промежуточных входных ранах, имеющих прерывистые раневые каналы» (Баранова В. Н., 1955).

Признак Прозоровского (1946) служит для определения порядка причинения огнестрельных травм при стрельбе из одного ствола: наблюдается снижение объема смазки, сопровождающееся увеличением количества копоти в ободке обтирания при втором выстреле. Автор отмечает, что этот признак не является главным в дифференциации. Ободок обтирания позволяет не только выявить различия между входным и выходным ранениями, но и установить последовательность выстрелов в случае множественных повреждений от одного и того же огнестрельного оружия. В 1923 году Г. Штрассман провел эксперименты, которые подтвердили, что при втором выстреле ободок обтирания выражен значительно ярче, чем при первом, особенно если оружие было предварительно очищено (Прозоровский В.И., 1949).

«И.В. Давыдовский указал, что в районе контакта пули с краями входного раневого канала можно обнаружить частицы металлов и ружейную смазку, обозначив эту зону как контактное кольцо» (Давыдовский И.В., 1952).

«Идентификация огнестрельного оружия и пуль может быть проведена через микрохимический и спектрографический анализ пояска обтирания. Явление выраженности данного пояска на коже определяется свойствами тканей и количеством слоев одежды» (Гамбург А.М., 1956).

«В случае поражения сквозь одежду пояса обтирания на поверхности тела может и не оказаться, однако по его характеристикам на одежде можно провести выводы о калибре используемой пули» (Петров В.П., 1954)

В 1954 году Деменчук А.М. и Тишин В.С. экспериментально подтвердили важность определенного диагностического признака и обнаружили дополнительные аспекты:

- трещины на входном и выходном отверстиях от первого выстрела, как правило, значительно больше и многочисленнее;
- возле первого входного отверстия могут формироваться трещины в виде дуги, располагающиеся близко к дефекту наружной костной пластины;
- если второе входное отверстие совпадает с трещиной от первого выстрела, остальные трещины могут отсутствовать.

«Существует несколько теорий механизма действия огнестрельного снаряда, наивысшее признание из которых получила теория "прямого и бокового удара", разработанная отечественными авторами (А. В. Смоленников, Н.А. Краевский, С. С. Гирголав, А. Н. Максименков и др.). Согласно этой теории, повреждение тканей происходит под воздействием удара снаряда, который передается не только по оси давления (прямое действие), но и в сторону (побочный эффект).

Нанося мощный удар по телу на очень небольшой площади, пуля сжимает ткани и частично выбивает их (речь идет о пуле с большой кинетической энергией). Волна сжатия распространяется от заряда, вызывая колебательное движение стенок раневого канала (кавитацию). Эти колебания носят ритмичный характер, и создаются фазы отрицательного и положительного давления. За счет нутации пули и колебания тканей создается временная пульсирующая полость, которая способствует проникновению инородных тел в глубину тканей.

Эта теория важна не только для судебных медиков, поскольку объясняет механизм увлечения инородных тел в процессе движения пули, но и общемедицинских, поскольку регламентирует тактику врача по отношению к лечению ран (степень иссечения краев)» (Судебно-медицинская экспертиза огнестрельных повреждений, 2013).

Во время конфликтов в Корее (1950–1953) и Вьетнаме (1964–1973) войска США активно применяли напалм, что привело к необходимости лечения ожогов от боевых смесей и комбинированных повреждений (SMTP). Появились новые типы обычного вооружения, такие как шаровые бомбы, снаряды со стреловидными элементами и высокоскоростные пули уменьшенного калибра. Экспериментальные исследования позволили понять специфические особенности ран от подобного оружия (А.Н. Максименков, Е.А. Дискин, И.Г. Перегудов, Ю.Г. Шапошников, А.В. Алексеев, Л.Б. Озерецковский и др.).

### **1.3. Эпидемиологическая характеристика огнестрельной травмы**

Изучение литературных данных в стране обнаружило неоднозначность статистики огнестрельных повреждений. Так, в структуре насильственной травмы по данным ГБУЗ Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы», огнестрельные повреждения составили 3,4% в 2016 году, 3,3% в 2017 году и 2,8% в 2018 году (Клевно В.А.). В КГБУЗ «Алтайское бюро судебно-медицинской экспертизы» насильственная смерть за 2012–2017 гг. составила 27%, из которых на огнестрельные повреждения приходилось 0,2% (Корсиков Н.А., 2019). В Кировской области с 1993–2016 гг. огнестрельные самоубийства составили 43,2% среди мужчин и 4,5% среди женщин (Зыков В.В., 2017). Анализ суицидов в Псковской области показал, что на втором месте находятся огнестрельные травмы (до 4,4%) (Торкунов П.А., 2020).

В Южной Финляндии, в районе Уусимаа, между 1995 и 2001 годами выявлено, что суициды среди мужчин в возрасте от 20 до 60 лет случались зачастую на фоне психических расстройств. По уровню смертности от огнестрельных ран Финляндия занимает лидирующие позиции в ЕС. Судебно-медицинское исследование проводилось во всех случаях со смертельным исходом от огнестрельных ранений (Juha Rainio и соавт., 2005).

По данным ретроспективного исследования Брисбенской лаборатории патологии и микробиологии из 587 смертей в результате действия огнестрельного оружия

за период 1980–1989 годов самоубийства составили 76%, убийства – 18%, несчастные случаи – 3% и неопределенные – 3% (Cantor С.Н. и соавт.)

Изучая данные Ассоциации медицинской экспертизы по расследованию случаев смерти, а также стандарты расследования случаев смерти Министерства юстиции за период с 2004 по 2013 годы в округе Датчесс, штат Нью-Йорк, было выявлено 300 случаев огнестрельных повреждений (Jennifer С. Bready и соавт., 2017).

Фаулер К.А., Дальберг Л.Л., Haileyesus T., 2017, в Соединенных Штатах поставили перед собой цель изучить смертельные и несмертельные травмы от огнестрельного оружия среди детей в возрасте от 0 до 17 лет. Результаты исследования показали, что ежегодно около 1300 детей умирают от огнестрельных ранений и 5790 проходят лечение. Преимущественно страдают мальчики, дети старшего возраста. Хотя непреднамеренная смертность детей от огнестрельного оружия снизилась с 2002 по 2014 год, а количество убийств с огнестрельным оружием – с 2007 по 2014 год, количество самоубийств с огнестрельным оружием уменьшилось в период с 2002 по 2007 год, а затем продемонстрировала значительную тенденцию к росту с 2007 по 2014 год (Katherine A. Fowler и соавт., 2017).

В Финляндии ежегодно 200 пострадавшим требуется оперативное лечение огнестрельных ранений. При тяжелых огнестрельных ранениях основными методами лечения остаются быстрое введение антибиотиков и достаточно радикальная обработка раны (Ian Barner-Rasmussen и соавт.)

«За анализируемый период времени с 1997 по 2000 гг. средний показатель самоубийств среди жителей г. Чебоксары составил  $31,7 \pm 4,5$  случая на 100 тыс. населения. Минимум самоубийств отмечался в 1997 г. – 27,9, максимум в 2000 г. – 38,3. Таким образом, за четыре года наблюдается рост самоубийств на 36,8%» (Миронец Е. Н. и др. 2003). На способ самоубийства огнестрельным оружием пришлось 5 случаев (0,9%).

Смертность от внешних причин на 100 тыс. населения в Ленинградской области в 2008–2012 гг. составляла: 2008 год – 277,6, 2009 год – 231,2, 2010 год – 227,8, 2011 – 194,9, 2012 год – 186,2. На долю смертности от огнестрельной травмы приходится: 2008 год – 2,5, 2009 год – 2,3, 2010 год – 3,0, 2011 год – 2,5, 2012 год – 3,0

на 100 тыс. населения. За данный период наблюдалась устойчивая тенденция к снижению насильственной смертности населения ЛО, в том числе от механических травм. (Зарафьянц Г.Н. и соавт., 2013).

Анализ смертности в Алтайском крае за 2010–2012 гг. показал существенное «изменение соотношения категорий смерти. Если раньше преобладала насильственная смерть по сравнению с ненасильственной, то теперь это соотношение кардинально изменилось: в 2010 г. случаи насильственной смерти составили 39%, ненасильственной – 55,6%; в 2011 г. – 37 и 57% соответственно, в 2012 г. – 34,6 и 60%. Следует отметить, что эта тенденция характерна для всех территорий России. Так, в докладе на VII Всероссийском съезде судебных медиков отмечено, что в 2012 г. ненасильственная смерть составила в среднем по России 61,5%, насильственная – всего 34,6%. В категории насильственной смерти, механические травмы обычно доминировали (29–34%)» (Баскаков В. Г. и др., 2014), оставаясь стабильными все три года. В структуре травмы в результате механического фактора «чаще всего встречались транспортная травма (преимущественно автомобильная) – 30–34% и травма тупыми предметами (28–33%). Приблизительно одинаковыми было ежегодное количество случаев падений с высоты (около 10%), огнестрельной травмы (3%), травмы острыми орудиями (18%)» (Баскаков В. Г. и др., 2014). В 2010 году было 40 случаев огнестрельной травмы, в 2011 – 43, в 2012 – 33 случая.

В ходе судебно-медицинского исследования способов самоубийств в Кировской области с 1993 по 2016 годы, огнестрельные повреждения среди мужчин составили 43,2%, среди женщин – 4,5% (Зыков В.В. и др., 2017).

#### **1.4. Предикторы огнестрельной раны и их механизмы**

Огнестрельное ранение является дефектом тканей, возникающим в результате механического воздействия огнестрельного устройства.

Огнестрельная травма подразумевала также ранение, механизмом формирования которого являлось проникновение в ткани организма физическим или физико-

химическим предметом (Стяжкина С.Н. и др., 2021). В.И. Молчанов – впервые принял это понятие в 1964 году.

Огнестрельное оружие является устройством, размер ствольного снаряжения которого составляет  $< 20$  мм. Выбрасывание снаряда к цели осуществляется пороховой кинетической энергией (Штутин А.А. и др., 2021).

Помимо основной ударной силы снаряда, такие как пули и другие снаряды, ткани организма могут повреждаться и дополнительными элементами, такими как «пороховые, металлические, копотные и масляные частицы, которые оказывают разновременное деструктивное воздействие» (Карасева О.В. и др., 2021).

Снаряд обычного использования вызывает в основном механическое разрушение. В интенсивности огнестрельного повреждения основную роль играют его кинетическая способность и скорость. При значительной кинетической энергии повреждающее действие элемента имеет пробивной характер. Снаряд с пониженной энергией оказывает клиновидное воздействие на ткани с развитием ее ушиба, кровоподтёки, ссадины и др. (Abaza R. et al, 2020).

Повреждающее воздействие полного (кровенаполненного) органа высококинетической пулей носит гидродинамический характер. Однако если травма оказывается на костную ткань, то вид действия будет – дробящее.

Осколки, прокладки и другие элементы огнестрельного снаряда могут оказать механическое повреждение из-за влияния их кинетической энергии.

Другие агенты специального применения – бронебойные, трассирующие, зажигательные и др. – могут вызывать не только механическое, но химическое и термическое воздействие (Буцан С.Б. и др., 2019).

Пороховые газы оказывают разнообразное действие: термическое (в виде ожогов), механическое (как пробивные), а также химическое, вызывая образование карбоксигемоглобина в близлежащих тканях (Santiago-Dieppa D.R. et al, 2019).

Копоть выстрела является мельчайшей шлакообразной пороховой частицей. Она покрыта металлическими окислами. Копоть снаряда при ОП внедряется через одежду в кожу и вокруг огнестрельной области ткани (Asensi V. et al, 2020).

Метательный заряд, несгорающий в ствольном канале, вылетает вслед за снарядом и оказывает повреждающую травму кожи ранения на короткую глубину. Точно так же оказывают повреждающее действие и металлические частицы (Cecchini M.J., Shkrum M.J., 2020).

Части оружия, находящиеся в соприкосновении с телом, вызывают механическое воздействие: ссадины, ущемления, кровоподтёки в области удара.

Физическое действие, оказываемое на ткани организма при огнестрельной травме, могут вызвать дополнительные элементы: разнообразные осколки (обувные, костные), преграды, фрагменты одежды и др. (Васильев А.Ю., Обельчак И.С., 2019).

Данные свидетельствуют о заметной доле ОП в общей картине и об актуальности темы исследования эпидемиологии огнестрельных повреждений и применении новых методов исследования.

### **1.5. Механизмы формирования огнестрельной раны**

Механизм развития огнестрельного ранения (ОР) является сложной и многокомпонентной реакцией. Основание данного процесса, которое играет главную роль в его образования, представляется четырьмя факторам (Makarov I.Y. et al, 2018).

Первый предиктор – это влияние ударно-волнового механизма ранящего снаряда. Этим является инерционность тканей и органов тела во время контакта повреждающего элемента с нарушаемыми тканями. В области соприкосновения проявляется сдвиги среды.

Второй предиктор – воздействие повреждающего снаряда (инструмента) (Масляков В.В. и др., 2019, 2020).

Третий фактор – это основное условие, специфическое для огнестрельного ранения. Он заключается в энергичном воздействии бокового удара самого снаряда на ткани. В результате формируется транзитный пульсирующий канал (полость).

Пульсация временной полости развивает сложный феномен последствия «бокового удара», результатом которого является возникновение ряда морфофункциональных изменений как в стенках сформированного канала, так и в окружающих раневой полости тканях (Kanitakis J., Monneuse O., 2016).

Четвертый фактор – влияние вихревой струи, проявляющейся позади повреждающего элемента.

Соударение высокоскоростного снаряда (осколка, пули и др.) с тканями тела, ударно-волновые изменения и образование временного пульсирующего канала сопровождаются возникновением сложных напряжений и деформаций, превосходящих порог прочности организма (Урядов С.Е. и др., 2020).

Повреждающие черты ранящих элементов характеризуются массой, скоростью полета, степенью устойчивости при соприкосновении с тканями, площадью поперечного сечения, предрасположенностью к трансформации, фрагментации и деформации, величиной кинетического воздействия в момент повреждения (Loughney E. et al, 2020).

При стойком скольжении раневого элемента (осколка, снаряда и др.) в тканях организма формируется специфический канал в форме прямолинейного дефекта. Однако если ранящий предмет потеряет устойчивость, раневой канал приобретает более архисложный вид.

Архитектоника сформированного канала при огнестрельном ранении усложняется в результате ряда девиаций: первичных – изменения хода полета элемента из-за наличия препятствия; вторичных – в результате сократительной реакции тканей организма и поздних как результат аномалий регенерации (Давыдовский разн., Кольбин А.А. и др., 2020).

Разнообразное смещение довольно оперативно разделяет сквозной канал на отдельные сегменты, что в результате раненый канал сегментируется на отдельные замкнутые полости (Barner-Rasmussen I. et al, 2016).

Таким образом, в базе механизма развития огнестрельного ранения имеются четыре важных условия, последствием влияния которых на ткани организма представляется проявление патологического процесса с специфическими морфофункциональными деформациями.

### **1.6. Особенности раневого процесса при огнестрельной ране**

Заживлением огнестрельной раны является ряд патогенетических процессов: молекулярных, клеточных, биохимических, биологических, морфологических и физиологических, осуществляющих в области раны (Подкаменный В.А. и др., 2020).

При повреждении тканей раневым агентом развивается ряд действий, обладающих местными изменениями и множественными реакциями организма (ответом нервной, эндокринной, печеночной и др. систем). Данные трансформации формируются для устранения, изоляции и ограничения элемента, вызвавшего повреждение, с одной стороны, для восстановления локального гомеостаза, с другой (Prat N.J. et al, 2017).

Местный процесс ранящего агента проявляется в расстройстве функций локальной структуры (клеток, сосудов, нервов) в области ранения, и изменении регионарной микроциркуляции, и секреции комплекса химических медиаторов (Naag L.C., 2019).

По данным литературы, воспаление, активирующееся при ОР для заживления раневой зоны, последовательно осуществляется по следующим стадиям (Трухан А.П. и др., 2020).

1. Стадия альтерации – процесс повреждения.
2. Стадия экссудации – проникновение воспалительных клеток и жидкости за пределы кровеносных сосудов.
3. Стадия пролиферации – восстановление нарушенных тканей и формирование рубца

По данным классификации М.И. Кузина и соавт. (2016) показано, что процесс заживления раны обладает тремя фазами.

1 – Воспалительная – активация клеточного метаболизма, сужение просвета сосуда, тромбообразование, гиперкоагуляция.

2 – Регенерационная – образование грануляционной ткани (ангиогенез, фиброплазия, эпителизация, стягивание раневых краев) – создание клеточного матрикса.

3 – Ремоделирование – возрастание рубцовой ткани и закрытие раневой полости.

При изучении классификаций Назаренко Г.И. и соавт. (2002) отмечено, что раневое заживление происходит рядом стадий, перекрывающих друг друга (Агеева В.В., Дадабаев В.К., 2020).

1 – Начальная стадия воспалительного процесса включает этапы дегенерации, состоящей из начальной деструкции–изменения на химическом уровне и биологические реакции, экссудацию, сопровождаемую вторичной деструкцией, а также удаление отмерших частиц, обработку и очищение раны.

2 – Восстановительная фаза характеризуется образованием грануляционной ткани и её рубцеванием, формированием соединительной ткани и закрытием раны, приводящим к образованию рубца.

3 – Ремоделирование представляет собой эпителизацию рубца и его реорганизацию с восстановлением потерянных тканевых структур.

Итак, раневой процесс при огнестрельном ранении происходит в стадийном виде. Каждая стадия является совокупностью последовательных реакций, сочетанных с общим ответом организма. Основным фактором успеха заживления раны при его лечении представляется правильный подбор терапевтической тактики лечения при сопряженности с фазами раны.

Активизация процесса заживления огнестрельной раны стартует с первой фазы – воспалительной. Инициация заживления начинается сразу после влияния травматического элемента и длится до 3 суток (Nash J. et al, 2017).

Раневое повреждение тканей характеризуется нарушением локальных сосудов и микроциркуляции, истеканием тромбоцитов с их последующим контактом с коллагеном, и выделением тромбопластина.

Из нейтрофилов, попавших в раневую область, секретируются лизосомальные ферменты, аденозинтрифосфат (АТФ), биологически активные вещества (простагландины и др.), что способствует очищению раны, усиливает действие тромбоцитов.

Из поврежденных клеток в зоне раны высвобождается тромбопластин, который активирует тканевое тромбообразование, ускоряет образование тромбов, нарушенную сосудистую констрикцию и останавливает кровотечение (Лихтерман Л.Б., 2020).

В воспалительном очаге преобладает механизм катаболизма с формированием метаболического ацидоза. Далее активируется гликогенолиз и гликолиз анаэробным путем из-за расстраивания синтеза АТФ. Интенсификация метаболических процессов липолиза сопровождается высвобождением большего количества жирных метаболитов.

В воспалительной стадии процесса заживления наблюдается нарушение равновесия как внеклеточных, так и внутриклеточных ионов, возрастание внутриклеточного осмотического давления, структурные изменения биомембран и их деформации (Природов А.В. и др., 2020).

Возникновение токсических метаболитов (кетоновых продуктов, жирных кислот, полипептидов и др.), утяжеляющее ацидоз, ассоциировано с усилением клеточного метаболизма в зоне раны.

В первую фазу острого воспалительного ответа входит стадия альтерации (первичной деструкции), которая характеризуется изменением обмена веществ, анатомическими нарушениями, изменениями функционального статуса и физикой и химическими переменами раневого процесса (Омоке N.I., 2016).

Вторая фаза воспаления – это стадия экссудации, протекающая с микроциркуляторными изменениями.

По ходу воспаления продуцируются биологически активные вещества (БАВ) (серотонин, лейкотриены, гистамин, простагландины и др.) тучными клетками и

тромбоцитами, которые вызывают вазодилатацию, увеличение сосудистой проницаемости и развитие гипоксии тканей вокруг раневой области (Bolliger S.A. et al, 2016).

Далее замедляется кровеносный поток и выходят клеточная (экссудат) и жидкая часть крови (транссудат) за пределы сосудистого русла. Вокруг раневого процесса формируется инфильтрация жидкости, появляющаяся в виде характерного отека его краев. Эти изменения сопровождаются прекращением кислородного поступления в рану и окружающую ткань, активацией анаэробного гликолиза вместо аэробного варианта, уменьшением тканевой перфузии, появлением гипоксического явления и ишемических некрозов (Борисова Л.В., 2020).

В раневой зоне значительно возрастает концентрация метаболитических продуктов, которые предоставляются хемоаттрактантами (химическими веществами, соединенными с рецепторами лейкоцитов) для следующего механизма раневых клеток – нейтрофилов, функционально активных по типам лейкоцитов.

Спустя некоторое время после раневого повреждения нейтрофильные форменные элементы крови поступают в раневую область и прилегающую к ней зону из кровеносных сосудов. Их проникновение через эндотелиальный слой играет существенную роль в патогенетическом процессе локального воспаления. Основными предикторами, способствующими диффузии нейтрофилов в раневую канал, являются закисление его среды и повышение количества в нем низкомолекулярных пептидов – метаболитов тканевого распада (Banisch T. et al, 2021).

Микроорганизмы и их токсины тоже оказывают выраженное действие на способности нейтрофилов и их генерацию и дегрануляцию (Назаров Ю.В. и др., 2020).

В общем, нейтрофильные клетки участвуют в очищении раневой зоны при помощи протеолитических энзимов (коллагенолитических, фибринолитических и др.), интерлейкинов (IL) 1, 6, 8 и др.

Белые ядерные клетки крови, являющиеся важными факторами иммунного ответа формирования раневого процесса, при выполнении основных функций (поглощения микробов, поврежденных некротизированных тканей, и др.) распадаются макрофагами (von Lübken F. et al, 2018).

На начальном этапе времени огнестрельного ранения большое количество моноцитов поступает в раневую зону из кровеносных сосудов, реагируя на кислую среду раны и наличие метаболитов деструктивных тканей (фибронектина, коллагена и др.), биоактивных полипептидов и нейтрофильных цитокинов. При проникновении моноцитов в раневую область они активируют фагоцитарную способность и превращаются в крупные макрофаги (Крайнюков П.Е. и др., 2020).

Макрофаги (крупные белые клетки крови), как нейтрофилы, фагоцитируют клеточный детрит и микроорганизмы и их токсины и секретируют ряд протеаз (коллагеназу, и др.), участвуют в разрушении фибрина и кровеносных элементов (излившейся из крови в рану), погибших клеток, продуцируют компоненты комплемента, простагландины, интерфероны и химических веществ для кератиноцитов и фибробластов (Zebib L. et al, 2017).

Другая важная функция макрофагов заключается в их секреции цитокинов, контролирующей интенсификацию фактически всех процессов экспрессии и/или супрессии генетического аппарата раневых клеток и мембранных рецепторов (интегринов).

Макрофаги также способны модулировать создания межучточного (основного) вещества грануляционной (молодой) ткани, с одной стороны, и играют основную роль в регуляции и индукции функционального состояния клеточного состава соединительной ткани раны – фибробластов, источников внеклеточного матрикса и коллаген (Курбонов К.М. и др., 2020).

По данным исследования установлено, что функциональная способность макрофагов в гипоксических условиях и несколько увеличивается (Testrake D. et al, 2019).

Клеточные компоненты воспалительного ответа и вещества альтерации способны спровоцировать вторичную альтерацию (вторичное повреждение тканей).

Нейтрофилы участвуют в сканировании, обнаружении и ликвидации микроорганизмов с помощью «респираторного взрыва». Они также играют роль в уничтожении и удалении микробных тел и мёртвых и некротических веществ воспалительного процесса – фагоцитозом (Прошин А.Г. и др., 2020).

Избыточное высвобождение пероксидов и супероксидов нейтрофилами, или наоборот, недостаточное образование естественных факторов их подавления, активные соединения кислорода приводят к повреждению анатомической структуры клеточных биомембран, прогрессированию альтерации и серьезным изменениям процесса заживления.

Утратившие жизнеспособность тканевые участки подвергаются энзимному гидролизу – нейтрофильными протеазами (Гасымов Х.Р., 2020).

В воспалительном очаге и прилежащей к нему зоны происходит микроциркуляторные изменение с значительным снижением кислородного напряжения. Гипоксическое условие тканевых элементов с гипозергозом приводят к формированию гипоксического некробиоза тканей. Последний под влиянием факторов вторичного повреждения активизируется 3-я фаза первой стадии воспалительной реакции – вторичный некроз (вторичная деструкция) (Shaqiri E. et al, 2016).

Вторичный некроз тканей может интенсифицироваться по разным механизмам: кислородзависимому (при помощи активных продуктов кислорода) и кислороднезависимому (под воздействием конечных метаболитов активации комплемента).

По данным литературы, особому вниманию уделяется активным формам кислорода (АФК), которые играют существенную роль в деструкции тканей по действиям ряда факторов – физических, механических и химических, что в результате ведут к активации макрофагов и нейтрофилов. Интенсификация перекисного окисления липидов (ПОЛ) как плазмы крови, так и клеточных мембран осуществляется в результате массивного создания сводных форм кислорода. Локальный ацидоз, активированный протеолиз, оксидантные продукты и метаболиты ПОЛ усугубляют тканевое повреждение, ведут к развитию вторичных некрозов и усиливают нарушения регионарной микроциркуляции (Пономаренко Г.Н. и др., 2020).

Под действием активных радикалов кислорода особое значение играет пероксил-радикал ( $\text{ROO}\cdot$ ), супероксиданион-радикал ( $\cdot\text{OO}-$ ), пергидроксильный радикал ( $\text{HO}\cdot$ ), молекулярный синглетный кислород ( $1\text{O}_2$ ), гидроксилрадикал ( $\cdot\text{OH}$ ).

Формирование раневой деструкции характеризуется падением активности компонентов антиоксидантной системы (АОС), основными представителями которой являются глутатионпероксидаза, витамин А, супероксиддисмутаза, глутатионS-трансфераза, каталаза, глутатион, аскорбиновая кислота) (Stevenson T. et al, 2019).

В нормальных условиях активные метаболиты кислорода по ходу организации воспалительного ответа нейтрализуются специфическими энзимными системами (каталазной, супероксиддисмутазной, пероксидазной и др.). Недостаточность данного ферментного аппарата сопровождается возрастанием цитотоксического воздействия продуктов ПОЛ и АФК на мембраны клеток, и их гибелью (Масляков В.В. и др., 2020).

Электронно-возбужденный статус молекул влечёт распространение электромагнитных волн, что является базой исследования показателя микробной контаминации в тканях и изучения уровня эффективности нейтрофильной защиты (метод люминолзависимой хемилюминесценции) (Krettek C., 2014).

Гидролазы выделяются в результате формирования тканевой некробиотической деструкции и клеточного экзоцитоза. Они представляются кислороднезависимыми активаторами раневой вторичной деструкции. Эти вещества повреждают структуру межклеточного матрикса. Катепсины, эластаза, коллагеназа и др. разрушают протеиновый компонент соединительной ткани и тонкий тип внеклеточного матрикса (базальные мембраны). При этом гидролитические протеазы интенсифицируют некроз основных компонентов базального вещества соединительной ткани (гликопротеидов и протеогликанов). Интенсивность тканевых протеаз возрастает при наличии активных кислородных продуктов (Масляков В.В. и др., 2020).

Фактор некроза опухолей (ФНО), антибиотические белки, лактоферрин и комплекс защитных белков (система комплемента) в свою очередь являются гидролитическими энзимами.

Итак, основными причинами развития вторичной деструкции (некроза) являются гидролитические ферменты и свободные радикалы кислорода. При этом цитотоксическое воздействие главным образом обусловлено АФК, которые на фоне

активации процессов перекисного окисления липидов ведут к созданию высокомолекулярных хемотаксических активаторов, инициирующих миграцию макрофагов. Далее в воспалительном очаге накапливается большое количество лейкоцитов с ростом продукцией АФК. С другой стороны наблюдается активность гидролитических энзимов, таких как протеазы, липазы и др, с помощью кислороднезависимых механизмов (Volk A.S. et al, 2019).

Регионарные микроциркуляторные нарушения, ингибирование функциональной интенсификации антиоксидантной системы, активации вторичного некроза с помощью кислород- и кислороднезависимых механизмов являются факторами риска распространения повреждающего действия воспаления за пределы раневой тканей (Масляков В.В., 2020).

Стадия экссудации состоит из фазы создания грануляционной ткани и ее организации, которая становится новообразованием рыхлой соединительной ткани, наполняющей раневую полость и медленно превращающейся в плотное соединительнотканное образование (рубец).

В раневой зоне снижается количество лейкоцитов с одной стороны, и возрастает уровень макрофагов, фибробластов, эндотелий капилляров (Protas M. et al, 2018).

Грануляционная ткань, развивающаяся на раневом дне, начинается с формированием микрососудов. Вокруг них концентрируются мастоциты, которые усиливают капиллярную пролиферацию с помощью продукции биологически активных веществ (Найденов А.А. и др., 2020).

В данной фазе отмечается возрастание уровня фибробластов, которые становятся превалирующими клетками грануляции.

Раневые фибробласты (клетки соединительной ткани) конвертируются из своих предшественников (активированных фиброцитов и незрелых фибробластов, приносимых кровью) и из преобразовываемых эндотелиоцитов (McClain L.E. et al, 2019).

Перициты, клетки находятся снаружи от сосудистой стенки, являются высоко-специализированным типом и относятся к эндотелиоцитам. Они могут трансформироваться в низкодифференцированные полипотентные с созданием стартовых зачаток многих клеток соединительной ткани. Образуемые из них фибробласты производят основные вещества внеклеточного матрикса (коллаген, эластин, глюкозаминоглюкуроногликаны, фибронектин и др.) (Меркулов Д.С., 2020).

В целом тучные клетки являются основным фактором формирования грануляции. В их цитоплазме образуются биологически активные соединения, таких как гистамин, серотонин и др. По мере заживления раны число лаброцитов в зоне повреждения меняется. В течение первых суток на фоне влияния повреждающего элемента количество тучных клеток снижается. К вторым – четвертым суткам наблюдается возрастание их количества, а к восьмым суткам – достигают максимальную концентрацию (Cibulas M.A. et al, 2021).

Процесс создания грануляционной ткани характеризуется увлечением уровня плазматических клеток вокруг капилляров, образованием лимфоцитов, созданием антител (Белокрылов А.Н., 2020).

Увлечение уровня коллагеновых волокон в грануляции является моментом наступления фазы пролиферации. В данной фазе отмечается снижение количества клеточного и сосудистого компонента. Параллельно начинается процесс раневой эпителизации, скорость которой связана с перемещением клеток, их делением и дифференцировкой (Berruiman H.E., 2019).

Стойкая синхронизация дифференцировки грануляционной ткани и созревания эпителизации являются основным фактором нормального процесса раневого заживления (Светличный Е.Г. и др., 2020).

Контракция краёв раны и её стенок осуществляется равновесием между созданием грануляций – с одной стороны, и рубцовой ткани – с другой. Во 2-й и 3-й фазах заживления огнестрельной раны отмечается сочетание сокращения раневой полости с ее эпителизацией. Данные констатируют нормальный механизм раневого заживления (Масляков В.В. и др., 2020).

Не менее важным фактором лечебного успеха ран представляется оптимальным выбором терапевтической тактики в соответствии с стадией раневого процесса (Hazama A. et al, 2018).

В каждом случае имеются отдельные особенности процесса заживления раны, которые сопряжены с состоянием иммунной системы, характером и структурой раны, применяемыми способами лечения.

На исходы процесса заживления определенную роль играет многообразие условий.

Выделяют разные типы заживления ран.

- 1 – Заживление под корочкой (струпом),
- 2 – Первичное заживление или заживление первичным натяжением (*per primam intentionem*).
- 3 – Вторичное заживление или заживление вторичным натяжением (*per secundam intentionem*).
- 4 – Третичное заживление или заживление третичным натяжением,
- 5 – Заживление путем приживления кожного лоскута или (на питающей ножке).
- 6 – Заживление – трансплантации на поверхность раны (Масляков В.В. и др., 2020).

### **1.7. Роль микроорганизмов в патогенезе огнестрельного ранения**

Все раны имеют высокий риск контаминирования (загрязнения). Контаминция заключается в попадании инфекции (микроорганизмов) в раневую зону. Количество и качество раневого загрязнения в основном определяют процесс заживления раны (Ladd M.R. et al, 2017).

Одной из основных особенностей ОР является присутствие в них микроорганизмов (Демченко К.Н. и др., 2020).

По данным литературы отмечено, что изолированные полости раны, заполненные капиллярной кровью, являются оптимальной средой для манифестации микроорганизмов инфицирования раны. Поэтому первые 6 часов от ранения количество возбудителей играет значительную роль в раневом процессе и развитии осложнений (Есипов А.В. и др., 2020).

Однако в ОР, обладающей обширностью тканевой деструкции и присутствием инородных элементов, количественный параметр возбудителей, превосходящий  $10^5$  микроорганизмов в 1 г ткани – опасный уровень, можно идентифицировать уже через 3 часа (Pasrija S., Gammie J.S., 2019).

В области с риском компенсированной гипоксии инфицирование находится и отграничивается, однако, в некомпенсированной зоне – утяжеляется.

Токсины микроорганизмов, при воздействии на гипоксированной ткани, вызывают цитолиз клетки стенок раневой области и высвобождают значительное количество метаболитов – биологически активных веществ, что регрессирует течение патогенетического процесса заживления и нарушает локальное кровообращение (Маркевич В.Ю. и др., 2020).

Учитывая, что данный вид ранения (огнестрельного) в большинстве случаев обладает широким сектором тканевой деструкции с высокой вероятностью загрязнения зоны, процесс заживления протекает по виду вторичного натяжения, удлинение продолжительности которого ассоциировано с количеством погибших (деструктивной) тканей и интенсивностью воспалительного ответа, чем при других типах ранениях (Simons M. et al, 2019).

Особенности патогенетического процесса ОР позволяют подчеркивать перспективные и оптимальные механизмы лечения данных повреждений.

При начальной фазе воспаления отмечаются микроциркуляторные расстройства, накопление микробных метаболитов и активных радикалов, которые замкнуты в порочный круг. Данные агенты обуславливают утяжеление деструктивных процессов (Атаев А.Р., Атаев Э.А., 2020).

Принимаем во внимание, что сокращение срока течения одной из фаз данного процесса автоматически приводит к уменьшению и последующих этапов, что в

конце, всего процесса. Поэтому особое внимание имеют патогенетические механизмы формирования ранней стадии воспалительной реакции.

### **1.8. Основные признаки огнестрельных ранений**

Исследование огнестрельного снаряда выстрела выполняется при помощи различных методов в зависимости от структуры, вида, характера раневого изменения, динамики процесса заживления (Маликов М.Х. и др., 2020).

При слепой огнестрельной ране направление стрелка часто определяется после идентификации места нахождения входного отверстия раны, огнестрельного элемента в организме и направления раневой полости.

В случае того, что раневой канал имеет ломаную линию из-за воздействия внутреннего рикошета, его направление учитывается по таксации начальной части канала (Cave R. et al, 2014).

При сквозном прямолинейном повреждении направление раневой полости оценивается соотношением входной части и выходной зоны раны. Однако под влиянием внутреннего рикошета раневая полости принимает ломаный вид, и его направление измеряется по диаметру входного повреждения и вектору прямолинейной части раны (Бирин В.В. и др., 2020).

Диагностика входного и выходного отверстия осуществляется путем определения двух ранений, связанных каналом.

Отпечатки выстрела "в упор", или известного как близкий выстрел, являются одними из основных признаков, подразумевающих входное повреждение огнестрельного ранения (Mikhaylusov R. et al, 2019).

Дефект входного повреждения, напоминающий отпечаток, который превышает размеры ранящего орудия, а также осаднение, расхождение краев повреждённого участка, поверхностные кровоизлияния и ромбовидное расположение ворсинок одежды рядом с каждым входным отверстием, обгорение ворсистых тканей возле раневого входа, специфические отложения смазки и копоты часто встречаются в области входного повреждения (Масляков В.В. и др., 2020).

По данным В.И. Молчанова (1958), частицы пороха, металлические фрагменты, копоть и оружейная смазка нередко обнаруживаются в зоне входного отверстия, по всему каналу ранения и на выходе. В.И. Молчанов продемонстрировал, что подобные следы зачастую встречаются при стрельбе в упор в конечность (верхнюю или нижнюю) (Ким И.Ю. и др., 2020).

Смесь парообразных и газообразных веществ (пороховые газы), комбинированная твердыми агентами (пороховыми, металлическими и др.) попадают в поверженную часть раны, оставляя отпечатки в первую очередь в зоне выходного отверстия. С другой стороны, на одежде человека обнаруживаются признаки разорванных тканей, точечная металлизация, смазки копоти. Данные симптомы, располагающиеся на внутренней стороне одежды, могут симулировать входную область раны, поскольку одежда носится вывернутой наизнанку (Baugam S. et al, 2019).

При причинении раневого повреждения в зоне выходного отверстия наблюдаются прочная преграда (пули) и отложение порошинок, металлических частиц и копоти, являвшейся результатом разрыва металла с поверхности раневого элемента (Масляков В.В. и др., 2021).

Работа М.И. Авдеева (1976) показала, что для химического последствия пороховых газов в зоне раневого выходного отверстия наблюдается еще специфическое окрашивание тканей и одежды – ярко-красное (Масляков В.В. и др., 2019).

Одним из ключевых симптомов входного отверстия при получении огнестрельной травмы является дефект тканей, который определяется как «потеря кожного вещества». Этот симптом был впервые описан Н.И. Пироговым в 1849 году. Проявление, характеризующееся отсутствием ткани в повреждённой области, играет значительную роль в диагностике (Alba G.A., Dudzinski D.M., 2019).

Тканевое повреждение формируется в результате воздействия пробивного высококинетического выстрела имеет пробивной вид. Однако при действии клиновидной низкокинетической пули не отмечается тканевого нарушения. (Юнусов И.А. и др., 2020).

Размер раны имеет сопряженность с внутренним диаметром ствольного оружия. При диаметре калибра огнестрельного устройства  $\geq 7,62$  мм, размер поврежденной области составляет  $\leq 0,51-0,61$  см. Если размер патрона равен 9 мм, то величина раневого дефекта равняется 0,5–0,7 см. Объем дефекта – 0,2-0,3 см формируется при размере пули  $< 5,45$  мм (Трухан А.П. и др., 2020).

Круглая форма тканевого дефекта с поперечным сечением наблюдается при выстреле под прямым углом. Овальный вид повреждения тканей отмечается, когда пуля входит под острым углом.

Раневой дефект, располагающийся на протяжении всех слоёв кожного покрова, представляется конусовидным образованием, вершина которого направлена во внутреннюю сторону. Пояск осаднения является широкой частью. Он передвигается в цилиндрический фрагмент дефектной части кожи. (Munsterman A.S., Hanson R.R., 2014).

«Деформация ткани, наблюдаемая у выходного отверстия, часто фиксируется, когда снаряд пробивает цель благодаря своей кинетической энергии. Н.И. Пирогов в 1849 году выявил, что признак «потеря кожи» на выходном повреждении выражен меньше, чем на входном» (Моргошия Т.Ш., Апчел В.Я., 2019).

С.В. Гринбейн в 1953 г. своими исследованиями установил, что в производстве «Экспериментальные стрелки» дефект выходного отверстия отметился лишь у 10% случаев (Атаев А.Р. и др., 2019, 2020).

По исследованиям В.В. Некрасова и соавт., опубликованным в 1985 г., было выявлено, что выходной дефект при ОР может быть и при полном сопоставлении наружного покрова тела. Результаты В.В. Некрасова подтверждают, что конфигурация огнестрельного повреждения приобретает конусовидную форму. Пик конуса ориентирован в наружную сторону. Такой вид ОР легко диагностируется с помощью рентгенологической диагностики (Романова Л.Л., Калинин М.А., 2019).

Патрон при выбивании через преграду формирует в ней отверстие, диаметр которого соответствует ее поперечному сечению. По этой причине входное повреждение раны имеет круглую форму (Листратенко Д.А. и др., 2020).

Вид раневого повреждения также имеет сопряженность с материалом одежды. В частности, если на тонкой одежде размер раневого дефекта, образующегося под механическим воздействием огнестрельного оружия, превосходит величину выстрела (Денисов А.В. и др., 2020).

Круглая форма раневого дефекта формируется под воздействием прямоугольного выстрела к деструктивной области.

Овальное повреждение раны отмечается при нарушении деформированной поверхности, включая повреждение выстрелом под прямым углом. Такой вид поражения раны появляется в результате быстрого сокращения дермы по мере эластических волокон или при прохождении снаряда через складку кожных покровов (Coleman J., Myrie D., 2020).

Овальная конфигурация раневого повреждения также образуются при остроугольном вхождении пули в тело (Pawsey S.C. et al, 2019).

Исследования Н.Ф. Живодёрова и коллег, опубликованные в 1936 году, показали, что огнестрельное ранение изначально круглой формы со временем может стать овальным (Елецкая Е.В. и др., 2019).

Иногда дефект входной области раны имеет звездчатый вид. Причиной этого является разрывное воздействие гидродинамической пули при ранении в упор и в диапазоне первой области приближенного расстояния (Иорданишвили А.К., 2020).

Клиновидное повреждение низкокинетическим выстрелом характеризуется формированием линейновидного дефекта (Кришевский Ю.П. и др., 2020).

Одна из форм ВО при огнестрельной травме – неправильная, которая является воздействием порохового устройства, рикошета и др. (Foran C.P. et al, 2019).

По литературным данным известно, что «выходные раны от огнестрельных травм зачастую имеют неправильную форму (щелевидную, дугообразную, звездчатую и т.д.) и могут различаться по размеру. Иногда такие дефекты принимают овальную или иную форму. Такой случай наблюдается, когда снаряд сохраняет малую часть своей кинетической энергии» (Петросян А.А. и др., 2020), оказывая на ткань патологическое воздействие при выходе

Повреждения одежды при огнестрельной травме различаются широкой диверсификацией. Факторами, играющими важную роль в определении характера ее дефектов, являются свойство и качество ее материала.

При огнестрельном повреждении одежды входные отверстия нередко имеют разнообразную форму (квадратную, круглую, овальную, крестообразную, неправильную, и др. (Bogdanović M. et al, 2019).

В зоне входного отверстия края поврежденной кожи при огнестрельной травме обладают являются мелкофестончатыми. Однако в некоторых случаях края раны могут быть пологими и ровными (Обельчак И.С. и др., 2020).

Края ткани одежды в области входного отверстия при огнестрельной травме имеют разволокнившиеся нити, и их концы могут быть неровными или тонкими (Torba M. и др., 2018).

Края входного повреждения одежды часто перемещены в сторону тела, тогда как края выходной раны, наоборот, отклонены наружу.

Иногда в одежде можно обнаружить элементы утеплителя: они видны со стороны подкладки в области входной раны, а в зоне выхода – с наружной стороны (Мадай Д.Ю. и др., 2021).

При огнестрельном ранении можно диагностировать поясок осаднения – признак входного отверстия. Данный симптом был описан Н.И. Пироговым в 1849 г. Впервые был предложен как «ударившейся пулей отпечаток кожи» или «темноватый кружок». Характеристика этого признака – кольцеобразное повреждение входного отверстия раны. Край раны – немного истончен, вдавлен, ровный и окрашен темно-багровым цветом (McQuinn M.W. et al, 2019).

Признак (поясок осаднения) иногда в начальные часы после на теле человека и после смерти бывает незаметным. Однако и по ходу высыхания трупа он возникает в темно-буром или красно-буром цвете и плотным на ощупь. На случай в зоне входного дефекта раны имеются большие повреждения, данный симптом может быть и не выражен (Трухан А.П. и др., 2021).

Снаряд, попадавший в ткани организма через кожные покровы, разрушает и растягивает их слои. Однако за счет эластичной способности кожа вдавливается, а

края ран осадняются. В конце образуется поясок осаднения. Поэтому размер ВО раны всегда меньше размера снаряда (Renson A. et al, 2019).

«Когда пуля проникает в тело под прямым углом, форма деформации входного отверстия может иметь ровную и кольцеобразную структуру. Если же пуля попадает под острым углом, наиболее широкая часть ободка осаднения оказывается у наклонной стороны раны, а на противоположной стороне он выглядит более узким. В этом случае поясок осаднения приобретает форму полумесяца или серпа. Такие особенности пояска осаднения часто применяются для определения направления выстрела» (Cubells Romeral M. et al., 2012).

Образование пояска осаднения, его размер и форма зависят от множества факторов: калибра пули, угла попадания, дистанции выстрела и т.д. (Gascho D. и др., 2020).

Одним из факторов, влияющих на ширину ободка осаднения, является площадь контакта кожи с пулей: чем сильнее вдавливается кожа, тем шире поясок осаднения (Мясников Н.И. и др., 2021).

Ширина пояска осаднения также имеет связь с локализацией ранения. Если огнестрельная рана находится в области близко с развитой подкожной жировой клетчаткой, то ширина пояска осаднения будет шире, чем при ранении косной ткани (Platt A. et al, 2020).

Поскольку на контактном участке элемента с наружным покровом тела формируется поясок осаднения на фоне ранения ткани, то чем больше тканевой дефект, то уже ободок осаднения, и, в обратном порядке, чем меньше тканевое повреждение, тем шире осаднение.

Пуля, обладающая высококинетической энергией, вызывает существенные разрушения тканей с образованием значительного локального ушиба. При этом признак пояска осаднения – узкий.

Огнестрельное средство с низкокинетической энергией причиняет незначительного дефект, но отпечатки ободка осаднения – широкие (Башеев В.Х. и др., 2021).

Форма и диаметр патрона также оказывают воздействие на ширину ободка осаднения. Тупоконечный выстрел часто вызывает широкий пояс осаднения, а остроконечное воздействие – уже.

Высокоскоростная пуля с средним или малым калибром не вызывает образования пояса осаднения (Oskera A. et al, 2020).

Качество материала ткани одежды тоже действует на ширину пояса осаднения. При не плотной ткани одежды диаметр ободка осаднения возрастает (Тотиков В.З. и др., 2020).

«Поясок осаднения формируется не только из-за контакта пули с кожей, но и благодаря воздушной волне» (Баранова В.Н., 1955).

«Экспериментальные данные показывают, что ударная волна, создаваемая пулей, непосредственно воздействует на кожу, вызывая значительное изменение характера раны. Кроме того, пояс осаднения может наблюдаться и в зонах промежуточных входных дефектов при прерывистых каналах ран» (Лукьяненко А.В., Колтович А.П., 2019).

Возможно появление осаднения в зоне выходного повреждения при условии, условием которой является то, что при выходе патрона из раневого канала выходная зона раны контактирует с какой-то выходной (ремнём, стеной, сапогом и др.), где ударяются раневые края (Meixner K., 1922). В случае если выходная часть раны прислонена к деревянному предмету и не прикрыта одеждой, то в коже окружающей рану наблюдаются деревянные частицы (Масляков В.В., 2020).

При выстреле из ружья с пулями, содержащими различные вещества (металлические, пороховые и т.д.), «на теле формируется пояс обтирания тёмного цвета, который соответствует пояску осаднения. В зоне контакта пули с краями входного отверстия существуют следы ружейной смазки и металлических частиц, которые И.В. Давыдовский назвал контактными кольцами» (Давыдовский И.В., 1952) «При использовании свинцовых снарядов наблюдается металлическое стирание пули по краям раневого входа» (Jalal Y. et al., 2019).

А.М. Гамбург и соавт. в 1956 г. использовали спектрографический и микрохимический методы для идентифицирования пояска обтирания (Порохневич Е.В. и др., 2020).

Значимость ободка обтирания на кожных покровах имеет прямую связь с свойствами ткани одежды и качеством ее материала.

В 1954 г. В.П. Петров считал, что дефект тела сквозь одежду при огнестрельном ранении может сопровождаться отсутствием пояска обтирания, однако по его размеру и характеру на одежде возможно определить калибр снаряда оружия (Моргошия Т.Ш., Сыроежин Н.А., 2020).

На одежде, особенно на её поверхности, являются заметными следы пояска обтирания. На светлой одежде они видны лучше, чем на тёмных тканях. Иногда следы обтирания в глубоких слоях одежды остаются незамеченными (Haider G. и др., 2020).

На многослойной одежде металлические отпечатки снижаются, и проявление ободка обтирания – незначительное. С другой стороны, для определения металлических откладываний на кожных покровах в таком случае используются инфракрасные, микрохимические и гистологические методы.

При макроскопически невидимом ободке обтирания из-за наложений крови вовремя ОР применяются дополнительные способы исследования (Yong Y.E., 2017).

Ободок обтирания – это след ОР, определяющийся в зоне ВО с одной стороны, и отсутствующий в ВыО – с другой (Bassani R. et al, 2020).

Если ствол оружия, из которого произведён выстрел, смазан, на краях входного дефекта откладывается ружейная смазка, видимая при ультрафиолетовом исследовании (Vlček M. и др., 2018).

В случае использования пули из очищенного пистолета поясок обтирания будет менее заметным, однако при использовании нечищенного оружия он проявляется более интенсивно из-за осадков гари в стволе.

Поэтому степень проявления пояска обтирания может применяться в оценке последовательности ударов (Матчин А.А., 2021).

В входной области огнестрельного ранения иногда отмечается характерный дефект волосистой части. В одном крае наблюдается нависание волос над просветом раны, а над повреждением – обрывание. При этом волосы противоположного края – в норме, поскольку их направление от раны (Трухан А.П., 2021).

Когда пуля воздействует вдоль волос, происходит их срывание в сторону пластов. На волосяных частях наблюдаются следы черноватого налета с отдельными чёрными глыбками. В некоторых случаях волосы в зоне выходного отверстия пули оборваны, и при микроскопическом анализе видны их уступы в виде порогов.

По данным микроскопического исследования установлено, что при огнестрельном дефекте отмечается разможнение концов волос в виде метёлочки.

В некоторых случаях волосы выходного отверстия огнестрельного ранения оборваны. Важно отметить, что при микроскопическом анализе отмечаются порообразные уступы данных волос в районе зоны выходного повреждения. Разможнение и откладывание черноватого налёта также могут быть заметны, причем эти изменения на ВО ранения выражены сильнее (Gravvanis A. и др., 2017).

В наибольшей зоне раневого дефекта пульей обычно волосы согнуты, дробны и покрыты чёрным налётом (Матчин А.А., 2021).

Если выходная зона огнестрельного ранения соприкасается с твердым предметом, деформация волос будет похожа и на волосы входного дефекта из-за их сдавления между преградой и пульей.

В данном случае изменения в области волосистой части теряют свою исследовательскую ценность (Атаев А.Р. и др., 2020).

При огнестрельном ранении костной ткани в раневом канале можно наблюдать костные осколки, которые могут быть выброшены из выходного раневого отверстия или «оставаться на одежде, прилегающей к телу» (Gibson P.D. et al., 2016).

Обычно «отсутствуют внедренные костные осколки при огнестрельных ранениях в области входного повреждения. Однако при комбинированных травмах они обнаруживаются в промежуточной зоне входного ранения» (Шаланда И.А. и др., 2020) и на наружной стороне одежды.

Другим признаком огнестрельного ранения является наличие пленкообразных отложений на коже в зоне повреждения одежды около выходного отверстия, в то время как в входной области они отсутствуют (Peonim V., Worasuwanarak W., 2020).

В иных наблюдениях огнестрельных ран в начальной зоне их полости отмечаются волокны текстильных тканей, которые проявляются как микроскопически, так и макроскопически.

Необходимо учитывать, что данный симптом имеет равную вероятность быть и в входном отверстии раны, и в выходном (Трухан А.П. и др., 2020).

При дефекте плоской кости просвет раневого канала расширяется в направлении полёта снаряда. Механизм данного нарушения заключается в выбивании небольшого костного куска, большая масса кости продвигается пулей вперёд с расширением раневого канала по ходу, оформляя характерную деформацию. Однако при значительном разрушении кости, обусловленным порохowymi газами или пулей с большой кинетической энергией, наблюдается отсутствие этой особенности (Самохвалов И.М. и др., 2020).

«При повреждении плоской кости пулей в области входного ранения формируется дырчатый перелом с концентричными обломками внутренней пластинки кости, а в зоне выходного повреждения – с концентричным сколом наружной пластинки» (Shvyrkov M.B., 2013).

«При огнестрельных повреждениях внутренних органов, таких как печень, почки и селезёнка, входное отверстие имеет звездообразную форму с нарушением ткани и разрывом фиброзной капсулы» (Protas M. et al, 2018). Раневая полость насыщена кровью, а ее форма – прямолинейная. Ткань органа вдоль – размозжена.

Гидродинамическое воздействие огнестрельного элемента вызывает повреждение как ткани органа, так и его капсулы.

Знаком входного отверстия ранения печени представляется ввёрнутость ее капсулы в просвет полости раны (Головко К.П. и др., 2020).

При огнестрельном повреждении легких наблюдается небольшой диаметр дефекта «как в зоне входного разрушения, так и в выходном отверстии раны, сопровождаемый нарушением ткани и кровоизлияниями в раневом канале. Это обусловлено высокой воздушностью и низкой плотностью легкого» (Головкин К.П. и др., 2020). Форма краев поврежденной части входной области при огнестрельном ранении – закруглённая. Висцеральная плевро обычно ввёрнута в полость канала раны. Диаметр выходного отверстия канала огнестрельного канала в большинстве случаев превышает входное с неровными краями, вывернутыми снаружи. В раневой полости отмечается наличие тканевых обрывков лёгкого по ходу налета снаряда, с частицами жировой и мышечной ткани (Amin R. et al, 2019).

В характере ОР полых органов значительную роль играет выраженность их наполнения (Денисов А.В. и др., 2020).

При повреждениях полых органов желудочно-кишечного тракта «и мочевой системы формируется круглое входное отверстие с минимальным разрушением вдоль всей толщины стенки, где размеры входной области с внутренней (серозной) стороны остаются небольшими. Дефект окружен множеством мелких повреждений как слизистой, так и серозной оболочек с отслоенными краями. Размер выходного отверстия огнестрельного повреждения, как правило, маленький. В некоторых случаях выходной дефект может отсутствовать» (de Almeida Prado P.S. et al, 2018).

«Значительные разрушения стенки наблюдаются при травмах переполненных органов, таких как желудок и кишечник, от края раневого канала (входного и выходного отверстий).

При ранении головного мозга его канал часто имеет конусообразную форму с расширением просвета по ходу движения пули. От канала отходят трещины и отклоняются в выходную сторону. В раневой полости нередко обнаруживаются осколки, порох и другие элементы» (Stefanopoulos P.K. et al, 2019).

Края отверстий имеют разный характер: «входное отверстие огнестрельного ранения сердечной сорочки имеет гладкие, закруглённые края, а выходное – неровные, вывернутые» (Ли И.В., Кириллов Ю.А., 2021).

## **1.9. Аспекты решения вопроса установления прижизненности и давности повреждений**

Среди вопросов, возникающих при исследовании таких травм, одно из важнейших мест занимает изучение прижизненности, последовательности и времени их возникновения (Макаров И.Ю., 2011). По принятой традиции, определение времени появления повреждений основывается на анализе степени выраженности и соотношения процессов альтерации, воспаления и регенерации в пораженных тканях, сопровождающих прижизненную реакцию организма на травму. Тем не менее в судебно-медицинской практике оценка этих процессов на гистологических препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином, не всегда удовлетворяет экспертов, особенно на ранних стадиях. Современные методы иммуногистохимии могут существенно помочь в уточнении прижизненности и давности огнестрельных травм. Это новое направление судебно-медицинской гистологии как прикладной дисциплины в рамках судебной медицины, основано на обнаружении в тканях антигенов с помощью антител. Мы поставили цель проследить ранние реакции мягких тканей при огнестрельной травме, которые свидетельствуют о ее прижизненности. Группа авторов Российского центра судебно-медицинской экспертизы использовала иммуногистохимические методы для описания изменений в мягких тканях при огнестрельных ранах. Был применен непрямой метод ИГХ с антителами к фибриногену, актину гладкомышечных клеток, виментину и саркомерному актину. Использовали стандартную процедуру ИГХ-исследования (Франка Г.А. и Малькова П.Г., 2011, Богомолов Д.В. и соавт., 2014).

Проведенный обзор литературы о морфологических аспекта изучения огнестрельной травмы подтверждает актуальность работы.

## **ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Материалы исследования**

В этой работе мы проанализировали материал диссертации за 2006–2022 годы. Архивные наблюдения включали полноценные первичные судебно-медицинские экспертизы трупов и акты погибших, выполненные экспертами Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Астраханской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы».

Эпидемиологическому исследованию были подвергнуты 316 случаев летальных исходов в результате огнестрельных ранений за период с 2006 по 2020 годы.

Для судебно-гистологического исследования использовано 4500 препаратов от 96 наблюдений.

Для морфометрического исследования было использовано 40 наблюдений за период с 2016 по 2022 гг.

Для иммуногистохимического исследования было использовано 40 наблюдений за период с 2015 по 2023 гг.

Для танатогенетического исследования было выбрано 96 наблюдений за период с 2006 по 2020 гг.

### **2.2. Методы исследования**

В работе использован комплекс общенаучных, частных и специальных методов исследования.

#### ***2.2.1. Эпидемиологический метод***

Эпидемиологическому исследованию подверглось 316 случаев летальных исходов в результате огнестрельных повреждений за период с 2006–2020 гг.

Архивные наблюдения представляют собой полноценные первичные судебно-медицинские экспертизы трупов и акты погибших, выполненные экспертами Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Астраханской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы».

При анализе данных по половому признаку выяснено, что большинство составляют мужчины – 298 человек (94,3%), в то время как женщин – всего 18, что составляет 5,7%. Возрастная категория 30–39 лет также является доминирующей, в неё входят 89 человек (28,2%). Наибольшее количество смертей связано с огнестрельными ранениями от дробовиков – 197 случаев (62,3%), а от пулевых ранений – 119 случаев (37,7%). В 125 случаях (38,5%) был обнаружен этиловый спирт. При изучении обстоятельств травм установлено, что 284 человека (89,9%) скончались на месте происшествия, а 32 (10,1%) в стационаре. По длительности лечения в больнице, случаи распределены по следующим периодам: 1-е сутки – 9 случаев (28,1%), 2–3 суток – 6 (18,8%), 4–7 суток – 13 (40,6%), свыше недели – 4 (12,5%). Эти временные рамки соотносятся с изменениями танатогенеза, что обосновано данными из научной литературы (Богомолов Д.В., 2011; Збруева Ю.В. и соавт., 2012, 2013).

Эпидемиологический метод предусматривает целый комплекс различных методик, включая современные компьютерные технологии для текущего и ретроспективного анализа заболеваемости, а также математическое моделирование, позволяющее изучать все аспекты эпидемического процесса.

### ***2.2.2. Секционный метод***

Исследование тел погибших проводилось по стандартным протоколам, включая полную эвисцерацию органов по методике Шора Г.В. (1925) и Абрикосова А.И. для гистологического анализа фрагментов 14 органов. Если в органах были обнаружены повреждения или патологические изменения, образцы для исследования брались на границе этих областей. Для исследования каналов спинного мозга ис-

пользовались методы Медведева Ю.А. и Солохина А.А., экстрагируя ткани для гистологического изучения. Исследование головного мозга проводилось методами по Флексига, Фишера и Вирхова, основываясь на трудах Автандилова Г.Г. и пособиях Джувалыкова Г.П. и Сундукова В.А. Гистологические препараты изготавливались путем пропитки органных фрагментов парафином и последующего окрашивания гематоксилином и эозином по методике Селье. Для окрашивания срезов использовался 96-градусный спирт, либо его комбинация с карбол-ксилолом. Полезен был и метод Ниссля для окраски мозговой ткани, зафиксированной в спирте и залитой спирт-целлоидином. Напоследок, тканевые срезы подвергались дегидратации, дифференцировке и заключали с использованием различных прозрачных средств перед заключением в бальзам. (Автандилов Г.Г., 1994; Джувалыков Г.П., Сундуков В.А., 1996; Шор Г.В., 1925; Абрикосов А.И., 1936).

### *2.2.3. Гистологический метод*

Гистологические препараты изготавливались путем пропитки органных фрагментов парафином и последующего окрашивания гематоксилином и эозином по методике Селье. Для окрашивания срезов использовался 96-градусный спирт, либо его комбинация с карбол-ксилолом. Полезен был и метод Ниссля для окраски мозговой ткани, зафиксированной в спирте и залитой спирт-целлоидином. Напоследок, тканевые срезы подвергались дегидратации, дифференцировке с использованием различных прозрачных средств перед помещением в бальзам.

#### **Окраска по Нислю**

В ходе исследования выявлялись ярко окрашенные ядрышки и ядерная оболочка насыщенного синего или фиолетового оттенка, светло-синяя цитоплазма глиальных и ганглиозных клеток, при этом волокнистое нервное вещество оставалось неокрашенным. Этот метод окрашивания предназначен для хроматофильного вещества и ядер нервных клеток.

Одновременно техника Ниссля дает возможность обнаружить изменения в глиозной ткани. Материал для анализа берут небольшими кусочками толщиной не

более 0,3–0,4 см, которые фиксируют в спирте крепостью 96 градусов. Для успешного выполнения окрашивания по Нисслию необходимо не только закрепление, но и тщательная дегидратация образцов, поэтому обработка спиртом может занимать несколько дней. При этом спирт меняют каждые 2–4 дня, пока свежая порция не даст негативный тест на наличие жира (раствор в воде должен оставаться прозрачным).

Процесс окрашивания осуществляется с подогревом над спиртовкой. Срезы целлоида в расплавленном состоянии помещают в краску на часовое стекло или другую стеклянную посудину, парафиновые (после удаления парафина и промывания водой) – непосредственно на предметное стекло, смоченное красителем. Подогревание производят осторожно, до появления первых пузырьков на стекле. Срезы должны быть интенсивно прокрашены, допускается повторное подогревание при недостаточном окрашивании.

Далее проводят промывание в водопроводной воде в течение 1–2 минут и дифференцируют чистым 96% спиртом. Для удобства работы используют чашки Коха или стаканчики. По мере закрашивания дифференцирующей смеси ее обновляют. Дифференцировка продолжается под микроскопом, пока детали нервной клетки (ядра, зернистость) и ядра глиии не станут четко видны; в это время срезы приобретают бледно-синий и бледно-лиловый оттенки.

После спиртовой обработки срезы промокают фильтровальной бумагой и просветляют в эвкалиптовом масле. Также можно применять озонированный скипидар. Позже тщательно промывают ксилолом для удаления масла и скипидара, так как остатки последнего могут вызвать диффузное окрашивание от красителей. После обработки спиртом фильтровальную бумагу используют для высушивания, а затем просветляют срезы ксилолом.

Процесс повторяют для достижения полной прозрачности, после чего заключают в бальзам. Результат окрашивания: зернистость тигроида – насыщенно-сильная, лиловая или фиолетовая; ядра ганглиозных клеток – светлые или слегка голубоватые, ядрышки – темно-синие. Свежеприготовленные препараты слегка обесцвечиваются, оставляя их на несколько часов под дневным светом.

### **Окраска по способу Ван-Гизона**

Это метод окраски гистологических срезов пикрофуксином. Эта окраска позволяет показать общую структуру тканей и в особенности выделить соединительнотканые волокна среди мышечной ткани и нейроглии.

Срезы окрашиваются железным гематоксилином по Вейгерту (3–4 минуты), промываются в воде и затем погружаются в пикрофуксин на 2–4 минуты (смесь из 100 мл насыщенного водного раствора пикриновой кислоты и 10 мл 1% водного раствора кислого фуксина). Срезы промываются для удаления избыточного фуксина, затем споласкиваются 96% спиртом, вытягивающим избыток пикриновой кислоты, проводят через карбол-ксилол и ксилол, затем заключают в канадский бальзам.

Ядра клеток приобретают черный (коричнево-черный) оттенок, соединительнотканые волокна, отложения гиалина и амилоида окрашиваются в рубиново-красный цвет, поперечнополосатые мышечные волокна, гладкомышечные клетки, эпителиальные клетки и эритроциты обретают желтый цвет с зеленоватым оттенком, а глия приобретает желтоватый цвет с серым оттенком.

### **Окраска по Шпильмайеру железным гематоксилином**

Это метод окраски миелиновых оболочек нервных волокон в замороженных гистологических срезах. Основан на способности миелина связывать ионы трехвалентного железа, с которыми гематоксилин образует нерастворимый комплекс — лак черного цвета. Материал в течение 3 суток или более фиксируют в 10–15% растворе формалина, замораживают и готовят срезы толщиной 25–30 мкм. Затем срезы в течение 6–18 часов протравливают в 2,5% растворе железоаммиачных квасцов (для приготовления раствора используют лишь фиолетовые кристаллы), промывают в дистиллированной воде и обезжиривают (на 10 минут срезы перемещают стеклянной иглой в чашечку с 70% спиртом).

Далее срезы погружают в «созревший» 5–10% спиртовой раствор гематоксилина на 6–18 часов, разбавленного в 2–5 раз дистиллированной водой, ополаскивают водой и под микроскопом дифференцируют окраску в том же растворе квасцов, который применялся при протравке.

Срезы обезвоживают, просветляют и заключают в бальзам. Миелин приобретает черный цвет, очаги демиелинизации в белом веществе мозга не окрашиваются. Иногда в результате недостаточных фиксации и протравливания в препаратах выявляются слабо окрашенные или неокрашенные участки, которые можно ошибочно принять за очаги демиелинизации.

#### ***2.2.4. Иммуногистохимический метод***

Иммуногистохимическая реакция «включает в себя следующие этапы: подготовку образцов: изъятие материала, фиксацию, проводку и заливку в парафин, нарезку срезов, депарафинизацию и демаскировку антигенов, проведение непосредственно реакции и интерпретацию результатов» (Путинцев В.А., 2018).

Для ИГХ-исследования пригоден материал от трупов с давностью наступления смерти не более 24 часов. Изымаемый набор кусочков органов и тканей соответствовал нашим целям.

«В качестве фиксатора нами использовался 10%-й забуферный формалин. Изъятый на исследование материал помещался в фиксирующую жидкость очень быстро, в течение 20–30 минут. Минимальное время фиксации составляло 1 час на 1 мм среза, оптимальная продолжительность – 24 часа, максимальное время фиксации составило – 48 часов.

В качестве фиксатора использовали 10%-й забуферный формалин. Материал для анализа помещали в фиксирующий раствор в течение 20–30 минут после изъятия, минимальная фиксация составляла 1 час на 1 мм, оптимальная – 24 часа, максимальная – 48 часов» (Шай А.Н., 2024).

«В иммуногистохимическом исследовании из парафиновых блоков изготавливались срезы толщиной 4 мкм на микротоме «Leica» и помещались на специальные стекла с полимизиновым покрытием фирмы «Menzel». В следующих этапах проводились депарафинизация, регидратация, нейтрализация внутренней пероксидазной активности ткани; гистопрепараты помещались в модуль подготовки проб (РТ-

модуль) фирмы «ДАКО», который подогревался до 95°C специальным цитратным буфером» (Путинцев В.А., 2018).

В данной работе применялась непрямая иммуногистохимическая реакция с использованием системы детекции EnVision™+ и хромогенного субстрата 3,3 от компании Dako. Были использованы готовые антитела к фибриногену, а также CD-панель для идентификации элементов клеточной реакции, саркомерный актин, гладкомышечный актин и виментин с постановкой реакции с двумя отрицательными и положительными контролями.

«ИГХ реакция включала следующие шаги:

1. Подготовка проб, при которой проводилось изъятие материала, фиксация, проводка и заливка в парафин.

2. Изготовление срезов, депарафинизация и снятие маскировки антигенов.

3. Проведение ИГХ реакций.

4. Анализ и интерпретация полученных результатов ИГХ реакций. Депарафинизация и демаскировка срезов. Из-за фиксации в формалине образуются кальциевые мостики, затрудняющие доступ антител к антигенам. Демаскировка позволила раскрыть эпитопы антигенов для связывания с антителами. Мы использовали наиболее распространенный метод демаскировки – обработку при высокой температуре (95 °C) в водяной бане с буфером определенного pH (обычно 6 или 9), проводимую по сертифицированному протоколу на специализированном устройстве – РТ-модуле» (Путинцев В.А., 2018) компании «ДАКО». (Приложение Б. Таблица Б.1 Название реагентов для ИГХ-реакции)

Также применяли стандартные гистологические и гистохимические окраски (по прописанным протоколам):

– гематоксилином и эозином (окрашивали как срезы мягких тканей из раневого канала, так и всех внутренних органов);

– по ван Гизону;

– по Шпильмайеру железным гематоксилином.

Для проведения всех ИГХ-реакций использовался позитивный и два негативных контроля. (Приложение Б. Таблица Б.2. Оценка результатов).

Полуколичественная оценка реакции осуществлялась «по следующей схеме.

Были оценены следующие морфологические признаки в мягких тканях стенки раневого канала:

– наличие кровоизлияний, фрагментации мышечных и коллагеновых волокон, жировых кист при стандартных окрасках в зоне некроза и молекулярного сотрясения;

– наличие мелких кровоизлияний в зоне молекулярного сотрясения при окраске по Шпильмайеру» (Макаров И.Ю., 2019);

– «наличие лизиса саркомерного актина в мышечных волокнах при соответствующих реакциях;

– интенсивность ИГХ реакции с антителами к фибриногену в толщине мышечных волокон и строме;

– интенсивность ИГХ реакции с антителами к виментину и гладкомышечному актину в сосудах зоны молекулярного сотрясения;

– наличие дезорганизации цитоархитектоники в сосудистых миоцитах и других стромальных элементах – потеря циркулярной ориентации в сосудах, денатурация по типу глыбчатого распада;

– морфометрическая оценка лейкоцитарной реакции в зонах некроза и молекулярного сотрясения с учетом типа лейкоцитов» (Богомолов Д.В., 2018, 2021, 2022, 2023;) по CD-антигенам.

### ***2.2.5. Танатогенетический анализ***

«В ходе данного исследования для установления типа танатогенеза применялся метод танатогенетического анализа, который включал следующий алгоритм действий:

А. Репрезентативный отбор материала при секционном исследовании с последующим гистологическим исследованием.

При этом из внутренних органов изымались кусочки, позволяющие оценить степень распространенности и тяжесть изменений в тех органах, которые имеют наибольшее значение для танатогенеза.

Для оценки функциональности головного мозга изымались следующие пять фрагментов органа: кусочек сенсомоторной коры, фрагменты таламуса, гиганто-клеточное ядро, участок с нижними оливами продолговатого мозга, блок мозжечка с корой.

Из легких изымают по 4 кусочка: с ворот обоих легких, из верхушки и глубоких отделов легких.

Из сердца целесообразно было получать 5 кусочков – 2 из стенки левого желудочка, 1 из перегородки и 2 из стенки правого желудочка; оба надпочечника представлялись двумя фрагментами, включающими слои коры и мозговое вещество.

Из других паренхиматозных органов извлекались кусочки согласно их анатомо-физиологическим особенностям (из каждой почки фрагмент коры и пирамид, из печени субкапсулярный участок и глубинный участок и т.п.). Состояние микроциркуляции оценивалось во всех имеющихся органах» (Богомолов Д.В., 2003, 2005).

Б. «Полуколичественный анализ материала, при котором значимость несовместимых с жизнью танатогенетических признаков оценивалась от 0 до 1 (что позволяло вычислить танатогенетический коэффициент). Например, для сердца коэффициент рассчитывался как отношение площади препаратов с характерными изменениями (распространенная фрагментация, миоцитоз, глыбчатый распад, инфаркт и др.) к общей площади, чего позволяли дробные значения» (Богомолов Д.В., 2003, 2005)

Для головного мозга танатогенетический коэффициент формировался на основе изменений; «деструктивный отек, вовлечение стволовых ядер, кровоизлияния, деструктивные процессы, поражения жизненно важных участков, изменения в магнотах и другие подобные изменения» (Богомолов Д.В., 2003, 2005)

Для легких коэффициент вычислялся как «наличие отека с участием более чем половины альвеол, воспалительная инфильтрация и экссудация в альвеолах более

чем на половину площади препаратов, рестриктивные процессы значительной распространенности, ателектазы с вовлечением значительной доли альвеол и так далее, сползания органов средостения или же за счет блокировки верхних дыхательных путей» (Богомолов Д.В., 2003, 2005).

При исследовании препаратов микроциркуляторной системы танатогенетический коэффициент рассчитывался в случае обнаружения обширных красных, смешанных и гиалиновых тромбов.

В. «Корректировка на недостатки в изъятии и обработке материала. К примеру, если отсутствуют фрагменты миокарда, то учитывается их общее количество. Если представительская выборка мозга недостаточна, коэффициент для мозга не устанавливался.

Г. Сортировка суммарных танатогенетических коэффициентов по органам и их величине.

Д. Перевод коэффициентов на естественный язык с присвоением им модальных обозначений с помощью модальной логики» (Богомолов Д.В., 2003, 2005):

«0 – «невозможно»;

0–0,25 – «маловероятно»;

0,25–0,5 – «возможно, но менее вероятно»;

0,5–0,75 – «возможно и довольно вероятно»;

0,75–1,0 – «весьма вероятно»;

1,0 – «достоверно».

Е. Формулирование танатогенетического заключения с учетом коэффициента и модального имени. При необходимости анализ дополнялся изучением планиметрических данных, что было особенно важно в случаях слабовыраженных и рассеянных изменений. Эти коэффициенты использовались при логическом и статистическом анализе данных для создания моделей танатогенеза при различных сценариях черепно-мозговой травмы как на догоспитальном, так и стационарном этапах» (Збруева Ю.В., 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024; Богомолов Д.В., 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024; Макаров И.Ю., 2021)

### *2.2.6. Морфометрический метод*

Развитие количественных подходов в изучении нормальной и патологической морфологии, как человека, так и животных, во многом зависело от применения биометрии и морфометрии.

Ключевой целью количественной морфологии является создание системы теоретических понятий, позволяющей объяснять конкретные явления логическим путем через небольшое число принципов и понятий. Современные исследования морфологических изменений рассматриваются через призму количественного анализа. «Количественная морфология» как раздел науки, использует математический анализ изменений формы на основе системной морфометрии и стереометрии.

Морфометрия, являясь частью метрологии, изучает правила применения количественных характеристик форм. Биологическая морфометрия анализирует пространственно-временную организацию живых систем на базе математических методов.

Мы занимались сбором материалов в процессе судебно-медицинских исследований трупов лиц, погибших от огнестрельных ранений с различной давностью повреждений. Материалы забирались вдоль раневого канала с учетом зон некроза и молекулярного сотрясения.

В качестве группы для сравнения использован материал из колото-резаных повреждений с аналогичной давностью. Полученные фрагменты тканей подверглись стандартной парафиновой обработке и ряду гистологических и гистохимических окрашиваний.

Часть материалов прошла стандартное исследование методом непрямой иммуноцитохимии.

Морфометрический анализ проводился с использованием микрометра при увеличениях 10x20 и 10x40 диаметр поля зрения составлял 880 мкм и 460 мкм.

Все собранные данные заносились в базу данных и обрабатывались статистически с учетом индивидуальных и групповых различий с использованием Excel 2010.

### ***2.2.7. Метод установления темпа смерти***

Методика была разработана в Российском центре судебно-медицинской экспертизы Минздрава России доктором Богомоловым Д.В. и Путинцевым В.А. в 2009–2012 годах.

Оценивались такие признаки, как степень отека мозга, состояние микроциркуляции внутренних органов, реология крови, состояние нейронов и глии ствола мозга, острые изменения миокарда, специализированные сосуды легких и мозга, кора надпочечников, выраженность фибриногена в легких, оценка типов нарушений ритма и давности ишемии миокарда с использованием микроскопии, окраски и иммунохимии, а также состояние коры надпочечников, выраженность экспрессии фибриногена в сосудах и альвеолах легких при ИГХ-исследовании.

«Морфологические признаки были сгруппированы в комплексы, позволяющие дифференцировать пять темпов наступления смерти по времени агонии» (Путинцев В.А., 2018), включая молниеносный темп менее 15–30 минут.

Темп классифицируется следующим образом:

- «1) быстрый – от 30 минут до 2 часов;
- 2) средний – от 2 до 6 часов;
- 3) медленный – от 6 до 12 часов;
- 4) длительный – более 12 часов.

Первый комплекс включает 12 морфологических признаков, второй и третий содержат по 6 признаков, а четвертый и пятый – по 5 признаков» (Путинцев В.А., 2018)

### ***2.2.8. Статистические методы исследования***

Основными методами медико-социального анализа становятся статистические методы.

Познавательная ценность статистики заключается в массовом наблюдении и обобщении факторов. Без обширных и научно обработанных данных невозможно глубокое исследование состояния и роста общества.

Статистика оценивает множества на основе разных признаков, выявляя закономерности изменений через массовое обобщение факторов.

Она рассматривает такие категории, как статистические закономерности и закон больших чисел, описывая совокупности с помощью чисел, которые дают обобщенные характеристики масштабов совокупности и уровней развития, играя ключевую роль в статистике.

Результаты данной работы были обработаны стандартными методами описательной статистики, включая вычисление среднего арифметического ( $M$ ), ошибки среднего ( $m$ ), критерия достоверности ( $t$ ) с использованием критерия Стьюдента.

Для проведения расчетов применялось программное обеспечение, основанное на методах статистического исследования Гланца и продукт «Statistica 6.0» от компании StatSoft.

### ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ТРАВМЫ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В мирное время огнестрельные раны привлекают значительное внимание как в судебно-медицинской практике, так и в деятельности правоохранительных органов, связанных с безопасностью граждан.

Судебно-медицинская экспертиза огнестрельных и взрывных травм представляет собой сложный процесс, вызванный не только разнообразием повреждений, но и требованиями техники экспертизы. Проведение таких экспертиз, связанных с летальными исходами, является обязательной следственной мерой и служит важным источником доказательств.

Проведение судебно-медицинских экспертиз огнестрельных и взрывных повреждений повлекших летальный исход, является обязательным следственным действием, а их результаты служат одним из основных источников доказательств при проведении подобных расследований.

В настоящее время при проведении судебно-медицинской экспертизы при огнестрельных ранениях, в том числе и взрывной травме, перед судмедэкспертизой ставится задача оказания помощи работникам судебно-следственных органов в определении характера травматических повреждений и условий их образования. Каждый из этих случаев включает в себя свои сложности в решении задач и требует выполнения экспертного исследования в определённом объёме (Збруева Ю.В., 2021, 2022).

В структуре насильственной травмы огнестрельные повреждения по данным ГБУЗ Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» в 2016 г составляют 140 (3,4%), в 2017 г – 121 (3,3%), в 2018 г – 102 (2,8%) (Клевно В.А., 2016, 2017, 2018).

В судебно-медицинской практике при экспертизе огнестрельных и взрывных травм судмедэксперты помогают судебным органам в определении природы повреждений и условий их появления. Каждый случай вносит свои сложности и требует определенного объема экспертного исследования.

По данным «Бюро судебно-медицинской экспертизы» Московской области, огнестрельные повреждения в структурах насильственной травмы составили 140 случаев (3,4%) в 2016 г., 121 (3,3%) в 2017 г., и 102 (2,8%) в 2018 г.

Согласно годовым отчетам АО «Бюро судебно-медицинской экспертизы», огнестрельные повреждения занимают пятое место среди причин насильственной смерти, составляя 316 погибших. По половому признаку больше всего погибших было мужчин – 298 (94,3%); женщин – 18 (5,7%). В возрастной категории преобладают лица от 30 до 39 лет (89 случаев или 28,2%). Летальные исходы чаще всего были вызваны выстрелами из дробового оружия – 197 случаев (62,3%), тогда как пулевых было 119 (37,7%). Этиловый спирт был обнаружен в 125 случаях (38,5%) (Приложение Б. Таблица Б.3. Распределение материала по видам травм за период с 2006–2020 годы в АО (на 100 тыс.))

Из всех типов травм наиболее распространены повреждения от тупых объектов. Их показатели были наивысшими в 2006 году, составив 32,1 на 100 тыс. населения, и минимальными в 2019 году – 12,1 на 100 тыс. Благодаря полученным данным видно, что число пострадавших было максимальным в 2006–2008 годах, далее наблюдаются незначительные изменения.

На втором месте по количеству пострадавших находится транспортная травма, так среди погибших максимальный уровень был в 2007 г – 21,2 на 100 тыс. населения. К 2017 году он снизился до 6,6 на 100 тыс. населения. Динамика изменений показателей свидетельствует, что с 2006 по 2016 годы было плавное снижение уровня этой травмы с 2017 по 2020 года ее резкое снижение.

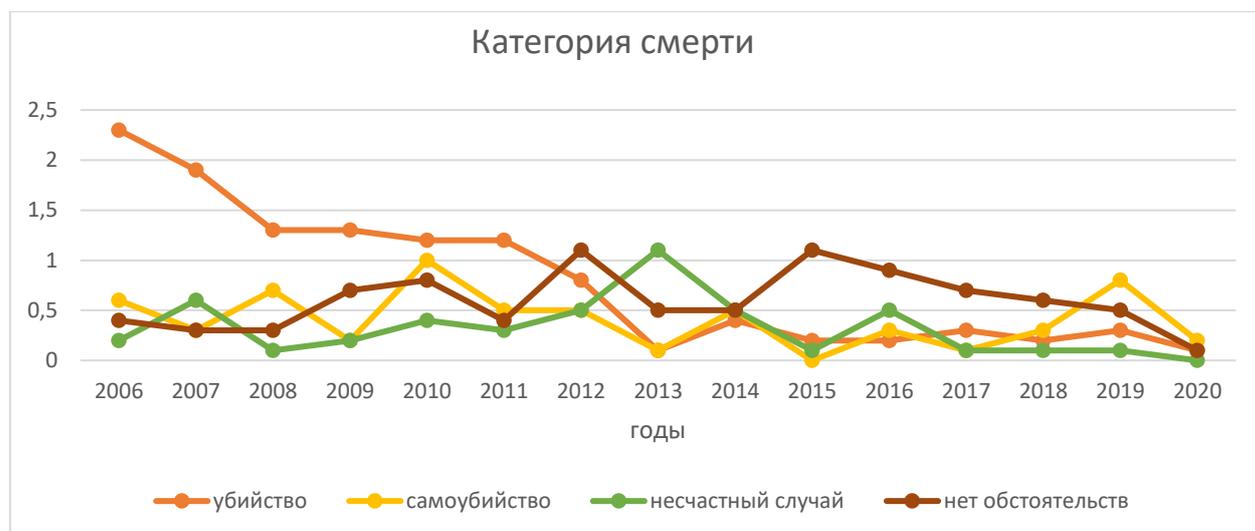
На третьем месте среди погибших находилась травма, полученная в результате действия острых предметов. Среди пострадавших в данной подгруппе максимальное количество отмечено в 2006 году – 12,6 на 100 тыс. населения. Наименьшее число погибших зарегистрировано в 2018 году – 3,7 на 100 тыс. населения.

В данной группе отмечается плавное снижение показателей смертности и незначительное колебание. В этой группе отметилось медленное снижение смертности с незначительными колебаниями.

На четвертом месте среди пострадавших от механической травмы находится травма, полученная пострадавшими в результате падения с высоты. В 2014 году максимум смертельных исходов составил 5,4 на 100 тыс. населения, а минимум 0,7 на 100 тыс. населения отмечался в 2020 году. В данной группе отмечается достаточно плавное снижение показателей смертности с 2006 по 2017 годы и резкое снижение с 2018 по 2020 годы.

На пятом месте среди пострадавших от механической травмы находится травма, полученная пострадавшими в результате воздействия огнестрельным оружием. Среди погибших в 2006 году максимум составлял 3,5 на 100 тыс. населения, а минимум в 2020 году – 0,4 на 100 тыс.

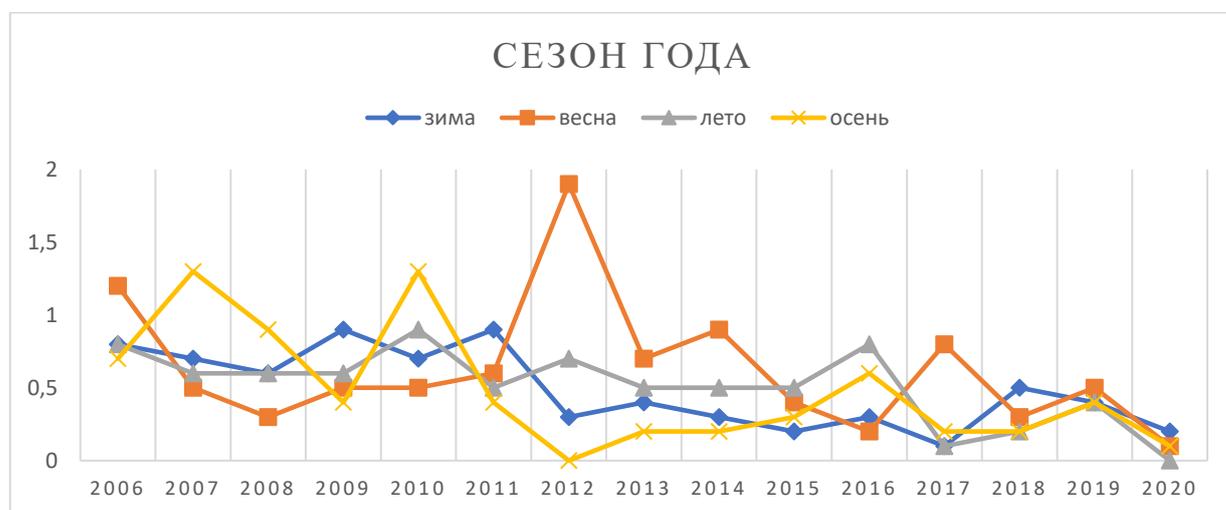
Минимум пострадавших связан с воздействием взрывчатых веществ. За период 2006–2020 гг. показатели смертности от таких травм менялись незначительно (Збруева Ю.В., 2023).



**Диаграмма 3.1 – Динамика частоты обстоятельств травм, при которых были получены огнестрельные повреждения с 2006 по 2020 годы (оба пола)**

За рассматриваемый период, несмотря на небольшие колебания показателей, наиболее высокий уровень пострадавших был зафиксирован в 2007 году, составив 1,0 на 100 тыс. жителей. В ходе исследования смертности от электротравм было выявлено, что максимум пострадавших отмечен в 2011 году – 2,1 на 100 тыс. насе-

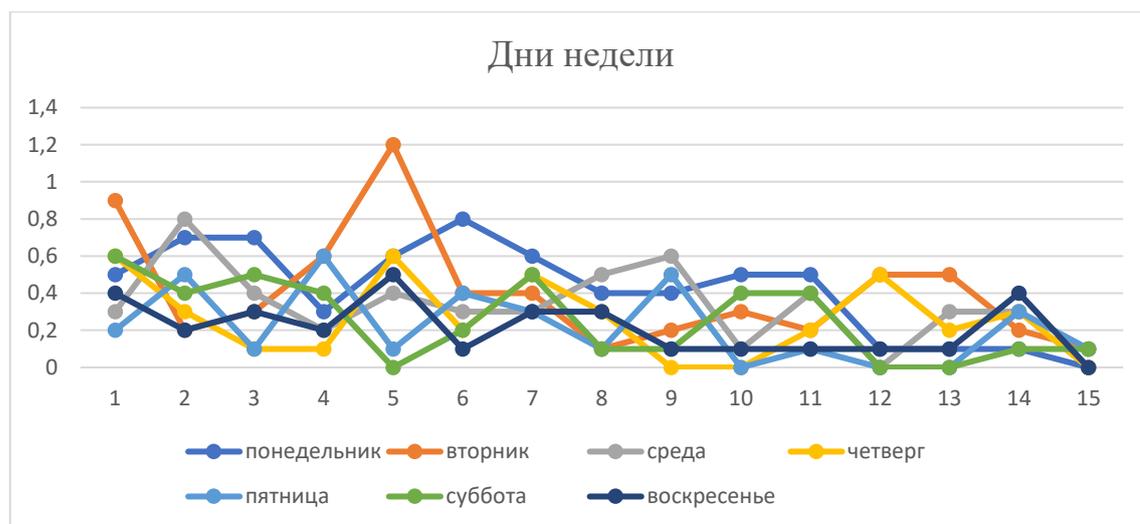
ления, а минимум – в 2017 году, когда этот показатель был 0,5 на 100 тыс. населения. Доли других видов травм оказались статистически незначительными. Данные об обстоятельствах огнестрельных ранений были получены из документов от правоохранительных органов (Диаграмма 3.1). Наивысшее число убийств наблюдалось в 2006 году, достигнув 2,3 на 100 тыс. населения, а наименьшее – в 2020 году, составляя 0,1 на 100 тыс. населения. Среди данных о смертности от самоубийств максимум зарегистрирован в 2010 году, тогда как в 2015 году их не было. Выделена подгруппа несчастных случаев, где наибольшее количество инцидентов с огнестрельным оружием выявлено в 2013 году – 1,1 на 100 тыс. населения, и их отсутствие зафиксировано в 2020 году. Особого внимания заслуживает подгруппа, где не указаны обстоятельства смертей, связанных с огнестрельным оружием. В этой категории максимальные пики приходятся на 2012 и 2015 годы, достигая 1,1 на 100 тыс. населения, а минимальный уровень в 2020 году с показателем 0,1 на 100 тыс. населения.



**Диаграмма 3.2 – Показатели смертности в зависимости от сезона года за период с 2006 по 2020 годы**

Анализ сезонности смертности от огнестрельных ранений выявил наибольшую частоту весной (Диаграмма 3.2). Максимальный уровень зафиксирован в 2012 году – 1,9 на 100 тыс. населения, высоким он также оставался в 2006 году – 1,2 на 100 тыс. населения, в то время как в остальные годы наблюдалась волнообразная динамика. Самая низкая смертность от огнестрельных ранений в этой подгруппе

была в 2020 году – 0,1 на 100 тыс. населения. Зимой также отмечалась волнообразная динамика, с максимальными показателями в 2009 и 2011 годах – 0,9 на 100 тыс. населения. Летом пик пострадавших пришелся на 2010 год – 0,9 на 100 тыс. населения, тогда как в 2020 году погибших не зарегистрировано. Осенью максимальное количество пострадавших зафиксировано в 2007 и 2010 годах – 1,3 на 100 тыс. населения, а минимум в 2020 году – 0,1 на 100 тыс. населения.



**Диаграмма 3.3 – Показатели смертности в зависимости от дней недели за период 2006 по 2020 годы**

Распределение смертности от огнестрельных ранений по дням недели показало их преобладание (Диаграмма 3.3). Максимальная смертность была зафиксирована в 2011 году – 0,8 на 100 тыс. населения, а в 2020 году жертв не отмечалось. Пиковые уровни пострадавших в течение недели наблюдались во вторник. В 2010 году количество пострадавших достигло 1,2 на 100 тыс. населения. Согласно представленному графику, снижение смертности происходило к концу недели, наименьшее же число летальных исходов отмечено в воскресенье. Максимальное число смертей от огнестрельных травм зафиксировано в 2010 году – 0,5 на 100 тыс. населения, в то время как в 2020 году никакие смерти не были зафиксированы.



**Диаграмма 3.4 – Распределение показателей смертности по морфологическим признакам за период 2006 по 2020 годы**

Среди жертв огнестрельных ранений наибольшее количество повреждений имело изолированный характер (Диаграмма 4.3), особенно выраженный в 2006 году – 2,3 на 100 тыс. населения, минимальное число отмечено в 2020 году – 0,2 на 100 тыс. населения. Среди множественных травм 2006 год также выделяется с показателем 1,5 на 100 тыс. населения, в то время как минимально пострадавшие регистрировались в 2020 году – 0,2 на 100 тыс. населения.



**Диаграмма 3.5 – Распределение показателей смертности в зависимости от дистанции выстрела за период 2006 по 2020 годы**

Большинство инцидентов с огнестрельными травмами происходило при стрельбе в упор (Диаграмма 3.5.), на втором месте – в пределах действия дополнительных факторов, а меньше всего – при стрельбе вне их влияния. Исследование динамики этих случаев показало, что наиболее частыми инциденты с выстрелами в упор были в 2010 году – 1,7 на 100 тыс. населения. Наименьшее число таких случаев зарегистрировано в 2020 году. Пристрелка в пределах действия дополнительных факторов имела максимальные значения в 2006 и 2007 годах – 1,6 на 100 тыс. населения. Минимальное число таких случаев также зафиксировано в 2020 году – 0,2 на 100 тыс. населения.

Анализ данных о числе пострадавших от огнестрельных ранений, полученных при изучении дистанции выстрела без учета дополнительных факторов, выявил, что наибольшее количество случаев зарегистрировано в 2006 году – 0,9 на 100 тысяч человек. В 2016 и 2020 годах таких случаев не было.

### **Заключение**

Таким образом, мы показали, что в структуре смертности от механических травм в Астраханской области за период с 2006 по 2020 год огнестрельные ранения занимают пятое место, составив 316 погибших.

Среди погибших преобладали мужчины – 298 случаев (94,3%) в возрастной группе 30–39 лет – 89 случаев (28,2%).

Чаще всего травмы возникали от выстрелов из дробового гладкоствольного оружия – 197 случаев (62,3%).

Этиловый алкоголь был обнаружен в 125 случаях (38,5%).

Исследование обстоятельств возникновения травм показало, что наибольшее количество убийств произошло в 2006 году – 2,3 на 100 тысяч населения. Пик самоубийств пришелся на 2010 год – 1,0 на 100 тысяч населения. Максимальное число инцидентов из-за неосторожного обращения с огнестрельным оружием было в 2013 году – 1,1 на 100 тысяч населения. В группе, где не указаны обстоятельства гибели, пиковые значения были в 2012 и 2015 годах. Эти данные отражают эпидемиологическую ситуацию в регионе. Большое количество убийств в 2006 году согласуется с общероссийской статистикой.

Анализ смертности по сезонам с 2006 по 2020 годы показал, что наиболее высокий уровень был весной, особенно в 2012 году – 1,9 на 100 тысяч населения. Самый низкий уровень смертности от огнестрельных ранений зафиксирован в 2020 году – 0,1 на 100 тысяч. Зимой отмечалась волнообразная динамика, летом наибольшее число погибших было в 2010 году – 0,9 на 100 тысяч, а осенью максимальные показатели отмечены в 2007 и 2010 годах – 1,3 на 100 тысяч. Увеличение числа пострадавших весной объясняется тем, что происходит увеличение светового дня и организму приходится менять биологические ритм. В свою очередь после зимы происходит дефицит витаминов, которые в последствии могут привести к раздражительности и необдуманными действиями.

Исследование смертности по дням недели за данный период показало, что больше всего умерших от огнестрельных ранений было в понедельник. В 2011 году максимальное количество смертей составило 0,8 на 100 тысяч населения. К концу недели число смертей уменьшалось, наименьший показатель зафиксирован в воскресенье на протяжении всех лет исследования.

Анализ морфологии ранения с 2006 по 2020 годы выявил, что чаще встречались изолированные повреждения. Наибольшее количество таких повреждений было в 2006 году – 2,3 на 100 тысяч населения. Среди множественных повреждений наиболее выделяется 2006 год – 1,5 на 100 тысяч. Наименьшее количество пострадавших и с изолированными, и с множественными ранениями наблюдалось в 2020 году – 0,2 на 100 тысяч населения.

Исследование дистанции выстрела за этот период показало, что наибольшее количество случаев при выстрелах в упор зафиксировано в 2010 году – 1,7 на 100 тысяч населения. При рассмотрении дистанции в условиях влияния дополнительных факторов максимальное число пострадавших отмечено в 2006 и 2007 годах – 1,6 на 100 тысяч.

## ГЛАВА 4. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВАРИАНТОВ ТАНАТОГЕНЕЗА ПРИ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ТРАВМЕ

На данный момент не только в России, но и за пределами страны заметна высокая популярность огнестрельного оружия, которое изготавливается как в заводских, так и кустарных условиях. Несмотря на разнообразие, существуют общие черты: нанесение урона объекту, метание поражающего элемента за счет ствола или его аналога, и наличие механизмов запираания и воспламенения. Эти особенности огнестрельного оружия отражены в Федеральном законе «Об оружии» от 13.12.1996 N 150-ФЗ: «Огнестрельное оружие – уделяется механическому поражению цели на расстоянии снаряжением, приводимым в движение за счет энергии порохового или иного заряда» (с учетом изменений Федерального закона от 28.12.2010 N 398-ФЗ).

Существуют различные виды трактовки термина «огнестрельное оружие», применяемые в конкретных сферах. В контексте криминалистической экспертизы Б.М. Комаринец (1961) предлагает следующее описание: «...под огнестрельным оружием подразумевается метательное устройство, в котором снаряд приходит в движение благодаря энергии от взрыва пороха...». Судебно-медицинские специалисты предпочитают более лаконичное определение: «огнестрельное – это оружие, в котором для выбрасывания снаряда применяется энергия пороховых газов» (Молчанов В.И. и др., 1990)). Разнообразие форм огнестрельного оружия требует детальной классификации, в первую очередь, с целью оценки его потенциального криминального применения. К типам ручного огнестрельного оружия относятся, среди прочего, пистолеты, пистолеты-пулеметы, карабины, автоматические карабины, винтовки, револьверы.

Изучение танатогенеза при различных травмах представляет постоянный интерес для судебной медицины как с практической, так и теоретической точки зрения. Особое внимание уделяется установлению прямой причины смерти и её связям с произошедшими повреждениями, что важно для ответов на вопросы след-

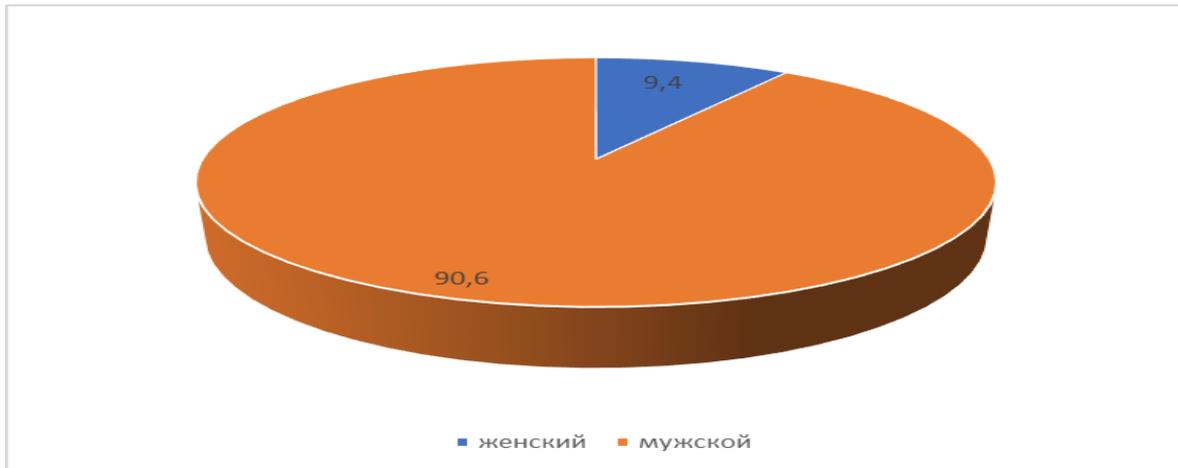
ствия, часто интересующегося данными связями. С теоретической стороны, исследование всех этапов, ведущих к смертельному исходу от повреждения, может позволить сделать значительные открытия в области патофизиологии и патоморфологии (Тимофеев И.В., 1997; Богомоллов Д.В., 2003; Гусейнов Г.К. с соавт. 2006; Семенов с соавт., 2006; Збруева Ю.В., 2012, 2013 и др.).

Клинически-анатомический анализ, включающий составление объективного танатологического заключения и обобщение данных автопсийных исследований, является важной научно-практической задачей. Этот процесс направлен на улучшение терапевтических и диагностических подходов. Он позволяет ретроспективно оценить причины недостаточной эффективности ранее примененной терапии и/или реанимации, формируя прогнозы для клинико-диагностических групп, идентифицируя танатологически значимые осложнения и предлагая пути повышения качества интенсивной терапии и реанимационных мероприятий (Тимофеев И.В., 1997).

Некоторые исследователи предложили фокусироваться на основном факторе, вызывающем развитие патологического порочного круга, приводящего к смерти. Танатогенез охватывает последовательность структурно-функциональных нарушений в критически важных системах тела, спровоцированных внешними факторами, которые ведут к смерти (Богомоллов Д.В., 2003). Завершающий этап танатогенеза, от потери функции жизненно важного органа до биологической смерти, называют терминальным состоянием – это процесс отказа системы органов, обеспечивающих гомеостаз.

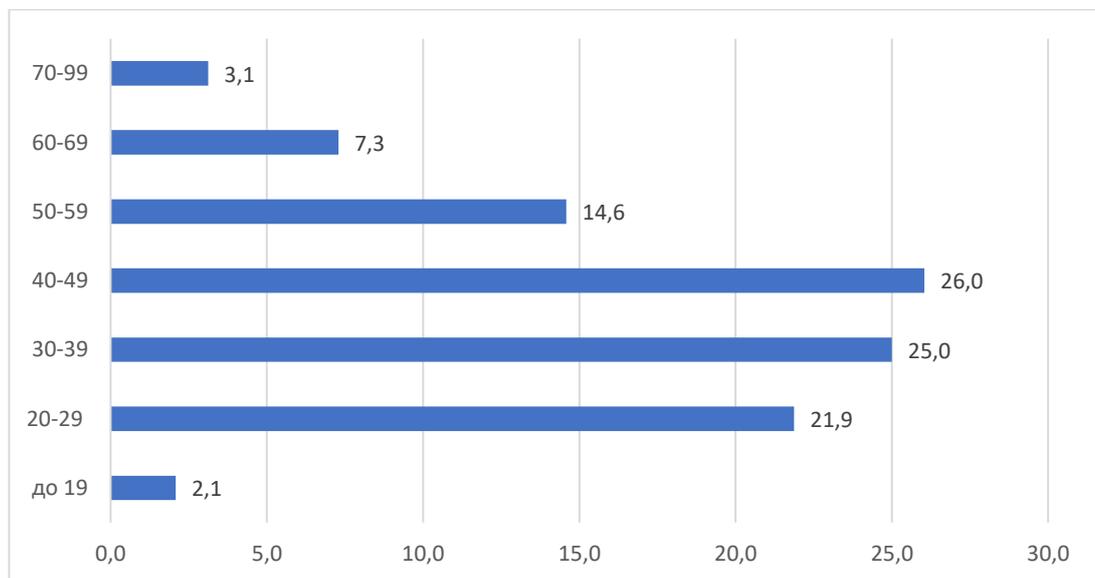
Важно понять концепцию танатогенеза, связанную с причинами и механизмами наступления смерти. Хотя болезнь и травмы постепенно ведут к летальному исходу, клинически определить момент начала этих процессов пока невозможно (Саркисов Д.С., 1993). Нельзя согласиться с точками зрения, которые пытаются применить понятие танатогенеза ко всей продолжительности болезни.

Нами было проанализировано 96 наблюдений ЛИ в результате огнестрельных ранений.



**Диаграмма 4.1 – Распределение количества пострадавших по полу (%)**

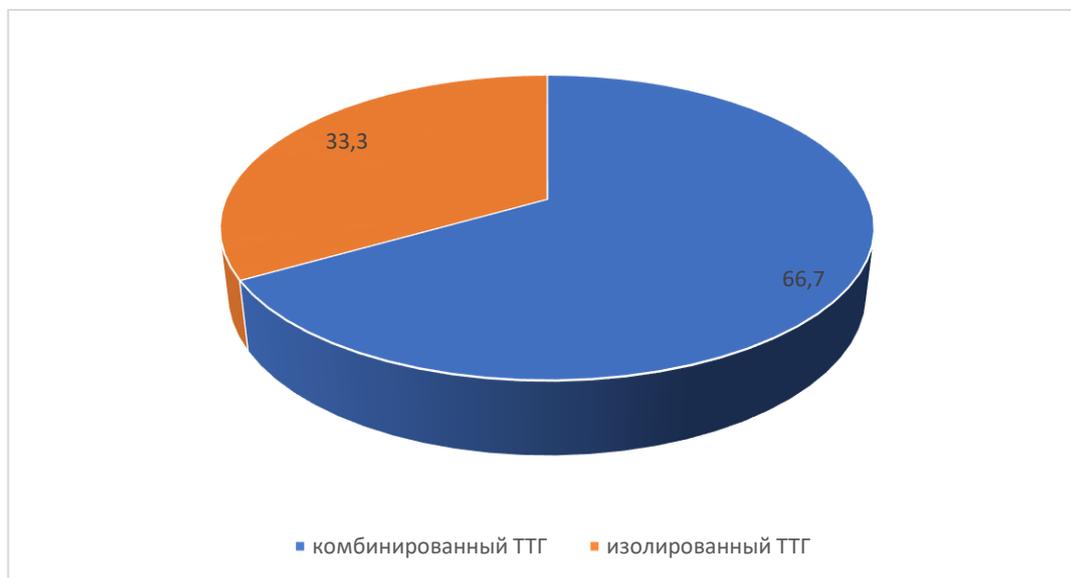
Как видно из Диаграммы 4.1. количество пострадавших в данной группе по полу выявило, что преобладали лица мужского пола – 84 наблюдений, что составило 87,5%, и, соответственно женщины отмечены в 12 случаях – 12,5%.



**Диаграмма 4.2 – Распределение количества пострадавших по возрастным группам (%)**

Нельзя не согласиться с точками зрения, которые пытаются применить понятие танатогенеза ко всей продолжительности болезни. Возрастная структура исследуемой группы показала, что максимальное количество летальных исходов наблюдалось в возрасте 40–49 лет, составив 25 наблюдений (26,0%). Высокие показатели

зафиксированы в возрастах 20–29 и 30–39 лет, составивших 21 и 24 наблюдений (21,9% и 25,0% соответственно).

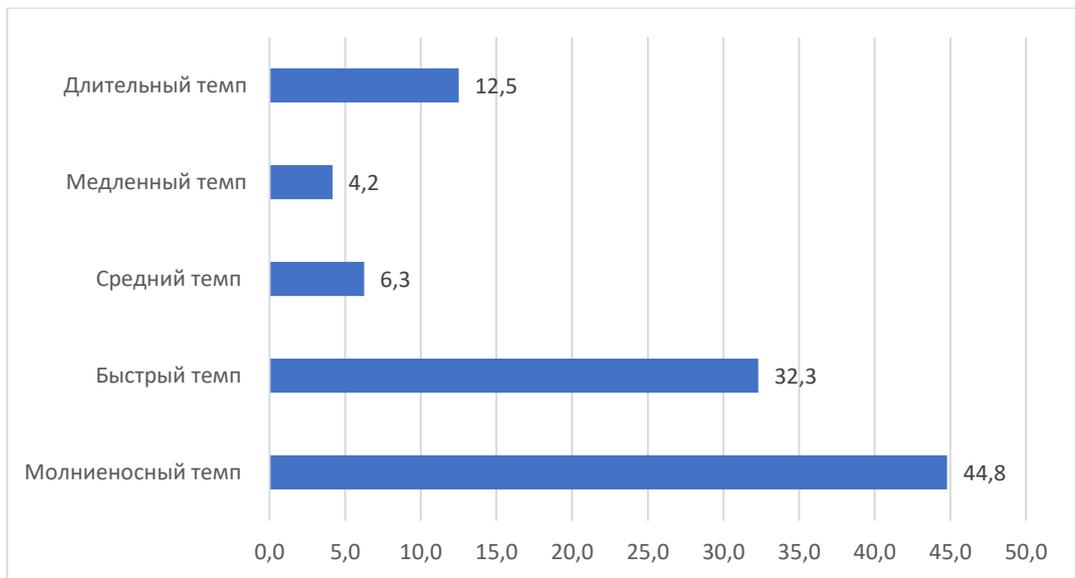


**Диаграмма 4.3 – Распределение количества пострадавших по типам танатогенеза (%)**

В целом, 64 случая были связаны с комбинированным танатогенезом (66,7%), и 32 случая – с изолированным (33,3%) (Приложение Б. Таблица Б.4. Распределение количества типов танатогенеза).

Среди погибших от огнестрельных ранений преобладал комбинированный тип танатогенеза, чаще всего с участием мозга, сердца и легких, составивших 24 случаев (25,0%). Эти случаи обычно сопровождалось разными видами мозговой, легочной и сердечной патологии, включая деструктивный и перицеллюлярный отек мозга, ишемию нейронов, альвеолярный отек, бронхоспазмы, а также поражение сердечной ткани.

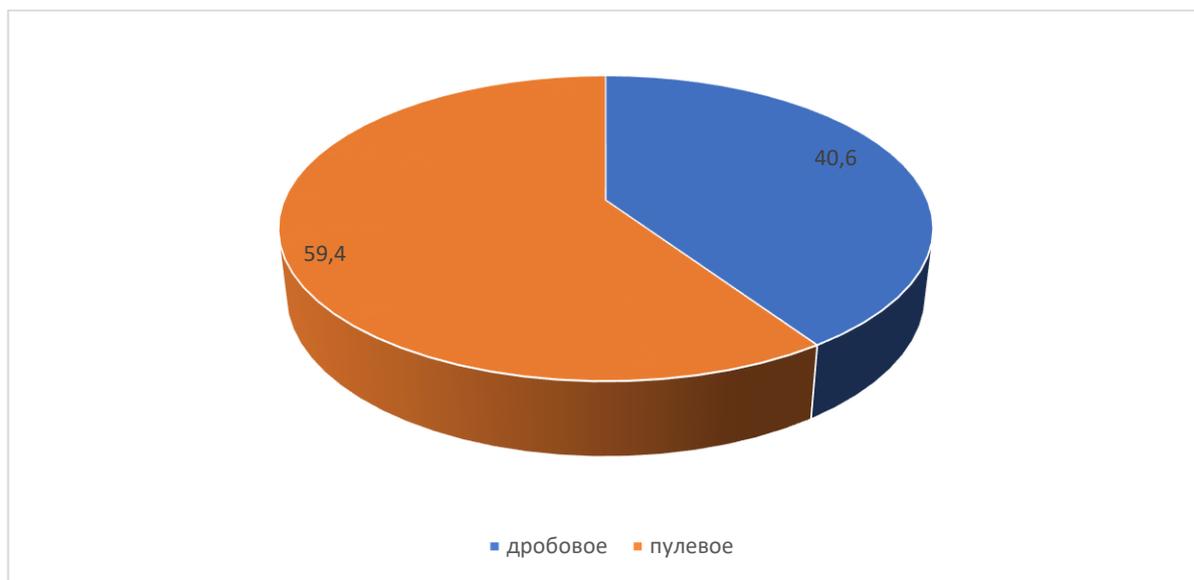
При изолированном типе танатогенеза наиболее распространён был мозговой тип, представленный 20 наблюдениями (20,8%). Головной тип танатогенеза характеризовался наличием деструктивного и перицеллюлярного отека мозга, ишемией нейронов и их набуханием, а также другими морфологическими изменениями.



**Диаграмма 4.4 – Распределение количества пострадавших по темпу танатогенеза (%)**

Применяя методику определения скорости наступления смерти, мы оценили продолжительность процесса умирания у людей, погибших от огнестрельных ран. Из анализа данных видно, что в исследуемой группе преимущество имеет молниеносная скорость смерти, при которой агональный период не превышает 15–30 минут, что составило 43 случая или 44,8%. Ряд морфологических признаков отличает эту категорию жертв: «отсутствие или минимальная выраженность отека легких и мозга; свежие ареактивные кровоизлияния в паренхиму легких и мозга; набухание нейронов ретикулярной формации в мозгу с очаговым ареактивным кариолизом и цитолизом без выраженной глиальной реакции; полнокровие капилляров внутренних органов, особенно легких и коры почек; острые изменения миокарда в виде диффузной фрагментации и/или цитолиза, волнообразной извитости кардиомиоцитов, а также других признаков сердечного танатогенеза; отсутствие так называемого шокового изменения гемодинамики; в надпочечниках клетки коры имеют высокое содержание липидов; наличие первичной мочи в капсулах почечных клубочков; быстрое развитие аутолиза в селезенке, поджелудочной железе, желудке и других органах; специализированные сосудистые структуры легких и мозга в виде так называемых замыкающих артерий при быстром умирании проявляют картину спазма; иммуногистохимически слабая экспрессия фибриногена (коричневая

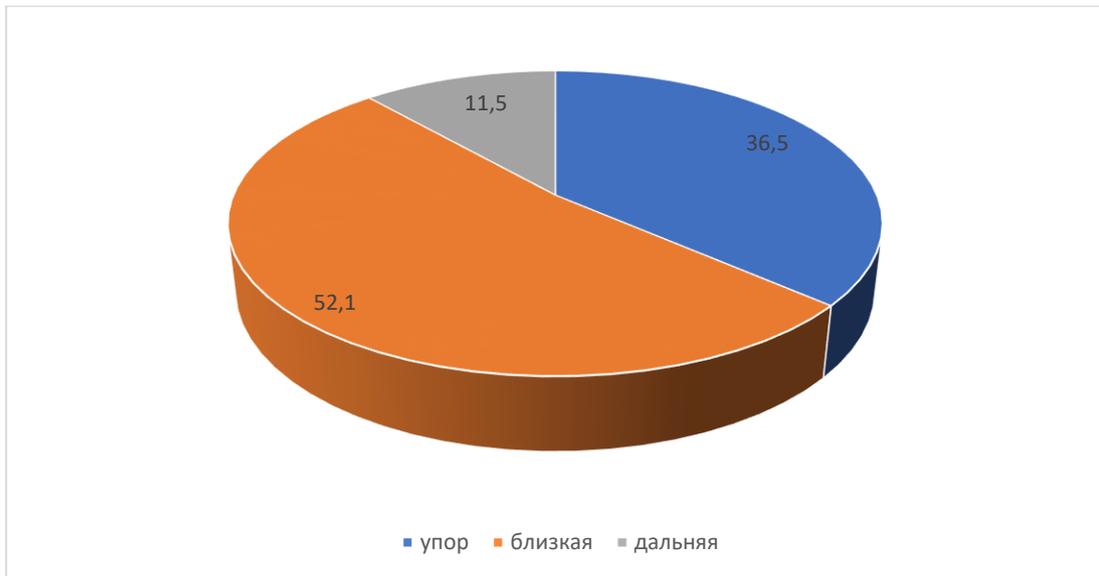
окраска при использовании антител пероксидазой хрена) в ткани сосудов легких; отсутствие синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания, или ДВС-синдрома (полное отсутствие микротромбов или их наличие только в одном органе), и респираторного дистресс-синдрома» (Путинцев В.А., Богомолов Д.В., Сундуков Д.В., 2018).



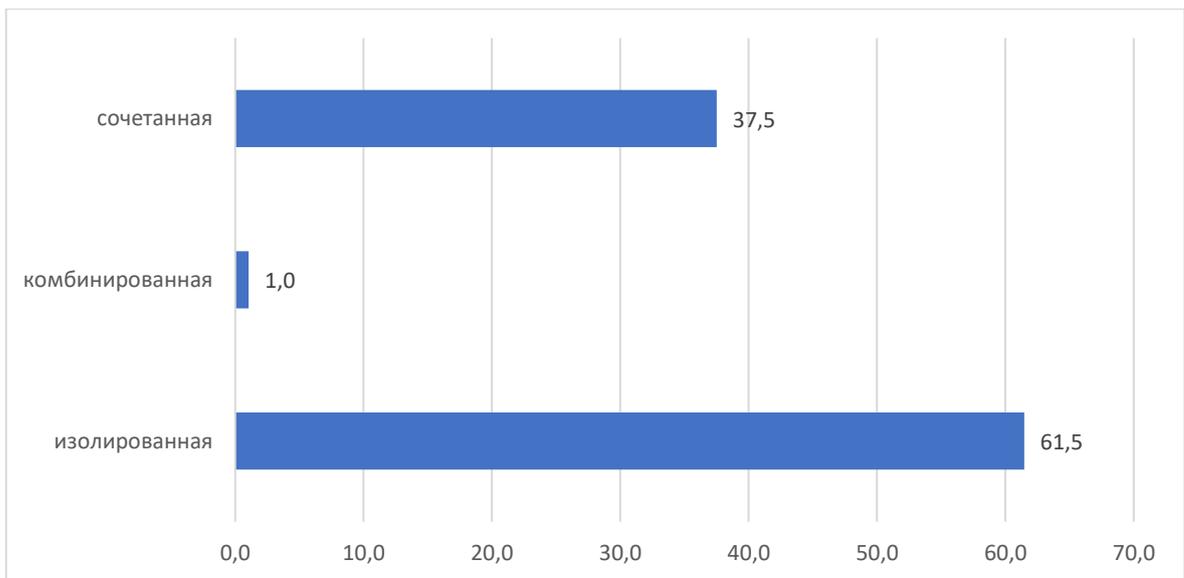
**Диаграмма 4.5 – Распределение количества пострадавших по виду огнестрельных повреждений (%)**

Как видно из Диаграммы 4.5, огнестрельные ранения преобладали и составили 57 случаев, что соответствует 59,4%. Повреждения из дробового оружия зафиксированы в 37 наблюдениях, что составляет 43,5%.

Из Диаграммы 4.6 следует, что наибольшее количество повреждений было получено при выстреле с близкой дистанции и составило 50 наблюдений, что соответствует 52,1%. На втором месте среди оценки дистанции выстрела находятся наблюдения при выстреле в упор и составляет 35 наблюдений, что составляет 36,5%. На третьем месте среди данных критериев отмечена дальняя дистанция и составляет 11 наблюдений, что составляет 11,5%.

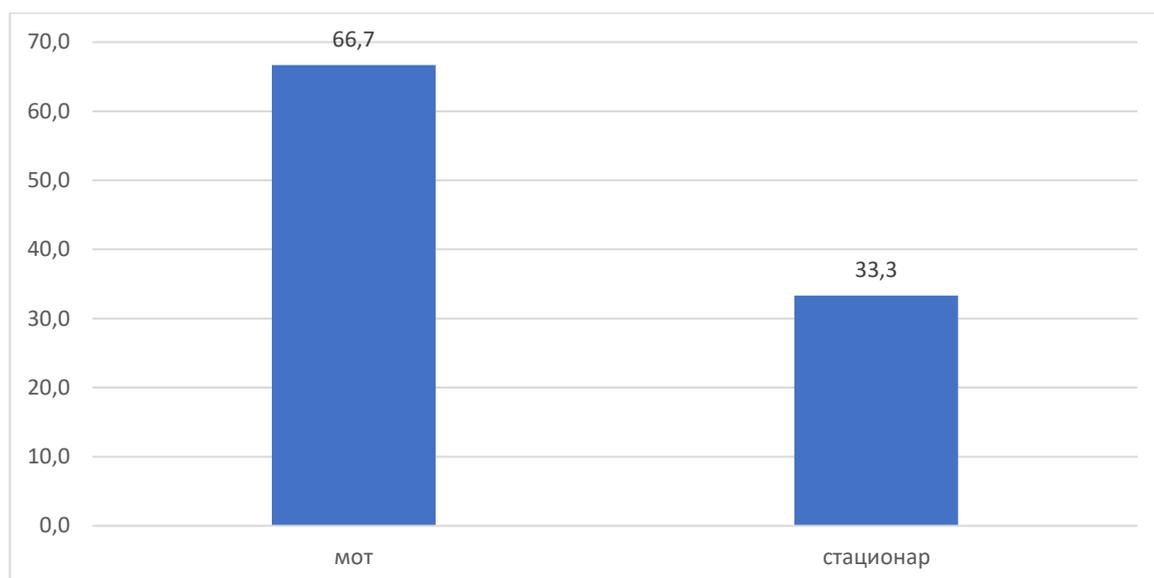


**Диаграмма 4.6 – Распределение количества пострадавших относительно дистанции выстрела (%)**



**Диаграмма 4.7 – Распределение количества пострадавших по морфологии повреждений (%)**

Из Диаграммы 4.7 следует, что изолированная травма преобладала над сочетанной и комбинированной и составила 59 наблюдение, что соответствовало 61,5%. Сочетанная травма составила 36 случаев и соответствует 37,5%. Комбинированная травма отмечена в 1 наблюдении и соответствует 1,0%.

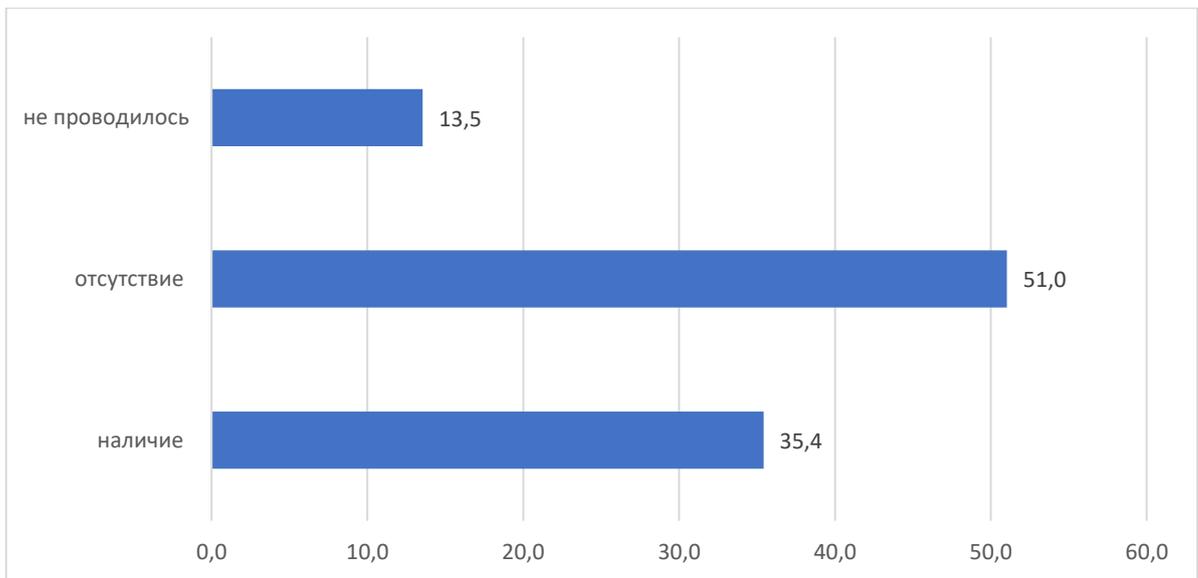


**Диаграмма 4.8. – Распределение количества пострадавших, скончавшихся на месте происшествия и в стационаре (%)**

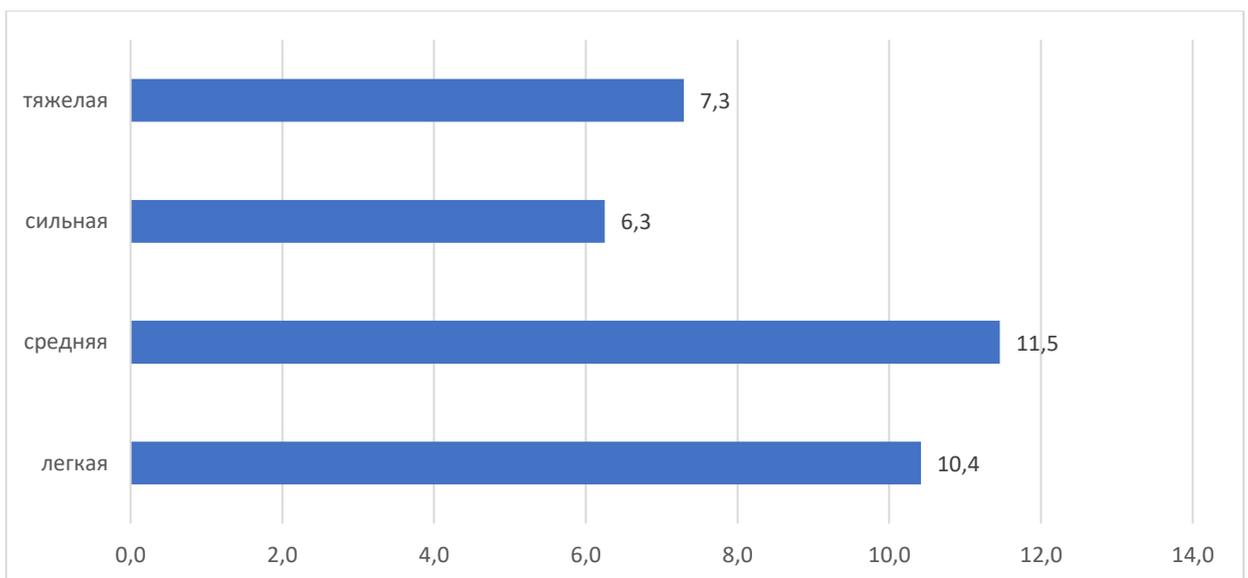
Из Диаграммы 4.8 следует, что смерть наступила на месте происшествия в 64 наблюдениях, что соответствовало 66,7%. На госпитальном периоде смерть наступила в 32 наблюдениях, что составило 33,3%. Из данного количества пострадавших установлено, что ПХО была проведена 24 пострадавшим. В стационар поступили преимущественно без сознания, что составило 27 наблюдений, в сознании – 6. Эвакуационный период 27 пострадавшего составил менее 1 часа.

Из данной группы пострадавших, которые были доставлены в стационар, были диагностированы осложнения после огнестрельных повреждений различных анатомических областей.

Согласно Диаграмме 4.9, этиловый алкоголь в крови был обнаружен в 34 случаях – это 35,4%. Отсутствие этилового алкоголя зафиксировано в 49 наблюдениях, что соответствует 51,0%. В 13 наблюдениях судебно-химическое исследование не проводилось, так как пострадавшие находились в стационаре более суток; это 13,5%.



**Диаграмма 4.9 – Наличие этилового алкоголя у пострадавших с огнестрельными повреждениями (%)**



**Диаграмма 4.10 – Распределение концентрации этилового алкоголя среди пострадавших (%)**

Из Диаграммы 4.10 следует, что преимущественно пострадавшие в результате огнестрельных повреждений находились в средней степени алкогольного опьянения и составило 11 случаев, что составляет 11,5%. На втором месте находится группа пострадавших, у которых отмечалась легкая степень алкогольного опьянения и составила 10 случаев, что составляет 10,4%. Наименьшее количество отмечено в группе пострадавших, у которых была выявлена сильная степень алкогольного опьянения, которая составила 6 наблюдений и соответствует 6,3%. Тяжелая

концентрация этилового алкоголя, и составила 7 наблюдений, что соответствует 7,3% (Збруева Ю.В., 2021, 2022, 2024).

### **Заключение**

1. Исследование охватило 96 тел, умерших как на месте происшествия, так и в больницах Астраханской области в результате огнестрельных повреждений.

2. Из данной группы на месте происшествия скончалось 64 (75,5%) пострадавших, в стационаре – 21 (24,7%).

3. Изолированные огнестрельные повреждения наблюдались в 51 (60,0%) случае. Сочетанная огнестрельная травма отмечена в 33 (38,8%). Комбинированная травма, которая была представлена колото-резаным ранением шеи и огнестрельным ранением груди, в 1 случае, что составило 1,2%.

4. Изучая танатогенез погибших в результате огнестрельных повреждений, нами установлено, что в 67 (72,9%) преобладал комбинированный тип. Изолированный тип танатогенеза наблюдался в 23 (27,1%). Комбинированный тип танатогенеза проявлялся в преимущественном количестве сочетанием мозгового, сердечного и легочного компонента, что составило 27 (31,8%). Данный тип танатогенеза объясняется тем, что огнестрельные повреждения приводят к обширным повреждениям.

5. Изучая танатогенез у группы лиц, скончавшихся в стационаре, нами выделены группы 1-е сутки, 2–3-и сутки, 4–7-е сутки, более 7 суток. Летальность преобладала в 1-е сутки и составила 9 (10,6%). В период с 2–3-х суток летальность составила 3 (3,5%), в период с 4–7-х суток – 3 (3,5%), в период более 7 суток – 6 (7,1%).

В период 1-х суток преобладали в результате огнестрельных ранений такие осложнения как травматические в сочетании с острой кровопотерей, что составило 11 (52,4%) наблюдений.

За 2–3 суток пребывания в стационаре выявлены случаи пневмонии (9,5%), которые осложнялись отеком мозга – 5 (23,3%), и перитониты – 3 (9,5%).

В период с 4-х по 7-е сутки отмечались в основном гнойные осложнения: пневмонии, коагулопатии, энцефалит, менингит, с осложнениями в виде отека мозга, травматический шок, кровопотеря.

В последующие дни преобладали гнойные осложнения, такие как гнойные пневмонии, энцефалит, менингит, сопровождающиеся развитием отека мозга.

6. Определение длительности и скорости наступления смерти выявило, что молниеносный темп, при котором агональный период не превышал 15–30 минут, был самым частым – 41 случай (48,2%). Быстрый темп (агональный период от 30 минут до 2 часов) также был достаточно распространен – 28 случаев (32,9%). Длительный темп, когда агональный период превышал 12 часов, составил 10 наблюдений (11,8%).

## ГЛАВА 5. КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ТРАВМЫ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Значимость огнестрельных повреждений заключается в том, что они образуются от действия снаряда, летящего с огромной скоростью несколько сотен или даже тысяч метров в секунду.

Механизм действия пули во многом определяет морфологию огнестрельного повреждения.

Ударное действие пули заключается в нанесении мощнейшего удара по повреждаемому участку. При этом образуются срезовидные деформации и формируется входная огнестрельная рана.

В образовании дефекта ткани участвует ударное действие пули и сдвиговая деформация.

Пуля сжимает переднюю среду (ткань, воздух и т. д.) во время полета «создавая область повышенного давления. А за пулей баллистические волны образуют область пониженного давления.

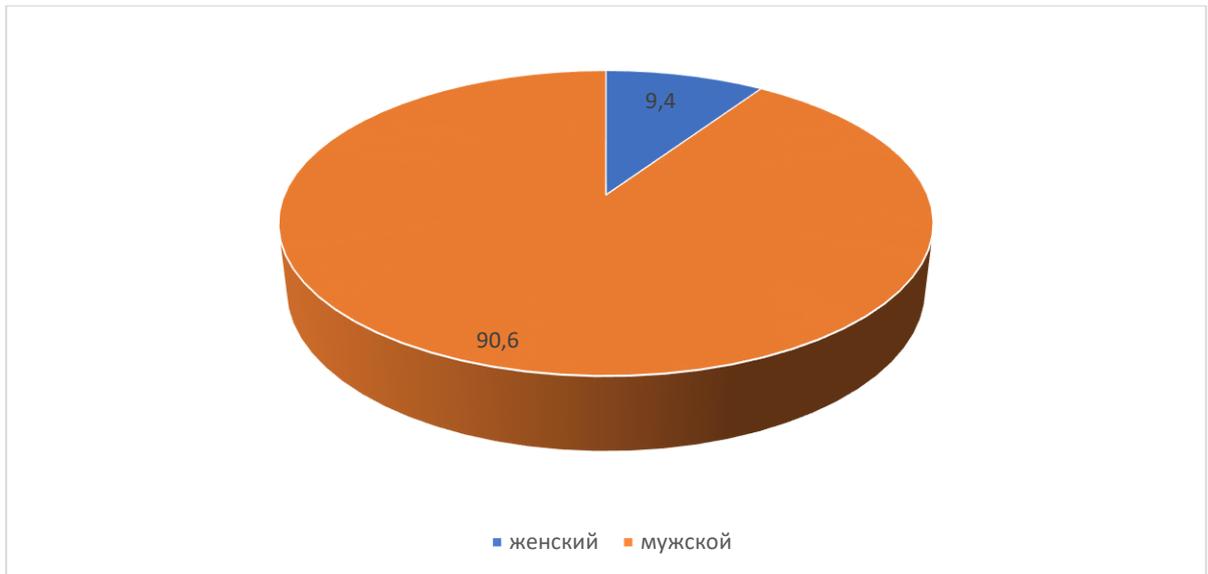
Ударная головная волна передаёт тканям импульс удара пули, вызывая сжатие тканей впереди и по бокам.

Это волновое воздействие формируется из направленных вперёд и боковых сил. Головная волна имеет разрушительное действие на ткани и участвует в формировании раневого канала. Боковое воздействие пули приводит к образованию пульсирующей движущейся полости, стенки которой многократно смыкаются и размыкаются. В результате бокового воздействия возникает зона молекулярного сотрясения, в области которой при не смертельных повреждениях ткани впоследствии некротизируются и требуют удаления при хирургической обработке. С понижением скорости пуля действует как клинок, сдавливая и раздвигая ткани перед собой, что приводит к образованию выходного отверстия в коже при сквозных ранениях» (Гусенцов А. О., 2023)

В результате такого воздействия образуется выходное отверстие в кожном покрове при сквозных ранениях. На поздних этапах полет пули вызывает контузионное действие, приводящее к появлению ссадин и кровоподтеков.

Основным различием между огнестрельными и механическими повреждениями (иными) заключается в том, что энергия пули в тканях распространяется не только в направлении ее движения, но и радиально в стороны от оси полета, иными словами, разлагается на силы прямого и бокового удара.

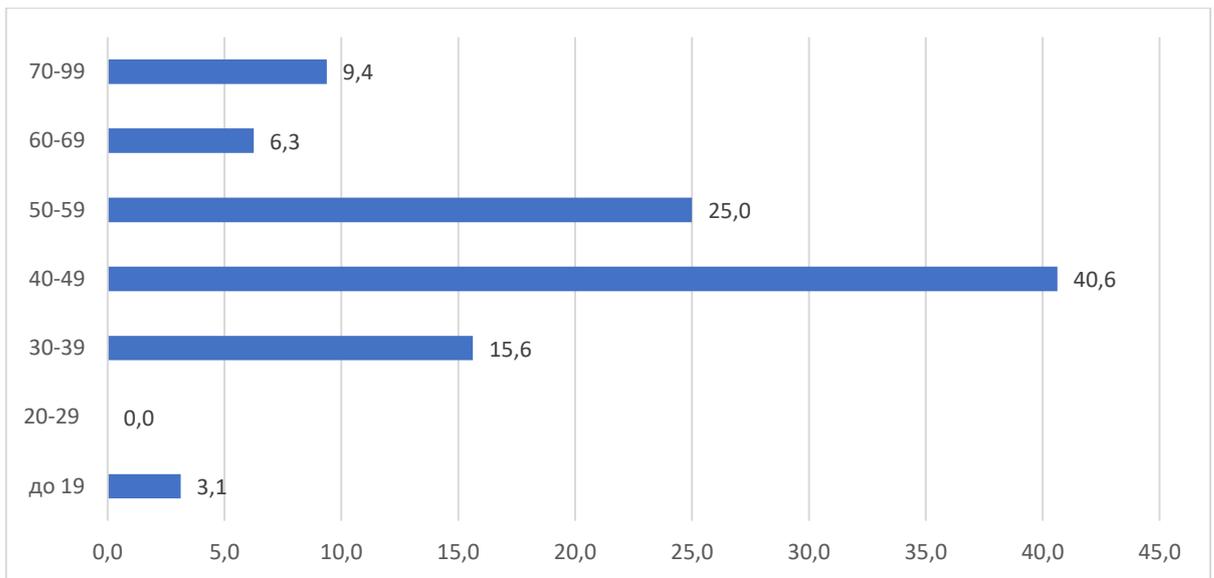
Нашему исследованию подлежат 32 случая госпитальной летальности в результате огнестрельной травмы.



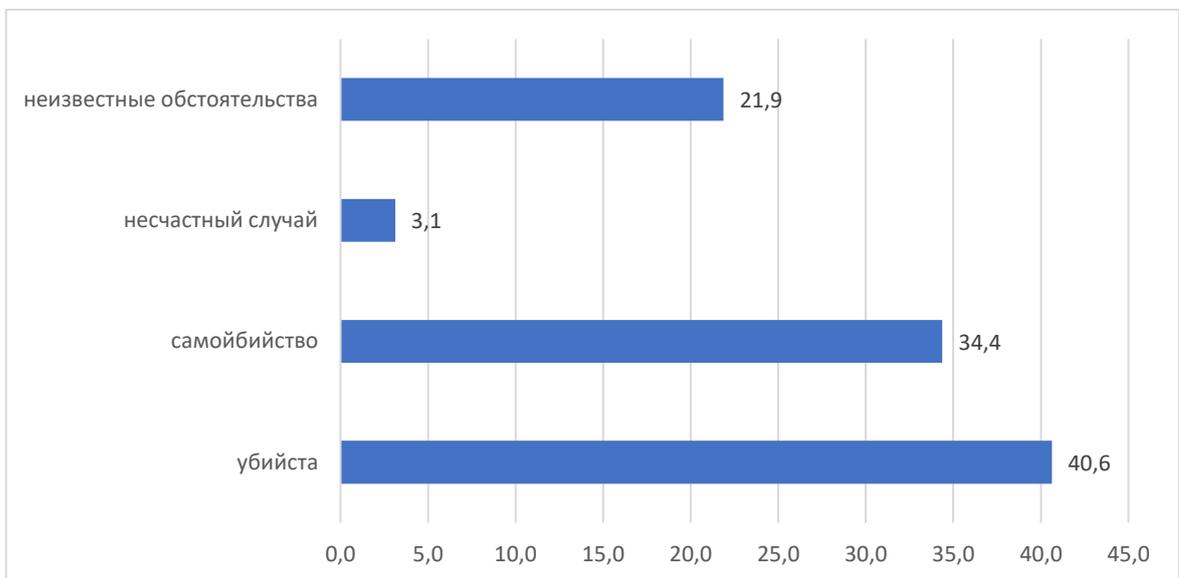
**Диаграмма 5.1 – Распределение материала по полу (%)**

При изучении материала по половому критерию установлено, что преобладали лица мужского пола, что составило 29 (90,9%) наблюдений, женщины – 3 (9,4%) наблюдения.

Исследования по возрасту показали, что наиболее частой была группа 40–49 лет, что составляет 13 (40,6%) наблюдений, на втором месте отмечена возрастная группа 50–59 лет – 8 (25,0%) наблюдений, на третьем месте отмечена возрастная группа 30–39 лет – 5 (15,6%). В возрастной группе 20–29 лет пострадавшие отсутствовали.

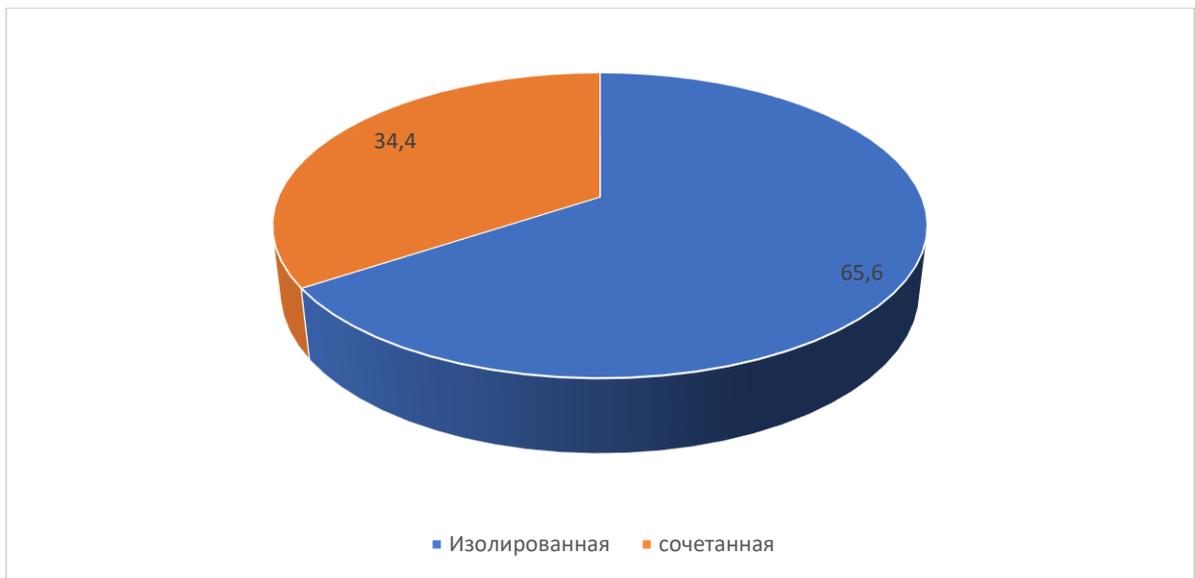


**Диаграмма 5.2 – Распределение материала по возрасту (%)**



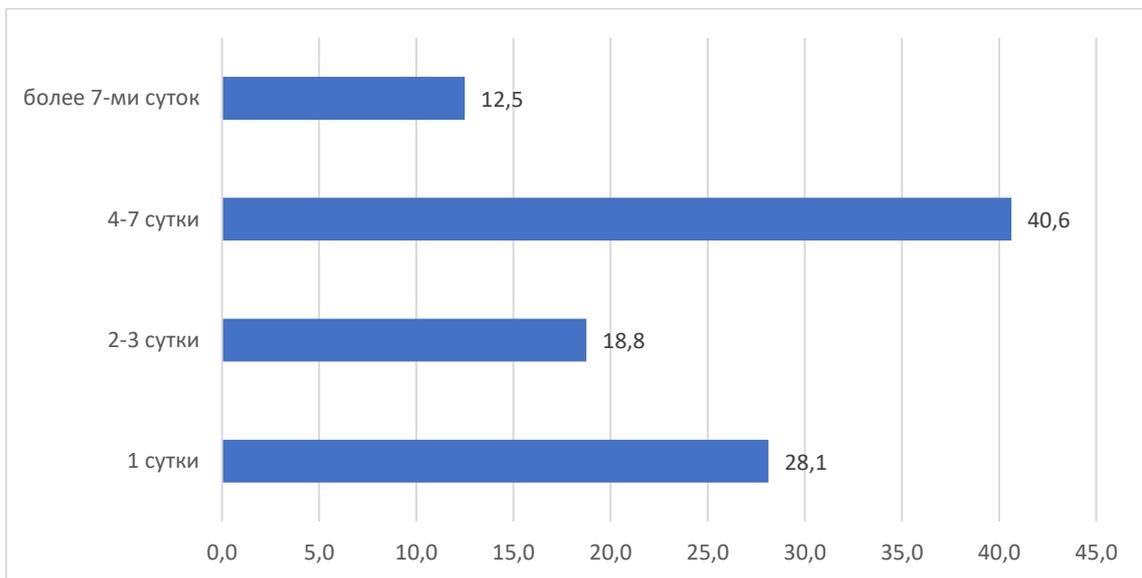
**Диаграмма 5.3 – Распределение количества пострадавших по роду смерти (%)**

Изучение данной группы пострадавших позволило установить, что максимальное количество летальных исходов произошло в результате убийства – 13 (40,6%). На втором месте по количеству летальных исходов отмечена группа самоубийств – 11 (34,4%). Значительное количество пострадавших приходится на группу с неуточненными обстоятельствами – 7 (21,9%).



**Диаграмма 5.4 – Распределение количества пострадавших по морфологии травмы (%)**

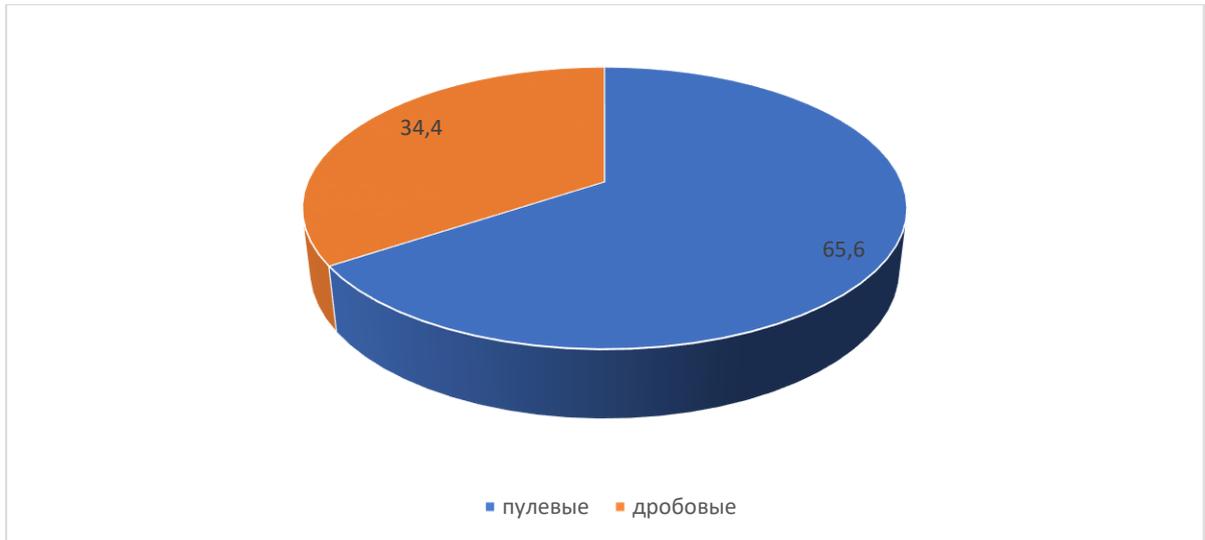
Распределение материала по морфологии повреждений установлено, что преобладает изолированная над сочетанной травмой, что составило 21 (65,6%) наблюдений, сочетанная травма – 11 (34,4%).



**Диаграмма 5.5 – Распределение материала по длительности пребывания в стационаре (%)**

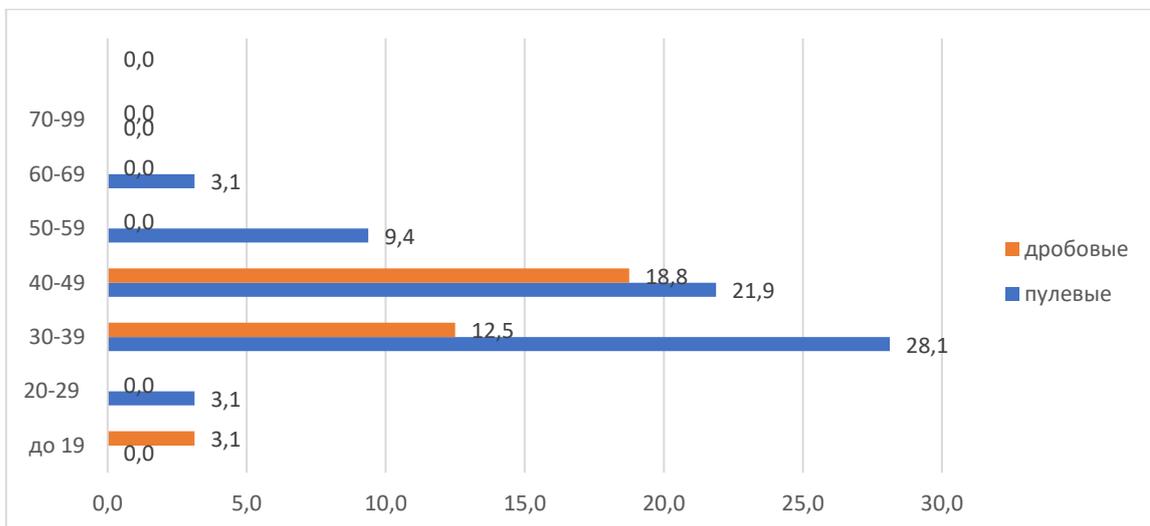
При распределении материала по длительности пребывания в стационаре получены следующие данные. Преобладали летальные исходы в период 4–7 суток с момента получения травмы, что составило 13 (40,6%). На втором месте отмечена

группа 1-х суток с момента получения травмы, что составило 9 (28,1%) наблюдений.



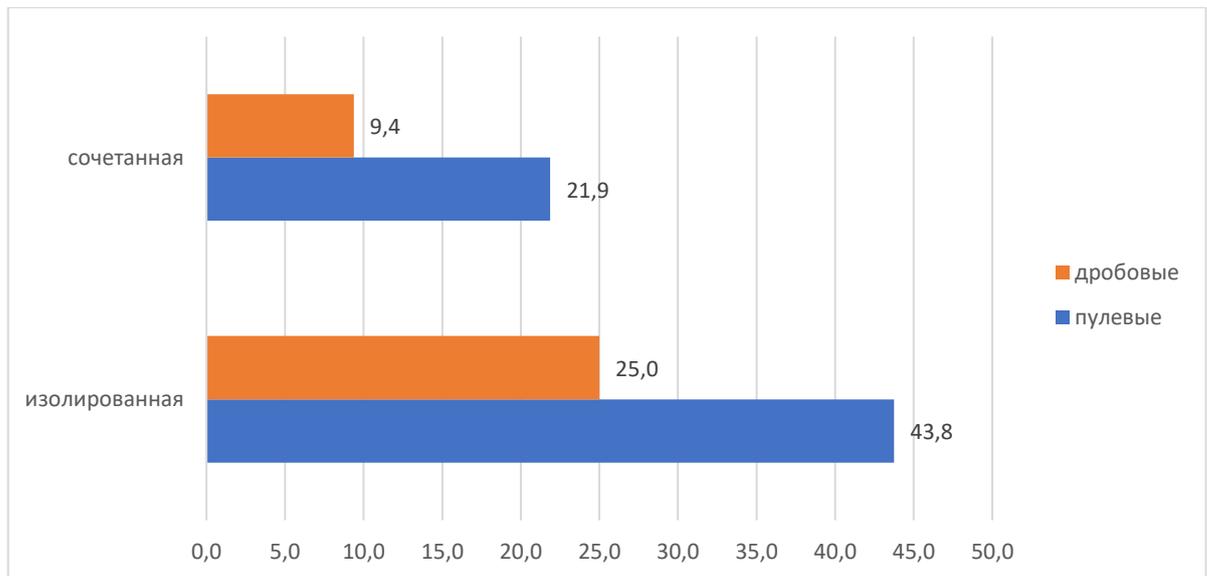
**Диаграмма 5.6 – Распределение материала по конструкционным особенностям ранящего снаряда (%)**

При изучении материала по конструкционным особенностям оружия установлено, что преобладали повреждения пулевого характера над дробовыми и составило 21 (65,6%) наблюдений. Повреждения дробового характера составили 11 (34,4%) наблюдений.



**Диаграмма 5.7 – Распределение по возрастной группе в зависимости от конструкционных особенностей ранящего снаряда (%)**

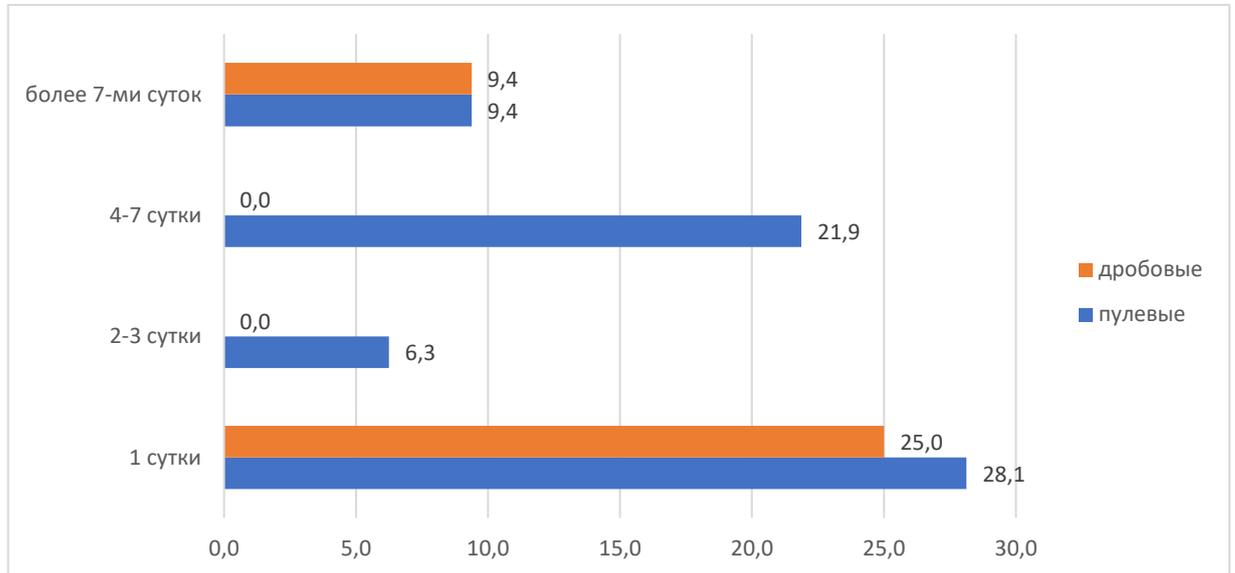
Распределение материала согласно возрастным группам и конструкционным особенностям ранящего снаряда показали следующие данные. При сравнении повреждений от пулевых и дробовых повреждений установлено их значительное различие. В группе пулевых повреждений установлено максимальное количество в возрастном аспекте 30–39 лет, что составило 9 (28,1%) наблюдений. На втором месте отмечена возрастная группа 40–49 лет – 7 (21,9%) наблюдений. На третьем месте выявлена возрастная группа 50–59 лет – 3 (9,4%) наблюдений. Наименьшие показатели констатированы в возрастных группах 20–29 и 60–69 лет – 1 (3,1%) наблюдений. В группе дробовых повреждений максимальное количество летальных исходов наблюдалось в возрастной группе 40–49 лет, что составило 40–49 лет – 6 (18,8%) наблюдений. На втором месте отмечена возрастная группа 30–39 лет – 4 (12,5%) наблюдений. Наименьшее количество пострадавших наблюдалось в возрастной группе до 19 лет – 1 (3,1%) случаев.



**Диаграмма 5.8 – Распределение по морфологии травмы в зависимости от конструктивных особенностей ранящего снаряда (%)**

Распределение материала по морфологии повреждения и конструкционным особенностям ранящего снаряда показали следующие данные. В группе пулевых повреждений изолированная травма преобладает над сочетанной, что соответ-

ствует 14 (43,85) и 7 (21,95) наблюдений. В группе дробовых повреждений сохраняется достаточно высоким в подгруппе изолированных повреждений по отношению к сочетанной травме – 8 (25,0%) и 3 (9,45) наблюдений.



**Диаграмма 5.9 – Распределение по длительности пребывания в стационаре в зависимости от конструктивных особенностей ранящего снаряда (%)**

На втором месте в данной подгруппе отмечен период более 7 суток – 3 (9,4%) наблюдения.

Распределение по времени пребывания в стационаре учитывало конструктивные особенности повреждающего снаряда и дало следующие результаты. В группе пулевых ранений максимальная смертность зафиксирована в первые сутки – 9 случаев (28,1%). На втором месте – период 4–7 суток с 7 случаями (21,9%). Третьим по частоте стал период более 7 суток с 3 случаями (9,4%). В группе дробовых ранений большинство случаев отмечено в первые сутки – 8 наблюдений (25,0%) (Збруева Ю.В., 2020, 2022).

### **Заключение**

1. Нами было проведено исследование данных медицинских документов от 32 скончавшихся в стационаре пострадавших в результате огнестрельной травмы.

2. Изолированные огнестрельные повреждения наблюдались в 21 (65,6%) случае. Сочетанная огнестрельная травма отмечена в 11 (34,4%).

3. Пулевые повреждения были диагностированы у 21 пострадавшего, что составило 65,6%, дробовые – 11 (34,4%).

4. При госпитализации в сознании находились 6 пострадавших, что составило 18,8%, в коме – 15 (46,6%), в сопоре – 11 (34,4%).

5. Операционное пособие было проведено в 24 случаях, что составило 25,0%.

6. Изучая длительность пребывания в стационаре были получены результаты, что скончались в период 1 суток 9 человек, что составило 28,1%.

7. Исследуя собранный материал, мы обнаружили, что пострадавшие от огнестрельного пулевого ранения любой анатомической области жили дольше, чем при дробовых повреждениях. Это объясняется тем, что пуля наносит локальные сквозные повреждения и ударной волной, тогда как дробовые ранения характеризуются множественными повреждениями.

## ГЛАВА 6. ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ИЗ ОБЛАСТИ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ РАНЫ

По-прежнему актуально выяснение последовательности нанесения огнестрельных повреждений и их танатогенетического значения.

В судебно-медицинской практике центральной задачей эксперта является установление прижизненности и давности травм, в том числе огнестрельных.

Среди многих экспертных методик определения прижизненности в настоящее время главным образом применяют традиционные методы, основанные на оценке ранних и поздних реакций тканей.

Мы использовали комплексный подход, включая гистологические и иммуногистохимические методы, для диагностики прижизненности огнестрельных ранений. ИГХ – это методика определения локализации специфических антигенов в тканях путём распознавания антигена антителом и визуализации результата на световом уровне. Мы провели исследования на материале от 40 пострадавших с разной давностью травмы. Материал был распределён определённым образом, который представлен в таблице (Приложение Б, Таблица Б.5).

Для выполнения задач мы оценивали состояние зоны некроза и зоны молекулярного сотрясения.

Как известно, что при огнестрельных ранениях зона поражения не ограничивается раневым каналом, а захватывает достаточно значительных участки. Эти зоны простираются значительно за пределы раневого канала, что обусловлено энергией как прямого, так и бокового удара.

Она имеет мозаичный (неравномерный) характер по протяженности и глубине расположения. Процесс образования вторичного некроза является динамическим.

Энергия этих ударов зависит от скорости на момент контакта снаряда с телом человека, плотности тканей, массы и калибра пули, формы её ударной поверхности и траектории внутри тела.

Прямой удар вызывает повреждение, разрывы и расщепление мягких, а также дробление костной ткани. Образование временной пульсирующей полости связано с боковым ударом и распространяющейся ударной волной. Она образуется позади

движущейся пули, её природа связана с волной ударов, распространяющейся в мягких тканях со скоростью звука (около 1440 м/с, близкая к скорости звука в воде).

«Согласно этому, в огнестрельной ране выделяют три зоны: раневой канал, зона контузившего воздействия или первоначального травматического некроза и зона молекулярного сотрясения.

Раневой канал охватывает поражённые энергией ткани, заполненные кровяными сгустками, детритом, обрывками разрушенных тканей и одежды, фрагментами снаряда и другими посторонними телами» (Гусенцов А. О., 2023).

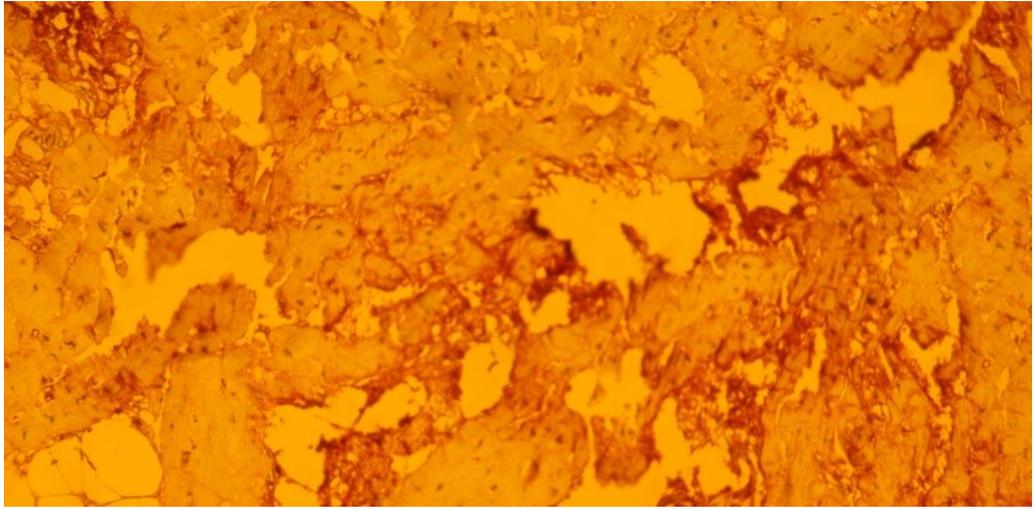
Зона некроза ограничивает дефект раны, содержит разрушенные, утратившие жизнеспособность ткани, подлежащие удалению во время хирургической операции.

Материал для данного исследования распределялся следующим образом, в возрастной группе пострадавшие составили от 18 до 82 лет, преимущественно в возрасте от 25–55 лет.

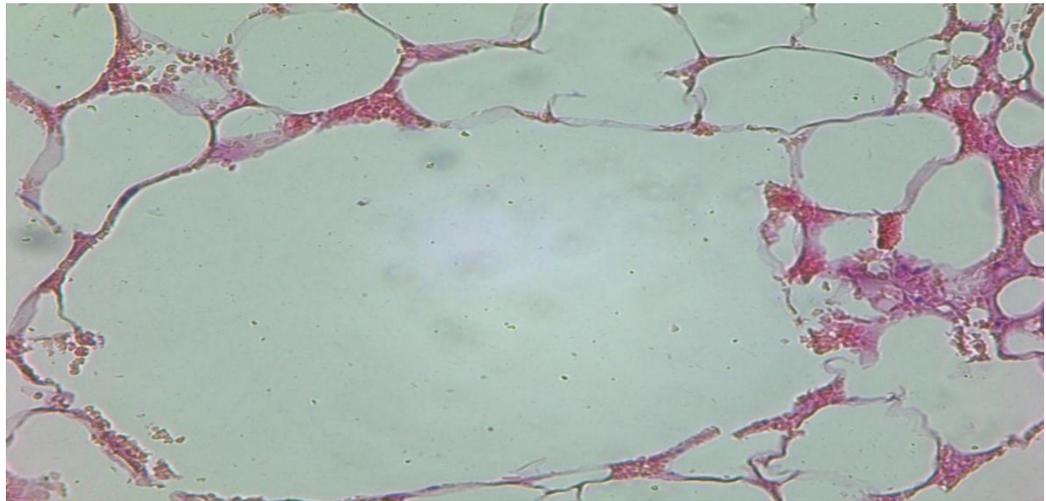
В процессе гистологического исследования фрагментов мягких тканей, изъятых из стенки огнестрельного канала с захватом как поврежденных, так и видимо неповрежденных тканей было обнаружено утрачивание структуры очертания клеток, клеточные ядра не определялись или были едва заметные. Сохранялась эозинфильная окраска препарата, которая была характерна для огнестрельного поражения. В стенке раневого канала встречались щели, которые шли по направлению от полости раневого канала в глубь ткани. Образование данных щелевидных повреждений является последствием действия ранящего снаряда (пули). В данной области достаточно часто обнаруживаются очаговые кровоизлияния и диффузное пропитывание жировой клетчатки и мышечной ткани кровью.

В зоне молекулярного сотрясения в первые часы гистологическая картина сохраняет свою целостность, но местами обнаруживаются участки некроза. Зона молекулярного сотрясения, в зависимости от времени смерти, выявляет сосудистые реакции разной степени, проявляющиеся спазмом сосудов разного диаметра или сочетанием капиллярного полнокровия с вариантами дистонии артерий и вен. Особенностью данной сосудистой реакции при огнестрельных повреждениях является

наличие стазов, периваскулярных и очаговых кровоизлияний на фоне полнокровия ткани.

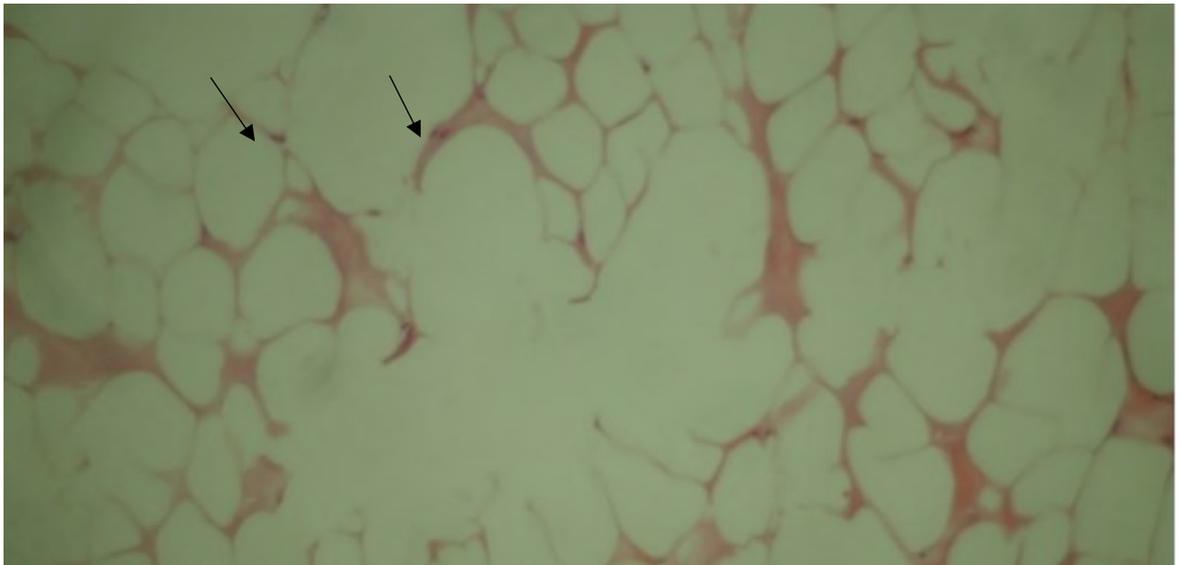


**Рисунок 6.1 – Частично гемолизированное кровоизлияния в стенку раневого канала в зоне термического воздействия (г/э x250)**



**Рисунок 6.2 – Жировая киста в зоне молекулярного сотрясения, г/э x 150**

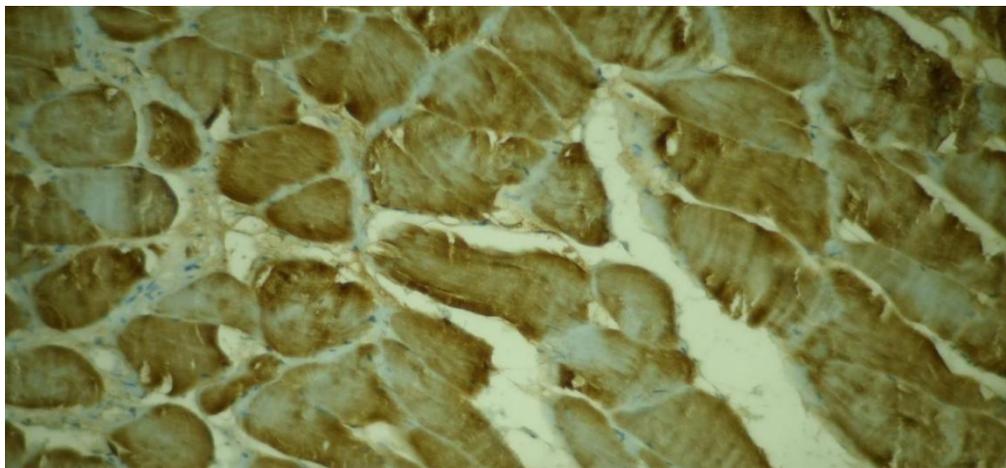
При исследовании препаратов изъятый из стенки раневого канала огнестрельной раны выявило наличие кровоизлияний, фрагментации мышечных и коллагеновых волокон, жировых кист в зонах некроза и сотрясения.



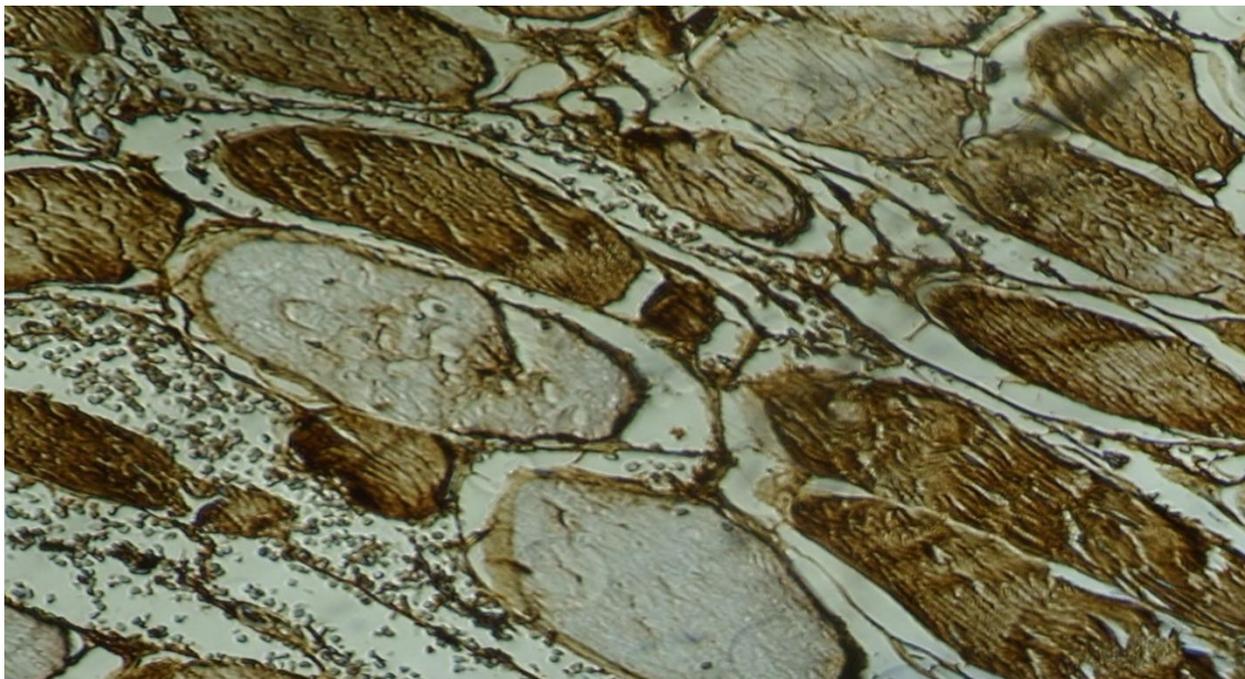
**Рисунок 6.3 – Отложения копоти некроза, г/э x 200 поставить стрелки**

При окраске по Шпильмайеру железным гематоксилином обнаружены микроизлияния в зоне молекулярного сотрясения.

Поддерживая стандартные условия для ИГХ-реакции (температура, влажность), исследованы стенки раневого канала.

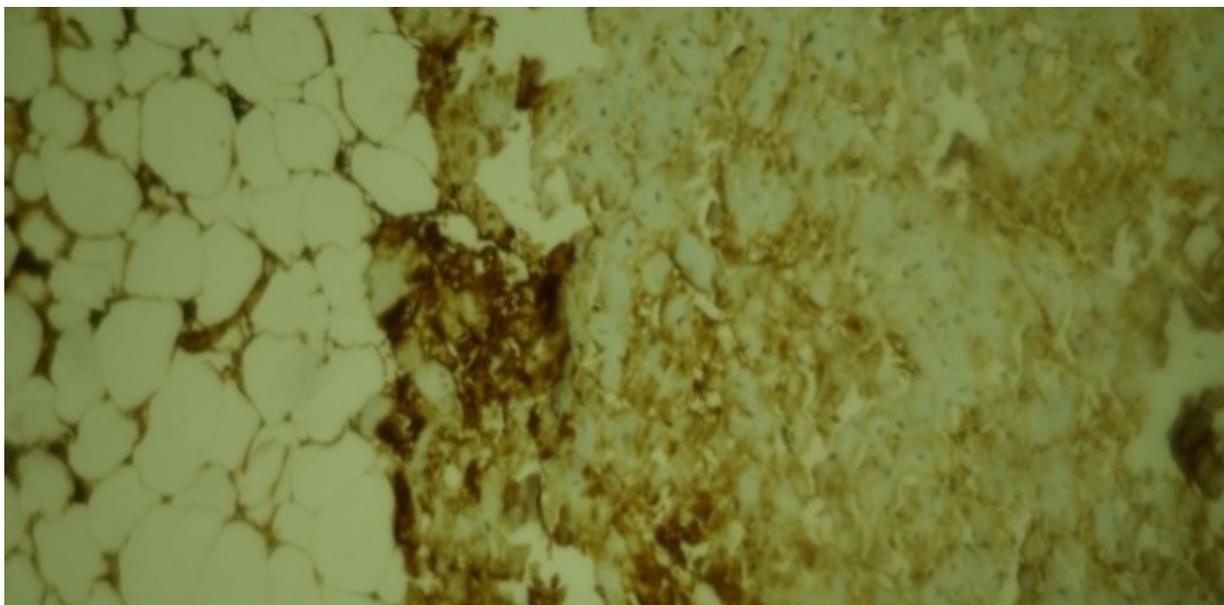


**Рисунок 6. 4 – Саркомерный актин. Имбибиция мышц в мягких тканях на границе зон некроза и молекулярного сотрясения. 400x**

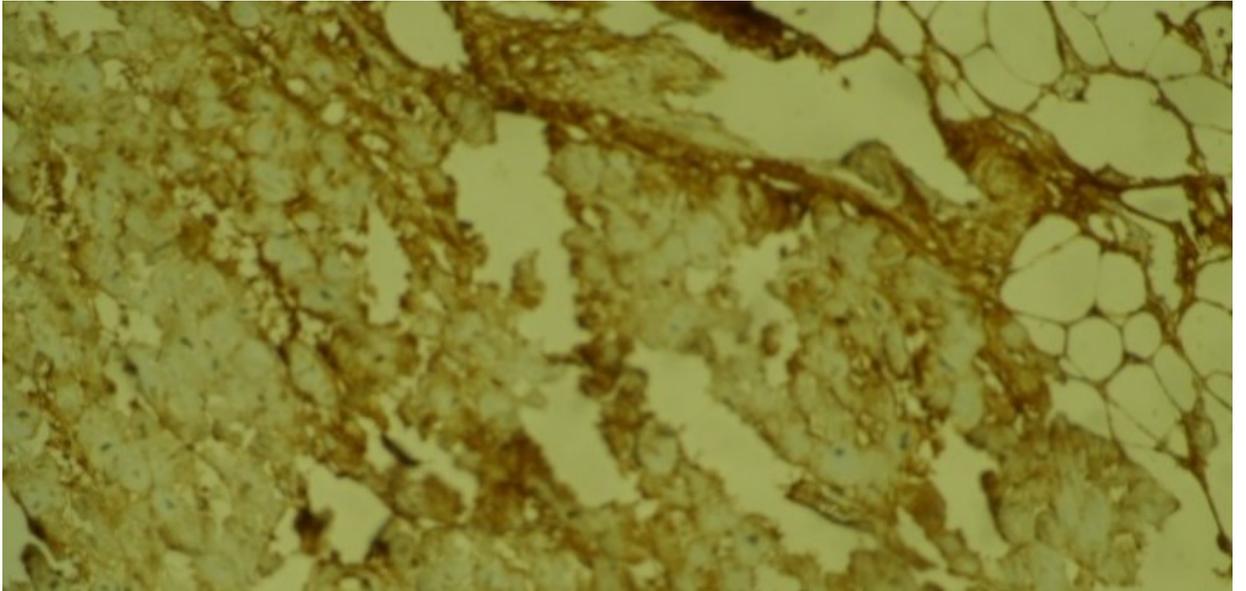


**Рисунок 6.5 – Саркомерный актин, граница молекулярного сотрясения. х 400**

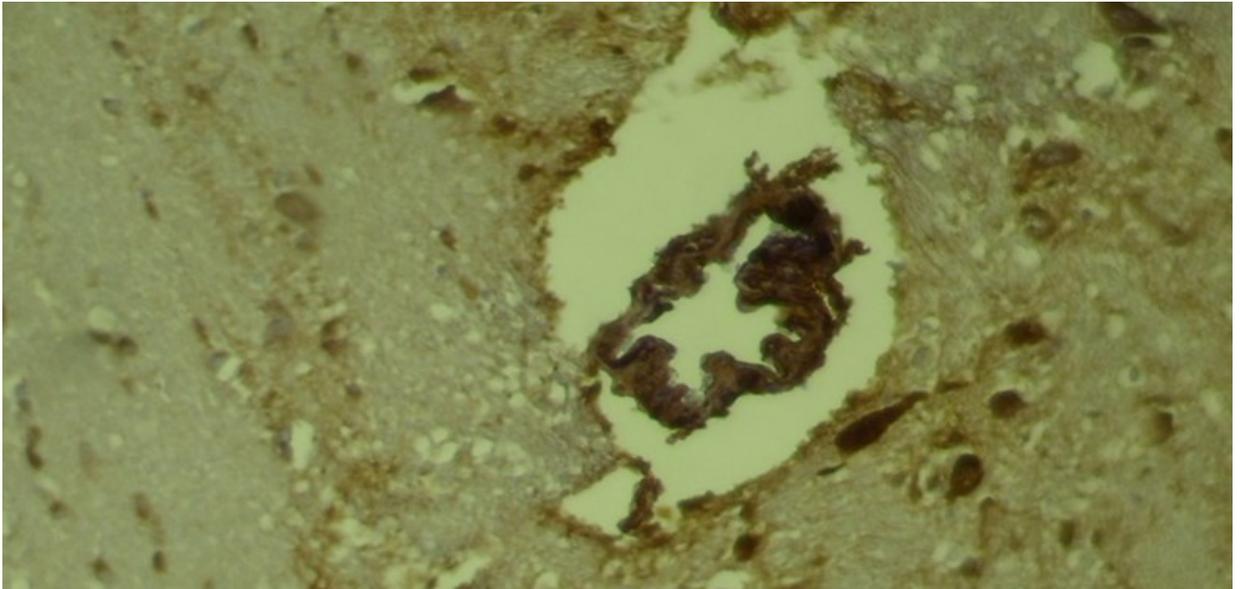
Характер огнестрельного поражения проявляется лизисом саркомерного актина в мышечных волокнах при использовании соответствующих методик.



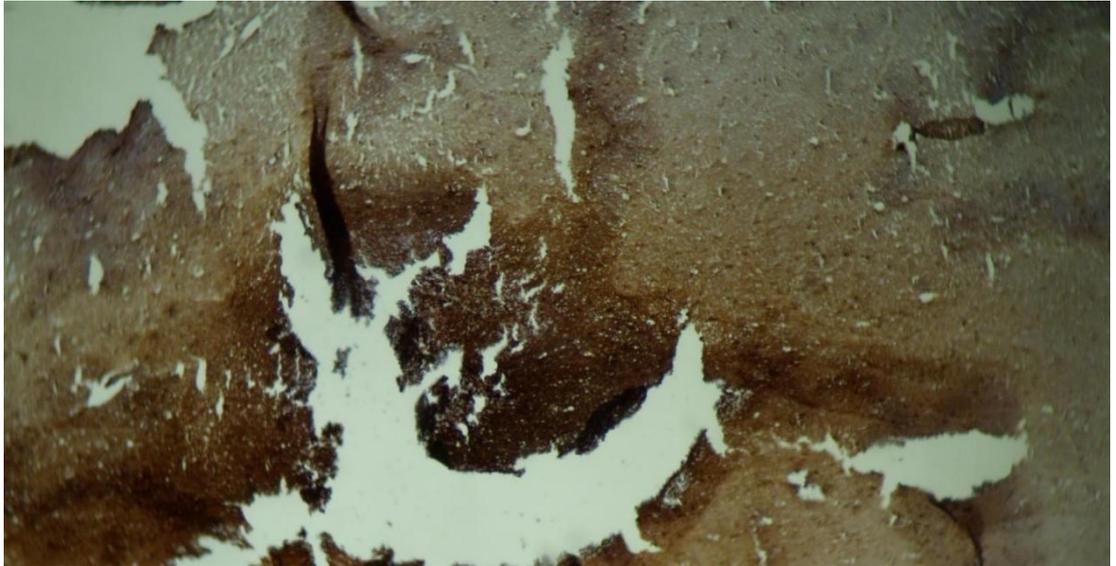
**Рисунок 6.6 – Экспрессия фибриногена в струе в зоне некроза, х 250**



**Рисунок 6.7 – Экспрессия фибриногена в строме в зоне молекулярного сотрясения,  
x 250**



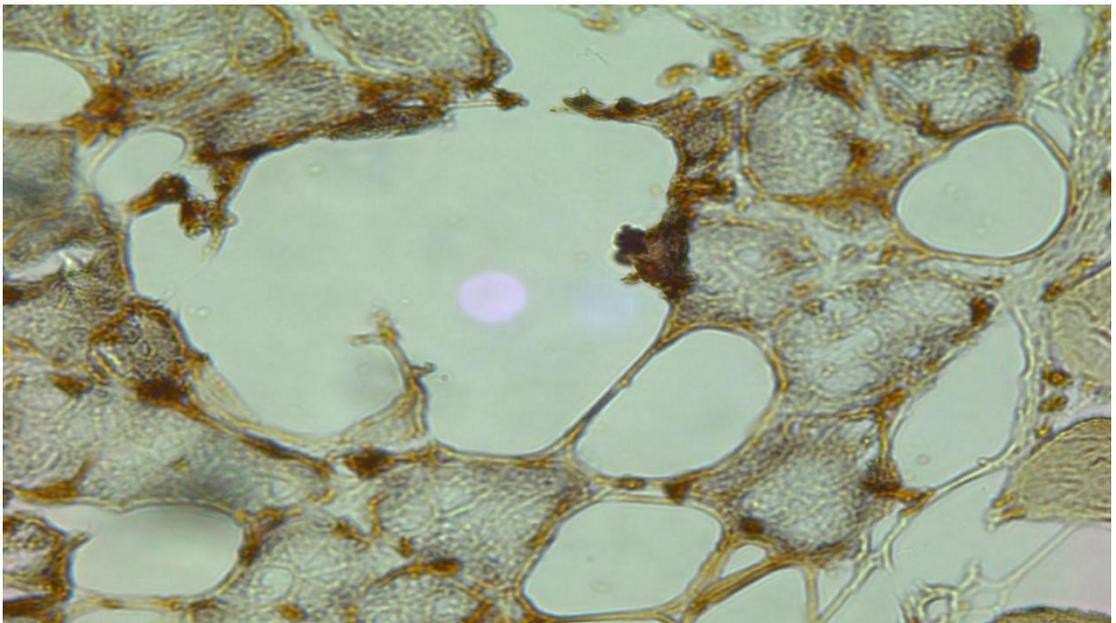
**Рисунок 6.8 – Фибриноидный некроз и экспрессия фибриногена в зоне ушиба, x 400**



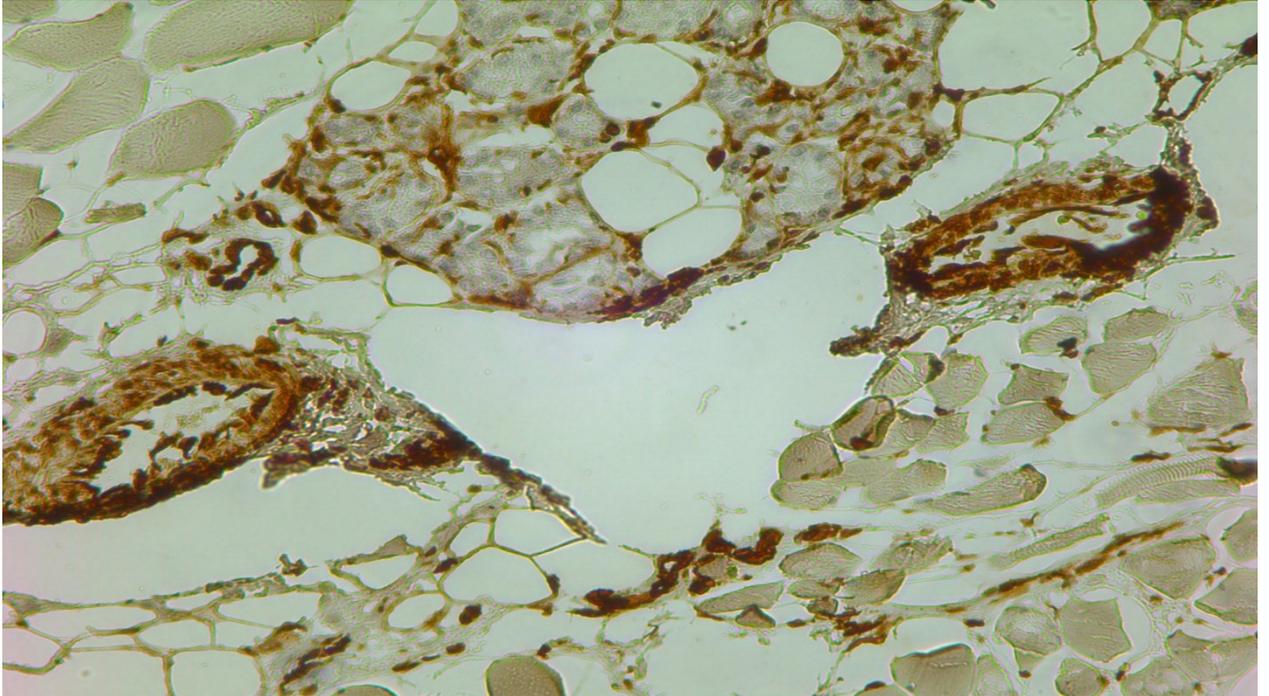
**Рисунок 6.9 – Экссудация и экспрессия фибриногена в зоне ушиба, х 400**

Чтобы установить приживленность огнестрельного ранения, использовался ИГХ-маркер – фибриноген, а степень его выраженности оценивалась через ИГХ-реакцию с использованием деформации виментина.

Фибриноген, являясь бесцветным белком, растворенным в плазме, выступает предшественником фибрина, проникающим в ткани сразу после повреждения сосудов и служащим индикатором приживленности.



**Рисунок 6.10 – Жировая киста в зоне молекулярного сотрясения. ИГХ реакция с антителами к виментину, х 400**



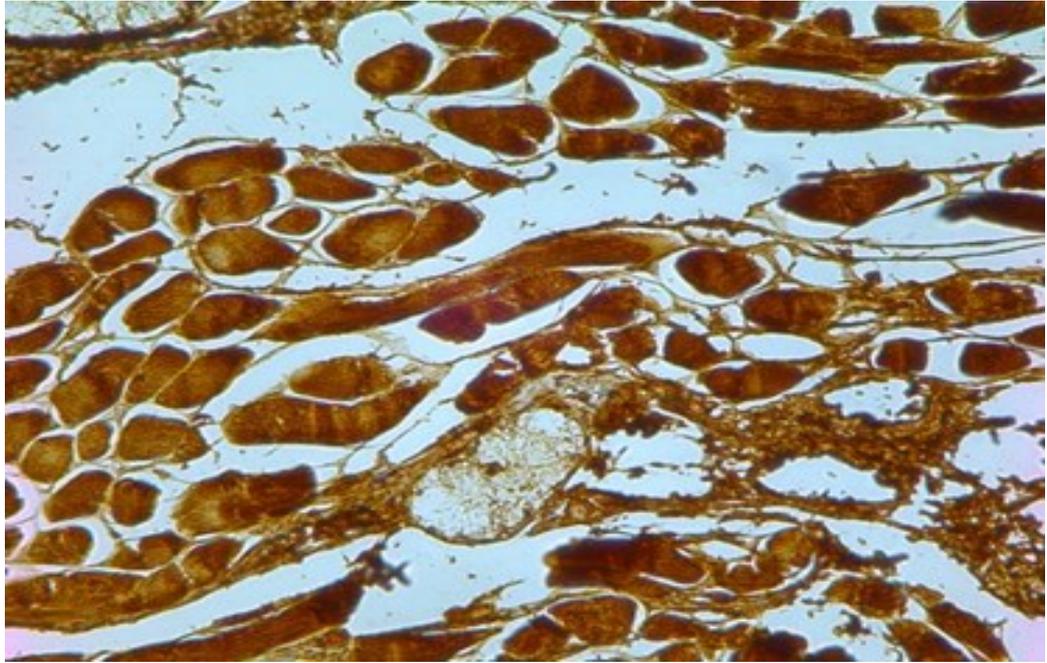
**Рисунок 6.11 – Зона молекулярного сотрясения. Деформация виментина в стенках сосудов. ИГХ реакции к виментину, х 300.**

Мы видим на Рисунке 6.11 реакцию, проведенную с антителами к гладкомышечному актину и виментину, которая является положительной в стенках сосудов молекулярного сотрясения.

В результате процесса дезорганизации citoархитектоники цитоскелета, который наблюдается в сосудистых миоцитах, а также в других стромальных элементах, позволяет нам судить о нарушенной циркуляторной ориентации в сосудах, которая протекает в виде денатурации по типу глыбчатого распада.

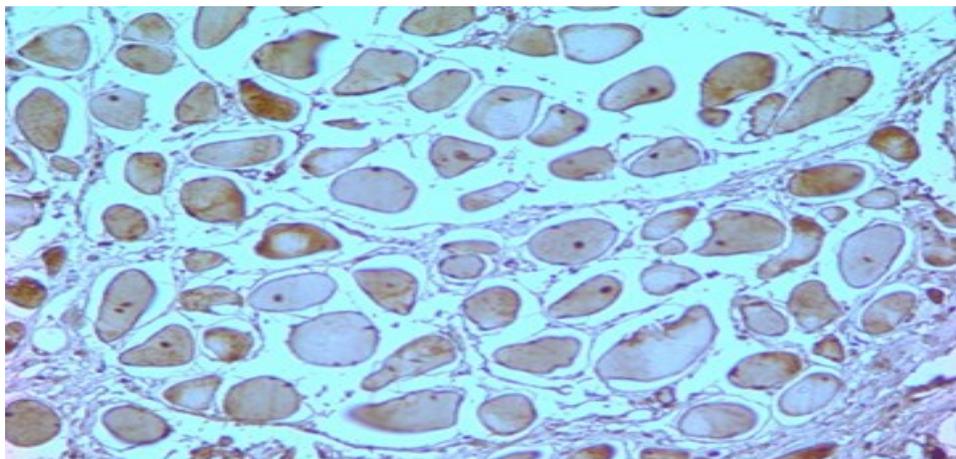
Вопрос следствия о прижизненности огнестрельного повреждения является актуальным и для его решения необходимы определенные действия.

В процессе исследования огнестрельных повреждений мягких тканей о прижизненном характере свидетельствует наличие отека, жировых кист и кровоизлияний в стенке раневого канала.



**Рисунок 6.12 – Иммуногистохимическое выявление имбибиции фибриногеном мышечных волокон в на границе зоны молекулярного сотрясения и некроза. Значительная экспрессия фибриногена. ИГХ, антитела к фибриногену, х 250.**

Интенсивная экспрессия фибриногена четко прослеживается в строме области молекулярного воздействия, в отличие от интактных тканей дермы и подкожного жирового слоя. При изучении гистологических препаратов из стенок канала огнестрельного повреждения в зоне молекулярного воздействия выявлена дезорганизация цитоскелетных структур, включая сократительные и промежуточные волокна.



**Рисунок 6.13 – Слабая экспрессия фибриногена в зоне некроза. ИГХ с антителами к фибриногену, х 250**

В зоне некроза наблюдается слабая экспрессия фибриногена, противопоставленная отсутствию имбибиции плазменными белками в иных участках.

### **Заключение**

Таким образом, для огнестрельных ран прижизненность определяется по фибриногену; характер огнестрельности – по деформации цитоскелета, проявляющемуся на примере виментина и актина (Збруева Ю.В., 2021, 2022, 2023; Богомолов Д.В., 2022, 2023; Макаров И.Ю., 2022, 2023)

## ГЛАВА 7. МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ИЗ ОБЛАСТИ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ РАНЫ

Определение давности повреждения мягких тканей при механической травме остается актуальным до сегодняшнего дня. В судебной медицине установление времени возникновения повреждения играет важную роль. Гистологический анализ помогает идентифицировать реактивные изменения в различных посттравматических периодах.

Для решения данного вопроса необходима правильная оценка динамического процесса и реакций, которые возникают в процессе посттравматического этапа. Степень и характер значимости посттравматических процессов зависят от многих причин, в результате этого эксперт может испытывать трудности в их оценке.

На темпы течения посттравматического процесса оказывают влияние проведения лечебных манипуляций на госпитальном этапе. Данный вопрос должен быть внимательно оценен при производстве экспертизы.

Для датировки раневых повреждений применяются морфометрические и иммуногистохимические подходы.

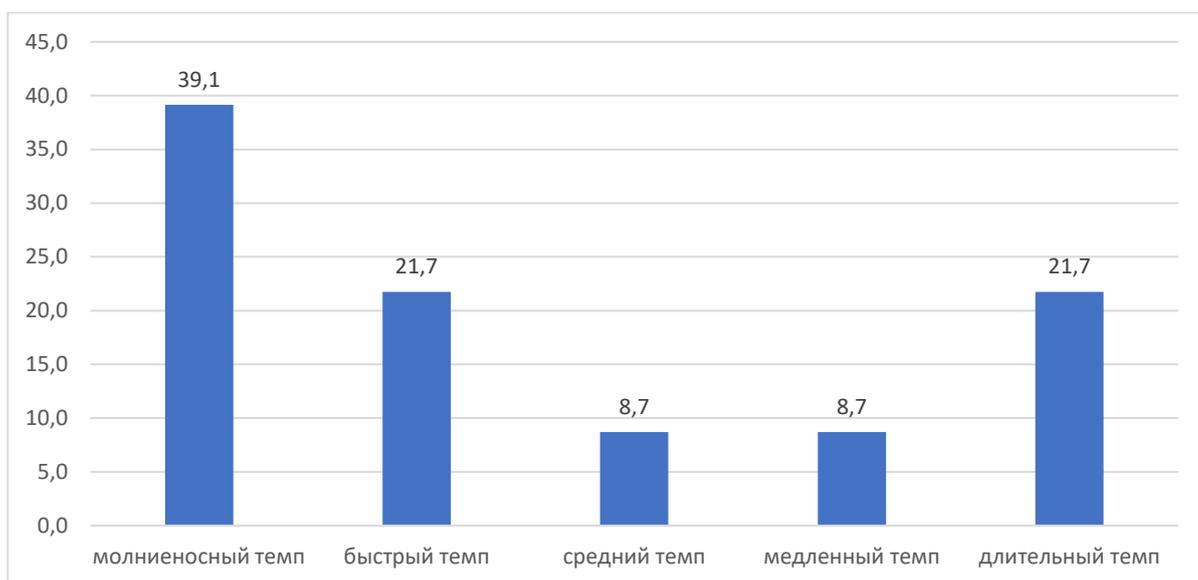
Материал из раневого канала изымался спустя 1, 3, 5, 7 и 10 дней после смерти.

Для морфометрического исследования было использовано 40 наблюдений за период с 2010 по 2022 годы в результате огнестрельной травмы. В данную группу вошли погибшие с различной давностью травмы. Данный материал распределялся следующим образом, который представлен в таблице (Приложение Б, Таблица Б.6. Распределение материала по длительности и темпу умирания).

Определение прижизненности огнестрельного ранения, как в целом и любого повреждения, делает данный вопрос главенствующим в работе врача-судебно-медицинского эксперта.

В процессе изучения материала нами установлено, что наибольшее количество пострадавших погибает в первые минуты после получения повреждения, а также в период первых суток на госпитальной этапе.

Изучая данный аспект нашей работы, мы материал распределяли согласно определению длительности и темпа умирания по морфологическим признакам.



**Диаграмма 7.1 – Распределение количества пострадавших по длительности и темпу умирания (%).**

Исходя из Диаграммы 7.1, наибольшее количество пострадавших приходится на молниеносный темп умирания, длительность которого не превышает 15–30 минут, что составило 9 наблюдений (39,1%).

При этом следующая группа рассматривает быструю смерть в течение 30 минут до 2 часов, что составило 5 случаев (21,7%).

Средний и медленный темпы смерти, длительностью от 2 до 6 часов и от 6 до 12 часов, охватывают по два наблюдения (8,7%).

Особое внимание следует обратить на группу лиц длительного темпа умирания, где агональный период занимал более 12 часов, что соответствовало 5 наблюдениям (21,7%).

Вопрос о давности причинения повреждения в практике врача-судебно-медицинского эксперта является одним из ключевых. При решении данного вопроса необходимо применение специальных методов исследования. Для изучения вопроса о давности причинения повреждения нами был применен морфометрический метод.

Мы анализировали трупный материал со сроком повреждения 1, около 3, 5, 7 и 10 дней после смерти, изъятый из раневого канала.

Для сравнения использовался материал, собранный от лиц, погибших от колото-резаных ранений (вторая сравнимая группа, n=30) в аналогичный период после смерти. Данные были оформлены в виде таблицы (Приложение Б. Таблица Б.7. Сравнение результатов морфометрии огнестрельных и колото-резаных повреждений при давности переживания травмы до 30 минут).

Сравнительное морфометрическое исследование показало, что при давности травмы не более 30 минут в зоне некроза колото-резаных ранений лимфоциты присутствуют в большем количестве, чем в огнестрельных. В зоне реактивных изменений при колото-резаных ранах количество лимфоцитов заметно ниже, чем в зоне молекулярного воздействия огнестрельных повреждений. В это время в зоне некроза при колото-резаных ранах количество нейтрофилов значительно превышает показатели огнестрельных ранений. Сопоставление макрофагов показало, что при колото-резаных повреждениях их больше, чем при огнестрельных (Приложение Б. Таблица Б.8. Сравнение результатов морфометрии огнестрельных и колото-резаных повреждений при давности переживания травмы около 3 суток).

***В данных примерах мы рассмотрим два наблюдения, где давность наступления смерти менее 30 минут.***

1) В качестве примера мы приводим практическое наблюдение смерти гражданина Х., 43 лет. Труп гражданина Х., 43 лет обнаружен около кафе «Мечта\*\*\*\*» с огнестрельным дробовым ранением головы. При наружном исследовании трупа установлено, что трупные изменения соответствуют первым суткам после наступления смерти. Из повреждений установлено наличие множественных ссадин, кровоподтеков и ран лица. В затылочной области волосистой части головы в проекции вершины затылочного бугра – обширная рана с дефектом «минус ткань» неправильной овальной формы. Имеется дефект затылочной кости по вершине затылочного бугра от него отходят множественные линии переломов, которые распростра-

няются в различные стороны, местами объединяются между собой с формированием множества осколков различной формы и величины, которые удерживаются за счёт подлежащих мягких тканей. На дне раны фрагменты костей черепа, головного мозга и инородные белые металлические объекты (дробь).

При судебно-гистологическом исследовании препаратов вещества головного мозга установлено, что определяются участки с видоизмененной структурой с перифокальным инфильтрированием немногочисленными эритроцитами и наложением микрочастиц костных отломков. Выраженный периваскулярный и перицеллюлярный отеки вещества. Очаговый парез вен, с их полнокровием с периваскулярным выпотеванием эритроцитов. Дистрофически измененные нейроны: клетчатки, сморщивание и выпадение нейронов, нейрофагия. В мягких тканях вокруг раны инфильтрирующие кровоизлияния с лейкоцитами и отек, сосуды в состоянии спазма.

Смерть гражданина Х., 43 года, наступила от дробового ранения головы с повреждениями костей черепа, правой скуловой и носа, вещества головного мозга и его оболочек, сопровождалось субарахноидальным кровоизлиянием и кровоизлияниями в мягкие ткани затылка и лица.

В процессе исследования мягких тканей из области раневого канала огнестрельной раны были получены следующие результаты. Морфометрический анализ проводился с использованием микрометра при увеличениях 10x20 и 10x40 диаметр поля зрения составлял 880 мкм и 460 мкм. При гистостереометрии зон огнестрельного повреждения в случаях при переживании травмы до 30 минут нами установлено, что в зоне молекулярного сотрясения от края раневого канала наличие лимфоцитов преобладало над показателями в зоне некроза. Сумма среднего составила 10, стандартное отклонение 2,4, ошибка среднего 0,8 и соответственно 9; 2,2; 0,7.

При изучении количества нейтрофилов в препаратах мягких тканей из области зоны некроза и зоны молекулярного сотрясения получены следующие распределения. В зоне некроза количество нейтрофилов было ниже, чем в зоне молекулярного сотрясения. Сумма среднего составила 4, стандартное отклонение 1,2, ошибка среднего 0,4 и соответственно 5; 1,9; 0,6.

При изучении количества макрофагов в препаратах мягких тканей из области зоны некроза и зоны молекулярного сотрясения получены следующие распределения: в зоне некроза количество макрофагов было единичным, чем в зоне молекулярного сотрясения. Сумма среднего составила 2, стандартное отклонение 0,5, ошибка среднего 0,2 и соответственно 2; 0,5; 0,1.

2) В качестве примера приводим мы практическое наблюдение смерти гражданина З., 63 лет, который был обнаружен дома с колото-резаными ранениями живота. При наружном исследовании трупа установлено, что трупные изменения соответствуют первым суткам после наступления смерти. Из повреждений на трупе выявлено наличие на передней поверхности груди слева по средне-ключичной линии в проекции IV межреберья раны длиной 2,9 см, края которой расходятся на 1,1 см. Рана расположена поперечно оси тела. Края раны ровные, концы раны расположены на 3 и 9 часов (условного циферблата часов). Конец раны расположенный на 3 часа-острый, конец раны расположенный на 9 часов- тупой. В просвете раны видны мягкие ткани, пропитанные кровью, из просвета раны выделяется жидкая кровь. Верхний край раны подрыв, нижний скошен. Рана располагается в 142 см от подошвенной поверхности стоп. При судебно-гистологическом исследовании препаратов сердца установлены диффузные кровоизлияния без реактивных изменений в перикард, эпикард, а также очаговые кровоизлияния в заднюю стенку левого желудочка. Диффузные кровоизлияния в печень. В препаратах головного мозга выражен отек. В препаратах легких геморрагический отек. В препаратах внутренних органов выражено малокровие.

В качестве контроля нами были взяты результаты гистостереометрии зон раневых каналов при колото-резанных повреждениях. Морфометрический анализ проводился с использованием микрометра при увеличениях 10x20 и 10x40 диаметр поля зрения составлял 880 мкм и 460 мкм.

При гистостереометрии зон колото-резаного ранения в случаях при переживании травмы до 30 минут нами установлено, что в зоне некроза от края раневого

канала наличие лимфоцитов преобладало над показателями в зоне реактивных изменений. Сумма среднего составила 21, стандартное отклонение 2,4, ошибка среднего 0,8 и соответственно 14; 2,2; 0,7.

При изучении количества нейтрофилов в препаратах мягких тканей из области зоны некроза и зоны реактивных изменений получены следующие распределения. В зоне некроза количество нейтрофилов было выше, чем в зоне реактивных изменений. Сумма среднего составила 8, стандартное отклонение 7,6, ошибка среднего 1,0 и соответственно 3; 3,3; 0,3.

При изучении количества макрофагов в препаратах мягких тканей из области зоны некроза и зоны реактивных изменений получены следующие распределения. В зоне некроза количество макрофагов было представлено более значительным количеством, чем в зоне реактивных изменений. Сумма среднего составила 3, стандартное отклонение 3,4, ошибка среднего 0,4 и соответственно 2; 1,5; 0,2.

Спустя 3 дня после начала повреждения в зоне некроза при колото-резаных ранениях преобладают лимфоциты, а при огнестрельных – нейтрофилы. Количество макрофагов в этом периоде переживания практически не отличается (Приложение Б, Таблица Б.9. Сравнение результатов морфометрии огнестрельных и колото-резаных повреждений при давности переживания травмы около 5 суток).

Через пять дней после травмы было обнаружено, что в области некроза при колото-резаных ранениях преобладают лимфоциты, в то время как при огнестрельных ранах доминируют нейтрофилы. Это приводит к выводу, что количество макрофагов в колото-резаной ране в данном временном промежутке больше (Приложение Б, Таблица Б.10. Сравнение результатов морфометрии огнестрельных и колото-резаных повреждений при давности переживания травмы около 7 суток).

Семидневное наблюдение показало незначительные различия в присутствии лимфоцитов, нейтрофилов и макрофагов между колото-резаными и огнестрельными травмами (Приложение Б. Таблица Б.11. Сравнение результатов морфометрии огнестрельных и колото-резаных повреждений при давности переживания травмы около 10 суток).

На десятый день количество лимфоцитов в области некроза оказалось меньше при огнестрельной ране, а в зоне молекулярного сотрясения лимфоциты превышают их в области реактивных изменений при колото-резаных травмах. Уровень нейтрофилов при огнестрельных ранениях слегка превышает таковой при колото-резаных, а число макрофагов в зонах некроза и молекулярного сотрясения незначительно отличается (Збруева Ю.В., 2021, 2022).

***В данных примерах мы рассмотрим два наблюдения, где давность наступления смерти около 10 суток с момента получения повреждения.***

3) В качестве подтверждения нашего исследования приводим практическое наблюдение. Из обстоятельства дела известно, что гражданин К., 53-х лет, примерно в 15 часов 00 минут получил огнестрельное ранение правого плечевого сустава, грудной клетки, живота во время охоты. Доставлен в районную больницу с диагнозом: огнестрельное ранение брюшной полости и грудной клетки. Гемоторакс справа. Огнестрельный осколочный перелом (надмышцелковый) правого плеча со смещением. Жалобы при поступлении в стационар на боли в области грудной клетки, живота, правой верхней конечности. Состояние тяжёлое. Больной в сознании. Кожные покровы и видимые слизистые оболочки бледной окраски. В лёгких дыхание справа ослаблено. Одышка. В нижних отделах грудной клетки справа приглушение до 7-8 подреберья. Тоны сердца ритмичные, приглушены. АД 110/80 мм.рт.ст. Пульс 80 ударов в минуту. Живот симметричный, участвует в акте дыхания, мягкий, при пальпации болезненный в правом подреберье. Местно сомнительный симптом Щеткина-Блюмберга. Печень, селезёнка не увеличены. Перистальтики сохранена. Симптом Пастернацкого отрицательный с обеих сторон. В области 5 межреберья по среднеключичной линии рана диаметром 1,0 см, умеренно кровоточит. В области правого локтевого сустава отеки мягких тканей и деформация. В данной области три раны длиной от 0,5 до 0,8 см умеренно кровоточат. Пульсация на правом предплечье сохранена. Движения и чувствительность в пальцах кисти сохранена. На рентгенограмме имеется оскольчатый надмышцелковый перелом пра-

вого плеча с угловым смещением. На рентгенограмме грудной клетки имеется гемоторакс с уровнем жидкости до 7 межреберья. Проведена операция лапоротомия, ушивание ран печени, поперечной ободочной кишки. Ревизия брюшной полости. Санация и дренирование брюшной полости. Обработка операционного поля в 7 межреберье по подмышечной линии произведено дренирование по Бюллау. Произведена хирургическая обработка ран правого плеча. Наложена гипсовая лангета. Больному в после операционный период была назначена следующая терапия: инфузионно-корректирующая терапия, антибиотикотерапия, профилактика сердечно-легочных осложнений, противовоспалительную антитоксическую терапию. В процессе пребывания в стационаре отмечено ухудшение состояние больного. Диагноз клинический заключительный: огнестрельное проникающее дробовое ранение грудно-брюшной полости справа с повреждением печени, попечечно-ободочной кишки, частичным гемотораксом справа, огнестрельный оскольчатый перелом правого плеча со смещением. Кровопотеря. Операция ушивание печени и стенки кишки, дренирование плевральной и брюшной полостей. Осложнение: разлитой фибринозно-гнойный перитонит. Холеторакс справа. Состояние после релапаротомии, санации брюшной и грудной полостей справа, дренирование плевральной полости с вскрытием флегмоны задне-бокового отдела груди и поясничной области. Состоянии после реанимации. Проведено 10 койко-дней.

Из наружного исследования известно, что трупные явления соответствуют первым суткам с момента наступления смерти. Труп мужчины правильного телосложения, удовлетворительного питания. При исследовании обнаружены следы медицинских манипуляций: наличие трахеостомической трубки и трахеостомического отверстия в нижней трети шеи, подключичной раны справа с погруженным в неё подключичным катетером; послеоперационной раны по белой линии живота от проекции мечевидного отростка до области пупочного кольца; послеоперационной раны в проекции 5-го межреберья между среднеключичной и переднеподмышечной анатомическими линиями и другими ранами. При внутреннем исследовании установлено, что вещество головного мозга отечное. Реберная плевра тусклая, серовато-розового цвета, левое легкое неравномерно уплотнено на всем протяжении,

выполняет примерно  $\frac{2}{3}$  объема плевральной полости. Правое лёгкое спавшееся, значительно поджато к корню. В правой плевральной полости желтоватая жидкость с небольшим количеством фибрина в виде хлопьев. Отмечается большое количество фибрина как на рёберной, так и на органной плевре. При исследовании ткани хрящей гортани, трахеи, бронхов установлено, что слизистая оболочка серовато-желтого цвета, рыхлая с большим количеством пристеночно расположенной слизи, прослойками крови и гнойвидных масс. Отмечаются значительные гнойно-некротические изменения ткани в области трахеостомы. На разрезе ткани лёгких в местах уплотнения определяется сглаженность легочного рисунка и участки серовато-желтого окрашивания. Вне этих зон с поверхности разрезов при сжатии выделяется большое количество светлой пенистой жидкости. При исследовании брюшной полости установлено, что брюшина гладкая, тусклая, серовато-розового цвета. В области малого таза справа небольшое количество фибрина, который рыхло спаивает петли кишечника между собой в данной области. Слизистая оболочка желудка желтовато-серого цвета, несколько истончена, складчатость её сглажена. На поверхности слизистой оболочки большое количество буровато-коричневого слизистого содержимого. Преимущество в теле и антральном отделе желудка отмечаются множественные поверхностные эрозии и язвы, выполненные буровато-коричневым содержимым. На диафрагмальной поверхности правой доли печени рана линейной формы, которая ушита кетгутовыми хирургическими швами. Края раны значительно разрыхлены, светлого желтовато-коричневого цвета. При разрезах ткани печени в этой области определяется мутное желтовато-коричневого окрашивание и кровоизлияния на всем протяжении до края ложа жёлчного пузыря. Часть швов в области раны несостоятельна. Жёлчный пузырь представлен двумя лоскутными фрагментами, один из которых расположен в ложе, а другой рыхло спаян со стенкой тонкого кишечника. Слизистая жёлчного пузыря мелкобугристая тёмного зелёного цвета. Отмечается зеленоватое окрашивание окружающих тканей и значительный отёк. В куполе диафрагмы, в проекции раны печени, расположена рана, которая ушита хирургическими швами. При разрезе ткани в данной области уста-

новлено, что рана сообщается с правой плевральной полостью. В области поперечной ободочной кишки рана линейной формы, которая ушита хирургическими швами.

При судебно-гистологическом исследовании фрагментов внутренних органов установлено, что выражен отёк головного мозга. Отёк и некротические изменения в лёгких. Отек, кровоизлияния и гнойно-некротические изменения в печени. Некроз стенок жёлчного пузыря. Некроз сосудов и протоков в поджелудочной железе. Гнойно-некротические изменения и кровоизлияния в околопочечной клетчатке и корковом слое почек. Фибринозно-гнойный перитонит. Микротромбоз сосудов внутренних органов. Внутрисосудистый гемолиз эритроцитов.

Причина смерти гражданина К., 53-х лет, наступила от огнестрельного ранения правой половины груди, проникающего в плевральную и брюшную полости с повреждением правой доли печени, желчного пузыря, стенки правого купола диафрагмы, стенки поперечной ободочной кишки. Данный комплекс повреждений осложнился развитием фибринозно-гнойным плевритом, холегидротораксом с очаговыми некрозами ткани лёгких, гнойно-некротическим воспалением мягких тканей забрюшинной области справа, очагового фибринозно-гнойного перитонита, отёка головного мозга, лёгких, очаговыми некротическими изменениями в почках и поджелудочной железе.

В процессе исследования мягких тканей из области раневого канала огнестрельной раны были получены следующие результаты. Морфометрический анализ проводился с использованием микрометра при увеличениях 10x20 и 10x40 диаметр поля зрения составлял 880 мкм и 460 мкм. При гистостереометрии зон огнестрельного повреждения в случаях при переживании травмы около 10 суток нами установлено, что в зоне молекулярного сотрясения от края раневого канала наличие лимфоцитов преобладало над показателями в зоне некроза. Сумма среднего составила 12, стандартное отклонение 2,0, ошибка среднего 0,6 и соответственно 10; 2,7; 0,9.

При изучении количества нейтрофилов в препаратах мягких тканей из области зоны некроза и зоны молекулярного сотрясения получены следующие распределения. В зоне некроза количество нейтрофилов было ниже, чем в зоне молекулярного сотрясения. Сумма среднего составила 6, стандартное отклонение 1,8, ошибка среднего 0,9 и соответственно 4; 1,5; 0,5.

При изучении количества макрофагов в препаратах мягких тканей из области зоны некроза и зоны молекулярного сотрясения получены следующие распределения. В зоне некроза количество макрофагов было идентичным зоне молекулярного сотрясения. Сумма среднего составила 15, стандартное отклонение 2,5, ошибка среднего 0,8 и соответственно 15; 3,2; 0,1.

4) В качестве подтверждения нашего исследования приводим практическое наблюдение. Из обстоятельства дела известно, что гражданин Д., 32-х лет во время ссоры получил повреждение в виде проникающего колото-резаного ранения грудной клетки. После получения травмы был госпитализирован в хирургическое отделение районной больницы. Жалобы при поступлении на наличие колото-резанной раны передней брюшной стенки, боли в данной области. Состояние средней тяжести, сознание ясное, активен. Кожные покровы физиологической окраски, слизистые розовые. АД 100/60 мм.рт.ст. Пульс 88 ударов в минуту. В легких дыхание везикулярное, хрипы не выслушиваются. Сердечные тоны ритмичные, громкие. Язык влажный, чистый. Живот обычной формы, не вздут, не увеличен в объеме. Участвует в акте дыхания, при пальпации болезненный в нижних отделах. Симптомы раздражения брюшины отрицательные. В мезогастррии слева имеется рана с ровными краями, умеренно кровоточит. Печень, селезенка не пальпируются. Симптом Пастернацкого отрицательный с двух сторон. Стул оформленный, регулярный, без патологических примесей. Диагноз клинический: проникающая колото-резанная рана передней брюшной стенки. Внутрибрюшное кровотечение. Лапаротомия: ушивание ран брыжейки тощей кишки. Остановка кровотечения. Трансверзостомия. Санация и дренирование брюшной полости. Первичнохирургическая обра-

ботка раны. Под наркозом выполнена средне-срединная лапаротомия. Во всех отделах брюшной полости до 800 мл жидкой крови и сгустков. Брюшная полость осушена. При ревизии обнаружено сквозное ранение брыжейки тощей кишки на расстоянии 20 см от связки Трейца. Раны с активным артериальным кровотечением. Вышеописанные раны ушиты. Кровотечение остановлено. При дальнейшей ревизии обнаружена рана париетальной брюшины на уровне пупка, несколько левее аорты, а так же забрюшинная ненапряженная гематома. Париетальная брюшина рассечена. Сгустки крови эвакуированы. Повреждения крупных сосудов не обнаружено, активного кровотечения нет. Париетальная брюшина ушита кетгутом. В ходе дальнейшей ревизии обнаружено ранение поперечно-ободочной кишки (ближе к селезёночному углу), из данных ран выделяется кал. Толстый кишечник заполнен каловыми массами. Раны кишки провизорно ушиты. Раневой канал идёт снизу вверх, слева направо, спереди назад и слепо заканчивается в жировой клетчатке забрюшинного пространства слева. В левом подреберье по средне-ключичной линии сформирован брюшино - кожный канал через который выведена повреждённая поперечно-ободочная кишка в виде двуствольной плоской стомы. Рана париетальной брюшины в месте ранения ушита. Других повреждений органов брюшной полости при тщательной ревизии не обнаружено. Контроль гемостаза, счет материала. Брюшная полость промыта, осушена дренирована: правая подвздошная область – полость малого таза; левая подвздошная область – левый боковой канал. Лапаротомная рана ушита через все слои наглухо. Выполнена первичная хирургическая обработка раны передней брюшной стенки. Раневой канал проходит через влагалище и левую прямую мышцу живота. Гемостаз. Послойные швы на рану. Повязка. В процессе пребывания в стационаре состояние больного ухудшилось. По дренажу из левого бокового канала скудное геморрагическое отделяемое. По дренажу из брюшной полости скудное геморрагическое отделяемое.

По жизненным показаниям показана релапаротомия. При ревизии трансверзостомы установлено, что ткань серовато-зеленого цвета, отмечается некроз кишки. Ревизия органов брюшной полости. Под наркозом сняты швы с лапаротом-

ной раны. В брюшной полости до 500 мл мутного зловонного экссудата. При ревизии весь тонкий и толстый кишечник вплоть до прямой кишки серо-черного цвета, не перестальтирует, пульсации на брыжеечных артериях не определяется. Зона ушивания раны брыжейки с незначительной гематомой, подтекания крови нет. Пульсация брюшной аорты не определяется. Вскрыта париетальная брюшина в проекции связки Трейца, обнажена верхняя брыжеечная артерия, она не пульсирует. Диагноз клинический заключительный: тромбоз мезентериальных артерий. Тотальная гангрена кишечника. Проводимая терапия не принесла улучшения. Констатирована биологическая смерть больного.

Диагноз заключительный, клинический основной: проникающее колото-резанное ранение передней брюшной стенки со сквозным ранением брыжейки тощей кишки, поперечно-ободочной кишки. Осложнение основного диагноза: внутрибрюшное кровотечение. Геморрагический шок II ст. Тромбоз мезентериальных сосудов. Тотальная гангрена кишечника. Полиорганная недостаточность. Проведено 10 койко-дней.

При наружном исследовании установлено, что трупные явления соответствуют первым суткам наступления смерти. Труп мужчины правильного телосложения, удовлетворительного питания.

При исследовании обнаружены следы медицинских манипуляций: послеоперационная рана, расположена от проекции мечевидного отростка, проходит по белой линии живота, огибая пупок слева, и заканчивается практически в нижней части живота, чуть выше лобковой области. От данной послеоперационной раны влево на расстоянии расположена послеоперационная рана, которая ушита хирургическими швами. В подвздошных областях справа и слева имеются послеоперационные раны, в просвете ран находятся пластмассовые дренажные трубки, которые заполнены кровянистым содержимом. Данные трубки укреплены на коже хирургическими швами. В левом подреберье находится послеоперационная рана, в просвет которой выведена петля толстого кишечника темно-серого цвета с зеленоватым оттенком. Края послеоперационной раны фиксированы к стенке петли кишечника, из просвета выделяется мутное содержимое. На данной петле толстого кишечника

имеются две послеоперационные раны, ушитые хирургическими швами. Кожные покровы передней брюшной стенки живота зеленовато-фиолетового цвета. В правой подключичной области рана, в просвете которой находится пластиковый подключичный катетер.

При внутреннем исследовании трупа установлено, что вещество головного мозга отёчное. Подкожно-жировая клетчатка в проекции послеоперационной раны розовато-желтого цвета с зеленоватым оттенком, отечная. Брюшина серо-зеленая с розоватым оттенком, гладкая, тусклая. Брюшина слева содержит дефект, который ушит хирургическим швом. Забрюшинное пространство содержит операционный разрез, ушитый хирургическими швами. Петли кишечника с поверхности грязного красновато-зеленого цвета, не спаяны между собой и органами брюшной полости. Петли кишечника вздуты. Брыжейка зеленовато-красного цвета с кровоизлияниями, содержит хирургически ушитую рану. Толстый кишечник на уровне поперечно-ободочной кишки выведен в виде петли на переднюю брюшную стенку. Сальник зеленовато-розового цвета с выраженным сосудистым рисунком. Дренажные трубки находятся в брюшной полости: справа в малом тазу, слева в левом подреберье. В брюшной полости пристеночно содержится небольшое количество кровянистого содержимого, в плевральной полости свободной жидкости нет.

При судебно-гистологическом исследовании внутренних органов установлено, что кровоизлияния, некроз стенки толстой и тонкой кишки. Очаговый перитонит. Наличие тромбов сосудов. Кровоизлияния с выраженными реактивными изменениями в брыжейке. Кровоизлияние в мягкие ткани забрюшинного пространства. Очаговые кровоизлияния в стенке желудка, реактивный гастрит. Очаговая пневмония. Хронический гепатит.

Смерть наступила в результате тромбоза сосудов брыжейки тонкого кишечника с некрозом стенки толстой и тонкой кишки, в результате проникающего колото-резаного ранения живота с повреждением брыжейки тонкого кишечника и петли толстого кишечника.

В качестве контроля нами были взяты результаты гистостереометрии зон раневых каналов при колото-резанных повреждениях. Морфометрический анализ

проводился с использованием микрометра при увеличениях 10x20 и 10x40 диаметр поля зрения составлял 880 мкм и 460 мкм.

При гистостереометрии зон колото-резаного ранения в случаях при переживании травмы около 10 суток нами установлено, что в зоне некроза от края раневого канала наличие лимфоцитов практически идентично показателями в зоне реактивных изменений. Сумма среднего составила 7, стандартное отклонение 1,5, ошибка среднего 0,5 и соответственно 7; 2,2; 0,7.

При изучении количества нейтрофилов в препаратах мягких тканей из области зоны некроза и зоны реактивных изменений получены следующие распределения. В зоне некроза количество нейтрофилов было выше, чем в зоне реактивных изменений. Сумма среднего составила 5, стандартное отклонение 2,0, ошибка среднего 0,6 и соответственно 2; 1,1; 0,3.

При изучении количества макрофагов в препаратах мягких тканей из области зоны некроза и зоны реактивных изменений получены следующие распределения. В зоне некроза количество макрофагов было представлено более значительным количеством, чем в зоне реактивных изменений. Сумма среднего составила 14, стандартное отклонение 2,5, ошибка среднего 0,8 и соответственно 12; 2,3; 0,7.

### **Заключение**

Таким образом, при давности переживания не более 30 минут при огнестрельных повреждениях происходит замедление воспалительной реакции по сравнению с колото-резаными в зоне реактивных изменений. На более поздних сроках переживания происходит выравнивание воспалительной реакции (полностью к 7 суткам).

Эти отличия могут быть связаны как со специфическими факторами выстрела, в частности термическим действием, так и с более выраженными изменениями микроциркуляции и клеточной миграции при огнестрельных повреждениях в сравнении с колото-резаными.

Важно заметить, что в первые полчаса после огнестрельного ранения воспалительная реакция развивается медленнее, чем при колото-резаных ранах, но через семь дней изменения выравниваются.

Такие различия могут объясняться спецификой воздействия выстрела, особенно тепловым эффектом, а также изменениями микроциркуляции и миграции клеток, более выраженными при огнестрельных травмах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Огнестрельное оружие, обладая значительной мощностью, представляет собой серьёзную опасность для людей. Инциденты с его применением требуют привлечения экспертизы для точного установления обстоятельств ранения.

Судебно-медицинский анализ огнестрельных повреждений играет важную роль в расследовании преступлений и судебных разбирательствах (Макаров И.Ю., 2011, Макаров И.Ю., Гюльмамедова Н.Д., Богомолов Д.В., 2018; Ивлев В.В., Кулигин Н.А., 2014; Толмачев И.А., 2009; Фрадкина Н.А., 2013; Попов В.Л., Тюрин М.В., 2013; Леонов С.В., Дубровин И.А., Михайленко А.В., Зоткин Д.А., 2013; Трухан А.П., Жидков С.А., Корик В.Е., Федров К.А., 2012).

Среди травм мирного населения в разных условиях криминогенной обстановки и социальной напряженности в Российской Федерации за последние годы наблюдается рост встречаемости огнестрельных ранений (Теплов К.В. и др., 2021). Эти повреждения также часто встречаются последнее время в условиях проведения специальной военной операции (СВО) на Украине.

Особенность данного вида ранения заключается в том, что повреждение целостности тканей организма происходит из-за воздействия ранящего фактора физического характера, ведущего к гибели клеток и тканей в области ранения в виде изменения химических реакций клеточного метаболизма, клеточного состава раны, локального иммунитета, региональной микроциркуляции и высвобождения биологических медиаторов. Особенность таких ранений заключается в повреждении тканей физическим воздействием, приводящим к гибели клеток, изменению химических реакций, клеточного состава раны и локальных иммунных процессов, а также к высвобождению биологически активных веществ.

Данные конверсии являются основными компонентами раневого процесса организма для восстановления повреждённой области (Макаров И.Ю. и др., 2021).

В Астраханской области в структуре смертности за период с 2006 по 2020 годы среди механической травмы огнестрельные повреждения находятся на пятом ме-

сте, что составляет 316 погибших. Подобная ситуация регулируется в России Федеральным законом № 150-ФЗ «Об оружии», который контролирует оборот гражданского и боевого оружия.

Изучение данных с 2006 года по 2020 год показало, что большинство жертв огнестрельных ран – это мужчины, особенно в возрасте 30–39 лет – 89 (28,2%), а в наибольшем количестве случаев применялось дробовое гладкоствольное оружие. Этот вывод позволяет утвердить мысль, что в общепринятом представлении всего человечества мужчины – завоеватели, воины и добытчики. Исторически сложилось, что мужчины реализуют эмоции посредством «боев, турниров, состязаний и дуэлей. Таким образом, происходит их самоутверждение, они демонстрируют свою выносливость, ловкость, отличную физическую подготовку, умение защищаться от врагов. А навыки владения теми или иными видами оружия, несомненно, говорят о мужественности и заслуживают уважения со стороны окружающих» (Гилев А.М., Гавришина С.С., 2018).

Изучение характеристики огнестрельного оружия, которое применялось для нанесения телесных повреждений, установило, что преобладали повреждения при выстрелах, а в наибольшем количестве случаев применялось дробовое гладкоствольное оружие.

Этиловый алкоголь был обнаружен во многих случаях, что может быть связано с доступностью оружия для охоты и употреблением алкоголя как факторами риска.

Статистика показывает, что многие убийства были совершены в 2006 году, тогда как суициды чаще фиксировались в 2010 году. Неосторожное обращение с оружием достигло пика в 2013 году. Максимальный уровень убийств в 2006 году соответствует общероссийским данным. В исследуемый период наибольшая смертность отмечалась весной, особенно в 2012 году, а наименьшая – в 2020 году.

В зимний период с 2006–2020 годы наблюдалась переменная активность. Летом 2010 года зафиксировано наибольшее число пострадавших, составивших 0,9 на 100 тысяч человек. Осенью максимальные показатели пострадавших отмечены в

2007 и 2010 годах – 1,3 на 100 тысяч населения. Рост числа пострадавших весной от огнестрельных ранений объясняется климатическими условиями.

Исследование смертности в зависимости от дней недели за период с 2006 по 2020 годы показало, что больше всего погибших от огнестрельных ранений было в понедельник. Пик смертности зафиксирован в 2011 году, составляя 0,8 на 100 тысяч населения. К концу недели смертность снижалась, наименьшее количество смертей приходилось на воскресенье. Это явление объясняется тем, что понедельник является началом рабочей недели и связан с особенностями психоэмоционального состояния после выходных.

Изучение морфологии огнестрельных ранений с 2006 по 2020 годы показало, что большей частью пострадавших имели отдельные повреждения. В 2006 году такие повреждения были самыми частыми, а к 2012 году составляли 2,3 на 100 тысяч населения. Среди множественных ранений лидировал 2006 год с показателем 1,5 на 100 тысяч населения. Наименьшее количество пострадавших с изолированными и множественными травмами отмечено в 2020 году – 0,2 на 100 тысяч населения.

По вопросу дистанции выстрела, наиболее часто страдавшие от выстрела в упор фиксировались в 2010 году – 1,7 на 100 тысяч населения. При использовании дистанции выстрела под влиянием дополнительных факторов, самые высокие показатели были в 2006 и 2007 годах – 1,6 на 100 тысяч населения.

Изучение материала для танатогенетического исследования составили объекты от 85 трупов лиц, скончавшихся как на месте происшествия, так в стационарах Астраханской области в результате огнестрельной травмы. Из данной группы на месте происшествия скончалось 64 (75,5%) пострадавших, в стационаре – 21 (24,7%).

В данной группе исследований преобладали изолированные огнестрельные повреждения, которые наблюдались в 51 (60,0%) случае. Сочетанная огнестрельная травма отмечена в 33 (38,8%). Комбинированная травма, которая была представлена колото-резаным ранением шеи и огнестрельным ранением груди, в 1 случае, что составило 1,2%.

В процессе изучения танатогенеза погибших в результате огнестрельных повреждений нами установлено, что в 67 (72,9%) преобладал комбинированный тип. Изолированный тип танатогенеза наблюдался в 23 (27,1%).

Комбинированный тип танатогенеза проявлялся в преимущественном количестве сочетанием мозгового, сердечного и легочного компонента, что составило 27 (31,8%). Данный тип танатогенеза объясняется тем, что огнестрельные повреждения приводят к обширным повреждениям.

В процессе изучения танатогенеза у группы лиц, скончавшихся в стационаре нами выделены группы: 1-е сутки, 2–3-и сутки, 4–7-е сутки, более 7 суток. Летальность преобладала в 1-е сутки и составила 9 (10,6%) В период с 2–3-х суток летальность составила 3 (3,5%), в период с 4–7-х суток – 3 (3,5%), в период более 7 суток – 6 (7,1%).

В период 1-х суток преобладали в результате огнестрельных ранений такие осложнения как травматические в сочетании с острой кровопотерей, что составило 11 (52,4%) наблюдений.

В течение первых 2–3 суток пребывания в стационаре у 2 (9,5%) развивалась пневмония, осложнявшаяся отеком мозга – 5 (23,3%), перитонитом – 3 (9,5%).

На 4–7-е сутки возникали в основном гнойные осложнения: пневмонии, коагулопатии, энцефалиты, менингиты, приводившие к отеку мозга, травматическому шоку, кровопотере. В последующие сроки преобладали такие гнойные осложнения, как гнойные пневмонии, энцефалиты и менингиты, сопровождающиеся отеком головного мозга.

Анализ времени и скорости наступления смерти выявил, что в 48,2% случаях смерть наступала в течение 15–30 минут (молниеносный темп). Быстрый темп с агональным периодом от 30 минут до 2 часов наблюдался у 32,9%, а длительный, более 12 часов, – у 11,8% случаев.

Для огнестрельных повреждений маркером прижизненности является экспрессия фибриногена в стенке раневого канала.

Для диагностики прижизненности огнестрельных ранений использовали маркер фибриноген и изучали его экспрессию в стенке раневого канала. Он является

бесцветным белком, переходящим в ткани сразу после травмы как маркер прижизненности. Деформация цитоскелета, например виментином и саркомеским актином, фиксирует огнестрельную природу повреждений. Виментин, белок, поддерживает клеточную целостность и определяет размещение органелл. Нарушение его структуры – признак повреждения цитоскелета. При переживании огнестрельных ран более 30 минут происходит замедление воспалительной реакции, но к 7 суткам она уравнивается с резаными ранами.

При быстром темпе смерти, от 30 минут до 2 часов и от 2 до 6 часов происходит ускорение воспалительной реакции в зоне молекулярного сотрясения по отношению к зоне некроза.

## ВЫВОДЫ

1. Огнестрельные повреждения в структуре смертности от механической травмы в Астраханской области за период с 2006 по 2020 годы находится на пятом месте, что составляет 316 погибших. Преобладали повреждения из дробового оружия среди мужчин в возрастной группе 30–39 лет – 89 (28,2%).

2. Уточнены судебно-гистологические критерии огнестрельности деформация цитоскелета на примере виментина и саркомерного актина.

3. Для огнестрельных повреждений маркером прижизненности является экспрессия фибриногена в стенке раневого канала.

4. Признаком огнестрельности является деформация цитоскелета на примере виментина и саркомерного актина.

5. Установлен факт замедления лейкоцитарной реакции при огнестрельных повреждениях на сроках до 5 суток в сравнении с колото-резаными повреждениями.

6. Разработан алгоритм лабораторной диагностики огнестрельных повреждений мягких тканей.

7. Установлено, что среди пострадавших в результате огнестрельных повреждений преобладал комбинированный тип танатогенеза, молниеносный темп наступления смерти, при котором агональный период не превышал 15–30 минут.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

### **Нами разработан алгоритм лабораторной диагностики огнестрельных повреждений мягких тканей**

#### *I. Наружное исследование трупа:*

- a) описание одежды;
- b) повреждения одежды;
- c) описание трупных явлений;
- d) описание повреждений, а именно входного и выходного огнестрельных отверстий;

Изучалось состояние раны: её форма (общая форма, включая разрывы), размеры, края (отложения, поясок осаднения и обтирания), состояние кожи вокруг (отпечаток дульного среза, копоть, отложения порошинок и их повреждения, кровоподтеки, инородные частицы).

В дне раны обнаруживались инородные частицы.

Для гистологического исследования берут ткань кожи с подкожной клетчаткой, а также мягкие ткани вдоль раневого канала.

#### *II. Внутреннее исследование.*

Раневой канал: его протяженность, состояние стенок, направление;

#### *III. Произвести забор материала для лабораторных методов исследования:*

- a) гистологическое исследования
- b) ИГХ-исследование
- c) морфометрическое исследование

Для решения этой задачи необходимо иметь в наличии классический набор реактивов и оборудования. В качестве красителя используется гематоксилин и эозин, а также окраска по Ван-Гизону, Шпильмайеру, толуидиновым синим.

Для гистологического исследования берут ткань кожи с подкожной клетчаткой, а также мягкие ткани вдоль раневого канала.

Фрагменты, направляемые на исследование, должны быть не более 1 см в толщину для удовлетворительного проведения фиксации; площадь фрагмента должна

быть не менее 2 см<sup>2</sup>. Объекты, направленные на судебно-гистологическую экспертизу, принимают факсированными и подготовленными к дальнейшей обработке, «вырезанными» экспертом, проводившим исследование трупа. В дне раны обнаруживаются инородные частицы.

Для гистологического исследования берут ткань кожи с подкожной клетчаткой, а также мягкие ткани вдоль раневого канала. Изучаются все слои поврежденных, центральная зона и граница поврежденных и интактных тканей.

Изъятый на судебно-гистологическую экспертизу ближайший объект к раневому каналу объект должен быть маркирован. Объекты, изъятые в качестве контроля, неповрежденный участок той же ткани, расположенный симметрично или просто вне зоны повреждения должны быть маркированными.

Вырезанные кусочки должны иметь толщину не более 0,8 см, длину и ширину в пределах 1,5–2,0 см, т.е. не превышать длину сторон стандартного стекла.

Для проведения иммуногистохимического исследования кроме штатного оснащения необходимо иметь иммуногистостейнер и реагенты для ИГХ исследования. В иммуногистохимии применяются иммуногистостейнер и реагенты к фибриногену, фибронектину и другим маркерам.

#### IV. Вывод.

Выяснено, что экспрессия фибриногена в стенке раневого канала является признаком прижизненности огнестрельной раны.

Признаком огнестрельности является деформация цитоскелета на примере виментина и саркомерного актина.

Установлен факт лейкоцитарной реакции при огнестрельных повреждениях на сроках до 5 суток.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ:**

ИГХ-реакция – иммуногистохимическая реакция

ОР – огнестрельное ранение

ВО – входное отверстие

ВыО – выходное отверстие

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Авдеев, М. И. Судебно-медицинская экспертиза трупа / М. И. Авдеев // М.: Медицина, 1976. – С. 234–248.
2. Агеева, В.В. Огнестрельные ранения трубчатых костей / В.В. Агеева, В.К. Дадабаев // Тверской медицинский журнал. – 2020. – № 5. – С. 15–17.
3. Абрикосов, А.И. Техника патологоанатомических вскрытий трупов / А.И. Абрикосов. – Москва: Биомедгиз, 1936. – 174 с.
4. Автандилов, Г.Г. Основы патологоанатомической практики / Г. Г. Автандилов. – Москва : Б.и., 1994. – 510 с.
5. Алисиевич, В. И. Огнестрельные повреждения / В. И. Алисиевич // Судебная медицина. – М.: Юридическая литература, 1968. – С. 62–94.
6. Андреев, А. Г. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза / А. Г. Андреев, Н. Ю. Жигалов // Волгоград: ВА МВД России, 2003. – 164 с.
7. Атаев, А.Р. Инфекционные осложнения огнестрельных ранений конечностей / А.Р. Атаев, Э.А. Атаев, Н.О. Каллаев, А.М. Магарамов, Н.Э. Мирзоев // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2020. – № 11. – С. 130–132.
8. Баринов, Е. Х. Вклад П. П. Эйнбродта в развитие судебно-медицинской баллистики / Е. Х. Баринов, Ю. И. Пиголкин, П. В. Исаченков // Судебно-медицинская экспертиза. – 2005. – № 4. – С. 41–42.
9. Бавыкин, Д.В., Бахметьев В.И. Маркеры клеточной пролиферации Ki-67 и антиапоптоза Vcl-2 при огнестрельных повреждениях / Д.В.Бавыкин, В.И. Бахметьев// Прикладные информационные аспекты медицины. – 2016;19(3). – С. 144–150.
10. Баскаков, В.Г. Анализ смертности за 2010–2012 гг. по Алтайскому краевому бюро судебно-медицинской экспертизы / В.Г. Баскаков // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики : сборник научно-практических работ / под ред. В.П. Новоселова, Б.А. Саркисяна, А.Б. Шадымова. – Новосибирск : СТТ, 2014. – Вып. 20. – 330 с.

11. Бедрин, Л. М. Об особенностях повреждений при обычных и некоторых своеобразных поражениях пульей винтовки: автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата медицинских наук / Бедрин Лев Моисеевич: Воронежский государственный медицинский институт. Кафедра судебной медицины. – Воронеж, 1951. – 21 с. – Место защиты: Воронежский государственный медицинский институт.

12. Бедрин, Л. М. Судебно-медицинская характеристика и оценка огнестрельных повреждений: лекция / Л. М. Бедрин // Избранные лекции по судебной медицине (судебно-медицинская травматология). – Ярославль: Ярославский государственный мед. институт, 1989. – С. 95–120.

13. Богомолов, Д.В. Изменения цитоскелета миоцитов меди сосудов как маркер огнестрельного характера повреждений мягких тканей / Д.В. Богомолов, П.Г. Джувалыков, Ю.В. Збруева, С.Л. Джувалыков, Т.В. Засыпкина // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2022; материалы международного конгресса. – С. 43–45.

14. Богомолов, Д.В. Иммуногистохимическая характеристика изменений мягких тканей при огнестрельной травме / Д.В. Богомолов, И.Ю. Макаров, П.Г. Джувалыков, В.А. Путинцев, Ю.В. Збруева // В сборнике: Судебная экспертиза: теория и практика в современных условиях. Материалов III научно-практической конференции. Минск, 26–27 апреля 2023 г. – С. 242–245.

15. Богомолов, Д.В. Огнестрельное ранение сердца с повреждением элементов проводящей системы, подтвержденное иммуногистохимически / Д.В. Богомолов, П.Г. Джувалыков, Т.В. Засыпкина, Ю.В. Збруева, Б.Н. Кульбицкий // Труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Вехи истории Российского центра судебно-медицинской экспертизы. К 90-летию со дня образования». – 2021. – Москва. – Т № 1. – С.317–325.

16. Богомолов, Д.В. Перспективы использования методов иммуногистохимии для установления прижизненности и давности механических повреждений в судебно-медицинской практике / Д.В. Богомолов, И.Н. Богомолова, Л.Э. Завалишина,

А.В. Ковалев, Б.Н. Кульбицкий, М.В. Федулова // Судебно-медицинская экспертиза. – 2014. – Т. 57. – 5. – С.35–39.

17. Богомолов, Д.В. Перспективы применения методов иммуногистохимии при изучении патоморфологии взрывной травмы / Д.В. Богомолов, В.А. Путинцев, П.Г. Джувалыков, Ю.В. Збруева // Судебно-медицинская наука и экспертная практика: задачи, пути совершенствования на современном этапе. Труды IX Всероссийского съезда судебных медиков с международным участием. Том 1, 22–24 ноября 2023 года, Москва. Под общ. ред. д.м.н., проф. И.Ю. Макарова. – Череповец: ИП Мочалов С.В. – 2023. – С 230–234.

18. Богомолов, Д.В. Роль иммуногистохимического исследования в установлении прижизненности и выраженности огнестрельных повреждений мягких тканей / Д.В. Богомолов, М.В. Федулова, А.Н. Шай, А.З. Павлова, Ю.В. Збруева // Судебно-медицинская экспертиза. – 2018. – Т. 61. – № 6. – С. 46–48.

19. Богомолов, Д.В. Специфические изменения цитоскелета миоцитов меди сосудов как маркер огнестрельного характера повреждений мягких тканей / Д.В. Богомолов, П.Г. Джувалыков, В.А. Путинцев, Ю.В. Збруева, С.Л. Джувалыков, Т.В. Засыпкина // Материалы VI ежегодной научно-практической конференции с международным участием «Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН: Актуальные вопросы судебной медицины и медицинской криминалистики», 23 декабря 2022 года. – М.: РУДН. – С.44–46.

20. Богомолов, Д.В. Судебно-медицинская диагностика прижизненности и давности повреждений мягких тканей гистологическими методами (второе издание), г. Москва, 2021 (методические рекомендации) / Д.В. Богомолов, М.В. Федуловой, Д.Д. Куприянов, Е.А. Киреева, Ю.В. Збруева. – ООО «Принт», г. Ижевск, 2021. – 24 с.

21. Богомолов, Д.В., Збруева Ю.В., Путинцев В.А., Денисова О.П. Судебно-медицинская диагностика прижизненности странгуляционной борозды морфологическими методами / Д.В. Богомолов, Ю.В. Збруева, В.А. Путинцев, О.П. Денисова // Судебно-медицинская экспертиза. – 2016. – 59. – 2. – С. 40–44.

22. Верещагин, П. В. Массовые, динамические характеристики и внешняя баллистика снарядов: методические рекомендации к практическим занятиям и к самостоятельной работе по дисциплине «Устройство и действие боеприпасов и взрывателей» / П. В. Верещагин. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2019. – 40 с.

23. Виноградов, И. В. Возможность отложения порохового нагара у входного отверстия при выстрелах из винтовки с дальнего расстояния [Предварительное сообщение] / И. В. Виноградов. – Текст: непосредственный // Труды Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова. – Т. 53. – Ленинград, 1952. – С. 23–28.

24. Виноградов, И. В. Некоторые данные о дифференциальной диагностике выстрелов на близком и дальнем расстоянии / И. В. Виноградов. – Текст: непосредственный // Вопросы судебно-медицинской экспертизы, 1955. – Вып. 2. – С. 35–40.

25. Виноградов, И. В. Некоторые особенности морфологической картины входных отверстий в коже при выстрелах в нее через ткани одежды с неблизкого расстояния / И. В. Виноградов. – Текст: непосредственный // Вопросы судебно-медицинской экспертизы, 1954. – С. 71–77.

26. Виноградов, И. В. Огнестрельные повреждения / И. В. Виноградов // Судебно-медицинская травматология. – 1977. – С. 203–228.

27. Витер, А. Ю. Судебно-медицинская экспертиза огнестрельной травмы: учебно-методическое пособие / В. И. Витер, В. Л. Прошутин, А. Ю. Вавилов. – Ижевск, 2009. – 48 с.

28. Гасымов, Х.Р. Алгоритм оказания специализированной помощи раненым с переломами костей конечностей и повреждением сосудисто-нервного пучка / Х.Р. Гасымов // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2020. – Т. 1. – № S1. – С. 191–195.

29. Гилев, А. М. Влияние гендерных особенностей на показатели при стрельбе / А. М. Гилев, С. С. Гавришина // Актуальные проблемы совершенствования навыков обращения с автоматом (карабином) у сотрудников правоохранительных органов. Сборник материалов Международного научно-практического семинара, проводимого в рамках XII ежегодного турнира имени М.Т. Калашникова по

стрельбе из автомата (карабина) / под общей редакцией С. М. Смолева. – 2018. – С. 31–33.

30. Головкин, К.П. Перспективы улучшения догоспитальной помощи раненым с огнестрельными проникающими ранениями груди / К.П. Головкин, В.Ю. Маркевич, Т.Ю. Супрун, А.Б. Вертий, С.Е. Комягин, Н.А. Жирнова, И.М. Самохвалов // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2020. – № 3 (71). – С. 140–147.

31. Губеева, Е.Г. Анализ огнестрельной травмы со смертельным исходом / Е.Г. Губеева, В.А. Спиридонов, А.И. Жолобов, Ф.Х. Биктимеров // Проблемы экспертизы в медицине. – 2006. – Т.6. – № 3(23). – С. 61–63.

32. Гусенцов, А. О. Судебно-медицинская оценка влияния рикошета на формирование огнестрельных повреждений: экспериментальное исследование : дис. ... д-ра мед. наук : 3.3.5 / Гусенцов, Александр Олегович. – Москва, 2023.

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

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

35. Демченко, К.Н. Особенности оказания медицинской помощи при огнестрельных ранениях груди и живота через бронезилет / К.Н. Демченко, А.В. Денисов, А.М. Носов, И.М. Самохвалов, С.М. Логаткин // В книге: Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Перспективы импортозамещения в России. Сборник тезисов Пятого юбилейного конгресса с международным участием. – 2020. – С. 80–81.

36. Деньковский, А. Р. Очерки патологической анатомии огнестрельной раны / А.Р. Деньковский; под ред. В. В. Томилина. – М.: Медицина, 1969. – 100 с.

37. Джужаляков, П.Г. Анализ смертности от механической травмы по данным ГБУЗ АО «Бюро судебно-медицинской экспертизы» / П.Г. Джужаляков, С.Л. Джужаляков, И.В. Вакуленко, Р.Г. Асадов, В.Д. Гриднев, Ю.В. Збруева // Судебно-медицинская наука и экспертная практика: задачи, пути совершенствования на современном этапе. Труды IX Всероссийского съезда судебных медиков с международным участием. Том 1, 22–24 ноября 2023 года, Москва // Под общ. ред. д.м.н., проф. И.Ю. Макарова. – Череповец: ИП Мочалов С.В. – 2023. – С. 275–281.

38. Джужаляков, П.Г. Оценка смертности от внешних причин по данным официальной статистики и региональной персонифицированной информационной системы / П.Г. Джужаляков, Збруева Ю.В., М.К. Андреев, И.В. Гречухин, С.Л. Джужаляков // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 2 (116). – С.101–106.

39. Джужаляков, П.Г. Смертность от огнестрельных повреждений в Астраханской области за период 2009-2018 гг. / П.Г. Джужаляков, Ю.В. Збруева, Д.В. Богомолов // Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика. – Томск. – 2019. – Вып. 5 (26). – С. 198–203.

40. Евтеева, И.А. Особенности иммуногистохимического исследования тканей сквозного раневого канала при смертельной огнестрельной травме / И.А.Евтеева, Б.Н.Кульбицкий // В сборнике: Современные методы лабораторной и инструментальной диагностики травм и заболеваний. Профилактика профессиональной заболеваемости специалистов. Материалы научно-практической конференции молодых ученых судебных медиков и патологоанатомов Центрального федерального округа. Под общей ред. Франка Г.А., Ковалева А.В. – М. 2014. – С.119–122.

41. Зарафьянц, Г.Н. Динамика показателей смертности от внешних причин в Ленинградской области / Г.Н. Зарафьянц, В.Н. Лебедев, О.Е. Амелехина, Л.П. Чурилов // Сб.: Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения: Труды 8-й Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. С.А. Варзина, Т.В. Семеновой, Д.С. Александровой – 2013. – Т.8, часть1. 42–49.

42.Збруева, Ю.В. К вопросу изучения давности и прижизненности огнестрельной травмы мягких тканей / Ю.В. Збруева, П.Г. Джувалыков, Д.В. Богомолов // Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН : актуальные вопросы судебной медицины и медицинской криминалистики : материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 24 декабря 2021 г. / под ред. Д. В. Сундукова, Е. Х. Баринаова. – Москва : РУДН, 2021. – 302 с, с. 92–97.

43.Збруева, Ю.В. Анализ огнестрельной травмы по данным судебно-медицинской экспертизы в Астраханской области за период 2006–2020 гг / Ю.В. Збруева, П.Г. Джувалыков, С.Л. Джувалыков, Д.В. Богомолов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 9 (111). –Часть 2. – С. 30–35.

44.Збруева, Ю.В. К вопросу актуальности исследования повреждений из самодельного оружия / Ю.В. Збруева, П.Г. Джувалыков, Д.В. Богомолов // В сборнике: Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН : актуальные вопросы судебной медицины и общей патологии. сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию кафедры судебной медицины Медицинского института Российского университета дружбы народов. под ред. Д. В. Сундукова, М. Л. Благоднарова. – 2020. – С. 102-104.

45.Збруева, Ю.В. Необычные обстоятельства смерти при огнестрельном ранении: случай из практики / Ю.В. Збруева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 10 (112). – Часть 2. – С. 42–46.

46.Збруева, Ю.В. Особенности танатогенеза при огнестрельной травме / Ю.В. Збруева, П.Г. Джувалыков, Д.В. Богомолов// В сборнике: Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Сборник статей. Под редакцией А.И. Авдеева, И.В. Власюка, А.В. Нестерова. – Хабаровск. –2019. – С. 82–85.

47.Збруева, Ю.В. Перспективы применения методов иммуногистохимии при изучении патоморфологии взрывной и огнестрельной травмы / Д.В. Богомолов, Е.А. Киреева, П.Г. Джувалыков, В.А. Путинцев, Ю.В. Збруева // Лабораторная медицина. – 2023. – Т. 14. – № 3–4. – С. 74–76.

48.Збруева, Ю.В. Применение комплексного метода анализа в судебно-гистологической диагностике давности и прижизненности повреждений мягких тканей при огнестрельной травме / Ю.В. Збруева, Семёнов Г.Г. Семёнов, В.А. Путинцев, Д.В. Богомоллов, П.Г. Джувалыков // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 6.

49.Збруева, Ю.В. Расследование инсценированного самоубийства при смерти от огнестрельного ранения (случай из практики) / Ю.В. Збруева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 8 (122).

50.Збруева, Ю.В. Редкое наблюдение обстоятельств смерти в результате огнестрельной травмы (наблюдение из практики) / Ю.В. Збруева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – Т.102. – № 12. – С. 133–137.

51.Збруева, Ю.В. Случай смерти в результате выстрела из атипичного оружия / Ю.В. Збруева Богомоллов Д.В.// В сборнике: Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика. Материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию судебно-медицинской службы Омской области. – 2019. – С. 172–174.

52.Збруева, Ю.В. Смертность от взрывной травмы в Астраханской области за период с 2006 по 2020 годы /Ю.В. Збруева, П.Г. Джувалыков, В.Н. Кульков, Д.В. Богомоллов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 9 (135).

53.Збруева, Ю.В. Смертность от огнестрельных повреждений в Астраханской области за период 2009–2018 гг / Ю.В. Збруева, Д.В. Богомоллов // В сборнике: Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика. Материалы научно-практической конференции, посвящённой 100-летию судебно-медицинской службы Омской области. – 2019. – С. 66–72.

54.Збруева, Ю.В. Смертность от огнестрельных повреждений в Астраханской области за период 2009–2018 гг / Ю.В. Збруева, П.Г. Джувалыков, Д.В. Богомоллов // В сборнике: Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика. Материалы научно-практической конференции Межрегионального общественного объединения (ассоциации) «Судебные медики Сибири». – 2019. – С. 198–203.

55.Збруева, Ю.В. Смертность от огнестрельных травм по данным судебно-медицинской экспертизы в Астраханской области за период 2006–2020 гг / Ю.В. Збруева, П.Г. Джувалыков, Д.В. Богомолов, В.Н. Кульков // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – №6 (132).

56.Збруева, Ю.В. Судебно-медицинский анализ повреждения из самодельного оружия как причина смерти (наблюдение из практики) / Ю.В. Збруева, Д.В. Богомолов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – Т.98. – №8. – С. 91–95.

57.Збруева, Ю.В. Судебно-медицинское значение вариантов танатогенеза при огнестрельной травме / Ю.В. Збруева, Д.В. Богомолов, Г.Г. Семенов // Вятский медицинский журнал. – 2024. – № 1 (81). – 41–45.

58.Збруева, Ю.В. Судебно-экспертное сравнение огнестрельного и ножевого ранения мягких тканей / Ю.В. Збруева // Медицинская наука и образование Урала. – 2022. – Т. 23. – № 3 (111). – С.83–90.

59.Збруева, Ю.В. Установление прижизненности и огнестрельности пулевого ранения (случай из практики) / Ю.В. Збруева, Д.В. Богомолов, И.А. Хитров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 4 (142).

60.Збруева, Ю.В. Характеристика танатогенеза при огнестрельной травме / Ю.В. Збруева, П.Г. Джувалыков, Д.В. Богомолов // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Вып. 19. – 2020. – Хабаровск. – С. 49–51.

61.Збруева, Ю.В. Установление причины смерти при неочевидных обстоятельствах (случай из практики) / Ю.В. Збруева, М.С. Савельев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 12 (150).

62.Зыков, В.В. Судебно-медицинский анализ способов совершения самоубийств в Кировской области / В.В. Зыков, А.Е. Мальцев, И.В. Шешунов // Медицинская экспертиза и право. – № 6. – 2017. – С. 21–25.

63.Касьянов, М. И. Очерки судебно-медицинской гистологии / М. И. Касьянов. – М., 1954. – 211 с.

64. Кислов, М.А. Судебно-медицинская экспертиза огнестрельной травмы / М.А. Кислов, А.В. Максимов, О.В. Лысенко, Д.А. Карпов // М.: Изд-во «Практическая медицина». – 2024. – 120 с.

65. Клевно, В.А. Итоги судебно–медицинской деятельности бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области в 2017 году / В.А. Клевно, С.А. Кучук, А.В. Максимов, В.А. Зазулин, Н.А. Романько // М.: Ассоциация судебно-медицинских экспертов. – 2018. – 84 с.

66. Клевно, В.А. Итоги судебно-медицинской деятельности бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области в 2018 году / В.А. Клевно, С.А. Кучук, А.В. Максимов, В.А. Зазулин, Н.А. Романько // М.: Ассоциация судебно-медицинских экспертов. – 2019. – 108 с.

67. Кобелев, Ю.Г. Анализ огнестрельной травмы по данным судебно-медицинской экспертизы в г. Екатеринбурге за период 2003–2006 гг. / Ю.Г. Кобелев, Т.С. Богута // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). – 2008. – Т.23. – №1-1. – С. 44–47.

68. Ковалев, А.В. Структура смертельной механической травмы в России (по материалам 2003–2017 гг.) / А.В. Ковалев, И.Ю. Макаров, О.В. Самоходская, Т.А. Куприна // Судебно-медицинская экспертиза. – 2019. – Т. 62. – №2. – С. 11–15.

69. Коржевский, Д. Э. Основы гистологической техники / Д. Э. Коржевский, А. В. Гиляров. – СПб. : СпецЛит, 2010. – 95 с.

70. Коржевский, Д. Э. Теоретические основы и практическое применение методов иммуногистохимии : руководство / Д. Э. Коржевский, О. В. Кирик, М. Н. Карпенко. – 2-е, испр. и доп.. – СПб : Изд-во «СпецЛит». – 2014. – 119 с.

71. Коржевский, Д.Э. Теоретические основы и практическое применение методов иммуногистохимии: руководство / Д.Э.Коржевский // СПб.: Спец Лит, 2012.

72. Корсиков, Н.А. Анализ огнестрельной травмы по данным судебно-медицинской экспертизы в г. Барнауле за 2012–2017 гг. / Н.А. Корсиков, З.Н. Гулдаева, А.К. Урюпин, Е.И. Сеченев, О.А. Шепелев, А.В. Решетов, В.Э. Янковский, С.А. Фоминых // Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика. Сборник научных трудов. – Томск. – 2019. – Т. 26. – № 5. – С. 97–104.

73. Крайнюков, П.Е. Особенности огнестрельной травмы у военнослужащих, защищенных бронезиловым, определяющие тактику оказания медицинской помощи / П.Е. Крайнюков, А.В. Денисов, С.М. Логаткин, В.В. Кокорин, К.Н. Демченко // Военно-медицинский журнал. – 2020. – Т. 341. – № 9. – С. 4–12.

74. Крюков, В. Н. Исследование трупов лиц, погибших от огнестрельных повреждений / В. Н. Крюков. – Текст: непосредственный // Суд.-мед. исследование трупа. – М., 1991. – С. 182–196.

75. Леонов, С. В. Новый взгляд на механизм формирования пояса осаднения при огнестрельной травме / С. В. Леонов, А. В. Никитаев // Медицинская экспертиза и право. – 2014. – № 4. – С. 37–40.

76. Листратенко, Д.А. Диагностика и лечение пациентов с огнестрельными ранениями черепа и головного мозга в условиях войны в мегаполисе / А.М. Кардаш, Э.Я. Фисталь, А.И. Листратенко, Д.В. Соболев // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2020. – Т. 5. – № 3. – С. 94–103.

77. Мадай, Д.Ю., Козлов В.К., Мадай О.Д., Эргашев М.О. Комплексное лечение пострадавшего с инфекционно осложненным огнестрельным повреждением головы. Выбор эффективной тактики лечения / Д.Ю. Мадай, В.К. Козлов, О.Д. Мадай, М.О. Эргашев // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2021. – № 6. – С. 91–95.

78. Макаров, И.Ю. Неблагоприятный исход в послеоперационном периоде (огнестрельное ранение дробью) от аррозийного кровотечения в судебно-медицинской практике / И.Ю. Макаров, В.В. Шекера, Д.В. Богомолов, В.А. Путинцев, Ю.В. Збруева // Судебно-медицинская экспертиза. – 2021. – Т. 64. – № 1. – С. 44–48.

79. Макаров, И.Ю. Неблагоприятный исход в послеоперационном периоде (огнестрельное ранение дробью) от аррозийного кровотечения в судебно-медицинской практике / И.Ю. Макаров, В.В. Шекера, Ю.В. Збруева, Д.В. Богомолов, В.А. Путинцев // Судебно-медицинская экспертиза. – 2021. – Т. 64. – № 1. – С. 44–47.

80. Макаров, И.Ю. Некоторые современные методы диагностики огнестрельных повреждений / И.Ю. Макаров, Д.В. Богомолов, Н.Д. Гюльмамедова, А.Н. Шай // Судебно-медицинская экспертиза. – 2019. – Т. 62. – № 2. – С. 55–61.

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

82.Макаров, И.Ю. Судебно-медицинская экспертиза огнестрельной травмы / И.Ю. Макаров // Методические рекомендации, РЦСМЭ. – 2011. – 34 с.

83.Макаров, И.Ю. Установление прижизненности огнестрельных повреждений иммуногистохимическим методом / Макаров И.Ю., Богомоллов Д.В., Богомоллова И.Н., Шай А.Н., Гюльмамедова Н.Д., Ю.В. Збруева //В сборнике: 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. – 2019. – Том № 2. – С. 143–147.

84.Маркевич, В.Ю. Огнестрельные ранения груди: концепция раннего патогенетического лечения на этапах медицинской эвакуации / В.Ю. Маркевич, И.М. Самохвалов, К.П. Головкин, А.А. Чуприна, А.Б. Вертий, Т.Ю. Супрун, Н.А. Жирнова // В книге: Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Перспективы импортозамещения в России. Сборник тезисов Пятого юбилейного конгресса с международным участием. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье». – 2020. – С. 145–146.

85.Масляков, В.В. Течение ближайшего послеоперационного периода при огнестрельных ранениях живота во втором периоде травматической болезни / В.В. Масляков, С.Е. Урядов, В.Р. Горбелик, Т.Ч. Аллахьяров // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2020. – Т. 8. – № 1. – С. 63–69.

86.Масляков, В.В. Непосредственные результаты лечения огнестрельных ранений груди гражданского населения в условиях локальных военных конфликтов / В.В. Масляков, В.Г. Барсуков., К.Г. Куркин // Новости хирургии. – 2016. – Т. 24, № 4. – С. 379–384.

87.Масляков, В.В. Основные причины осложнений и летальных исходов при огнестрельных и колото-резаных ранениях шеи / В.В. Масляков, С.Е. Урядов, В.Р.

Горбелик, В.В. Воронов, А.Я. Дадаев // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т. 15. – № 1. – С. 58–61.

88. Масляков, В.В. Особенности течения ближайшего послеоперационного периода при ранениях живота с повреждениями селезенки / В.В. Масляков, Ю.Г. Шапкин, А.Я. Дадаев, С.А. Куликов, М.А. Шихмагомедов // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2020. – Т. 9. – № 1. – С. 14–20.

89. Масляков, В.В. Реабилитация пациентов с ранениями шеи в отдаленном послеоперационном периоде / В.В. Масляков, С.Е. Урядов, В.В. Воронов, А.В. Усков // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2020. – № 1 (53). – С. 58–64.

90. Масляков, В.В. Совершенствование оказания хирургической помощи гражданскому населению с огнестрельными ранениями груди в условиях локального вооруженного конфликта / В.В. Масляков, А.П. Чуприна, К.Г. Куркин // Скорая медицинская помощь. – 2021. – Т. 22. – № 1. – С. 70–75.

91. Масляков, В.В. Улучшение результатов лечения огнестрельных ранений живота гражданского населения, полученных в условиях локальных военизированных конфликтов / В.В. Масляков, А.Я. Дадаев, С.А. Куликов, Т.Ч. Аллахяров, М.А. Шихмагомедов // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. – 2020. – № 2 (44). – С. 51–56.

92. Матчин, А.А. Восстановительная хирургия в лечении последствий огнестрельных ранений лица в годы великой отечественной войны 1941–1945 гг / А.А. Матчин // Военно-медицинский журнал. – 2021. – Т. 342. – № 5. – С. 85–91.

93. Мальков, П. Г. Основы обеспечения качества в гистологической лабораторной технике / Мальков П. Г. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 176 с.

94. Меркулов, Д.С. Методика ультразвуковой кавитации в комплексном лечении огнестрельных ран различной локализации / Д.С. Меркулов // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2020. – Т. 5. – № 2. – С. 116–125.

95. Миронец, Е.Н. Эпидемиология самоубийств в г. Чебоксары ГУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы» / Е.Н. Миронец, А.В. Голенков, П.Б. Карышев // Проблемы экспертизы в медицине. – 2003. – №3. – С. 31–33.

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

97. Моргошия, Т.Ш. Академик Ипполит Иасильевич Давыдовский (к 50-летию со дня смерти) / Т.Ш. Моргошия, В.Я. Апчел // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2019. – № 1 (65). – С. 268–273.

98. Моргошия, Т.Ш. Хирург-новатор и врач-гуманист, опередивший своё время (к 145-летию со дня рождения академика А.В. Вишневского) / Т.Ш. Моргошия, Н.А. Сыроежин // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2020. – Т. 14. – № 4. – С. 228–237.

99. Мясников, Н.И. Особенности течения травматического панкреатита при огнестрельных ранениях живота / Н.И. Мясников, В.В. Панов, М.Р. Ба, И.Ю. Ким, К.Б. Чакальский, М.А. Чернышев, О.И. Самохин, А.В. Панов // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2021. – Т. 23. – № 1. – С. 101–108.

100. Назаров, Ю.В. Смертельное ранение из пистолета пб-2 комплекса оса пулей патрона 18×45тд / Ю.В. Назаров, Р.Е. Ульфанд, А.П. Божченко, И.А. Толмачев // Судебно-медицинская экспертиза. – 2020. – Т. 63. – № 5. С. 65–68.

101. Найденов, А.А. Что делать, если сделать уже почти ничего невозможно? (опыт успешного лечения пациентки с огнестрельным ранением живота, осложненным нарушением мезентериального кровообращения начального отдела тощей кишки) / А.А. Найденов, Ю.А. Пахмутова, И.И. Бельский // Госпитальная медицина: наука и практика. – 2020. – Т. 1. – № 1. – С. 9–12.

102. Обельчак, И.С. Лучевая диагностика повреждений магистральных сосудов при цервикальной огнестрельной травме / И.С. Обельчак, А.В. Акимов, Д.Р. Ивченко // Медицинский вестник МВД. – 2020. – № 1 (104). – С. 41–48.

103. Опыт Советской медицины в Великой Отечественной Войне 1941–1945 гг. Том 34 / Гл. Ред. Смирнов Е.И. – Москва: Медгиз, 1949–1955, с. 534.

104. Опыт Советской медицины в Великой Отечественной Войне 1941–1945 гг. Том 14 / Гл. Ред. Смирнов Е.И. – Москва: Медгиз, 1949–1955, с. 342.

105. Пиголкин, Ю. И. Атлас по судебной медицине / Ю. И. Пиголкин, И. Н. Богомолова. – М.: Мед. информац. агентство, 2006. – 312 с.

Попов, В. Л. Раневая баллистика (судебно-медицинские аспекты) / В. Л. Попов, Е. А. Дыскин. – СПб., 1994. – 163 с.

106. Подкаменный, В.А. Эмболия дробью большой подкожной вены после огнестрельного ранения крестца / В.А. Подкаменный, А.А. Шаравин, Ю.В. Желтовский, А.В. Вырупаев, С.В. Имсыров // Новости хирургии. –2020. – Т. 28. – № 4. – С. 456–459.

107. Пономаренко, Г.Н. Ленинградский НИИ протезирования в годы великой отечественной войны и блокады / Г.Н. Пономаренко, К.К. Щербина, Л.М. Смирнова, А.В. Сокуров, В.А. Большаков, Г.Н. Буров, Кузьменко Е.И., Ермоленко Т.В., Белянин О.Л. // Гений ортопедии. – 2020. – Т. 26. – № 2. – С. 282–288

108. Попов, В. Л. Раневая баллистика (судебно-медицинские аспекты) / В. Л. Попов, Е. А. Дыскин. – СПб., 1994. – 163 с.

109. Попов, В. Л. Судебная медицина / В. Л. Попов. – СПб.: Изд-во «Юридический центр Пресс», 2006. – С. 166–191.

110. Попов, В. Л. Судебно-медицинская классификация повреждений факторов выстрела и взрыва / В. Л. Попов. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы теории и практики суд.-мед. экспертизы. – Л., 1986. – С. 50–52.

111. Попов, В. Л., Судебно-медицинская баллистика / В. Л. Попов, В. Б. Шигеев, Л. Е. Кузнецов. – СПб, 2002 – 655 с.

112. Порохневич, Е.В. Сопутствующие огнестрельные костно-сосудистые ранения конечностей (обзор литературы) / Е.В. Порохневич, А.А. Балк, А.В. Горлов, А.А. Сакс // В сборнике: Материалы VII научно-практической конференции молодых учёных Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. сборник статей. Иркутск : ИНЦХТ, 2020. – С. 199–207.

113. Природов, А.В. Огнестрельное черепно-мозговое ранение мирного времени с отсроченным формированием каротидно-кавернозного соустья (клиническое наблюдение) / А.В. Природов, А.Э. Талыпов, А.Б., Климов, Т.А. Шатохин, Е.Д. Григорьевский, С.Ю. Рощин, А.А. Гринь, П.Д. Матвеев // Нейрохирургия. - 2020. – Т. 22. – № 3. – С. 66–75.

114. Прозоровский, В. И. Некоторые особенности ободка осаднения и ободка обтирания / В. И. Прозоровский. – Текст: непосредственный // Труды Государственного научно-исследовательского института судебной медицины. – М.: Медгиз, 1949. – С. 28–30.
115. Прошин, А.Г. Анализ результатов лечения огнестрельных ранений шеи при массовом поступлении гражданского населения в условия локального вооруженного конфликта / А.Г. Прошин, В.В. Масляков, В.Р. Горбелик, В.В. Воронов, И.С. Аристова // Актуальные проблемы медицины. – 2020. – Т. 43. – № 1. – С. 123–134.
116. Путинцев, В. А. Судебно-медицинская оценка динамики гистоморфологических изменений внутренних органов при критических и терминальных состояниях : дис. ... д-ра мед. : 14.03.05 / Путинцев Владимир Александрович. – Москва, 2018.
117. Путинцев, В. А. Морфологические признаки различных темпов наступления смерти / В. А. Путинцев, Д. В. Богомолов, Д. В. Сундуков // Общая реаниматология. – 2018. – Т. 14, № 4. – С. 35–43.
118. Райский, М. И. «Минус ткани» при огнестрельных повреждениях / М. И. Райский, Н. Ф. Живодёров. – Текст: непосредственный // Труды Саратовского медицинского института. – 1936. – Т. 1, Ч. 3. – С. 159–209.
119. Романова, Л.Л. Опыт успешного лечения огнестрельных ранений головы у детей / Л.Л. Романова, М.А. Калинин // Детская хирургия. –2019. – Т. 23. – № 1S3. – С. 54.
120. Российская Федерация. Законы. Об оружии: Федеральный закон от 13 декабря 1996 г. № 150-ФЗ [принят Государственной Думой 13 ноября 1996 г.] в ред. Федерального закона от 8 декабря 2020 г. № 403-ФЗ. – URL: <https://base.garant.ru/10128024/?ysclid=llmat41513694687785> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: Информационно-правовой портал Гарант.РУ. – Текст: электронный.

121. Российская Федерация. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 мая 2010 г. № 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации» [Зарегистрирован в Минюсте России 10 августа 2010 г. Регистрационный № 18111; опубликован в Российской газете от 20 августа 2010 г. № 186]. – URL: <https://base.garant.ru/12177987>. – Режим доступа: Информационно-правовой портал Гарант.

122. Руководство по судебной медицине / Под ред. В. В. Томилина, Г. А. Пашипяна. – М.: Медицина, 2001. – С. 230–257.

123. Самохвалов, И.М. Обоснование концепции раннего патогенетического лечения тяжелых ранений и травм / И.М. Самохвалов, К.П. Головкин, В.В. Бояринцев, В.И. Бадалов, Т.Ю. Супрун, А.М. Носов, А.Б. Вертий, В.В. Денисенко, В.А. Чупряев, М.С. Гришин // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2020. – № 3 (71). – С. 23–28.

124. Светличный, Е.Г. Совершенствование навыков личной безопасности курсантов и слушателей образовательных организаций министерства внутренних дел России при обращении с огнестрельным оружием / Е.Г. Светличный, О.С. Панова, В.Е. Донченко // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 4 (182). – С. 393–396.

125. Семенов, Г.Г. Возможности судебно-медицинской диагностики прижизненности странгуляционной борозды морфологическими методами / Г.Г. Семенов, И.Н. Богомолова, М.Я. Баранова, Д.В. Богомолов // Проблемы экспертизы в медицине. – 2007. – № 3 (7). – С. 47–51.

126. Слепышков, И. В. К характеристике ран от огнестрельного оружия / Пр.-доцент Иван Васильевич Слепышков. – Астрахань: А.Г.М.И., 1933. – 74 с.

127. Смирнова, К.С. Соотношение понятий «применение» и «использование» специальных средств и огнестрельного оружия сотрудниками органов внутренних дел / К.С. Смирнова, А.В. Леонов, И.С. Симонов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2020. – № 11-2. – С. 128–131.

128. Судебная медицина: национальное руководство / под общ. ред. Ю. И. Пиголкина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – С. 285–329.
129. Судебная медицина: учебник / В. Н. Крюков, Л. М. Бедрин [и др.]; под ред. В. Н. Крюкова. – М.: Медицина, 1998. – С. 195–214.
130. Судебная медицина: учебник / Под ред. В. Н. Крюкова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2006. – 448 с.
131. Судебно-медицинская экспертиза огнестрельных повреждений. – Гродно, 2013. – 14 с.
132. Тимофеев И.В. Болезнь и смерть: избр. лекции по клинической патологии и танатологии: учеб. Пособие для врачей. – СПб.: Изд-во ДНК, 2016. – 375 с.
133. Тимофеев И.В. Патология лечения (руководство для врачей) / под ред. Проф. Ю.Н. Шанина. – СПб., 1999. – 656 с.
134. Торкунов, П.А. Анализ суицидальной активности жителей псковской области и факторов, влияющих на её динамику / П.А. Торкунов, Б.С. Положий, А.В. Рыбакина, Н.П. Рагозина, С.Н. Литус, П.Д. Шабанов, А.В. Земляной // Девиантология. – 2020. – Т. 4. – № 1 (6). – С. 33–44.
135. Тотиков, В.З. Пути оптимизации хирургической тактики при огнестрельных ранениях прямой кишки в условиях гражданских стационаров / В.З. Тотиков, З.В. Тотиков, А.К. Хестанов, Э.В. Тотикова, М.В. Калицова, В.В. Медоев, Т.Б. Ардасенов // Инфекции в хирургии. – 2020. – Т. 18. – № 1–2. – С. 57–60.
136. Тришкин, Д.В. Эволюция концепции оказания медицинской помощи раненым и пострадавшим с повреждениями опорно-двигательного аппарата / Д.В. Тришкин, Е.В. Крюков, А.П. Чуприна, В.В. Хоминец, Л.К. Брижань, Д.В. Давыдов, Е.Г. Колобаева, Д.А. Гречухин // Военно-медицинский журнал. – 2020. – Т. 341. – № 2. – С. 4–11.
137. Трухан, А.П. Опыт применения вакуумной терапии в лечении огнестрельных и взрывных ранений мирного времени / А.П. Трухан, И.М. Самохвалов, Д.В. Васильев, А.А. Сухарев // Хирургия. Восточная Европа. – 2020. – Т. 9. – № 4. – С. 402–410.

138. Трухан, А.П. Организация работы многопрофильного лечебного учреждения при массовом поступлении пациентов с огнестрельными ранениями и взрывными травмами мирного времени / А.П. Трухан // В книге: медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Роль национальной общественной профессиональной организации травматологов в системе здравоохранения РФ. шестой Всероссийский Конгресс с международным участием : сборник тезисов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье». – 2021. – С. 131–132.

139. Трухан, А.П. Особенности этиологии и характеристики современных огнестрельных ранений мирного времени / А.П. Трухан, И.М. Самохвалов, В.Д. Исаков, О.О. Яковенко, П.И. Кураев // Вятский медицинский вестник. – 2020. – № 4 (68). – С. 38–41.

140. Трухан, А.П. Республиканский центр по лечению огнестрельных ранений и минно-взрывных травм: опыт 3 лет работы и тенденции развития / А.П. Трухан, Д.В. Альховик, И.Г. Косинский // Новости хирургии. – 2021. – Т. 29. – № 2. – С. 207–212.

141. Трухан, А.П. Сравнительный анализ входящего потока раненых с огнестрельными ранениями мирного и военного времени / А.П. Трухан, И.М. Самохвалов, В.Д. Исаков, Т.Ю. Супрун, О.О. Яковенко, П.И. Кураев // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т. 15. – № 2. – С. 98–102.

142. Трухан, А.П. Сравнительный анализ входящего потока раненых с огнестрельными ранениями мирного и военного времени / А.П. Трухан, И.М. Самохвалов, В.Д. Исаков, Т.Ю. Супрун, О.О. Яковенко, П.И. Кураев // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т. 15. – № 2. – С. 98–102.

143. Урядов, С.Е. Особенности течения травматической болезни при огнестрельных и колото-резаных ранениях живота / С.Е. Урядов, В.Р. Горбелик, Т.Ч. Аллахяров, М.А. Шихмагомедов, С.А. Куликов, А.В. Куликов // Актуальные проблемы медицины. – 2020. – Т. 43. – № 3. – С. 455–464.

144. Фаллер Дж. М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. М.: Бином-Пресс, 2011.
145. Федулова М.В., Куприянов Д.Д. Результаты экспериментального применения антител к TGF $\beta$ 1 для иммуногистохимической оценки прижизненности повреждений. Судебно-медицинская экспертиза. 2023;66(5):43–46.
146. Федулова М.В., Куприянов Д.Д. Достоверность иммуногистохимической оценки прижизненности и давности повреждений: анализ и перспективы исследований. Судебно-медицинская экспертиза. 2020;63(2):52–57.
147. Хохлов, В. В. Судебная медицина: Руководство / В. В. Хохлов. – Смоленск, 2010. – С. 502–544.
148. Шай, А. Н. Судебно-медицинская оценка белков – маркеров диффузного аксонального повреждения го-ловного мозга при смерти от черепно-мозговой травмы : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 3.3.5 / Шай Алиса Николаевна. – Москва. 2024.
149. Шаланда, И.А. Эволюция лечебной помощи при огнестрельных ранениях черепа за время ВОВ / И.А. Шаланда, А.В. Юшкевич // В сборнике: Этих дней не смолкнет слава. сборник материалов V Республиканской студенческой военно-научной конференции, посвященной Дню Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.. отв. ред. В. А. Новоселецкий. – Гродно. – 2020. – С. 192–195.
150. Шигеев, В. Б. Огнестрельная и взрывная травма в Москве: судебно-медицинская эпидемиология и практика / В. Б. Шигеев, С. В. Шигеев. – М.: Типография «Новости», 2005. – 128 с.:
151. Шигеев, В.Б. Огнестрельная и взрывная травма в Москве: судебно-медицинская эпидемиология и практика / Шигеев В.Б., Шигеев С.В. – М.: «Типография «Новости», 2005. – 128 с.
152. Штутин, А.А. Особенности пластического закрытия раневых дефектов дистальных отделов нижней конечности суральным лоскутом / А.А. Штутин, В.Ю. Михайличенко, И.А. Штутин, С.А. Самарин // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. – 2021. – № 1. – С. 52–57.

153. Юнусов, И.А. Современные аспекты лечения огнестрельных переломов длинных костей / И.А. Юнусов, А.Х. Шаймонов, С.Х. Курбанов, Х.М. Рустамзода, М.А. Шарипов, А.Х. Джафаров // Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. – 2020. – Т. 10. – № 3 (35). – С. 299–306.
154. Abaza, R. Gunshot wound incidence as a persistent, tragic symptom of area deprivation / R. Abaza, K. Lukens-Bull, Bayouth L., Smotherman C., J. Tepas, M. Crandall // *Surgery*. – 2020. – Oct;168(4). – 671–675.
155. Alba, G.A. A Man with a Self-Inflicted Gunshot Wound / G.A. Alba, D.M. Dudzinski // *N Engl J Med*. – 2019. – Jan 24;380(4). – С.400–1.
156. Amin, R. Novel Endoscopic Approach in the Management of a Penetrating Esophageal Gunshot Wound / R. Amin, K. Leonard, N. Garcia, C. A. Anciano // *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. – 2019. – Autumn;31(3). – С. 622–624.
157. Asensi, V. Tudor military surgery and the management of Sir Martin Frobisher's gunshot wound: Comparison with current treatment / V. Asensi, A. Perciaccante, D. Lippi, P. Charlier, O. Appenzeller, R. Bianucci, S. Donell // *Injury*. –2020. – Mar;51(3). – С. 597–601.
158. Banisch, T. Schussverletzung der Nasennebenhöhlen mit ungewöhnlichem Projektilverlauf [Gunshot wound of the paranasal sinuses with an unusual route of the bullet] / T. Banisch, S. Heide, I. Kaden, M. Herzog, N. Weigert, S.K. Plontke // *HNO. German*. – 2021. – Feb;69(2). – С. 146–149.
159. Barner-Rasmussen, I. Gunshot wounds in Finland / I. Barner-Rasmussen, O. Frisk, L. Handolin, E. Tukiainen // *Duodecim*. – 2016. – 132(22). – 2080–6.
160. Barner-Rasmussen, I. Tukiainen Gunshot wounds in Finland / I. Barner-Rasmussen, O. Frisk, L. Handolin, Erkki. // *Duodecim*. – 2016. –132(22). – 2080–6.
161. Bassani, R. Management of gunshot wound to the lumbosacral spine in a 17-year-old girl without neurological impairment / R. Bassani, C. Morselli, M. Agnoletto, L. Brambilla, G.M. Peretti // *J Biol Regul Homeost Agents. Congress of the Italian Orthopaedic Research Society*. – 2020. – Jul–Aug. –34(4 Suppl. 3). –1–5.

162. Bayram, S. A Rare Spinal Injury: Gunshot Wound to The Odontoid Process / S. Bayram, T. Akgül, E. Özmen, C. Şar // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2019. – Nov. – 15;44(22). – E1342–E1347.
163. Berryman, HE. A systematic approach to the interpretation of gunshot wound trauma to the cranium / H.E. Berryman // *Forensic Sci Int*. – 2019. – Aug. – 301. – 306–317.
164. Bogdanović, M. Gunshot Suicide: Cherry-Red Discoloration of the Temporal Muscle Beneath the Exit Wound / M. Bogdanović, T. Atanasijević, V. Popović, T. Durmić, B. Radnić // *Am J Forensic Med Pathol*. – 2019. – Jun. – 40(2). – 147–149.
165. Bolliger, S.A. Wundballistik - eine Kurzübersicht [Wound Ballistics – a Brief Overview] / S.A. Bolliger, S. Eggert, M.J. Thali // *Praxis (Bern 1994)*. – 2016. – Feb. – 3;105(3). – 133–7. German.
166. Cantor, C.H. Firearm victims-who were they? / C.H. Cantor, J. Brodie, J. McMillen // *Comparative Study Med J Aust*. – 1991. – Oct. 7. – 155(7). – 442–6.
167. Cave, R. Homicide or suicide? Gunshot wound interpretation: a Bayesian approach. / R. Cave, V.J. DiMaio, D.K. Molina // *Am J Forensic Med Pathol*. – 2014. – Jun. – 35(2). – 118–23.
168. Cecchini, M.J. A Self-Inflicted Gunshot Wound With an Unusual Hand Injury. / M.J. Cecchini, M.J. Shkrum // *Am J Forensic Med Pathol*. – 2019. – Mar. – 40(1). – 47–48.
169. Cibulas, M.A. Overwhelming Mucormycosis Abdominal Gunshot Wound Infection in an Immunocompetent Host. / M.A. Cibulas, E.H. Carrillo, T. Hranjec, C.D. Kiffin, S.K. Lee, D.A. Pigneri, R.E. Sanchez, R.D. Spitzer, T.Z. Toro, A.A. Rosenthal // *Am Surg*. – 2021. – Jan. – 87(1). – 140–141.
170. Coleman, J. Nonoperative Management of Retained Cardiac Missile From Accidental Self-Inflicted Gunshot Wound. / J. Coleman, D. Myrie // *Am Surg*. – 2020. – Sep. – 86(9). – 1212–1214.
171. Cubells Romeral, M. Herida por arma de fuego [Gunshot wound] / M. Cubells Romeral, I.T. Gómez, F.O. Anderiz // *Med Intensiva*. – 2012. – Mar. – 36(2). – 162.

172. de Almeida Prado, P.S. Surviving a transfixing gunshot wound to the head 70 years ago / P.S. de Almeida Prado, S.R. Marques, Y. Vieira Lemos, E. Cunha // *Forensic Sci Med Pathol.* – 2019. – Mar. – 15(1). – 159–163.
173. Foran, C.P. Current Burden of Gunshot Wound Injuries at Two Los Angeles County Level I Trauma Centers / C.P. Foran, D.H. Clark, R. Henry, P. Lalchandani, D.Y. Kim, B.A. Putnam, M. Schellenberg, C.J. Lane, K. Inaba, D.G. Demetriades // *J Am Coll Surg.* – 2019. – Aug. – 229(2). – 141–149.
174. Fowler, K.A. Childhood Firearm Injuries in the United States / Katherine A. Fowler, Linda L. Dahlberg, Tadesse Haileyesus, Carmen Gutierrez, Sarah Bacon // *Pediatrics.* – 2017. – Jul. – 140(1). – e20163486.
175. Gascho, D. Postmortem Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging of an Abdominal Gunshot Wound / D. Gascho, S.A. Bolliger, M.J. Thali, C. Tappero // *Am J Forensic Med Pathol.* – 2020. – Jun. – 41(2). – 119–123.
176. Gibson, P.D. Pediatric gunshot wound recidivism: Identification of at-risk youth / P.D. Gibson, J.A. Ippolito, M.K. Shaath, C.L. Campbell, A.D. Fox, I. Ahmed // *J Trauma Acute Care Surg.* – 2016. – Jun. – 80(6). – 877–83.
177. Gravvanis, A. Single stage aesthetic and functional reconstruction of composite facial gunshot wound with a chimeric functioning muscle and fibular osseous flap / A. Gravvanis, K. Apostolou, D. Anterriotis, D. Tsoutsos // *Case report and review of the literature. Microsurgery.* – 2017. – Sep. – 37(6). – 674–679.
178. Haag, L.C. The Unique and Misunderstood Wound Ballistics in the John F. Kennedy Assassination. / LC. Haag // *Am J Forensic Med Pathol.* – 2019. – Dec. – 40(4). – 336–346.
179. Haider, G. Intracranial Hypertension Following Gunshot Wound to the Torcula: Case Report and Literature Review. / G. Haider, O.A. Omofoye, J.W. Holsapple // *World Neurosurg.* – 2020. – May. – 137:94–97.
180. Hazama, A. Full Recovery After a Bihemispheric Gunshot Wound to the Head: Case Report, Clinical Management, and Literature Review. / A. Hazama, V. Ripa, C.S. Kwon, M. Abouelleil, W. Hall, L. Chin // *World Neurosurg.* – 2018. – Sep. – 117. – 309–314.

181. <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fplus1.ru%2Fnews%2F2018%2F08%2F29%2Ffarm-deaths&d=1>
182. Jalal, Y. Late presentation of axillary arterial ischemia following a gunshot wound: Case report. / Y. Jalal, N. El Ghouli, N. Aghoutane, O. Zaddoug, A. Zine, A. Jaafar // *J Med Vasc.* – 2019. – Sep. – 44(5). – 350–353.
183. Jennifer, C. B. A Ten-year Study of Suicides from a Rural/Suburban County. / J.C. Bready, R. J. Bready, D.J. Chute // *J Forensic Sci.* – 2017. – Jul. – 62(4). – 911–914.
184. Kanitakis, J. Gunshot Entry Wound of the Skin. / J. Kanitakis, O. Monneuse // *Am J Dermatopathol.* – 2016. – Jul. – 38(7). – 566–7.
185. Krettek, C. Schussverletzungen [Gunshot injuries]. / C. Krettek // *Unfallchirurg.* – 2014. – Nov. – 117(11). – 974. .
186. Kumar, Ed. by George L. Иммуногистохимические методы. Руководство. / Ed. by George L. Kumar, Lars Rudbeck // *Dako.* М. 2011. – 224 с.
187. Ladd, M.R. A case of a gunshot wound to the fetus in utero. / M.R. Ladd, K. Shaw, S. Munoz-Blanco, M.M. Gilmore, S. DiBrito, S.N. Eloundou, K. Stevens, I.W. Nasr, D. Stewart, R.E. Falcone // *J Trauma Acute Care Surg.* – 2017. – Apr. - 82(4). – 814–816.
188. Loughney, E. Homicide-Suicide: A Homicidal Asphyxiation Misinterpreted as a Gunshot Wound at the Scene / E. Loughney, W.L. Kemp // *Am J Forensic Med Pathol.* 2020 Dec;41(4):321–323.
189. Makarov, I.Y. O vozmozhnostiakh vyjavleniia priznakov termicheskogo vozdeĭstviia faktorov vystrela pri formirovanii ognestrel'nykh ran [On the possibilities for the identification of the signs of the thermal impact of a gunshot associated with the formation of the resulting wound] / I.Y. Makarov, N.D. Gyul'mamedova, D.V. Bogomolov, A.N. Shai // *Sud Med Ekspert.* – 2018. – 61(6). – 57–61.
190. McClain, L.E. In Utero Gunshot Wound to the Left Upper Extremity in a Preterm Infant / L.E. McClain, I.N. Mir, V.S. Kapadia, J.T. Murphy, D.L. Diesen // *Am Surg.* – 2019. – Jun. – 1;85(6). – 282–283.

191. McQuinn MW, Kimberly LL, Parent B, Diaz-Siso JR, Caplan AL, Blitz AG, Rodriguez ED. Self-Inflicted Gunshot Wound as a Consideration in the Patient Selection Process for Facial Transplantation / M.W. McQuinn, L.L. Kimberly, B. Parent, J.R. Diaz-Siso, A.L. Caplan, A.G. Blitz, E.D. Rodriguez // *Camb Q Healthc Ethics*. – 2019. – Jul. – 28(3). – 450–462.
192. Mikhaylusov R, Negoduyko V, Nevzorov V, Nevzorova O, Denysiuk T. Dynamics of changes in the macrostructure of macrophage cells of the wound channel after a gunshot wound / R. Mikhaylusov, V. Negoduyko, V. Nevzoro, O. Nevzorova, T. Denysiuk // *Georgian Med News*. – 2019. – Sep. – (294). – 136–141.
193. Munsterman AS, Hanson RR. Trauma and wound management: gunshot wounds in horses / A.S. Munsterman, R.R. Hanson // *Vet Clin North Am Equine Pract*. – 2014. – Aug. – 30(2). – 453–66.
194. Nash, J. Gunshot wound to the chest with retained projectile in intraventricular septum / J. Nash, J.R. Yon, M. Kaminsky, D. Smego, F. Bokhari, M.J. Jr. Wall // *J Trauma Acute Care Surg*. – 2017. – Jan. – 82(1). – 221–223.
195. Omoke, NI. Analysis of Risk Factors for Gunshot Wound Infection in a Nigerian Civilian Trauma Setting / N.I. Omoke // *World J Surg*. – 2016. – Aug. – 40(8). – 1885–91.
196. Oskera, A. Gunshot injuries of the orofacial region. / A. Oskera, O. Res, J. Timkovic, A. Kopecký, M. Paciorek, K. Zeleník, P. Handlos, J. Stránský, J. Stembirek // *Acta Chir Plast*. – 2020. – Summer. – 62(1–2). – 24–28.
197. Pasrija, C. Case 31-2018: A Man with a Self-Inflicted Gunshot Wound / Pasrija C, Gammie JS. // *N Engl J Med*. 2019 Jan 24;380(4):399–400. doi: 10.1056/NEJMc1815048. PMID: 30681317.
198. Pawsey, S.C. Suicide by Close-Range Gunshot Wound to the Bridge of the Nose / S.C. Pawsey, C.G. Wilson, W.M. Gunther, A.P. Fantaskey // *J Forensic Sci*. – 2020. – May. – 65(3). – 984–986.
199. Peonim, V. Myocardial tissue embolism in lung due to gunshot wound to the chest / V. Peonim, W. Worasuwanarak // *J Forensic Leg Med*. – 2020. – Jul. – 73:102002.

200. Platt, A. Cranial Vault Reconstruction and Evacuation of Hemorrhage After a Bifrontal Gunshot Wound to the Brain / A. Platt, J. Collins, P.M. Horowitz // *World Neurosurg.* – 2020. – Jun. – 138. – 408–410.
201. Prat, N.J. Wound ballistics and blast injuries / N.J. Prat, J.L. Daban, E.J. Voiglio, F. Rongieras // *J Visc Surg.* – 2017. – Dec. – 154. – Suppl 1. – S 9–S 12.
202. Protas, M. Review of Treatment of Gunshot Wounds to Head in Late 19th Century / M. Protas, E. Yilmaz, A.P. Patel, J. Iwanaga, R.J. Oskouian, R.S. Tubbs // *World Neurosurg.* – 2018. – Aug. – 116. – 396–401.
203. Protas, M. Treatment of Gunshot Wounds to Spine During Late 19th Century / M. Protas, M. Schumacher, J. Iwanaga, E. Yilmaz, R.J. Oskouian, R.S. Tubbs // *World Neurosurg.* – 2018. – Jul. – 115. – 85–287.
204. Rainio, J. Fatal gunshot wounds between 1995 and 2001 in a highly populated region in Finland. / Juha Rainio, Antti Sajantila // *Am J Forensic Med Pathol.* – 2005. – Mar. – 26(1). – 70–7.
205. Renson, A. Interfacility Transfer is Associated With Lower Mortality in Undertriaged Gunshot Wound Patients / A. Renson, F.D. Schubert, L.J. Gabbe, M.A. Bjurlin // *J Surg Res.* – 2019. – Apr. – 236. – 74–82.
206. Santiago-Dieppa, D.R. Gunshot Wound to the Head / D.R. Santiago-Dieppa, M.G. Brandel, M.L. Levy, D. B. Gonda // *J Pediatr.* – 2019. – Jul. – 210. – 237.
207. Shaqiri, E. An unusual lethal gunshot wound to the head / E. Shaqiri, B. Xhemali, Z. Ismaili, A. Sinamati, G. Vyshka // *Med Leg J.* – 2017. – Mar. – 85(1). – 51–54.
208. Shvyrkov, M.B. Facial gunshot wound debridement: debridement of facial soft tissue gunshot wounds / M.B. Shvyrkov // *J Craniomaxillofac Surg.* – 2013. – Jan. – 41(1). – 8–16.
209. Simons, M. Man with a Self-Inflicted Gunshot Wound / M. Simons, D. Leibowitz, S.N. Heyman // *N Engl J Med.* – 2019. – Jan. – 24. – 380(4). – 400.
210. Stefanopoulos, P.K. Wound ballistics of military rifle bullets: An update on controversial issues and associated misconceptions. / P.K. Stefanopoulos, G. Mikros, D.E.

Pinialidis, I.N. Oikonomakis, N.E. Tsiatis, B. Janzon // *J Trauma Acute Care Surg.* – 2019. – Sep. – 87(3). – 690–698.

211. Stevenson, T. The effect of military clothing on gunshot wound patterns in a cadaveric animal limb model / T. Stevenson, D.J. Carr, I.E. Gibb, SA. Stapley // *Int J Legal Med.* – 2019. – Nov. – 133(6). – 1825–1833.

212. Testrake, D. Pulmonary Artery Bullet Embolism after Cardiac Gunshot Wound / D. Testrake, R.G. Gerardo, K. Harris, C.A. Mancini, L.D. Lehman, M. Walusimbi // *Am Surg.* – 2019. – Jan. – 1;85(1). – 63–65.

213. Torba, M. Blunt abdominal trauma following gunshot wound Case report and literature review / M. Torba, A. Gjata, F. Rulli, I. Kajo, S. Ceka, A. Mici // *Ann Ital Chir.* – 2018. – Apr. – 20. – 7. – S2239253X1802830X.

214. Vlček, M. Current treatment procedures for civilian gunshot wounds. / M. Vlček, E. Jaganjac, M. Niedoba, I. Landor, J. Neumann // *Rozhl Chir.* – 2018. – Winter. – 97(12). – 558–562.

215. Volk, A.S. Facial Gunshot Wounds / A.S. Volk, T. Shokri, M. Sokoya, Y. Ducic, L.H. Jr. Hollier // *Facial Plast Surg.* – 2019. – Dec. – 35(6). – 578–583.

216. von Lübken, F. Update zu Schussverletzungen der Extremitäten [Update on gunshot wounds to extremities] / F. von Lübken, G. Achatz, B. Friemert, M. Mauser, A. Franke, E. Kollig, D. Bieler; *Einsatz, Katastrophen- und Taktische Chirurgie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie* // *Unfallchirurg.* – 2018. – Jan. – 121(1). – 59–72.

217. Yong YE. A systematic review on ricochet gunshot injuries / Y.E. Yong // *Leg Med (Tokyo).* – 2017. – May. – 26:45–51.

218. Zebib, L. Geo-demographics of gunshot wound injuries in Miami-Dade county, 2002–2012 / L. Zebib, J. Stoler, T.L. Zakrison // *BMC Public Health.* – 2017. – Feb. – 8;17(1). – 174.

219. Zbrueva, J.V. A Case of Death as the Result of Firing from Self-Made Firearms / J.V. Zbrueva, D.V. Bogomolov, V.A. Putintsev // *Systematic Reviews in Pharmacy*, 2020, 11(4), p. 06–08.

220. Zbrueva, J.V. Characterization Of Changes in The Soft Tissues of The Wound Canal in An Intravital Gunshot Wound Using Morphometric and Immunohistochemical Methods / J.V. Zbrueva, D.V. Bogomolov, G.G. Semenov // J Complement Med Res. –2021. – 12(4): 120–125.

221. Zbrueva, J.V. Clinical and Morphological Characteristics of Gunshot Wound of Soft Tissues / Julia V. Zbrueva, Dmitry V. Bogomolov // Systematic Reviews in Pharmacy 2020. –11(12):53–56. – p. 53–56.

222. Zbrueva, J.V. Forensic Medical Assessment of Thanatogenesis in the Experience of Gunshot Injuries / J.V Zbrueva // Journal of Research in Medical and Dental Science. –2021. – Volume 9. – Issue 8. – Page No: 232–235.

223. Zbrueva, J.V. The Relevance Of The Issue Of Studying Thanatogenesis Of Gunshot Injury / Julia Vladimirovna Zbrueva, Dmitry Valerievich Bogomolov, Geliy Geliyevich Semyonov, Alisa Nikolaevna Shay // Webology. – Volume 19. – Number 1. – 2022. – Pages: 7667–7673.

**Приложение А**  
**(обязательное).**  
**Клинические примеры**

***Пример № 1.***

В качестве примера приводим наблюдение изолированного типа танатогенеза, который представлен мозговым компонентом.

Труп гр-на П., 45 лет обнаружен около магазина «Весна\*\*\*\*» с огнестрельным дробовым ранением головы. При наружном исследовании трупа установлено, что трупные изменения соответствуют первым суткам после наступления смерти. Из повреждений установлено наличие множественных ссадин, кровоподтеков и ран лица. В просвете ран лица видны поврежденные кости черепа и вещество головного мозга. В затылочной области волосистой части головы в проекции вершины затылочного бугра – обширная рана с дефектом «минус ткань» неправильной овальной формы, 3,3x2,5 см, ориентированная продольно. Край дефекта неровный, волнистый с различимыми надрывами, ориентированными на цифрах 11-12, 2–4, 7–8 условного циферблата часов, длиной 0,2–0,5 см. Край дефекта на всем протяжении неравномерно осаднен на ширину от 0,1 см до 0,3 см. Вокруг дефекта различимы мелкие дефекты диаметром до 0,4 см. В мягких тканях головы в затылочной области обширное темно-красное кровоизлияние неправильной овальной формы, 10x7 см, ориентированное продольно. В центре кровоизлияния расположен вышеописанный дефект на коже. Стенки данного дефекта прокрашены в светло-красный цвет. Имеется дефект затылочной кости по вершине затылочного бугра 3,5 см в диаметре, от него отходят множественные линии переломов, которые распространяются в различные стороны, местами объединяются между собой с формированием множества осколков различной формы и величины, которые удерживаются за счет подлежащих мягких тканей. На дне раны фрагменты кости черепа, головного мозга и инородные белые металлические объекты (дробь).

В веществе головного мозга на этом уровне различимы множественные серокрасные, точечные кровоизлияния, распространяющиеся в форме клина направленного основанием к затылочным долям. Раневой канал направлен сзади наперед, слева направо и несколько сверху вниз. Данный раневой канал сообщается с ранами правого века. Обнаружен фрагмент серой пластмассы, напоминающий пыж-контейнер.

При судебно-гистологическом исследовании препаратов вещества головного мозга установлено, что определяются участки с видоизмененной структурой с перифокальным инфильтрированием немногочисленными эритроцитами и наложением микрочастиц костных отломков. Выраженный периваскулярный и перицеллюлярный отек вещества. Очаговый парез вен, с их полнокровием с периваскулярным выпотеванием эритроцитов. Дистрофически измененные нейроны: клеткитени, сморщивание и выпадение нейронов, нейронофагия.

В мягких тканях вокруг раны инфильтрирующие кровоизлияния с лейкоцитами и отек, сосуды в состоянии спазма.

Смерть гражданина П., 45 года, наступила от дробового ранения головы с повреждениями костей черепа, правой скуловой и носа, мозга и его оболочек, сопровождалось субарахноидальным кровоизлиянием и кровоизлияниями в мягкие ткани затылка и лица.

Данная морфологическая картина соответствовала изолированному мозговому типу танатогенеза. Темп наступления смерти – быстрый.

### *Пример № 2.*

Гр-н Д., 49 лет, был госпитализирован с огнестрельным ранением правого плеча и грудной клетки, проведя в больнице 14 дней с диагнозом проникающего ранения, повреждения печени, кровотечением, повреждением поперечной ободочной кишки, частичным гемотораксом справа, огнестрельным переломом правого плеча со смещением. Операция ушивания печени и стенки кишки, дренирование плевральной и брюшной полостей. Осложнение: разлитой фибринозно-гнойный

перитонит; холоторакс справа. Состояние после релапаротомии, санации брюшной и грудной полостей справа, дренировании плевральной полости с вскрытием флегмоны заднебокового отдела груди и поясничной области.

Он поступил в сознании, но в тяжелом состоянии, с артериальным давлением 110/80, в дальнейшем колебалось от 140/90 до 60/20. Частота сердечных сокращений варьировалась от 80 до 64, дыхание от 20 в минуту до необходимости ИВЛ. Температура повышалась до 38,2 градусов. Инфузионная терапия была адекватной. Дыхание ослаблено справа, с разнокалиберными хрипами. Судебно-медицинское исследование показало отек мозга, малокровие, отечность и воспаление легких, коронаросклероз и гипертрофию сердца, в печени – рана с несостоятельными швами, часть швов в области раны несостоятельные. Микроскопически в ткани печени диагностированы участки некроза и кровоизлияния, отек. Макроскопически желчный пузырь представлен в виде двух лоскутообразных фрагментов. Микроскопически в ткани желчного пузыря диагностированы некротические изменения, а также аналогичные изменения в окружающие ткани. Макроскопически поперечная ободочная кишка ушита двурядными хирургическими состоятельными швами. Окружающие ткани незначительно уплотнены.

При составлении судебно-медицинского диагноза использовались морфологические и клинические данные. Основной диагноз: огнестрельное повреждение правой части грудной клетки, проникающее в плевральную и брюшную полости с нарушением целостности правой доли печени, желчного пузыря, стенки правого купола диафрагмы, стенки поперечной ободочной кишки. Данный комплекс повреждений осложнился развитием фибринозно-гнойного плеврита, холегидроторакса с очаговыми некрозами ткани легких, гнойно-некротического воспаления мягких тканей забрюшинной области справа, очагового фибринозно-гнойного перитонита, отека головного мозга, легких, очаговыми некротическими изменениями в почках и поджелудочной железе, очаговой гнойной пневмонией. При поступлении гр. Д. в лечебное учреждение объем проведенных ему диагностических исследований и обследования был достаточен для постановки диагноза, выработки правильной тактики лечения. В дальнейшем возник дефект оказания хирургической помощи в

виде несостоятельности швов огнестрельной раны печени и не диагностированный холеторакс справа.

Данная морфологическая картина соответствовала комбинированному типу танатогенеза, который представлен мозговым, сердечным и легочным компонентами. Темп наступления смерти – длительный.

### *Пример № 3.*

В одном случае огнестрельной травмы с выживаемостью менее 30 минут мы исследовали экспрессию указанных иммуногистохимических маркеров.

Труп мужчины 64 года, с множественными сочетанными огнестрельными пулевыми сквозными (5)

У трупа 64-летнего мужчины были обнаружены множественные комбинированные огнестрельные пулевые ранения: сквозные (5) и слепые (1) в областях головы, шеи, спины, груди, живота и поясницы, с признаками острой массивной кровопотери (анемия сосудов внутренних органов и тканей) и травматического шока (изменения кровотока в почках; клетки Н.А. Краевского в печени – группы гепатоцитов полигональной формы с прозрачной цитоплазмой); спазмы артерий, фрагментация кардиомиоцитов; локальная эмфизема и ателектаз легких; слабая отечность мозга. Давность смерти составила 24–36 часов от момента исследования трупных изменений и суправитальных реакций. При микроскопии повреждений с окраской гематоксилином и эозином выявлены: дефект тканевой структуры в области раневого канала печени и почки; ткань с включениями миокарда (из раневого канала); фрагмент кости в стенке бронха (правого легкого); значительное кровоизлияние в легких; раневой канал в области корня языка. В мягких тканях обнаружены мелкофокусные и фокусные кровоизлияния с неизменными или нечеткими границами эритроцитов, иногда с отдельными нейтрофилами. В тканевых фрагментах найдены мелкие частицы бурого и черного цвета и фрагменты искусственных волокон. В основном сосуды малокровные, артерии в спазме. Отечность жировой

ткани отсутствует; в некоторых препаратах найдены жировые (травматические) кисты. Для оценки повреждений выполнена ИГХ-реакция с моноклональными антителами к виментину и поликлональными – к фибриногену в мягких тканях раневого канала. Изучались наличие, степень и интенсивность реакции. При ИГХ-реакции на фибриноген отмечалось интенсивное пропитывание частично деформированных мышечных волокон. В отдельных участках под малым увеличением мышечные ткани не окрашены. Был зафиксирован распад мышечных волокон в зоне интенсивного окрашивания. Среди сосудистой фиброзно-жировой ткани выявлены очаговые кровоизлияния, в области кровоизлияний присутствуют "озера" фибриногена. Местами вокруг сосудов сосредоточены фрагменты фибриногена. При ИГХ-реакции на виментин найдены участки без окрашивания мышечных волокон, тогда как стенки соседних сосудов (мышечная оболочка) интенсивно окрашены, в просвете обнаружен десквамированный эндотелий. Жировые клетки окрашены, виментин в них присутствует в виде ярко окрашенных фрагментов, стенки жировых кист также ярко окрашены. Иммуногистохимическая реакция на фибриноген демонстрирует прижизненность огнестрельного травмирования, что подтверждается экссудацией и пропитыванием фрагментированных мышечных волокон. Примечание: отсутствие ИГХ-реакции на некоторых участках может свидетельствовать о воздействии тепла от огнестрельного оружия, приводящем к коагуляции белка и отрицательной реакции в этой зоне, что позволяет дифференцировать от колотых ран. Распад мышечных волокон вероятно обусловлен молекулярным сотрясением. ИГХ-реакция на виментин указывает на его дезорганизацию и разрушение клеточного цитоскелета (травматические жировые кисты). Следовательно, иммуногистохимическое определение виментиновой и фибриногеновой экспрессии совместно с судебно-гистологическими методами может определять прижизненное происхождение и характер огнестрельных травм. Необходимо дальнейшее изучение для подтверждения выводов.

*Пример № 4.*

Из материалов дела известно, что труп гр. Г., 52 лет, обнаружен около собственного дома с огнестрельным ранением груди.

Труп после осмотра был направлен на судебно-медицинскую экспертизу в бюро судебной экспертизы для установления причины смерти и характера телесных повреждений. Установлено, что с момента смерти прошло менее суток. Мужчина стройного телосложения, в удовлетворительном состоянии питания, длина тела 178 см. На передней поверхности груди слева на уровне 4-го межреберья замечен дефект диаметром 0,9 см, центрированный округлым дефектом кожи диаметром 0,6 см. В промежутке между 11 и 3 часами условного циферблата наблюдается арочного типа наложение черного вещества шириной 0,2 см.

В процессе внутреннего осмотра выявлено кровоизлияние в мягкие ткани груди, находящееся в области ранее описанного повреждения и имеющее размытые границы. В центре кровоизлияния обнаружена рана округлой формы с диаметром 0,6 см и значительным дефицитом ткани. При извлечении грудины найдено кровоизлияние на передней и задней стенках перикарда в районе левого желудочка. Выявлены щелевидные повреждения длиной 0,7 см на передней и 0,5 см на задней стенке. В полости перикарда обнаружено около 500 мл жидкой крови с сгустками. Присутствует сквозное повреждение левого желудочка с двумя похожими щелевидными повреждениями на передней и задней стенках, в раневом канале – темно-красные кровоизлияния. В области 4-го грудного позвонка в мягких тканях найдено глубокое темно-красное кровоизлияние, сопровождаемое разрушением тела позвонка и спинного мозга на этом уровне. Обнаружен чужеродный металлический объект цилиндрической формы диаметром 0,9 см и длиной 1,0 см, с одним округлым и другим тупым концом, с оболочкой желтовато-красного цвета и серым наконечником (пуля). При судебно-медицинском исследовании крови и мочи трупа гр. на Г. следов этанола не найдено. Гистологический анализ мозга пострадавшего, возраста 52 года, показал значительное малокровие в коре, слабый отек вокруг сосудов

и клеток, ишемию нейронов и сателлитоз. В легких выявлено малокровие, дистелектазы, красный тромб и лейкоцитоз в альвеолярных перегородках. Гистологическое исследование сердца показало малокровие, спазм артерий, начальную стадию кардиосклероза вокруг сосудов и гипертрофию кардиомиоцитов с фрагментацией. В мягких тканях вокруг раненого канала обнаружены участки некроза и инфильтрирующее кровоизлияние, при котором в крови присутствуют эритроциты и рассеянные лейкоциты, а вокруг – отек. Сосуды большей частью обескровлены и спавшиеся. Заметна вакуолизация клеток меди, а на поверхности имеется налет буровато-черных частиц.

Для дальнейшей оценки повреждений в мягких тканях была проведена иммуногистохимическая реакция (ИГХ-реакция) с использованием моноклональных антител к виментину и поликлональных антител к фибриногену. Изучалось присутствие, степень и интенсивность реакции. ИГХ-реакция на фибриноген показала яркую реакцию стромы, преимущественно периваскулярную, местами в перимизии. Анализ на виментин показал, что мышечные волокна в стенках близлежащих сосудов хорошо окрашены, а эндотелий в сосудах – десквамирован. Жировые клетки тоже прокрашены, а виментин в мышечных клетках меди артерий и артериол присутствует в виде групп. В стенках жировых кист также обнаружены яркие окраски.

В ходе судебно-медицинского исследования установлено, что смерть гр-на Г. наступила из-за сердечной тампонады кровью вследствие огнестрельного ранения груди, в результате которого повреждены перикард, сердце и тело 4-го грудного позвонка. Для выявления прижизненности повреждений применялся ИГХ-маркер фибриноген, а для оценки характера ущерба мягким тканям – реакция и деформация виментина. Фибриноген – это бесцветный белок в плазме крови, предшественник фибрина, который поступает в ткани после повреждения сосудов и служит маркером прижизненности раны. Виментин – цитоплазматический белок промежуточных филаментов клеток соединительных тканей и других тканей мезодермального происхождения, который благодаря своей пластичности способствует сохранению целостности клеток и правильному расположению органелл.

Иммуногистохимическое исследование включало в себя экспрессию виментина и фибриногена, что позволило подтвердить прижизненность и огнестрельную природу ранения. Темп умирания гр-на Г., 52 года, был определен как быстрый, занимавший от 15 до 30 минут, что подтверждается морфологическими исследованиями. Тип танатогенеза был охарактеризован как сердечный. В итоге экспертиза выявила причину смерти как тампонаду сердца кровью, вызванную огнестрельным ранением груди с повреждением перикарда, сердца и разрушением тела 4-го грудного позвонка, с полным разрушением спинного мозга на этом уровне.

Был выявлен сердечный механизм танатогенеза с быстрым наступлением смерти в пределах 15–30 минут, что было подтверждено результатами морфологического анализа. В ходе судебно-медицинской экспертизы тела применялись стандартные методики, а также для дальнейшего изучения огнестрельных повреждений мягких тканей использовали иммуногистохимическую реакцию с использованием моноклональных антител к виментину и поликлональных антител к фибриногену. Иммуногистохимическое исследование позволило оценить наличие, степень и интенсивность реакции, а также подтвердить признаки огнестрельного происхождения и прижизненности ран.

### *Пример № 5.*

Из осмотра места происшествия установлено, что труп гр. А. обнаружен в колее четного пути пикета 2 перегона станция А – станция Б. Тело фрагментировано. При судебно-медицинском исследовании объекта установлено, что труп мужчины, состоящий из двух фрагментов тела: фрагмент, представленный головой; фрагмент, представленный верхними конечностями, туловищем, нижними конечностями, длиной 155 см. При расположении фрагментов тела в соответствии с их топографоанатомическим расположением, общая длина составляет около 178 см. Плоскость отделения головы в верхней трети шеи представлена циркулярной раной с неровными, волнистыми краями. Границами раны являются: спереди – на расстоянии 3,5 см книзу от подбородочной области, слева – на расстоянии 9 см книзу от

сосцевидной кости, сзади – на расстоянии 7,5 см книзу от сосцевидного отростка правой височной кости, сзади – на расстоянии 4 см книзу от границы волосистой части головы. При исследовании плоскости отделения головы на уровне верхней трети шеи установлено, что рана циркулярной формы с неровными, волнистыми краями. Рана проходит через все слои мягких тканей с полным пересечением органов, сосудисто-нервных пучков шеи, через тело 7-го шейного позвонка с переломом правого поперечного отростка и с образованием многооскольчатого перелома остистого отростка 7-го шейного позвонка. На данном участке 7-ой шейный позвонок представлен множеством мелких костных фрагментов различной формы и размеров с неровными зубчатыми краями. На данном уровне наблюдалось полное пересечение спинного мозга.

Мягкие ткани в области отделения головы размозжены, деформированы, без кровоизлияний. В глубине раны определяется поперечный многооскольчатый перелом тела 3-го шейного позвонка с образованием множества мелких костных фрагментов различной формы и величины с неровными зубчатыми краями, а также полным пересечением спинного мозга. Кровоизлияний в окружающие мягкие ткани не обнаружено. На передней поверхности в области края отделения имеется полоса осаднения, шириной до 4 см, бледно-коричневого цвета, расположенная ниже уровня окружающей кожи. Расстояние от раны до подошвенной поверхности стопы 151 см.

На кожных покровах трупа, в области лица в верхней трети туловища обнаружены множественные ссадины различной геометрической формы, а также рваные раны небольших размеров без кровоизлияний в мягкие ткани.

Рана по передней поверхности груди в проекции 5 межреберья по окологрудной линии слева размером 0,5х0,5 см, округлой формы, края раны относительно ровные, по краю раны имеется пояска осаднения около 0,2 см. При сведении краев раны образуется дефект «минус ткань». В просвете повреждения мягкие ткани и подкожная жировая клетчатка пропитана темно-красной кровью. Из просвета раны выделяется жидкая кровь. Данная рана находится от подошвенной поверхности

стоп на расстоянии 127 см. При внутреннем исследовании установлено, что в полости перикарда содержится жидкая со свертками кровь около 450 мл. Перикард на грудинореберной части содержит щелевидный дефект аналогичный вышеописанной ране. Перелом 5 ребра на уровне хрящевой части в проекции окологрудинной линии справа в виде мелкофрагментарного перелома. Обнаружены кровоизлияния в реберную плевру в проекции вышеописанной раны. На перикарде в проекции левого желудочка щелевидный дефект размером 0,3х0,4 см с выраженным дефектом ткани «минус-ткань». Раневой канал продолжается через полость левого желудочка, выходит из нее с образованием раны на задней стенке левого желудочка. Данная рана неправильной овальной формы размером 0,3х0,4 см с мелколокустными размозженными краями, проходит с образованием повреждения нижней задней стенки околосердечной сумки, где формирует рану округлой формы, диаметром 0,4 см. Раневой канал проходит через тело 6-го грудного позвонка образуя мелко фрагментарный перелом, а также полное разрушение спинного мозга на данном уровне. Заканчивается раневой канал в мягких тканях прямой мышцы спины слева на уровне 6-го грудного позвонка. В конце раневого канала отмечается инородный предмет из мягкого металла серого цвета, не обладающего магнитными свойствами (свинец). Обнаруженный предмет имеет форму близкую к цилиндрической, длиной до 10 мм, диаметр в местах наименьшей деформации 5,6 мм. Вес предмета 2,3мм. Головная часть предмета и одна сторона ведущей части уплощены, деформированы, имеют микрорельеф в виде множества взаимоналагающихся вмятин и сдвигов металла, различной степени выраженности. На ведущей части предмета просматриваются три ведущих пояска, право наклонные следы полей нарезов, донная часть сферически вогнута.

Судя по материалу, размерам, весу, форме и характеру поверхности предмета, конструктивным особенностям, можно сделать вывод о том, что он является пулей, частью патрона кольцевого воспламенения калибра 5,6 мм, промышленного изготовления.

Проведенное судебно-медицинское исследование трупа позволило определить причину смерти, а также получить ответы на ряд вопросов следователя.

При судебно-медицинском исследовании трупа гр. А. было установлено, что смерть наступила в результате тампонады сердца кровью, в результате огнестрельного пулевого ранения груди с повреждением перикарда, сердца, тела 6-го грудного позвонка с полным разрушением спинного мозга на данном уровне.

Вопрос о направлении раневого канала позволил выявить траекторию движения пули в теле пострадавшего, а именно: спереди-назад, сверху-вниз, слева-направо. Длина раневого канала составила около 39 см.

При исследовании различных наложений на одежде пострадавшего была установлена дистанция в сфере действия дополнительных факторов выстрела.

При судебно-гистологическом исследовании фрагментов внутренних органов от трупа гр. А. установлено, что в мягких тканях сердца и перикарда отмечается наличие кровоизлияний без видимых реактивных изменений. В миокарде присутствуют обширные очаги фрагментации и контрактурные повреждения кардиомиоцитов, а также спазм артериол. В ткани легких диагностированы участки дистелектаза, эмфиземы, неравномерное кровенаполнение сосудов, наличие геморрагической жидкости, в части сосудов скопление лейкоцитов.

При судебно-гистологическом исследовании фрагментов мягких тканей из лицевой части головы от туловища установлено, что кровоизлияния не обнаружены. При судебно-медицинском исследовании крови и мочи от трупа гр-на А. этиловый алкоголь не обнаружен. При расследовании обстоятельств смерти гр-на А., 52-х лет следственно-оперативная группа установила обстоятельства. Гр-н А. в день своей смерти пришел в домовладение к своему знакомому, гр-ну К., 57-ми лет. Данный гражданин занимался любительской охотой и имел малокалиберное оружие, а именно охотничий промысловый карабин ТОЗ-78, предназначенный для стрельбы патронами калибра 5,6мм. В процессе разговора произошел конфликт и на фоне внезапно возникших неприязненных отношений, когда гр-н А. начал собираться уходить, достал карабин, который находился в шкафу и не хранился в сейфе, дослал патрон из магазина в патронник ствола при помощи затвора. Догнав гр-на А. около выходной двери, окликнул его, прицелился и произвел выстрел. После произведенного выстрела гр-н К. завернул тело в полиэтиленовую пленку, которая

предназначалась для садовых работ, перевез тело в багажнике своего автомобиля модели «Lada Largus R90» пассажирский универсал до железнодорожных путей. После транспортировки тела и извлечения его из упаковки, расположил тело в колее четного пути пикета 2 перегона станция А – станция Б.

В процессе проведенного судебно-медицинского исследования трупа был установлен сердечный тип танатогенеза у гр. А., который характеризовался наличием огнестрельного пулевого слепого ранения груди со сквозным повреждением сердца.

Травматическое отделение головы от туловища без признаков прижизненности. Данное повреждение образовалось в посмертный период в результате воздействия реборды колесной пары рельсового транспорта.

Темп умирания в данной ситуации отмечен как молниеносный, что характерно для промежутка в 15-30 минут и подтверждается данными морфологического исследования.

В результате проведенной экспертизы фрагментов тела гр-на А была диагностирована причина смерти, темп умирания, вариант танатогенеза. Причиной смерти гр-на А. явилась тампонада сердца кровью, в результате огнестрельного пулевого ранения груди с повреждением перикарда, сердца, тела 6-го грудного позвонка с полным разрушением спинного мозга на данном уровне. Установлен сердечный тип танатогенеза и молниеносный темп умирания, что соответствовало 15-30 минутам и подтверждалось данными морфологического исследования.

Проведена дифференциальная диагностика между прижизненным и посмертным характером повреждений, установлено наличие травматического отделения головы от туловища. Данные повреждения образовались в посмертный период, в результате воздействия реборды колесной пары рельсового транспорта.

### ***Пример № 6.***

Нашему исследованию подлежат два трупа с огнестрельными повреждениями, доставленные с места происшествия. Из осмотра места происшествия известно,

что гражданин Н., 45-ти лет и гражданка М., 42 -х лет обнаружены по месту жительства с огнестрельными ранениями в двухкомнатной квартире на 7-мом этаже 9-ти этажного дома.

Трупные изменения соответствуют 6-8 часам с момента наступления смерти. Из повреждений, обнаруженных на трупе, установлено, что на передней поверхности груди слева на 3 см выше ореола левого соска рана (основная) округлой формы, диаметром 3,8 см. Расстояние от нижнего края подошвенной поверхности около 125 см. Края раны не ровные, мелкофестончатые, по нижней половине расположены четыре раны овальной формы, размерами до 0,3х0,7 см с ровными краями. На 7-ми часах (по условному циферблату часов) на 0,3 см от края основной раны, расположена рана диаметром 0,3 см, округлой формы с ровными краями. В основной ране видны мышцы, пропитанные кровью, клетчатка.

На полу, параллельно дивану, расположен труп женщины, лежащий на задней поверхности тела. На трупе одет халат трикотажный, цветной; трусы трикотажные, серого цвета. На халате по передней планке слева округлое повреждение диаметром около 2,5 см, вокруг которого наложение вещества черного цвета.

Трупные изменения соответствуют 6-8 часам с момента наступления смерти. Из повреждений, обнаруженных на трупе, установлено, что на передней поверхности левой половины груди, в 138 см от подошвенной поверхности стоп, на уровне 4 и 5 ребер слева по левой окологрудной анатомической линии повреждение диаметром 2,5 см, округлой формы с центральным дефектом диаметром около 2,0 см. Края повреждения относительно ровные с наложением небольшого количества частиц черного цвета. Стенки воронкообразно вогнуты, данное повреждение проникает в полость груди. Вокруг повреждения на кожных покровах следы подсохшей темно- и светло-красной крови.

В процессе осмотра места происшествия судебно-медицинским экспертом было высказано мнение, что признаков выстрела в упор на трупе мужчины не обнаружено. Дистанция выстрела на трупе женщины содержала признаки выстрела в сфере дополнительных факторов, т.е. с близкой дистанции.

При судебно-медицинском исследовании трупа гр-ки М. установлено, что раневой канал проходит в мягких тканях левой половины передней поверхности груди, затем, повреждая 4-е и 5-е ребро, а также 4-ое межреберье по левой окологрудинной линии, проникает в полость груди. На 4-том ребре обнаружен двойной перелом с выбиванием фрагмента ребра. Линии переломов в данной зоне вертикальные, содержат разрушение компактного и губчатого вещества на передней поверхности ребра, которое имеет ровные края без выкрашивания. Аналогичный двойной перелом расположен на 5-том ребре. Мягкие ткани четвертого межреберья частично отсутствуют. При дальнейшем изучении раневого канала установлено, что он проходит в клетчатку переднего средостенья образуя обширное повреждение передней поверхности перикарда. Далее раневой канал проникает в его полость, разрушает правые отделы сердца и заднюю поверхность перикарда. После раневой канал проникает в левую плевральную полость, обширно разрушая корень и нижнюю долю левого легкого. Раневой канал заканчивается в мягких тканях задней поверхности груди, разрушая 8-11 ребра слева. На участке между околопозвоночной и заднеподмышечной анатомическими линиями 8-11 ребер слева множественные многооскольчатые переломы ребер. Данные фрагменты размером около 0,5x0,5x1,1 см, содержат полное разрушением компактного и губчатого вещества. Направление раневого канала спереди назад слегка слева направо. Общая длина раневого канала около 24 см. В правой плевральной полости около 1000 мл, в левой 1400 мл жидкой красной крови и рыхлых свертков темно-красного цвета. В левой плевральной полости обнаружен пластмассовый пыж-контейнер и его составные элементы (лепестки). В области раневого канала, в мягких тканях задней поверхности груди, содержатся инородные металлические элементы приблизительно шарообразной формы, диаметром около 0,3-0,4 мм.

При судебно-медицинском исследовании трупа гр-на Н. установлено, что смерть наступила в результате огнестрельного дробового слепого ранения передней поверхности груди слева, проникающее в грудную полость с повреждением легких, сердца, аорты, ребер, позвоночника, что подтверждается морфологическими признаками. При экспертизе трупа было установлено, что раневой канал раны груди

имел направление слева направо, спереди назад и чуть сверху вниз. Раневой канал проходит через мягкие ткани, грудную стенку с образованием в третьем межреберье слева по среднеключичной линии дефект округлой формы диаметром 4 см, с разрушением 4-го ребра протяжением 4 см, проникает в левую плевральную полость. В плевральной полости раневой канал проходит сквозь верхнюю долю левого легкого с образованием округлого дефекта диаметром 4 см, разрушая главный бронх левого легкого, проникает в сердечную сумку, где разрушает ушко левого предсердия, проникая в полость левого предсердия и желудочка, затем проходит сквозь нижнюю долю левого легкого, грудной отдел аорты с разрушением его на протяжении 6 см. После этого раневой канал проходит через тело 8-го грудного позвонка почти полностью его разрушая и образуя дефект кости диаметром около 3,5 см. Далее раневой канал проходит в правую плевральную полость, образуя два краевых продолговатых дефекта нижней доли правого легкого по задней поверхности размером около 2,0x3,0 см. Раневой канал выходя из правой плевральной полости, образует оскольчатый перелом 8 ребра справа по заднеподмышечной линии и заканчивается в мягких тканях груди справа по заднеподмышечной линии. По ходу раневого канала, в левом и правом легком, позвоночнике, в мягких тканях груди справа обнаружены множественные инородные округлые, сильно деформированные тела (дробь) диаметром около 0,3 см из металла серого цвета. По ходу раневого канала в позвоночнике обнаружено сильно деформированное инородное пластиковое бесцветного тела (пыж-контейнер) цилиндрической формы, диаметром 2 см, длиной 2,5 см, с отложением на нем умеренного количества вещества черного цвета (копоти). По ходу раневого канала в легких обнаружены множественные мелкие костные фрагменты.

При судебно-гистологическом исследовании фрагментов внутренних органов от трупов гр-ки М. и гр-на Н. установлено, что в мягких тканях перикарда и стенке левого желудочка сердца кровоизлияния без видимых реактивных изменений, в миокарде содержатся обширные очаги фрагментации и контрактурные повреждения кардиомиоцитов, спазм артериол.

Тип танатогенеза у гр-ки М. и гр-на Н. сердечный, что характеризовался наличием огнестрельного дробового слепого ранения груди с повреждением внутренних органов.

Темп умирания наблюдался молниеносный, что соответствовал 15-30 минутам.

Таким образом, при производстве судебно-медицинской экспертизы трупа была установлена причина смерти, тип и темп танатогенеза. Большое значение было уделено решению вопроса о дистанции выстрела, что позволило установить возможность получения огнестрельного ранения у гр-ки М. с близкой дистанции, т.е. в пределах действия дополнительных факторов выстрела из огнестрельного дробового оружия незадолго до наступления смерти. У гр-на Н. при решении данного вопроса было установлено, что выстрел произведен с неблизкой дистанции, вне пределов дополнительных факторов, которая с учетом данных медико-криминалистического исследования, может составлять более 50 см.

Полученная информация помогла решить вопрос, в установлении личности, совершившее двойное убийство, которое старательно замаскировал под убийство с последующим самоубийством.

Осмотр места происшествия является важнейшим источником получения информации о характере преступления, лице и способе его преступных действий. Следовательно, что полученные в ходе осмотра данные, основываются главным образом на следах, отразившихся на предметах окружающей среды, оставленных преступником при осуществлении им своего замысла.

**Приложение Б**  
**(обязательное).**  
**Справочные таблицы**

Таблица Б.1 – Название реагентов для ИГХ-реакции

№	Название антител	Характеристика	Производитель
1	Фибриноген	<u>Поликлональные</u> антитела	DAKO
2	<u>Виментин</u>	<u>Моноклональные</u> антитела	DAKO
3	Гладкомышечный актин	<u>Моноклональные</u> антитела	DAKO
4	<u>Саркомерный</u> актин	<u>Моноклональные</u> антитела	DAKO
5	CD-панель	Лейкоцитарные антигены	DAKO
	CD -3	Лейкоцитарные антигены	DAKO
	CD-64	Лейкоцитарные антигены	DAKO
	CD-8	Лейкоцитарные антигены	DAKO

Таблица Б.2 – Полуколичественная оценка реакции осуществлялась по следующей схеме

Полуколичественная оценка	Интенсивность реакции	Описание
++++	Очень высокая	Яркое окрашивание всех полей зрения
+++	Высокая	Интенсивное окрашивание до $\frac{3}{4}$ полей зрения
++	Умеренная	Очаговое интенсивное окрашивание
+	Слабая	Очаговое окрашивание средней интенсивности
+	Сомнительная	Очаговое слабое окрашивание

Таблица Б.3. – Распределение материала по видам травм за период с 2006–2020 годы в АО (на 100 тыс.)

годы	транспортная травма	падения	огнестрельная	взрывная	тупыми предметами	острыми орудиями	электротравма	прочая травма
2006	18,2	3,8	3,5	0,0	32,1	12,6	1,9	0,0
2007	21,2	3,5	3,1	1,0	26,4	8,8	2,0	1,5
2008	18,8	4,8	2,4	0,0	20,6	9,6	1,5	0,3
2009	15,7	3,9	2,4	0,1	17,0	8,9	0,7	0,1
2010	15,6	4,8	3,4	0,2	19,6	7,3	1,2	0,0
2011	19,1	4,6	0,2	0,2	15,6	6,9	2,1	0,0
2012	17,0	3,5	2,8	0,1	14,9	7,9	0,8	0,2
2013	17,4	3,6	1,8	0,5	16,7	5,1	0,8	0,0
2014	14,1	5,4	1,9	0,0	13,3	5,1	1,1	0,4
2015	11,7	2,1	1,4	0,1	13,3	6,1	0,9	0,5
2016	10,2	2,5	1,9	0,2	13,7	5,7	1,1	0,3
2017	6,6	3,1	1,2	0,1	14,4	3,9	0,5	0,0
2018	8,1	1,1	1,2	0,1	15,8	3,7	1,0	0,1
2019	6,7	1,4	1,7	0,0	12,1	4,6	1,0	0,0
2020	7,5	0,7	0,4	0,0	14,6	5,2	0,7	0,1

Таблица Б.4. – Распределение количества типов танатогенеза

<i>Типы танатогенеза</i>	<i>Количество</i>	<i>%</i>
<u>Легочно+сердечный</u>	14	14,6
<u>Мозговой+сердечный</u>	8	8,3
<u>Мозговой+легочный</u>	18	18,8
<u>Мозговой+сердечный+легочный</u>	24	25,0
Мозговой	20	20,8
Легочный	8	8,3
Сердечный	4	4,2
<i>Всего</i>	96	100,0

Таблица Б.5 – Количество ИГХ- исследований

№	Зоны исследования	Количество исследований
1	Зона некроза	20
2	Зона молекулярного сотрясения	20

Таблица Б.6 – Распределение материала по длительности и темпу умирания

№	Периоды исследования	Количество исследований (абс)	%
1	1 сутки	23	57,3
2	3 сутки	5	12,5
3	5 сутки	4	10,0
4	7 сутки	4	10,0
5	10 сутки	4	10,0
6	Всего	40	100,0

Таблица Б.7. – Сравнение результатов морфометрии огнестрельных и колото-резаных повреждений при давности переживания травмы до 30 минут

Объекты исследования	Колото-резаные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)	Огнестрельные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)
Лимфоциты, давность переживания травмы до 30 минут		
Некроз	21±2,4 m=0,8	10±2,0 m=0,6
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	14±2,2 m=0,7	22±5,1 m=1,6
Нейтрофилы, давность переживания травмы до 30 минут		
Некроз	8±7,6 m=1,0	4±1,5 m=0,5
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	3±3,3 m=0,3	5±1,5 m=0,5
Макрофаги, давность переживания травмы до 30 минут		
Некроз	3±3,4 m=0,4	1±0,4 m=0,1
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	2±1,5 m=0,2	2±0,7 m=0,2
Площадь поражения, давность переживания травмы до 30 минут		
Некроз	1±0,1 m=0	1±0,1 m=0
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	1±0,1 m=0	1±0,1 m=0

Таблица Б.8. – Сравнение результатов морфометрии огнестрельных и колото-резаных повреждений при давности переживания травмы около 3 суток

Объекты исследования	Колото-резаные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)	Огнестрельные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)
Лимфоциты, давность переживания травмы около 3 суток		
Некроз	25±7,5 m=2,4	13±3,3 m=1,0
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	23±3,3 m=1,0	11±2,4 m=0,8
Нейтрофилы, давность переживания травмы около 3 суток		
Некроз	10±2,8 m=0,9	18±4,7 m=1,5
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	8±2,1 m=0,7	12±3,0 m=1,0
Макрофаги, давность переживания травмы около 3 суток		
Некроз	10±3,1 m=1,0	7±1,9 m=0,6
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	9±2,8 m=0,9	6±1,8 m=0,6
Площадь поражения, давность переживания травмы около 3 суток		
Некроз	1±0,1 m=0	1±0,1 m=0,1
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	1±0,1 m=0	1±0,2m=0,1

Таблица Б.9 – Сравнение результатов морфометрии огнестрельных и колото-резаных повреждений при давности переживания травмы около 5 суток

Объекты исследования	Колото-резаные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)	Огнестрельные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)
<u>Лимфоциты, давность переживания травмы около 5 суток</u>		
Некроз	25±6,5 m=2,1	11±3,2 m=1
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	20±2,4 m=0,8	9±2,7 m=0,8
<u>Нейтрофилы, давность переживания травмы около 5 суток</u>		
Некроз	9±2,3 m=0,7	16±3,7 m=1,2
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	8±1,7 m=0,5	10±3,4 m=1,1
<u>Макрофаги, давность переживания травмы около 5 суток</u>		
Некроз	10±2,4 m=0,8	8±1,9 m=0,6
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	8±1,9 m=0,6	7±1,5 m=0,5
<u>Площадь поражения, давность переживания травмы около 5 суток</u>		
Некроз	1±0,1 m=0	1±0,2 m=0,1
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	1±0,1 m=0	1±0,2 m=0,1

Таблица Б.10 – Сравнение результатов морфометрии огнестрельных и колото-резаных повреждений при давности переживания травмы около 7 суток

Объекты исследования	Колото-резаные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)	Огнестрельные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)
<u>Лимфоциты, давность переживания травмы около 7 суток</u>		
Некроз	12±3,1 m=1,0	13±3,1 m=1,0
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	9±2,1 m=0,7	10±2,1 m=0,7
<u>Нейтрофилы, давность переживания травмы около 7 суток</u>		
Некроз	6±1,9 m=0,6	6±2,0 m=0,6
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	3±1,6 m=0,4	3±1,5 m=0,3
<u>Макрофаги, давность переживания травмы около 7 суток</u>		
Некроз	13±2,7 m=0,8	15±2,7 m=0,8
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	11±1,8 m=0,6	11±1,8 m=0,6
<u>Площадь поражения, давность переживания травмы около 7 суток</u>		
Некроз	1±0,1 m=0	1±0,1 m=0
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	1±0,2 m=0,1	1±0,2 m=0,1

Таблица Б.11 – Сравнение результатов морфометрии огнестрельных колото-резаных повреждений при давности переживания травмы около 10 суток

Объекты исследования	Колото-резаные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)	Огнестрельные повреждения, 400х (сумма среднего, стандартное отклонение, ошибка среднего)
<u>Лимфоциты, давность переживания травмы около 10 суток</u>		
Некроз	7±1,5    m=0,5	10±2,7    m=0,9
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	7±2,2    m=0,7	12±2,0    m=0,6
<u>Нейтрофилы, давность переживания травмы около 10 суток</u>		
Некроз	5±2,0    m=0,6	6±1,8    m=0,9
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	2±1,1    m=0,3	4±1,5    m=0,5
<u>Макрофаги, давность переживания травмы около 10 суток</u>		
Некроз	14±2,5    m=0,8	15±2,5    m=0,8
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	12±2,3    m=0,7	15±3,2    m=1,0
<u>Площадь поражения, давность переживания травмы около 10 суток</u>		
Некроз	1±0,2    m=0	1±0,2    m=0
Зона реактивных изменений/Зона молекулярного сотрясения	1±0,2    m=0	1±0,1    m=0

Таблица Б.12 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма сред- него	Стан- дартное отклоне- ние	m
лимфоциты													
некроз	12	10	12	9	6	8	9	11	10	12	10	2,0	0,6
зона молеку- лярного со- трясения	25	17	27	23	28	15	28	26	17	18	22	5,1	1,6
нейтрофилы													
некроз	4	5	7	4	3	3	3	4	2	2	4	1,5	0,5
зона молеку- лярного со- трясения	4	4	3	6	3	7	4	6	5	7	5	1,5	0,5
макрофаги													
некроз	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0,4	0,1
зона молеку- лярного со- трясения	2	2	1	3	2	3	2	1	2	3	2	0,7	0,2
площадь													
некроз	0,6 7	0,6 7	0,6 7	0,67 7	0,6 7	0,7 5	0,7 5	0, 5	0,3 3	0,5 7	1	0,1	0,0
зона молеку- лярно го сотрясения	0,7 5	0,6 7	0,5	0,75	0,5	0,6 7	0,3 3	0, 5	0,7 5	0,6 7	1	0,1	0,0

Таблица Б.13 – – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма средне го	Стан- дартное отклоне- ние	m
лимфоциты													
некроз	9	10	5	12	9	8	7	10	8	12	9	2,2	0,7
зона молеку- лярного сотря- сения	10	12	10	8	15	8	7	9	12	10	10	2,4	0,8
нейтрофилы													
некроз	2	4	4	3	5	6	4	3	5	4	4	1,2	0,4
зона молеку- лярного сотря- сения	4	8	9	6	5	4	5	6	4	3	5	1,9	0,6
макрофаги													
некроз	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	0,5	0,2
зона молеку- лярного сотря- сения	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	0,5	0,1
площадь													
некроз	0,5	0,33	0,33	0,3 3	0,5	0,5	0,5	0,5	0, 5	0,5	0	0,1	0,0
зона молеку- лярного сотря- сения	0,5	0,33	0,5	0,5	0,33	0,5	0,5	0,7 5	0, 5	0,5	0	0,1	0,0

Таблица Б.14 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма средне го	Стан- дарт- ное от- клоне- ние	m
лимфо- циты													
некроз	12	8	9	12	8	10	12	8	7	12	10	2,0	0,6
зона молеку- лярного сотря- сения	8	9	7	9	7	10	8	8	8	10	8	1,1	0,3
нейтро- филы													
некроз	7	6	8	5	7	5	6		5	4	5	1,3	0,4
зона молеку- лярного сотря- сения	3	4	6	7	3	4	3	4	5	3	4	1,4	0,4
макро- фаги													
некроз	4	3	3	5	4	5	3	2	3	4	4	1,0	0,3
зона молеку- лярного сотря- сения	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	0,5	0,2
пло- щадь													
некроз	0,75	0,75	0,33	0,75	0,75	0,5		0,33	0,5	0,33	1	0,2	0,1
зона молеку- лярного сотря- сения	0,33	0,33	0,5	0,75	0,5	0,33	0,5	0,75	0,33	0,5	0	0,2	0,1

Таблица Б.15 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма сред- него	Стан- дартное отклоне- ние	m
лимфо- циты													
некроз	11	9	13	9	6	7	9	13	10	13	10	2,5	0,8
зона мо- лекуляр- ного со- трясения	24	16	24	22	22	16	24	24	18	15	21	3,8	1,2
нейтро- филы													
некроз	3	5	8	5	2	3	4	3	2	3	4	1,8	0,6
зона мо- лекуляр- ного со- трясения	4	3	4	7	4	6	4	5	6	7	5	1,4	0,4
макро- фаги													
некроз	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0,4	0,1
зона мо- лекуляр- ного со- трясения	3	2	1	2	3	2	3	2	1	3	2	0,8	0,2
площадь													
некроз	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,75	0,75	0,5	0,33	0,5	1	0,1	0,0
зона мо- лекуляр- ного со- трясения	0,75	0,67	0,5	0,75	0,5	0,67	0,33	0,5	0,75	0,67	1	0,1	0,0

Таблица Б.16 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	11	9	11	8	7	9	6	9	8	12	9	1,9	0,6
зона молеку- лярного сотря- сения	26	16	24	22	26	13	25	24	15	17	21	5,0	1,6
нейтрофилы													
некроз	4	5	7	4	3	3	3	4	2	2	4	1,5	0,5
зона молеку- лярного сотря- сения	4	4	3	6	3	7	4	6	5	7	5	1,5	0,5
макрофаги													
некроз	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0,4	0,1
зона молеку- лярного сотря- сения	2	2	1	3	2	3	2	1	2	3	2	0,7	0,2
площадь													
некроз	0,67	0,67	0,67	0,75	0,67	0,75	0,75	0,5	0,33	0,5	1	0,1	0,0
зона молеку- лярного сотря- сения	0,75	0,67	0,5	0,67	0,5	0,67	0,33	0,5	0,5	0,67	1	0,1	0,0

Таблица Б.17. – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандарт- ное откло- нение	m
лимфоциты													
некроз	12	8	9	12	8	10	12	8	7	12	10	2,0	0,6
зона молеку- лярного сотря- сения	8	9	7	9	7	10	8	8	8	10	8	1,1	0,3
нейтрофилы													
некроз	70	6	8	5	7	5	6	5	4	5	12	20,4	6,4
зона молеку- лярного сотря- сения	3	4	6	7	3	4	3	4	5	3	4	1,4	0,4
макрофаги													
некроз	4	3	3	5	4	5	3	2	3	4	4	1,0	0,3
зона молеку- лярного сотря- сения	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	0,5	0,2
площадь													
некроз	0,67	0,67	0,75	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	1	0,0	0,0
зона молеку- лярного сотря- сения	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,67	0,67	0,67	0	0,2	0,1

Таблица Б.18 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	М
лимфоциты													
некроз	8	12	10	8	11	9	8	13	10	14	10	2,2	0,7
зона молеку- лярного сотря- сения	21	25	23	15	17	16	18	25	17	25	20	4,0	1,3
нейтрофилы													
некроз	4	5	4	5	6	4	3	5	4	5	5	0,8	0,3
зона молеку- лярного сотря- сения	12	9	10	4	7	8	6	7	4	6	7	2,5	0,8
макрофаги													
некроз	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	3	0,7	0,2
зона молеку- лярного сотря- сения	3	4	5	6	2	4	3	3	3	3	4	1,2	0,4
площадь													
некроз	0,67	0,67	0,5	0,5	0,5	0,5	0,67	0,67	0,33	0,33	1	0,1	0,0
зона молеку- лярного сотря- сения	0,67	0,67	0,33	0,67	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	0,5	1	0,2	0,0

Таблица Б.19 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандарт- ное откло- нение	m
лимфоциты													
некроз	12	10	8	7	8	15	18	12	13	9	11	3,5	1,1
зона молеку- лярного сотря- сения	15	12	13	12	8	10	11	12	18	12	12	2,7	0,9
нейтрофилы													
некроз	10	6	2	4	4	6	8	7	5	6	6	2,3	0,7
зона молеку- лярного сотря- сения	5	4	5	2	4	7	4	5	7	6	5	1,5	0,5
макрофаги													
некроз	2	2	1	2	3	2	2	3	4	2	2	0,8	0,3
зона молеку- лярного сотря- сения	3	2	2	3	2	2	3	4	3	3	3	0,7	0,2
площадь													
некроз	0,5	0,5	0,33	0,33	0,33	0,5	0,75	0,67	0,67	0,67	1	0,2	0,1
зона молеку- лярного сотря- сения	0,5	0,33	0,33	0,67	0,67	0,75	0,75	0,33	0,33	0,67	1	0,2	0,1

Таблица Б.20 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	11	12	4	15	8	9	12	9	8	7	10	3,1	1,0
зона молекулярного сотрясения	21	25	19	18	20	15	18	15	25	17	19	3,6	1,1
нейтрофилы													
некроз	5	5	6	7	7	6	5	5	7	5	6	0,9	0,3
зона молекулярного сотрясения	6	7	4	5	6	7	8	6	7	8	6	1,3	0,4
макрофаги													
некроз	1	2	2	1	3	3	2	3	2	3	2	0,8	0,2
зона молекулярного сотрясения	2	3	1	3	2	3	2	2	3	1	2	0,8	0,2
площадь													
некроз	0,5	0,5	0,67	0,33	0,33	0,33	0,67	0,5	0,75	0,75	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,5	0,5	0,5	0,33	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,67	0	0,1	0,0

Таблица Б.21 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	3	5	3	4	5	6	3	5	5	3	4	1,1	0,4
зона молекулярного сотрясения	15	9	6	7	8	9	10	11	8	15	10	3,1	1,0
нейтрофилы													
некроз	2	3	5	4	4	3	3	4	4	4	4	0,8	0,3
зона молекулярного сотрясения	10	8	11	15	10	8	13	15	12	8	11	2,7	0,9
макрофаги													
некроз	1	1	2	2	3	3	3	2	2	2	2	0,7	0,2
зона молекулярного сотрясения	3	3	3	4	3	3	3	2	1	2	3	0,8	0,3
площадь													
некроз	0,33	0,33	0,67	0,67	0,5	0,5	0,75	0,75	0,33	0,75	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,67	0,5	0,5	0,67	0,33	0,33	0,75	0,67	0,33	0,33	1	0,2	0,1

Таблица Б.22 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	5	4	4	5	6	6	4	3	5	3	5	1,1	0,3
зона молекулярного сотрясения	12	10	8	13	15	12	15	9	8	9	11	2,7	0,8
нейтрофилы													
некроз	6	4	4	5	3	4	5	5	6	5	5	0,9	0,3
зона молекулярного сотрясения	8	9	10	6	8	7	8	4	5	5	7	1,9	0,6
макрофаги													
некроз	2	2	3	2	2	3	1	2	2	3	2	0,6	0,2
зона молекулярного сотрясения	4	3	3	2	3	2	3	1	2	2	3	0,8	0,3
площадь													
некроз	0,5	0,5	0,67	0,67	0,33	0,67	0,75	0,75	0,33	0,33	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,67	0,5	0,5	0,67	0,33	0,5	0,75	0,67	0,33	0,33	1	0,2	0,1

Таблица Б.23 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	6	5	7	3	7	3	5	4	3	8	5	1,9	0,6
зона молекулярного сотрясения	15	10	8	9	8	9	6	9	10	7	9	2,4	0,8
нейтрофилы													
некроз	8	12	15	12	13	12	8	12	8	10	11	2,4	0,8
зона молекулярного сотрясения	17	12	13	10	14	13	9	8	12	10	12	2,7	0,8
макрофаги													
некроз	3	4	3	3	4	3	4	3	2	3	3	0,6	0,2
зона молекулярного сотрясения	5	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	0,8	0,3
площадь													
некроз	0,67	0,33	0,5	0,5	0,75	0,33	0,67	0,75	0,33	0,33	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,5	0,33	0,33	0,75	0,75	0,33	0,67	0,75	0,33	0,33	1	0,2	0,1

Таблица Б.24 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	4	6	4	3	4	5	4	3	5	4	4	0,9	0,3
зона молекулярного сотрясения	9	12	14	12	15	14	8	15	8	9	12	2,9	0,9
нейтрофилы													
некроз	8	9	7	8	10	9	6	7	10	7	8	1,4	0,4
зона молекулярного сотрясения	12	15	17	15	20	18	12	12	11	12	14	3,1	1,0
макрофаги													
некроз	1	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	0,6	0,2
зона молекулярного сотрясения	3	2	3	3	4	3	1	2	2	1	2	1,0	0,3
площадь													
некроз	0,5	0,5	0,33	0,33	0,33	0,5	0,75	0,67	0,67	0,67	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,5	0,33	0,33	0,67	0,67	0,75	0,75	0,33	0,33	0,67	1	0,2	0,1

Таблица Б.25 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	6	9	8	5	8	10	13	19	12	8	10	4,0	1,3
зона молекулярного сотрясения	8	10	9	6	7	8	9	15	10	7	9	2,5	0,8
нейтрофилы													
некроз	4	7	5	8	8	9	8	7	8	4	7	1,8	0,6
зона молекулярного сотрясения	5	8	6	9	9	7	9	7	10	6	8	1,6	0,5
макрофаги													
некроз	1	2	2	3	2	2	1	2	2	1	2	0,6	0,2
зона молекулярного сотрясения	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	0,5	0,2
площадь													
некроз	0,33	0,33	0,33	0,33	0,65	0,5	0,5	0,75	0,5	0,65	0	0,2	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,33	0,33	0,33	0,5	0,33	0,5	0,5	0,75	0,5	0,33	0	0,1	0,0

Таблица Б.26 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	0,6	0,2
зона молекулярного сотрясения	8	7	6	10	11	8	7	6	5	4	7	2,1	0,7
нейтрофилы													
некроз	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	0,5	0,2
зона молекулярного сотрясения	4	5	4	5	6	6	4	5	3	3	5	1,1	0,3
макрофаги													
некроз	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0,3	0,1
зона молекулярного сотрясения	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0,4	0,1
площадь													
некроз	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	1	0,1	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,65	0,5	0,5	1	0,1	0,0

Таблица Б.27 – – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	8	7	9	5	6	7	9	10	8	12	8	2,0	0,6
зона молекулярного сотрясения	7	12	8	9	8	10	12	9	7	8	9	1,8	0,6
нейтрофилы													
некроз	15	6	12	4	3	7	6	5	7	6	7	3,7	1,2
зона молекулярного сотрясения	6	8	5	7	5	6	3	4	8	4	6	1,7	0,5
макрофаги													
некроз	2	3	2	1	1	2	1	2	2	1	2	0,7	0,2
зона молекулярного сотрясения	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	0,5	0,2
площадь													
некроз	0,5	0,5	0,5	0,33	0,33	0,75	0,75	0,67	0,33	0,67	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,5	0	0,1	0,0

Таблица Б.28 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	4	6	12	9	7	12	9	10	11	8	9	2,6	0,8
зона молекулярного сотрясения	9	8	14	11	7	15	11	12	13	9	11	2,6	0,8
нейтрофилы													
некроз	3	4	7	4	5	8	5	8	7	6	6	1,8	0,6
зона молекулярного сотрясения	4	8	9	6	7	10	6	9	8	7	7	1,8	0,6
макрофаги													
некроз	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	0,5	0,2
зона молекулярного сотрясения	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0,5	0,2
площадь													
некроз	0,33	0,33	0,67	0,5	0,33	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,1	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,33	0,5	0,5	0,33	0,5	0,5	0,5	0,5	0,67	0,67	1	0,1	0,0

Таблица Б.29 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	9	10	5	12	9	8	7	10	8	12	9	2,2	0,7
зона молекулярного сотрясения	10	12	10	8	15	8	7	9	12	10	10	2,4	0,8
нейтрофилы													
некроз	2	4	4	3	5	6	4	3	5	4	4	1,2	0,4
зона молекулярного сотрясения	4	8	9	6	5	4	5	6	4	3	5	1,9	0,6
макрофаги													
некроз	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	0,5	0,2
зона молекулярного сотрясения	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	0,5	0,1
площадь													
некроз	0,5	0,33	0,33	0,33	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,1	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,5	0,33	0,5	0,5	0,33	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0	0,1	0,0

Таблица Б.30 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	11	9	13	9	6	7	9	13	10	13	10	2,5	0,8
зона молекулярного сотрясения	24	16	24	22	22	16	24	24	18	15	21	3,8	1,2
нейтрофилы													
некроз	3	5	8	5	2	3	4	3	2	3	4	1,8	0,6
зона молекулярного сотрясения	4	3	4	7	4	6	4	5	6	7	5	1,4	0,4
макрофаги													
некроз	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0,4	0,1
зона молекулярного сотрясения	3	2	1	2	3	2	3	2	1	3	2	0,8	0,2
площадь													
некроз	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,75	0,75	0,5	0,33	0,5	1	0,1	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,75	0,67	0,5	0,75	0,5	0,67	0,33	0,5	0,75	0,67	1	0,1	0,0

Таблица Б.31 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты	9	8	12	3	5	6	8	4	9	13	8	3,3	1,0
некроз	12	10	9	13	15	8	9	8	9	7	10	2,5	0,8
зона молекулярного сотрясения													
нейтрофилы	11	9	8	5	6	7	14	10	15	20	11	4,6	1,5
некроз	13	15	13	17	20	13	12	15	13	9	14	3,0	0,9
зона молекулярного сотрясения													
макрофаги	3	2	3	1	2	3	2	3	4	6	3	1,4	0,4
некроз	4	5	3	2	4	2	3	2	3	1	3	1,2	0,4
зона молекулярного сотрясения													
площадь	0,67	0,5	0,5	0,25	0,33	0,33	0,33	0,5	0,75	0,75	0	0,2	0,1
некроз	0,67	0,67	0,5	0,67	0,67	0,33	0,5	0,5	0,67	0,33	1	0,1	0,0
зона молекулярного сотрясения													
	9	8	12	3	5	6	8	4	9	13	8	3,3	1,0

Таблица Б.32 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма сред- него	Стандарт- ное откло- нение	m
лимфоциты													
некроз	8	12	10	8	11	9	8	13	10	14	10	2,2	0,7
зона моле- кулярного сотрясения	21	25	23	15	17	16	18	25	17	25	20	4,0	1,3
нейтро- филы													
некроз	4	5	4	5	6	4	3	5	4	5	5	0,8	0,3
зона моле- кулярного сотрясения	12	9	10	4	7	8	6	7	4	6	7	2,5	0,8
макрофаги													
некроз	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	3	0,7	0,2
зона моле- кулярного сотрясения	3	4	5	6	2	4	3	3	3	3	4	1,2	0,4
площадь													
некроз	0,67	0,67	0,5	0,5	0,5	0,5	0,67	0,67	0,33	0,33	1	0,1	0,0
зона моле- кулярного сотрясения	0,67	0,67	0,33	0,67	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	0,5	1	0,2	0,0

Таблица Б.33 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	11	12	4	15	8	9	12	9	8	7	10	3,1	1,0
зона молекулярного сотрясения	21	25	19	18	20	15	18	15	25	17	19	3,6	1,1
нейтрофилы													
некроз	5	5	6	7	7	6	5	5	7	5	6	0,9	0,3
зона молекулярного сотрясения	6	7	4	5	6	7	8	6	7	8	6	1,3	0,4
макрофаги													
некроз	1	2	2	1	3	3	2	3	2	3	2	0,8	0,2
зона молекулярного сотрясения	2	3	1	3	2	3	2	2	3	1	2	0,8	0,2
площадь													
некроз	0,5	0,5	0,67	0,33	0,33	0,33	0,67	0,5	0,75	0,75	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,5	0,5	0,5	0,33	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,67	0	0,1	0,0

Таблица Б.34 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

1 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	3	5	3	4	5	6	3	5	5	3	4	1,1	0,4
зона молекулярного сотрясения	15	9	6	7	8	9	10	11	8	15	10	3,1	1,0
нейтрофилы													
некроз	2	3	5	4	4	3	3	4	4	4	4	0,8	0,3
зона молекулярного сотрясения	10	8	11	15	10	8	13	15	12	8	11	2,7	0,9
макрофаги													
некроз	1	1	2	2	3	3	3	2	2	2	2	0,7	0,2
зона молекулярного сотрясения	3	3	3	4	3	3	3	2	1	2	3	0,8	0,3
площадь													
некроз	0,33	0,33	0,67	0,67	0,5	0,5	0,75	0,75	0,33	0,75	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,67	0,5	0,5	0,67	0,33	0,33	0,75	0,67	0,33	0,33	1	0,2	0,1

Таблица Б.35 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

3 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма сред- него	Стандарт- ное откло- нение	m
лимфоциты													
некроз	15	7	10	18	15	13	12	12	9	15	13	3,3	1,0
зона моле- кулярного сотрясения	8	10	13	15	8	12	11	12	9	8	11	2,4	0,8
нейтро- филы													
некроз	18	20	25	24	18	10	12	18	15	18	18	4,7	1,5
зона моле- кулярного сотрясения	11	7	13	15	16	10	9	8	12	14	12	3,0	1,0
макрофаги													
некроз	8	9	10	8	7	5	4	7	6	5	7	1,9	0,6
зона моле- кулярного сотрясения	3	5	4	6	5	6	7	8	9	7	6	1,8	0,6
площадь													
некроз	0,75	0,67	0,33	0,33	0,33	0,5	0,33	0,75	0,5	0,75	1	0,2	0,1
зона моле- кулярного сотрясения	0,33	0,33	0,67	0,33	0,67	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	1	0,2	0,1

Таблица Б.36 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

3 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	25	12	15	17	15	12	15	17	15	12	16	3,8	1,2
зона молекулярного сотрясения	15	12	10	12	14	17	18	15	13	19	15	2,9	0,9
нейтрофилы													
некроз	8	7	6	8	7	6	7	5	7	8	7	1,0	0,3
зона молекулярного сотрясения	10	12	10	9	10	11	12	13	9	12	11	1,4	0,4
макрофаги													
некроз	6	3	4	3	2	3	4	3	2	3	3	1,2	0,4
зона молекулярного сотрясения	4	5	3	3	4	5	3	4	5	6	4	1,0	0,3
площадь													
некроз	0,5	0,75	0,75	0,75	0,5	0,33	0,33	0,5	0,75	0,5	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,5	0,5	0,5	0,75	0,33	0,5	0,33	0,5	0,75	0,5	1	0,1	0,0

Таблица Б.37 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

3 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	24	13	16	18	16	11	14	18	14	13	16	3,7	1,2
зона молекулярного сотрясения	16	13	11	13	15	18	19	16	14	18	15	2,6	0,8
нейтрофилы													
некроз	8	7	5	7	8	5	7	6	7	8	7	1,1	0,4
зона молекулярного сотрясения	11	13	10	9	11	12	11	12	9	12	11	1,3	0,4
макрофаги													
некроз	7	4	3	2	3	4	5	3	2	3	4	1,5	0,5
зона молекулярного сотрясения	4	5	3	4	5	4	3	5	5	7	5	1,2	0,4
площадь													
некроз	0,5	0,75	0,75	0,75	0,33	0,33	0,33	0,5	0,75	0,5	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,5	0,5	0,5	0,75	0,33	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	1	0,1	0,0

Таблица Б.38 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

3 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	18	9	12	14	11	8	10	16	12	9	12	3,2	1,0
зона молекулярного сотрясения	14	12	10	11	13	15	17	14	11	16	13	2,3	0,7
нейтрофилы													
некроз	6	5	4	5	7	4	5	5	6	7	5	1,1	0,3
зона молекулярного сотрясения	10	12	9	8	10	9	10	9	8	11	10	1,3	0,4
макрофаги													
некроз	5	3	2	1	2	3	4	2	2	3	3	1,2	0,4
зона молекулярного сотрясения	4	5	4	1	2	3	2	5	4	6	4	1,6	0,5
площадь													
некроз	0,5	0,75	0,75	0,75	0,33	0,33	0,33	0,5	0,75	0,5	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,5	0,5	0,5	0,75	0,33	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	1	0,1	0,0

Таблица Б.39 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

3 сутки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	20	23	25	20	23	19	18	24	19	21	21	2,4	0,8
зона молекулярного сотрясения	17	15	18	12	14	12	14	11	13	15	14	2,2	0,7
нейтрофилы													
некроз	8	12	13	6	10	8	7	4	5	3	8	3,3	1,0
зона молекулярного сотрясения	3	3	4	3	4	5	4	3	1	3	3	1,1	0,3
макрофаги													
некроз	4	7	4	4	4	3	3	1	2	2	3	1,6	0,5
зона молекулярного сотрясения	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	0,5	0,2
площадь													
некроз	0,50	0,75	0,50	0,50	0,50	0,30	0,30	0,67	0,50	0,67	1	0,1	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,30	0,30	0,30	0,30	0,67	0,50	0,50	0,30	0,50	0,67	0	0,2	0,0

Таблица Б.40 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

5 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма сред- него	Стандарт- ное откло- нение	m
лимфоциты													
некроз	36	27	36	23	21	17	23	14	30	28	26	7,4	2,3
зона моле- кулярного сотрясения	28	25	25	28	20	26	22	21	23	17	24	3,6	1,1
нейтро- филы													
некроз	11	12	10	15	7	9	9	6	12	7	10	2,8	0,9
зона моле- кулярного сотрясения	13	8	10	9	10	8	9	7	6	5	9	2,3	0,7
макрофаги													
некроз	16	12	8	8	6	11	12	8	9	15	11	3,3	1,0
зона моле- кулярного сотрясения	13	7	8	12	11	6	5	7	6	12	9	3,0	0,9
площадь													
некроз	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	0,30	0,67	0,65	0,50	0,30	1	0,1	0,0
зона моле- кулярного сотрясения	0,75	0,50	0,75	0,50	0,30	0,67	0,50	0,75	0,67	0,50	1	0,2	0,0

Таблица Б.41 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

5 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	35	27	37	23	21	15	23	15	30	28	25	7,5	2,4
зона молекулярного сотрясения	27	25	25	27	20	25	22	20	23	17	23	3,3	1,0
нейтрофилы													
некроз	10	12	10	15	7	9	9	6	12	7	10	2,8	0,9
зона молекулярного сотрясения	12	8	10	8	10	7	9	7	6	5	8	2,1	0,7
макрофаги													
некроз	15	12	8	8	6	11	12	8	9	15	10	3,1	1,0
зона молекулярного сотрясения	12	7	8	12	10	6	5	7	6	12	9	2,8	0,9
площадь													
некроз	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	0,30	0,67	0,65	0,50	0,30	1	0,1	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,75	0,50	0,75	0,50	0,30	0,67	0,50	0,75	0,67	0,50	1	0,2	0,0

Таблица Б.42 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

5 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	24	25	34	23	21	15	23	15	30	28	24	6,0	1,9
зона молекулярного сотрясения	19	22	23	27	20	25	22	20	23	17	22	2,9	0,9
нейтрофилы													
некроз	11	13	10	15	7	9	9	6	12	7	10	2,9	0,9
зона молекулярного сотрясения	12	8	10	8	10	7	9	7	6	5	8	2,1	0,7
макрофаги													
некроз	17	14	8	8	6	11	12	8	9	15	11	3,6	1,1
зона молекулярного сотрясения	13	9	8	12	10	6	5	7	6	12	9	2,9	0,9
площадь													
некроз	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	0,30	0,67	0,65	0,50	0,30	1	0,1	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,75	0,50	0,75	0,50	0,30	0,67	0,50	0,75	0,67	0,50	1	0,2	0,0

Таблица Б.43 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

5 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	15	7	10	18	15	13	12	12	9	15	13	3,3	1,0
зона молекулярного сотрясения	8	10	13	15	8	12	11	12	9	8	11	2,4	0,8
нейтрофилы													
некроз	18	20	25	24	18	10	12	18	15	18	18	4,7	1,5
зона молекулярного сотрясения	11	7	13	15	16	10	9	8	12	14	12	3,0	1,0
макрофаги													
некроз	8	9	10	8	7	5	4	7	6	5	7	1,9	0,6
зона молекулярного сотрясения	3	5	4	6	5	6	7	8	9	7	6	1,8	0,6
площадь													
некроз	0,75	0,67	0,33	0,33	0,33	0,5	0,33	0,75	0,5	0,75	1	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,33	0,33	0,67	0,33	0,67	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	1	0,2	0,1

Таблица Б.44 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

7 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	15	7	10	18	15	13	12	12	9	15	13	3,3	1,0
зона молекулярного сотрясения	8	10	13	15	8	12	11	12	9	8	11	2,4	0,8
нейтрофилы													
некроз	18	20	25	24	18	10	12	18	15	18	18	4,7	1,5
зона молекулярного сотрясения	11	7	13	15	16	10	9	8	12	14	12	3,0	1,0
макрофаги													
некроз	8	9	10	8	7	5	4	7	6	5	7	1,9	0,6
зона молекулярного сотрясения	3	5	4	6	5	6	7	8	9	7	6	1,8	0,6
площадь													
некроз	0,30	0,50	0,30	0,67	0,30	0,50	0,30	0,50	0,50	0,75	0	0,2	0,1
зона молекулярного сотрясения	0,75	0,67	0,50	0,30	0,67	0,75	0,50	0,30	0,67	0,67	1	0,2	0,1

Таблица Б.45 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

7 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	6	15	18	15	12	15	13	12	13	12	13	3,1	1,0
зона молекулярного сотрясения	9	8	12	13	12	8	13	9	8	10	10	2,1	0,7
нейтрофилы													
некроз	2	5	6	7	9	8	5	5	4	5	6	2,0	0,6
зона молекулярного сотрясения	2	5	3	4	2	4	3	2	3	2	3	1,1	0,3
макрофаги													
некроз	10	13	16	13	15	18	15	18	15	15	15	2,4	0,8
зона молекулярного сотрясения	14	9	11	13	12	12	13	13	9	12	12	1,7	0,5
площадь													
некроз	0,33	0,67	0,5	0,33	0,5	0,5	0,67	0,33	0,75	0,5	1	0,2	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	1	0,2	0,1

Таблица Б.46 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

7 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднего	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	6	14	16	15	12	15	13	11	13	12	13	2,8	0,9
зона молекулярного сотрясения	9	8	12	13	12	8	11	9	9	10	10	1,8	0,6
нейтрофилы													
некроз	2	5	6	7	9	8	5	5	4	5	6	2,0	0,6
зона молекулярного сотрясения	3	5	3	4	2	4	3	2	3	2	3	1,0	0,3
макрофаги													
некроз	11	12	16	13	15	18	15	18	15	15	15	2,3	0,7
зона молекулярного сотрясения	13	10	11	13	12	12	13	13	9	12	12	1,4	0,4
площадь													
некроз	0,33	0,67	0,5	0,33	0,5	0,5	0,67	0,33	0,75	0,5	1	0,2	0,0
зона молекулярного сотрясения	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	1	0,2	0,1

Таблица Б.47 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

7 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма сред- него	Стан- дарт- ное от- кло- нение	m
лимфо- циты													
некротизация	6	14	16	15	12	15	13	11	13	12	13	2,8	0,9
зона моле- куляр- ного сотря- сения	9	8	12	13	12	8	11	9	9	10	10	1,8	0,6
нейтро- филы													
некротизация	2	5	6	8	9	8	5	5	4	5	6	2,1	0,7
зона моле- куляр- ного сотря- сения	3	5	3	4	2	4	3	2	3	2	3	1,0	0,3
макро- фаги													
некротизация	14	12	16	15	15	18	15	17	15	15	15	1,6	0,5
зона моле- куляр- ного сотря- сения	12	10	11	13	12	12	13	10	9	12	11	1,3	0,4
пло- щадь													
некротизация	0,33	0,67	0,5	0,33	0,5	0,5	0,67	0,33	0,75	0,5	1	0,2	0,0
зона моле- куляр- ного сотря- сения	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	1	0,2	0,1

Таблица Б.48 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

10 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднее	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	10	11	14	14	15	10	12	8	14	12	12	2,3	0,7
молекулярное сотрясение	10	9	11	13	9	13	15	11	12	11	11	1,9	0,6
нейтрофилы													
некроз	3	5	8	7	8	9	7	4	6	5	6	1,9	0,6
молекулярное сотрясение	4	6	5	6	4	5	5	2	4	3	4	1,3	0,4
макрофаги													
некроз	13	12	12	18	17	16	14	16	15	15	15	2,0	0,6
молекулярное сотрясение	15	14	9	15	13	10	13	15	12	13	13	2,1	0,7
площадь													
некроз	0,5	0,75	0,5	5	0,67	0,5	0,67	0,67	0,75	0,75	1	1,4	0,4
зона молеку- лярное сотря- сение	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	1	0,2	0,1

Таблица Б. 49 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

10 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднее	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	5	15	14	10	12	12	13	12	11	12	12	2,7	0,9
зона молекулярное сотрясение	9	8	9	11	12	9	13	9	8	10	10	1,7	0,5
нейтрофилы													
некроз	2	5	6	7	8	8	5	4	4	5	5	1,9	0,6
зона молекулярное сотрясение	2	5	3	4	2	4	3	2	3	2	3	1,1	0,3
макрофаги													
некроз	9	12	15	13	16	18	14	18	15	15	15	2,7	0,9
зона молекулярное сотрясение	12	9	10	13	12	12	13	13	11	12	12	1,3	0,4
площадь													
некроз	0,33	0,67	0,5	0,33	0,67	0,5	0,67	0,5	0,75	0,5	1	0,1	0,0
зона молекулярное сотрясение	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	1	0,2	0,1

Таблица Б.50 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

10 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднее	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	8	15	14	14	12	15	13	12	11	12	13	2,1	0,7
зона молекулярное сотрясение	9	8	10	11	9	10	13	9	8	11	10	1,5	0,5
нейтрофилы													
некроз	3	5	6	7	8	8	7	4	4	5	6	1,8	0,6
зона молекулярное сотрясение	2	5	3	5	4	5	3	2	3	3	4	1,2	0,4
макрофаги													
некроз	9	12	15	13	16	18	14	18	15	15	15	2,7	0,9
зона молекулярное сотрясение	15	14	10	15	13	12	13	15	11	14	13	1,8	0,6
площадь													
некроз	0,5	0,75	0,5	0,33	0,67	0,5	0,67	0,5	0,75	0,75	1	0,1	0,0
зона молекулярное сотрясение	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	1	0,2	0,1

Таблица Б.51 – Морфометрическое исследование мягких тканей из области раневого канала

10 суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма среднее	Стандартное отклонение	m
лимфоциты													
некроз	12	13	14	11	12	10	9	8	11	12	11	1,8	0,6
зона молеку- лярное сотря- сение	10	8	11	13	9	11	14	9	10	11	11	1,8	0,6
нейтрофилы													
некроз	3	5	6	7	8	8	7	4	4	5	6	1,8	0,6
зона молеку- лярное сотря- сение	4	5	5	5	4	5	5	2	3	3	4	1,1	0,3
макрофаги													
некроз	11	12	12	18	16	16	14	17	15	15	15	2,3	0,7
молекулярное сотрясение	15	14	10	15	13	11	13	15	12	14	13	1,8	0,6
площадь													
некроз	0,5	0,75	0,5	5	0,67	0,5	0,67	0,67	0,75	0,75	1	1,4	0,4
зона молеку- лярное сотря- сение	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,75	0,67	0,67	0,33	0,5	1	0,2	0,1