

На правах рукописи

РАЙЗБЕРГ

Сергей Аркадьевич

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ
ТЕЛА И ОДЕЖДЫ ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ
ИЗ 9,0-ММ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ С СИСТЕМОЙ
ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАКАЧКИ ВОЗДУХА**

14.03.05 – судебная медицина

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2015

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

Научный руководитель: доктор медицинских наук, доцент
Макаров Игорь Юрьевич

Официальные оппоненты: **Попов Вячеслав Леонидович**,
Заслуженный врач Российской Федерации,
Заслуженный деятель науки Российской Федерации,
доктор медицинских наук,
профессор, врач–судебно-медицинский эксперт
государственного казенного учреждения
здравоохранения Ленинградской области
"Бюро судебно-медицинской экспертизы"

Дубровин Иван Александрович,
доктор медицинских наук, доцент, профессор
кафедры судебной медицины государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
"Первый Московский государственный
медицинский университет им. И.М. Сеченова"
Министерства здравоохранения Российской
Федерации

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное
военное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова"
Министерства обороны Российской Федерации

Защита состоится " 25 " февраля 2016 г. в 11-00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.070.01 при федеральном государственном бюджетном учреждении "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации (125284, г. Москва, ул. Поликарпова, 12/13, тел. +7 (495) 945-00-97).

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

Автореферат разослан " 17 " декабря 2015 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук, доцент

Г.Х. Романенко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

В настоящее время в рамках судебно-медицинской экспертизы повреждений тела и одежды человека, причиненных высокоскоростными (высокоэнергетичными) снарядами, отсутствуют какие-либо объективные данные, позволяющие комплексно и объективно диагностировать повреждения, формируемые выстрелами из конкретных видов пневматических винтовок, калибр которых превышает 4,5 мм и дульная энергия пули – более 7,5 Дж [Мережко Г.В., Карнаевич Ю.А., 1991; Зеленский С.А., 2001; Хижняк В.В., 2008; Плетенецкая А.О., 2012; Козаченко И.Н., 2013; Легин Г.А., Бондарчук А.О., Перебетюк А.Н., 2015].

Имеющиеся в специальной судебно-медицинской литературе сведения о незначительном объеме травмы, причиненной выстрелами из пневматического оружия, практически не отвечает действительности в связи с возросшей мощностью данного вида оружия и широким распространением винтовок среднего и крупного калибров [Cardew G.V., Cardew G.M., 1995; Bond S.J., Schnier G.C., Miller F.B., 1996; Naude G.P., Bongard F.S., 1996; Cevlan H., Mc Gowan A., Stringer M., 2002; Авдеев А.И., 2013].

Применение для стрельбы из пневматических винтовок пуль, обладающих своеобразными конструктивными особенностями, существенно влияет на морфологические признаки и объем возникающих повреждений, что может служить объективной предпосылкой для обоснованного дифференцирования их от повреждений из других видов метательного и огнестрельного оружия.

Все это свидетельствует о безусловной актуальности подобного исследования и послужило основанием для его проведения.

Цель исследования

Установить закономерности формирования и особенности повреждений имитаторов тела и одежды человека, причиненных выстрелами с различных расстояний из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха, штатными пулями с разными формами их головных частей.

Задачи исследования

1. Изучить закономерности выхода и распространения продуктов выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха.

2. Выявить особенности повреждений небиологических имитаторов одежды и тела человека, причиненных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха.

3. Установить особенности повреждений биологических имитаторов тела человека, причиненных из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха с различных расстояний.

4. Определить критерии, позволяющие проводить дифференциальную диагностику повреждений имитаторов тела и одежды человека, причиняемых

выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха.

5. Разработать практические рекомендации по установлению факта и дистанции (расстояния) выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха по особенностям входных повреждений имитаторов одежды и тела человека, формируемых штатными пулями с разными формами головных частей.

Научная новизна

Впервые проведено комплексное исследование и дана общая качественная и количественная судебно-медицинская экспертная характеристика повреждений имитаторов тела и одежды, причиненных выстрелами из пневматической винтовки с различных расстояний пулями трех разных групп.

Установлены общие закономерности влияния конструктивных свойств различных групп штатных пуль, выстрелянных из пневматической винтовки, на процесс образования повреждений имитаторов одежды и тела человека.

Выполнено исследование выхода и отложения на преграде продуктов выстрела из пневматической винтовки, что позволило впервые установить границы "близкого" выстрела для данного вида оружия.

Выявлены статистически значимые общие и частные качественные и количественные критерии, позволяющие проводить дифференциальную диагностику ранений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями с отличными друг от друга формами их головных частей трех групп с различных расстояний.

Определены возможности использования новых критериев дифференциальной диагностики повреждений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями трех групп в судебно-медицинской экспертной практике.

Теоретическая и практическая значимость

Применительно к целям и задачам судебно-медицинской экспертизы впервые доказана возможность и обоснованы пути дифференциальной диагностики повреждений имитаторов одежды и тела человека, причиненных выстрелами из пневматической винтовки штатными пулями с различными формами их головных частей.

Разработанный и утвержденный метод установления факта и дистанции выстрела из пневматической винтовки по особенностям повреждений одежды, формируемых пулями с разными формами их головных частей, универсален и может быть использован в работе всех государственных судебно-экспертных учреждений Российской Федерации, независимо от их ведомственной принадлежности.

Основные положения, выносимые на защиту

1. При стрельбе из пневматической винтовки пулями I-III групп основным продуктом, определяющим закономерности формирования и границы близкой дистанции выстрела, являются микрочастицы металла пуль (свинца).

2. Имеется качественная и количественная зависимость комплексов морфологических признаков имитаторов одежды и тела человека, причиненных из пневматической винтовки пулями I-III групп выстрелами "в упор", с близкой и неблизкой дистанций.

3. На основании выявленных статистически значимых и достоверных морфологических признаков повреждений имитаторов одежды и тела человека разработана методика судебно-медицинской диагностики факта и расстояния выстрела из пневматической винтовки пулями I-III групп.

Личное участие автора

Суммарное доленое участие автора на всех этапах работы составило 95%. Все экспериментальные исследования повреждений небиологических и биологических объектов проведены автором лично. В полном объеме автором применены основные методы изучения повреждений имитаторов тела и одежды человека, сформированных выстрелами из пневматического оружия. Диагностику металлов выстрела в области повреждений рентгеноспектральным флуоресцентным анализом автор проводил на базе ФГКУ "111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Министерства обороны Российской Федерации. Анализ литературы, изложение результатов полученных данных, их статистическая обработка, составление заключения, формулирование выводов, разработка практических рекомендаций выполнены автором лично.

Степень достоверности и апробация диссертации

Результаты исследования доложены и обсуждены на: заседаниях ученого совета ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, 2012-2015); межрегиональной научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы судебной медицины и медицинского права" (Суздаль, 2012); научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы" (Москва, 2012); научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием "Судебно-медицинская наука и практика" (Москва, 2012); научно-практической конференции, посвященной 50-летию медико-криминалистического отделения ГБУЗ "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Московской области "Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития" (Москва, 2013); на VII Всероссийском съезде судебных медиков "Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях" (Москва, 2013); международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых "Интеграция студенческой науки в международное пространство", посвященной 125-летию С.Д. Асфендиярова (Алматы, Казахстан, 2014); научно-практической конференции молодых ученых судебных медиков и патологоанатомов центрального федерального округа "Современные методы лабораторной и инструмен-

тальной диагностики травм и заболеваний. Профилактика профессиональной заболеваемости специалистов" (Москва, 2014).

Внедрение результатов исследования

Результаты работы внедрены в практическую деятельность: ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации в ходе реализации положений государственного задания на 2012-2014 гг., утвержденного 26.12.2011 г. заместителем Министра здравоохранения и социального развития Российской Федерации В.И.Скворцовой, при выполнении фундаментальных научных исследований по теме: "Изучение морфологических признаков, объема и механизма травмы, причиненной высокоскоростными ранящими агентами"; государственного задания на 2015-2017 гг., утвержденного 30.12.2014 г. заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации С.А.Краевым, при выполнении прикладных научных исследований по теме: "Судебно-медицинские баллистические исследования морфологических признаков и механизма травм, причиненных высокоскоростными ранящими агентами"; ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Департамента здравоохранения города Москвы; ФГКУ "111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Министерства обороны Российской Федерации, а также внедрены в учебный процесс кафедры судебной медицины лечебного факультета ГБОУ ВПО "Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И.Евдокимова" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

По теме диссертации оформлено и внедрено 6 рационализаторских предложений.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них 3 в журнале, рекомендованном ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 134 страницах компьютерной печати и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Текст иллюстрирован 5 таблицами и 36 рисунками. Список литературы включает 166 источников, из них 121 отечественный и 45 зарубежных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для реализации цели и задач исследования всего было проведено 576 зачетных опытов. В качестве объектов, на которых исследовали различные варианты повреждений, выбран ряд имитаторов (однородных тканей биологических объектов, предметов одежды и др.) и биологических объектов. Всего в экспериментах исследовано 1534 объекта, в том числе: ранений биоманекенов (трупов трех свиней, массой 60-75 кг, в возрасте 4-5 месяцев, с

давностью их смерти около 1-2 часов на момент проведения экспериментов); повреждений мишеней из бязи; контактограмм на свинец и ружейное масло; повреждений однородных пластилиновых блоков; конструктивных элементов пневматической винтовки и пуль к ней; латексных слепков раневых каналов и остаточных пулевых полостей в пластилиновых блоках.

Все опыты проводили в условиях тира лаборатории судебно-медицинских баллистических исследований ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации. При выполнении экспериментов оружие прочно фиксировали в зажимном устройстве специальной установки для экспериментальной стрельбы "Скорость", что обеспечивало возможность точного прицеливания и безопасность выполнения опытов.

Для выполнения экспериментальных выстрелов использовали 9,0-мм пневматическую винтовку с системой предварительной накачки воздуха "Big Bore 909S" (Южная Корея) и штатные безоболочечные пули производства компании "Air Venturi" (США) к ней (далее – пули), с тремя видами их головных частей: "полусферической" (условно обозначены – I группа); "плоской", имеющей на торце круглую "площадку" диаметром 5,0 мм (условно обозначены – II группа); экспансивные пули с пятигранным углублением в форме пирамиды (условно обозначены – III группа).

В ходе работы изучали: конструктивные и баллистические особенности пневматической винтовки и пуль к ней; особенности выхода, распространения и отложения на поверхности преграды продуктов выстрела из винтовки пулями I-III групп; особенности и закономерности формирования повреждений биологических и небиологических объектов, возникающих при выстрелах из данного оружия. Выстрелы производили с расстояний 0- 1000 см.

Скорость выстрелянных пуль устанавливали с помощью регистратора скорости "РС-4М", работа которого основана на определении скорости высокоскоростных травмирующих агентов по времени их пролета между двумя датчиками прибора. Использование данного прибора обеспечивало точность измерения скорости полета пуль до $\pm 1,0$ м/с.

Для изучения особенностей выстрелянных из пневматической винтовки пуль, проводили выстрелы в пулеулавливатель установки "Скорость", заполненный мягким синтетическим сверхвысокомодульным волокном. После каждого выстрела пули извлекали из пулеулавливателя и исследовали макроскопически визуально и с помощью криминалистической лупы (увеличение $3^x - 5^x$), микроскопически с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение $8^x - 60^x$).

С целью изучения входных повреждений имитаторов одежды использовали мишени из лоскутов белой бязи, размерами по $20,0 \times 20,0 \times 0,05$ см, размещенные на подложке из двух слоев сукна и одного слоя картона соответствующих размеров. Экспериментальные мишени закрепляли вертикально в специальной рамке. Выстрелы производили перпендикулярно центральной зоне матерчатых мишеней. Все мишени с

повреждениями исследовали с лицевой и изнаночной сторон невооруженным глазом и под стереомикроскопом "Leica M 125" с увеличениями $8^x - 32^x$.

Для исследования особенностей выхода, распространения и отложения на поверхности преград продуктов выстрела из пневматической винтовки пулями I-III групп, а также установления максимально возможного расстояния их свободного полета в направлении выстрела (предельных границ "близкого выстрела" на горизонтально расположенной преграде) выполняли следующие эксперименты. Оружие закрепляли в специальную установку для экспериментального отстрела оружия. При этом ствол оружия располагали параллельно уровню пола на высоте 150 см от него. Под стволом оружия и в направлении выстрела раскладывали друг за другом по 30 листов чистой белой бумаги прямоугольной формы формата А4, размерами по $29,5 \times 21,0$ см – формировали горизонтально расположенную преграду, так называемую "следовую дорожку". Листы маркировали цифрами от 1 до 30, начиная от уровня проекции дульного конца ствола оружия. Последний лист бумаги (№ 30) располагали на удалении 6,3 м от указанной точки. После окончания серии опытов листы бумаги собирали, а содержащиеся на них частицы ссыпали в стеклянные чашки Петри, имеющие аналогичную маркировку, что и листы бумаги. Данные частицы изучали с помощью стереомикроскопии (микроскоп "Leica DM 4000B" с увеличением $16^x - 48^x$).

Выявление химических элементов, входящих в состав пуль I-III групп, а также привнесенных в зоны краев экспериментальных повреждений мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки с различных расстояний, проводили методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) на рентгеновском кристалл-дифракционном спектрометре "SPECTROSCAN-MAKS GV" с рентгеновской трубкой БХВ-17 в режиме съемки обзорного спектра (кристалл LiF 200, рабочий ток 4 мА, анодное напряжение 40 кВ, экспозиция 1 с, шаг сканирования 0,5 нм в интервале длин волн 82-300 нм; кристалл CoO_2 , рабочий ток 4 мА, анодное напряжение 40 кВ, на интервале длин волн 300-550 нм, шаг сканирования 0,8 нм и экспозиция 1 с, в интервале длин волн 320-325 нм и 355-365 нм, шаг сканирования 0,5 нм и экспозиция 10 с). Использовали программный комплекс "Спектр" в режиме качественного анализа. Полученные спектры исследуемых объектов анализировали методом наложения информативных участков их спектральных линий на таковые у контрольных образцов.

С целью обнаружения основного металла выстрела (свинца) и особенностей топографии его отложения на поверхностях пораженных преград выполняли исследование мишеней диффузионно-копировальным методом (ДКМ) по стандартной методике (реактив-растворитель – 25% раствор уксусной кислоты, реактив-проявитель 0,2% свежеприготовленный водный раствор родизоната натрия). Полученные контактограммы исследовали невооруженным глазом и при помощи криминалистической лупы с увеличением $3^x - 8^x$. Для фиксации полученных результатов использовали цифровую съемку с помощью камеры "Nikon D5100" на фоторепродукционной установке "Kaiser PRO RSP" с обработкой

изображений на персональном компьютере с использованием программ "Microsoft Office Picture Manager", лицензионной версии графического редактора "Photoshop CS 6 BOX" и "Image Scope Color S".

Изучение и подсчет частиц, осевших на мишенях и цветных вкраплений (следов от частиц, содержащих свинец) на контактограммах осуществляли с помощью прозрачного пленочного планшета квадратной формы, размером 29,5×21,0 см, накладываемого поверх исследуемого объекта. На планшете тонкими черными линиями наносили 9 концентрических окружностей, расположенных на расстоянии 1 см друг от друга. При использовании планшета его центр совмещали с центром повреждения на мишени или его цветном отпечатке, а затем подсчитывали количество микрочастиц или цветных вкраплений в каждой из окружностей.

В целях выявления ружейного масла выполняли чистку канала ствола оружия шомполом с последующей смазкой его незначительным количеством масла ружейного нейтрального "Беркут" (ТУ 0253-001-37630440-2007, производства ООО НПФ "Беркут-А", Россия). Производили выстрелы по тканым мишеням пулями I-III групп, с расстояний 0-200 см. Затем на мишени накладывали листы фильтровальной бумаги аналогичного размера и помещали под груз массой 10 кг на 1 час. Для выявления на мишенях и контактограммах с их поверхностей наличия и топографии отложения ружейного масла использовали осветитель Lumatec Superlite 400 (ФРГ), работающий в спектральных диапазонах от 320-400 нм (ультрафиолетовые лучи) до 570 нм (зелено-желтый свет). Для выделения и фотофиксации видимой люминесценции следов масла (с использованием эффекта ультрафиолетового облучения) закрепляли стандартный стеклянный желтый светофильтр "ЖС 17" на передней линзе объектива "Nikon 60 F/2.8G ED AF-S Micro Nikkor" фотокамеры "Nikon D5100". Съемку проводили в условиях полной темноты. При съемке с использованием эффекта УФ облучения выявляли области видимой люминесценции в проекции участков мишеней, покрытых ружейным маслом.

Для изучения механизма образования повреждений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп, исследовали особенности повреждений небиологических имитаторов однородных тканей человека – однородных пластилиновых блоков. Использовали одноцветный скульптурный пластилин (ТУ 2389-031-06916705-2006) в виде блоков размерами 12×10×6 см, массой по 1 кг при температуре окружающего воздуха +21°C – +23°C. Выстрелы производили с расстояний 0-1000 см. Измеряли объем сформировавшихся в них остаточных пулевых полостей (ОПП), заполняя их определенным количеством дистиллированной воды. Затем поврежденные блоки разрезали по плоскости, проходящей через наибольшие расширения, проводили исследование ОПП визуальном макроскопически, с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение 8^x – 32^x).

Морфологические признаки и объем ранений, формируемых выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп, изучали на биоманекенах. Экспериментальные выстрелы производили с расстояний

0-1000 см в области бедер с учетом анатомического расположения костных образований. При нанесении повреждений биоманекен закрепляли в вертикальном положении на специальном стенде установки "Скорость" и фиксировали в таком положении веревками к держателям. Количество опытов при проведении каждого эксперимента составляло не менее 3-5. В опытах учитывали только повреждения, причиненные под углами, близкими к 90° по отношению к поражаемой поверхности кожи.

Экспериментальные повреждения кожи и подкожной основы изучали непосредственно на биоманекенах, а затем после их лабораторной обработки. При секционном исследовании определяли морфологическую картину повреждений и забирали материал (кожные лоскуты и мягкие ткани с повреждениями) для последующего лабораторного исследования. Кожные лоскуты иссекали при помощи прозрачных квадратных шаблонов из прозрачного гибкого пластика площадью 25 см^2 . Шаблоны накладывали на рану таким образом, чтобы центр его совпадал с центром повреждения. Границы шаблона копировали на кожу при помощи маркера. Кожный лоскут иссекали острым скальпелем строго по намеченным контурам. Это позволяло в дальнейшем учитывать степень сократимости кожных лоскутов и вносить поправки в величины изучаемых морфометрических признаков. Раневые каналы вскрывали по тонкому стеклянному зонду.

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

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

Все кожные лоскуты с ранами и мягкие ткани из областей раневых каналов, изъятые для гистологического исследования, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение не менее 1 суток (при необходимости через 1 сутки раствор формалина заменяли). Затем из каждого лоскута последовательно вырезали по 3 кусочка кожи размерами по $2,0 \times 0,5 \times 0,3 \text{ см}$, располагавшихся на расстояниях 0-3 см от краев раны либо центра повреждения. При вырезке короткая сторона каждого кусочка всегда была ориентирована параллельно краям исследуемой раны, а длинная – в радиальном от нее направлении. Все гистологические исследования проводили в соответствии со стандартными методиками, принятыми в судебной медицине. Гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином. Для выявления микрочастиц металла (свинца) пуль часть гистологических срезов не окрашивали и исследовали в нативном виде, а с некоторыми выполняли капельные цветные микрохимические реакции по стандартной методике: на срез наносили несколько капель 25% раствора уксусной кислоты, после этого через 2-3 минуты на срез наносили 1-2 капли 0,2% свежеприготовленного водного раствора родизоната натрия. При наличии свинца выявляли малиновое окрашивание участков среза. После окончания капельных микрохимических реакций срезы заключали под

стекло. Готовые препараты изучали под стереомикроскопом "Leica M125" (увеличение $50^x - 200^x$).

С целью исследования полостей раневых каналов в пластилиновых блоках и мягких тканях биоманекена использовали методику слепочного моделирования, состоящую из следующих этапов: 1) раствором латекса заполняли металлический шприц объемом 100 мл, на канюлю которого одевали полихлорвиниловую (ПВХ) трубку диаметром 0,5 см длиной 15 см с прорезанными в ней отверстиями; 2) свободный конец ПВХ трубки вводили в полость раневого канала, который начинали последовательно заполнять жидким латексом и 10% раствором соляной кислоты (раствор полимеризатор) в соотношении 5:1. После заполнения полости растворами катетер не удалялся из раневого канала, выступая в роли своеобразного каркаса; 3) часть полимера (латекса) наливали на поверхность вокруг входной и выходной ран слоем толщиной до 3 мм, поверх накладывали лоскут ткани размерами 3,0×3,0 см, а на него ватный тампон, пропитанный в 10% растворе соляной кислоты. Полимеризация латекса продолжалась до 12-24 часов; 4) после затвердения пластилиновые блоки разрезали и извлекали слепки. При исследовании раневых каналов иссекали мягкие ткани бедра, слепок извлекали вместе с прилежащими мягкими тканями и погружали в раствор концентрированной серной кислоты до полного разрушения биологических тканей. Далее слепок промывали под струей проточной воды и проводили макроскопическое исследование его особенностей.

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

С целью изучения явлений, возникающих при выстреле, регистрации особенностей повреждений, возникающих на преграде, применяли фотографический метод. Данный метод является одним из основных методов, используемых в работе, и включает в себя различные виды микро- и макрофотосъемки. Для этого применяли цифровую съемку с помощью камеры "Nikon D5100" с объективами "Nikon 60 F/2.8G ED AF-S Micro Nikkor" и "Nikon 18-300mm F/3.5-5.6G ED AF-S VR DX" на фоторепродукционной установке "Kaiser PRO RSP" с обработкой изображений на персональном компьютере с использованием прикладных программ "Microsoft Office Picture Manager", графического редактора "Photoshop CS 6 BOX" и программного обеспечения "Image Scope Color S".

Фотосъемку микропрепаратов осуществляли при помощи стереомикроскопа "Leica M 80", подключенного к персональному компьютеру, что обеспечивало возможность выведения цифровых изображений на экран монитора компьютера и их комплексного исследования при помощи программного обеспечения "Image Scope Color S".

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

Создание и обработку базы данных выполняли на персональном компьютере "Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU 3/50GHz" с помощью пакетов прикладных программ: редактора электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003"; лицензионной версии пакета статистического анализа данных "IBM SPSS Statistics 20". Математико-статистическая обработка результатов включала: вычисление средних арифметических показателей по группам; среднего квадратического отклонения; коэффициента вариации; средней ошибки средней арифметической; определение доверительных границ полученных средних величин с уровнем вероятности (P) не менее 95% или ошибкой не более 5% ($p < 0,05$); установление существенности различий между средними величинами по критерию Стьюдента. Проведен корреляционный и регрессионный анализы данных, построены математические модели в виде уравнений линейной регрессионной зависимости.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первом этапе работы изучали закономерности выхода и распространения продуктов выстрела из пневматической винтовки.

Исследованием конструктивных и некоторых баллистических особенностей пневматической винтовки установлено, что она относится к пневматическому оружию, предназначенному для охоты. Канал ее ствола имеет 12 право-направленных нарезов. Под стволом располагается встроенный резервуар для воздуха, закачиваемого в него с помощью насоса или компрессора высокого давления. Давление воздуха в резервуаре достигает 250-300 атм. Характерной особенностью винтовки является наличие специального узла – редуктора, позволяющего произвести 10-11 выстрелов с одинаковой начальной скоростью пуль.

Для стрельбы из пневматической винтовки использовали три группы (I-III) пуль, имеющих сходные метрические характеристики и обладающих различными формами их головных частей: "полусферической" (условно обозначены – I группа); "плоской", имеющей на торце круглую "площадку" диаметром 5,0 мм (условно обозначены – II группа); экспансивных с пятигранным углублением в форме пирамиды (условно обозначены – III группа). Начальные скорости (V_0) выстрелянных пуль I-III групп были практически равны и составляли 228 ± 2 м/с. Их скорости на удалении 10 м от дульного конца винтовки (V_{10}) составляли 272 ± 5 м/с, 258 ± 4 м/с, 250 ± 3 м/с, соответственно. Для отдельного и сравнительного исследования морфологических признаков повреждений всех экспериментальных объектов-мишеней были построены графические плоскостные модели поперечного сечения пуль I-III групп (их формы и размеров в масштабе 1:1).

Для оценки степени деформации пуль I-III групп при поражении различных преград (объектов-мишеней: 1 – бязи на подложке из картона и 2-х слоев шинельного сукна; 2 – пластилиновых блоков; 3 – мягких тканей биоманекенов) исследовано 192 пули, выстрелянных из пневматической винтовки. У пуль, выстрелянных в пулеулавливатель без предварительного поражения преграды, каких-либо выраженных признаков деформации выявлено не было. Все пули, прошедшие через вышеуказанные исследуемые преграды, оказались в той или иной степени деформированными.

После поражения мишеней из бязи на подложке из картона и 2-х слоев шинельного сукна у пуль: I группы отмечали частичное уплощение головной части; II группы – минимальное уплощение головной части; III группы – смятие головной части с увеличением диаметра площади контактирующей поверхности до 9,2-10,1 мм и укорочение длины пули на 1,0-1,2 мм. После поражения пластилиновых блоков и мягких тканей биоманекенов у пуль: I группы отмечали уплощение головной и ведущей частей, укорочение длин пуль на 1,5-2,2 мм; II группы – уплощение головной части и укорочение длин пуль на 0,8-1,2 мм; III группы – смятие головной части в виде "раскрытия 5-ти лепестков" с увеличением диаметра площади контактирующей поверхности до 16,4-18,0 мм и укорочение длин пуль на 1,8-3,2 мм. У всех групп выстрелянных пуль на их контактирующей с преградой поверхности обнаруживались характерные трассы в виде групп валиков и борозд, которые топографически преимущественно соответствовали ходу нитей основы и утка ткани мишеней.

При выстрелах пулями I-III групп на поверхности "следовой дорожки" откладывалось различное количество частиц их металла (свинца) неправильной многоугольно-полосовидно-звездчатой формы, серого цвета, с характерным металлическим блеском, местами со сглаженными контурами и бугристой поверхностью в виде неравномерно выраженных и прерывистых валиков и бороздок. Наименьшее количество этих частиц обнаруживали при выстрелах пулями I группы, наибольшее – пулями III группы. Значительное количество частиц оседало на листах белой бумаги, расположенных на расстоянии 60-200 см от дульного конца оружия. Зоной их максимального отложения оказалось расстояние 100-200 см, где обнаруживалось до 30% от всего числа выявляемых частиц. Размеры частиц металла пуль I-III групп на разном удалении от дульного конца оружия, были различны. При выстрелах пулями: I группы – на расстоянии 0-105 см от дульного конца оружия наблюдали отложение мелких частиц; в 105-200 см наряду с мелкими частицами откладывались частицы среднего и крупного размеров; в 200 см и более отложение мелких частиц прекращалось; средние частицы отсутствовали на расстояниях более 410 см; в 410-600 см наблюдали крупные частицы; II группы – мелкие частицы оседали на расстоянии 0-326 см; средние – в 42-431 см, а крупные – в 126-536 см; III группы – большинство мелких частиц обнаруживали в 21-263 см, средних – в 42-452 см, а крупных – в 84-557 см. Предельное расстояние обнаружения на горизонтальных преградах ("следовых дорожках") металлических частиц пуль I-III групп, составило около 600 см.

Проведенными корреляционным и регрессионным анализами данных установлены сильные, значимые связи между относительным количеством выявляемых частиц на поверхности горизонтальной мишени и расстоянием выстрела. Построены высокоинформативные (табл. 1) модели в виде уравнений линейной регрессии (1-3), характеризующих связь между показателями: X – количеством частиц металла (шт.) пуль (I-III групп), выявляемых на конкретном участке "следовой дорожки" и Y – расстоянием выстрела (м):

– для выстрелов пулями I группы:

$$Y = 4,77 - 0,47 \times X (\sigma \pm 0,30 \text{ м}) \quad (1)$$

– для выстрелов пулями II группы:

$$Y = 4,50 - 0,13 \times X (\sigma \pm 0,24 \text{ м}) \quad (2)$$

– для выстрелов пулями III группы:

$$Y = 4,21 - 0,06 \times X (\sigma \pm 0,21 \text{ м}) \quad (3)$$

Указанные математические модели информативны для расстояний выстрелов из винтовки тремя группами пуль, в интервале 110-450 см. Для более точного расчета расстояний выстрелов нами были построены модели суммарного подсчета частиц металла пуль I-III групп на всей доступной для экспертного исследования площади горизонтальной преграды (4-6):

– для выстрелов пулями I группы:

$$Y_1 = 0,05 \times X_1 - 0,13 (\sigma \pm 0,26 \text{ м}) \quad (4)$$

– для выстрелов пулями II группы:

$$Y_1 = 0,015 \times X_1 - 0,36 (\sigma \pm 0,17 \text{ м}) \quad (5)$$

– для выстрелов пулями III группы:

$$Y_1 = 0,009 \times X_1 - 0,54 (\sigma \pm 0,16 \text{ м}) \quad (6)$$

где X_1 – суммарное количество частиц металла (шт.) пуль I-III групп, выявляемых на горизонтальной преграде и Y_1 – расстояние выстрела (м).

Результаты математико-статистической обработки данных о характере отложения частиц продуктов выстрела пулями I-III групп в зависимости от расстояния выстрела из пневматической винтовки

Группа пуль	Коэффициент детерминации (R^2)	F – критерий Фишера	Уровень значимости (p)
I	0,997	562,1	< 0,002
II	0,988	560,3	< 0,001
III	0,985	559,1	< 0,001

На втором этапе работы исследовали особенности повреждений имитаторов одежды и тела человека, причиненных выстрелами из пневматической винтовки (табл. 2).

Выявлены морфологические признаки повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с близкой дистанции. При выстрелах с расстояний:

– 0 см ("в упор"): в 1,0-1,2 см от края повреждений определяли участки слабовыраженных загрязнений и следов-вдавливаний в виде поверхностного уплощения и сглаживания волокон нитей ткани, представленных пояском светло-серого цвета диаметром около 21 мм и шириной 0,1-0,3 см, который соответствовал торцевому срезу подствольного резервуара воздуха пневматической винтовки;

– 0-1 см: в ряде экспериментов, по краям повреждений мишеней формировались 1-4 радиальных разрыва ткани, длиной 4-15 см. Возможность формирования данных разрывов может быть объяснена наличием в канале ствола винтовки предпулевого воздуха, обладающего в момент выстрела с указанных расстояний разной степенью выраженности поражающим (пробивным, разрывным и др.) действием. Каких-либо морфологических особенностей разрывов в зависимости от группы используемых пуль установить не представилось возможным;

– 1-5 см: вокруг повреждений мишеней отмечали циркулярные темно-серые пояски отложения множественных частиц металла пуль. Внешний диаметр поясков варьировал от 1,5-1,8 см (при выстрелах с 1 см) до 5,5-6,0 см (при выстрелах с расстояния 5 см). Интенсивность данных поясков была более выражена у III группы пуль, менее – у I группы пуль, и убывала по мере увеличения расстояния выстрела.

Отмечена импрегнация частиц металла пуль всех трех групп в нити мишеней из белой бязи, пораженных с расстояний 0-200 см.

Морфологические признаки входных повреждений бязевых мишеней,
пораженных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки
пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) пули		
	I	II	III
<i>Расстояние выстрела 0 см ("в упор")</i>			
Форма повреждения	округлая	округлая	округлая
Форма дефекта ткани	овальная	овальная	звездчатая
Размеры дефекта ткани	2×3 мм	3×4 мм	4×5 мм
Наличие / количество дополнительных разрывов	–	+ / 1-3	+ / 1-4
Наличие / внешний диаметр пояска обтирания	–	+ / 9-11 мм	+ / 8-9 мм
Ширина пояска обтирания	–	0-1 мм	1,5 мм
Наличие и степень выраженности зоны отложений продуктов выстрела	+	++	+++
Внешние размеры зоны отложений продуктов выстрела	15×18 мм	16×18 мм	16×17 мм
Ширина зоны отложений продуктов выстрела	3-4 мм	4-5 мм	3-8 мм
Характер повреждений краевых нитей	разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон	разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон	разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон
Наличие и характер загрязнений прилежащих тканей	в 10 мм от нижнего края повреждения отпечаток круглой формы диаметром около 21 мм	в 10 мм от нижнего края повреждения отпечаток круглой формы диаметром около 21 мм	в 10 мм от нижнего края повреждения отпечаток круглой формы диаметром около 21 мм
<i>Расстояние выстрела 1-5 см</i>			
Форма повреждения	округлая	округлая	округлая
Дефект ткани	+/-	+	++
Форма дефекта ткани	округлая	округлая	звездчатая
Размеры дефекта ткани	1-2×1-2 мм	2-4×3-4 мм	4-6×5-7 мм
Наличие / внешний диаметр пояска обтирания	+ / 9-9,5 мм	+ / 8-10,5 мм	+ / 8-9,5 мм
Ширина пояска обтирания	1-2 мм	0,5-3 мм	0,5-2,5 мм
Наличие и степень выраженности зоны отложений продуктов выстрела	+	++	+++
Внешние размеры зоны отложений продуктов выстрела	16-55 × 18-51 мм	17-60 × 18-58 мм	18-58 × 18-54 мм
Ширина зоны отложений продуктов выстрела	3,5-11,0 мм	4-12 мм	4,5-13 мм

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) пули		
	I	II	III
Характер повреждений краевых нитей	разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон	разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон	разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон
<i>Расстояние выстрела 10-100 см</i>			
Форма повреждения	округлая	округлая	округлая
Дефект ткани	+	++	+++
Форма дефекта ткани	округлая	округлая	звездчатая
Размеры дефекта ткани	2-3×1,5-2,5 мм	2-4×3-4 мм	5-6×4-6 мм
Наличие / внешний диаметр пояска обтирания	+ / 9-9,5 мм	+ / 10-10,5 мм	+ / 8,5-9,5 мм
Ширина пояска обтирания	1-3 мм	2-3 мм	0,5-2,5 мм
Наличие зоны отложений продуктов выстрела	–	–	–
<i>Расстояние выстрела 200-1000 см</i>			
Форма повреждения	округлая	округлая	округлая
Дефект ткани	+	++	+++
Форма дефекта ткани	круглая	круглая	звездчатая
Размеры дефекта ткани	2-3×2-3 мм	2,5-4×2,5-4 мм	3-6×3-6 мм
Наличие / внешний диаметр пояска обтирания	+ / 8-9,5 мм	+ / 9-10,5 мм	+ / 8,5-10 мм
Ширина пояска обтирания	2-3 мм	1-3 мм	1-2,5 мм

Обозначено: "+" — наличие и выраженность признака;
 "–" — отсутствие признака.

С целью установления химических элементов, входящих в состав пуль I-III групп, а также привнесенных в зоны краев экспериментальных повреждений мишеней, проведено исследование данных объектов методом РСФА. Выявлено, что в состав пуль I-III групп входят свинец, медь, железо и олово, пуль II и III групп – сурьма. Больше (в 3,1 и 2,7 раза – в отличие от пуль II и III групп, соответственно) количество свинца отмечается в пулях I группы. Больше количество меди (в 1,3 и 2,4 раза – в отличие от пуль II и I групп), железа (в 1,1 и 1,2 раза – в отличие от пуль II и I групп) и олова (в 1,2 и 10,3 раза – в отличие от пуль II и I групп) отмечается в пулях III группы. Исследованием областей входных повреждений мишеней установлено: большее (в 1,02 и 1,74 раза – в отличие от пуль II и I групп) количество свинца в повреждениях от пуль III группы; большее количество меди (в 1,78 раза – в отличие от пуль III группы) в повреждениях от пуль II группы, отсутствие меди в повреждениях от пуль I группы; железа (в 1,07 и 1,23 раза – в отличие от пуль II и I групп) и олова (в 1,25 и 1,92 раза – в отличие от пуль II и I групп) в повреждениях от пуль III группы.

Для выявления основного металла выстрела (свинца) и особенностей топографии его отложения на поверхности пораженных преград выполнено исследование экспериментальных мишеней ДКМ. Установлено, что на поверхности контактограмм с пораженных мишеней в проекции краев повре-

ждений и на окружающих их участках ткани появлялось характерное малиново-розовое окрашивание в проекции отложений частиц основного металла пуль – свинца. Топография и интенсивность участков окрашивания зависели от расстояния выстрелов и вида использованных пуль (I-III групп).

Проведено изучение и подсчет частиц, осевших на вертикальных мишенях, и цветных вкраплений (следов от частиц, содержащих свинец) на контактограммах с них. Наименьшее количество частиц металла обнаруживали при выстрелах пулями I группы, наибольшее – при выстрелах пулями III группы. Максимальное количество (35%) частиц металла оседало на мишенях, пораженных с 20-100 см. Предельное расстояние обнаружения на вертикально расположенных тканевых мишенях металлических частиц выстреленных из пневматической винтовки пуль I-III групп составило 200 см.

С целью выявления на тканевых мишенях и контактограммах с них наличия и топографии отложения ружейного масла использовали эффект ультрафиолетового облучения. Отпечатки ружейного масла были обнаружены на контактограммах с мишеней, пораженных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с расстояний 0-100 см. Количество ружейного масла зависело от вида использованной пули: для пуль I группы – было минимальным, для пуль III группы – максимальным. Данный факт может быть объяснен конструктивными и баллистическими свойствами этих пуль.

В ходе пространственного наложения на входные повреждения бязевых мишеней графических плоскостных моделей поперечного сечения (в масштабе 1:1) пуль I-III групп определено сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений, размеров центральных дефектов, формы и внешних размеров поясков загрязнений по краям.

С целью определения возможности установления расстояния выстрела и группы выстрелянной пули по размерным характеристикам повреждений бязевых мишеней проводили их измерения с помощью программного обеспечения "Image Score Color S". Выполнены измерения каждой общей площади отдельно взятого повреждения (S_1) и площади его центрального дефекта (S_2) с учетом масштабов фотоизображений. Установлено, что на расстояниях 0-5 см наблюдается резкое уменьшение значений: а) общих площадей повреждений (S_1) при выстрелах пулями – I группы (от 107,1 мм² до 60,3 мм²), II группы (от 137,4 мм² до 62,4 мм²) и III группы (от 141,8 мм² до 69,2 мм²); б) площадей центральных дефектов (S_2) при выстрелах пулями – I группы (от 27,6 мм² до 4,8 мм²), II группы (от 30,9 мм² до 11,7 мм²) и III группы (от 51,3 мм² до 23,3 мм²). На расстояниях выстрела более 5 см наблюдается статистически не значимое снижение значений общих площадей повреждений и площадей их центральных дефектов во всех сравниваемых группах.

Изучены особенности повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека (пластилиновых блоков). Выявлены значимые диагностические признаки повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека (пластилиновых блоков), формируемых выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки: округлая крате-

рообразная форма входных и выходных повреждений; разный диаметр входных и выходных отверстий; различные формы остаточных пулевых полостей (ОПП) – близкая к цилиндрической (для пуль I группы), "песочных часов" (для пуль II группы) и неправильная веретенообразная (для пуль III группы); различные значения объемов ОПП – минимальные около 6 мл (для пуль I группы), средние около 8 мл (для пуль II группы) и максимальные около 17 мл (для пуль III группы), с наибольшими значениями ОПП для пуль I-III группы при выстрелах "в упор" и со 100 см.

Изучены признаки синтетических латексных слепков ОПП в пластилиновых блоках. Морфометрические характеристики их боковых профилей были сходными с таковыми у ОПП, исследованных при разрезах пластилиновых блоков по плоскости, проходящей через наибольшие расширения сформировавшихся пулевых каналов в них. Установлены разные значения массы и объема латексных слепков ОПП: минимальные – около 6 грамм и 7 мл, соответственно (для пуль I группы), средние – 8 грамм и 9 мл (для пуль II группы) и максимальные – 22 грамма и 16 мл (для пуль III группы).

На третьем этапе работы выявляли особенности повреждений биологических имитаторов тела человека, причиненных из пневматической винтовки. Установлены морфологические особенности повреждений кожных покровов биоманекенов, формируемых в зависимости от вида использованной пули, наличия преграды (табл. 3) и конкретного расстояния выстрела.

При выстрелах пулями I-III групп "в упор" на коже наблюдали образование "штамп-отпечатка" овальной формы размерами 2,1-2,3×2,4-2,6 см. "Штамп-отпечаток" на коже был представлен зоной осаднения, поверхностного уплощения эпидермиса шириной 0,1-0,3 см. В 0,4-0,6 см книзу от нижнего края повреждения определяли участки следов-вдавлений (уплощения эпидермиса) глубиной до 0,2 см, диаметром около 2,1 см, которые соответствовали торцевому срезу подствольного резервуара винтовки. В центре "штамп-отпечатков" определяли раны овальной формы, размерами 0,9-1,1×0,7-0,8 см, с дефектом ткани в центре. Края ран имели мелкофестончатый характер и состояли из отслоенных лоскутов эпидермиса неправильной трапециевидной формы, размерами 0,03-0,1×0,02-0,2 см. Стенки ран мелко-неровные, преимущественно отвесные.

В результате исследований входных пулевых ран биоманекенов, причиненных пулями I-III групп с расстояний 1-1000 см, оказалось, что все они имели круглую или овальную форму размерами около 1,10-1,34×0,96-1,07 см. Причем наибольшая ширина пояaska осаднения обнаруживалась у повреждений, причиненных пулями II группы, минимальная – пулями III группы. В центре повреждений дефект ткани круглой или овальной формы размерами от 0,2×0,3 см до 0,4×0,5 см (для пуль I группы), от 0,5×0,5 см до 0,6×0,7 см (для пуль II группы), от 0,6×0,7 см до 0,8×0,9 см (для пуль III группы).

Для повреждений, причиненных выстрелами пулями III группы, было характерным образование дефекта ткани, по форме напоминающего пятиугольник, с наличием в дерме по краям ран валиков высотой до 0,1 см. Края всех исследуемых входных повреждений имели мелко-неровный характер и

состояли из 3-5 радиальных разрывов эпидермиса длиной 0,3-1,0 мм. Указанные разрывы формировали по краям ран лоскуты эпидермиса неправильной трапецевидной формы, размерами от 0,03×0,06 см до 0,12×0,08 см.

Выявлены морфологические особенности входных повреждений кожных покровов биоманекенов, причиненных выстрелами пулями I-III групп через имитатор одежды (один слой белой бязи), свободно расположенный на поверхности тела биоманекена. Все они имели круглую или овальную форму размерами около 1,35-1,48×1,01-1,17 см. Отмечалась наибольшая ширина пояса осаднения у повреждений, причиненных пулями II группы, минимальная – пулями III группы. В центре повреждений определяли дефект ткани круглой или овальной формы размерами от 0,2×0,3 см до 0,4×0,5 см (для пуль I группы), от 0,5×0,6 см до 0,7×0,8 см (для II группы пуль), от 0,3×0,4 см до 0,5×0,6 см (для пуль III группы).

Таблица 3

Особенности входных ран биоманекенов, причиненных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки пулями I-III групп с поражением прилегающей к биоманекену преграды (слоя белой бязи) и без таковой

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и выраженность признаков ран в зависимости от группы (I-III) выстрелянных пуль					
	Причиненных без преграды			Причиненных через преграду		
	I	II	III	I	II	III
– форма	круглая или овальная	круглая или овальная	круглая или овальная	круглая или овальная	круглая или овальная	круглая или овальная
– размеры (см)	0,9-1,1 × 0,8-0,9	1,1-1,3 × 1,2-1,4	0,8-1,0 × 0,9-1,2	1,2-1,3 × 1,0-1,2	1,3-1,4 × 1,2-1,3	1,1-1,2 × 1,0-1,1
– наличие и размеры дефекта ткани (см)	0,2×0,3 – 0,4×0,5	0,5×0,5 – 0,6×0,7	0,6×0,7 – 0,8×0,9	0,2×0,3 – 0,4×0,5	0,5×0,6 – 0,7×0,8	0,3×0,4 – 0,5×0,6
– ширина пояса осаднения (см)	0,2-0,5	0,4-0,7	0,2-0,4	0,3-0,6	0,5-0,9	0,4-0,7
– характер краев	мелкофестончатые	мелкофестончатые	мелкофестончатые с наличием в дерме валиков	мелкофестончатые	мелкофестончатые	мелкофестончатые с наличием в дерме валиков
– характер стенок	мелко-неровные, разможенные, преимущественно отвесные	мелко-неровные, разможенные, преимущественно отвесные	мелко-неровные, разможенные, преимущественно отвесные	неровные, разможенные, воронкообразно-скошенные	неровные, разможенные, воронкообразно-скошенные	неровные, разможенные, воронкообразно-скошенные

Наименование и характер признаков повреждений	Наличие и выраженность признаков ран в зависимости от группы (I-III) выстрелянных пуль					
	Причиненных без преграды			Причиненных через преграду		
	I	II	III	I	II	III
– характер изменений и повреждений волос	единичные ввернуты по ходу канала	единичные ввернуты по ходу канала	единичные ввернуты по ходу канала	ввернуты по ходу канала	ввернуты по ходу канала	ввернуты по ходу канала
– наличие отложений микрочастиц металла пуль (свинца) по ходу раневого канала	+	++	+++	+/-	+	++
– форма / размеры зоны отслоения подкожной основы (см)	кольцевидная / 1,5-2,0	кольцевидная / 2,2-2,6	кольцевидная / 2,7-3,5	кольцевидная / 1,6-2,0	кольцевидная / 2,1-2,7	кольцевидная / 2,8-3,4

Обозначено: "+" — наличие и выраженность признака;
 "-" — отсутствие признака;
 "+/-" — возможное наличие (отсутствие) признака.

С целью выявления основного металла выстрела (свинца) и особенностей топографии его отложения на поверхности пораженной преграды выполнено исследование кожных лоскутов биоманекена с входными ранами, причиненными пулями I-III групп в пределах дистанции ближнего выстрела (0-200 см), ДКМ. На поверхности всех контактограмм с пораженных биообъектов соответственно краям повреждений и на окружающих их участках кожи появлялось характерное малиново-розовое окрашивание в проекции отложений частиц основного металла пуль – свинца. Топография и интенсивность участков данного окрашивания зависели от расстояния выстрелов и вида примененных пуль. Выявлено, что наименьшее количество частиц металла обнаруживали при выстрелах пулями I группы, наибольшее – при выстрелах пулями III группы. Наибольшее количество частиц металла (до 35%) оседало в проекциях входных ран при выстрелах с расстояний 20-100 см. При условии причинения повреждений через дополнительную преграду в виде имитатора одежды на поверхности контактограмм с пораженных участков кожи соответственно краям повреждений и на окружающих их областях также появлялось характерное малиново-розовое окрашивание в проекции отложений частиц основного металла пуль – свинца. Топография и интенсивность участков данного окрашивания так же зависели от расстояния выстрелов и вида примененных пуль. Выявлено, что общее количество частиц свинца на поверхности кожи в зоне поражения значительно меньше, чем у повреждений, причиненных с аналогичных расстояний, но без предварительного поражения преграды в виде имитатора одежды. Наибольшее количество частиц металла (до 45%) оседало в проекциях входных ран при выстрелах с 3-50 см.

Для выявления на поверхности кожи биоманекенов и контактограммах с них наличия и топографии отложения ружейного масла использовали эф-

фект ультрафиолетового облучения. Отпечатки ружейного масла были обнаружены на контактограммах с мишеней, пораженных выстрелами с расстояний 1-100 см. Количество попавшего на все исследуемые мишени ружейного масла зависело от вида использованной пули: для пуль I группы – количество привнесенного ружейного масла было минимальным, для пуль III группы – максимальным. Следует отметить, что на областях входных ран, причиненных выстрелами пулями I-III групп через имитатор одежды (один слой белой бязи), свободно расположенный на поверхности тела биоманекена, и контактограммах с них выявить наличие ружейного масла не удалось.

В ходе секционного изучения пулевых входных повреждений, сформированных на биоманекенах пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см, установлено, что по краям и стенкам ран наблюдается отслойка кожи с образованием полости в подкожной основе. Данная отслойка кожи имеет вид разрушения подкожной основы в виде дефекта кольцевидной формы, шириной от 1,5-2,2 см до 2,7-3,5 см и "высотой" (размер продольный направлению раневого канала) до 0,2-0,4 см. Особо следует отметить, что наличие имитатора одежды на поверхности кожи биоманекена, какого-либо значимого влияния на объемы полостей в подкожной основе не оказывало. Стенки образованной полости в подкожной основе неровные, в виде расслоения рыхлой соединительной ткани. Объемы данных полостей были максимальными в повреждениях, причиненных пулями III группы, а минимальным – I группы. При дальнейшем секционном исследовании раневых каналов производилось их вскрытие по стеклянному зонду.

При изучении латексных слепков раневых каналов, а так же в ходе секционного исследования раневых каналов в мягких тканях бедра биоманекенов отмечено, что при выстрелах пулями I-II групп их форма была близкой к веретенообразной. Размеры слепков пулевых каналов при выстрелах пулями I группы составляли $0,6-1,1 \pm 0,02$ см, II группы – $0,8-1,8 \pm 0,02$ см. При выстрелах пулями III группы слепок имел сложную объемную форму. Начальный участок вблизи входной раны, шириной $0,9-1,0 \pm 0,02$ см, конусообразно расширялся, далее следовал участок четкого расширения до $2,8-3,2 \pm 0,02$ см, далее канал сужался до $1,9-2,4 \pm 0,02$ см и плавно перетекал в выходную рану.

Кожные лоскуты с повреждениями, причиненными пулями I-III групп, были исследованы после их обработки по методике А.Н.Ратневского (1972). Отмечено, что практически у всех изученных пулевых входных повреждений преимущественно сохранялись вышеописанные морфологические особенности. На фоне обесцвеченной поверхности лоскутов более четко определялись пояски обтирания и осаднения. В ходе данного этапа исследования было выполнено пространственное наложение на входные повреждения лоскутов кожи графических плоскостных моделей поперечного сечения (в масштабе 1:1) I-III групп пуль. Определено сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений, размеров центральных дефектов, формы и внешних размеров поясков осаднения по краям. Отмечено, что наружные границы поясков осаднения у ран, причиненных выстрелами II и III группами пуль, вы-

ступают за границы графических плоскостных моделей поперечного сечения пуль на ширину 0,5-2,0 мм.

С целью установления возможности определения расстояния выстрела, группы выстрелянной пули, наличия или отсутствия дополнительной преграды в виде одежды по размерным характеристикам повреждений кожи биоманекена, причиненных выстрелами пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см, проводили измерения данных повреждений с помощью программного обеспечения "Image Scope Color S". Для решения поставленных задач выполняли измерения общей площади повреждения (S_1) и площади его центрального дефекта (S_2) с учетом масштабов фотоизображений. На расстояниях 0-3 см отмечено уменьшение общих площадей повреждений при выстрелах пулями: I группы (от 42,1 мм² до 31,1 мм²), II группы (от 56,3 мм² до 36,8 мм²) и III группы (от 61,7 мм² до 35,2 мм²). Значения площадей центральных дефектов при выстрелах пулями I группы остаются относительно стабильными и колеблются в пределах 5,1-8,6 мм². На расстояниях более 3 см наблюдается слабо выраженное, статистически не значимое увеличение значений общих площадей повреждений и площадей центральных дефектов во всех группах.

При анализе результатов проведенных измерений повреждений кожи с наличием имитатора одежды отмечены следующие особенности. На расстояниях 10-100 см наблюдается возрастание общих площадей повреждений при выстрелах пулями: I группы (от 45,7 мм² до 58,3 мм²), II группы (от 50,5 мм² до 61,1 мм²) и III группы (от 61,1 мм² до 65,3 мм²). На расстояниях 5-200 см наблюдается возрастание площадей центральных дефектов повреждений при выстрелах пулями: I группы (от 7,2 мм² до 10,2 мм²), II группы (от 12,4 мм² до 16,1 мм²) и III группы (от 14,9 мм² до 18,1 мм²). На расстояниях более 200 см наблюдается слабо выраженное, статистически не значимое снижение значений общих площадей повреждений и площадей центральных дефектов во всех сравниваемых группах.

Изучены признаки выходных ран, сформированных пулями I-III групп. Отмечено, что выходные раны, причиненные пулями I-II групп, имели щелевидную или Y-образную форму, без каких-либо отличительных морфологических признаков. В то время как выходные раны, причиненные пулями III группы, были звездчатой формы с 3-6 радиальными разрывами длиной по 0,1-0,5 см, края их подрыты, разможены со стороны подкожной основы. У 60% ран наблюдался дефект ткани различной формы и конфигурации размерами от 0,2×0,4 см до 1,2×1,5 см.

Кожные лоскуты биоманекенов с выходными ранами, причиненными пулями I-III групп с различных расстояний, исследованы ДКМ. Установлено, что на поверхности всех контактограмм с пораженных объектов соответственно краям повреждений и на окружающих их участках кожи характерное для металла пуль (свинца) малиново-розовое окрашивание не выявлялось.

Для выявления на поверхности кожи биоманекенов и контактограммах с них наличия и топографии отложения ружейного масла использовали эф-

фект ультрафиолетового облучения. Ружейного масла ни на коже области выходных ран, ни на контактограммах с данных областей не обнаружено.

В результате гистологического исследования пулевых повреждений кожи и подлежащих мягких тканей, расположенных по ходу проникающих раневых каналов, сформированных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с расстояний 0-1000 см, установлены их микроморфологические признаки.

С целью определения возможности выявления микрочастиц металла (свинца) пуль I-III групп в гистологических срезах тканей из краев входных ран и стенок раневых каналов с частью гистологических неокрашенных срезов выполнены капельные цветные микрохимические реакции по стандартной методике. На большинстве нативных гистологических препаратов выявлены области розового или розовато-коричневого окрашивания в местах расположения микрочастиц свинца пуль, выраженные: минимально при выстрелах пулями I группы – в виде небольших глыбок; максимально при выстрелах пулями III группы – в виде относительно крупных скоплений микрочастиц и их конгломератов, расположенных как на поверхности, так и в глубине радиальных разрывов стенок раневых каналов.

ВЫВОДЫ

1. Конструктивные особенности 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха и штатных пуль к ней с разными формами головных частей (группа I – "полусферической", II – "плоской", имеющей на торце круглую "площадку" и III – экспансивная с пятигранным углублением в форме пирамиды, далее – I, II и III) оказывают существенное влияние на процессы формирования повреждений и иных следов воздействия на поражаемой преграде – имитаторах тела и одежды человека.

2. Особенности продуктов выстрела пулями I-III из пневматической винтовки являются: наличие и характер отложений частиц свинца пуль, определяющих границы близкой дистанции выстрела – 200 см для вертикальной и 600 см для горизонтальной ("следовая дорожка") преград; обнаружение следов ружейного масла на поверхности преград в пределах 100 см; характерное относительное количественное содержание химических элементов, входящих в состав пуль, а также привнесенных в зоны сформированных ими повреждений: большее количество свинца (III – в 1,02 и 1,74 раза, в отличие от II и I, соответственно); меди (II – в 1,78 раза, в отличие от III), железа (III – в 1,07 и 1,23 раза, в отличие от II и I) и олова (III – в 1,25 и 1,92 раза, в отличие от II и I); отсутствие меди (I).

3. Признаками повреждений имитатора одежды человека, сформированных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III:

а) "в упор" и с различных расстояний близкого выстрела, являются: образование характерных штамп-отпечатков от дульного конца и следов-

вдавлений от торцевого среза подствольного резервуара (I-III); большие размеры дефектов ткани (II и III в 6,8 и 2,6 раза, соответственно, по сравнению с I); поясков обтирания (I и II в 1,1 и 1,4 раза, по сравнению с III); большая выраженность краевых разрывов ткани (III) и зон отложений продуктов выстрела (II и III); наличие повреждений краевых нитей с разволокнением и "спеканием" их волокон (I-III); формирование характерной топографической картины отложений продуктов выстрела (I-III) на мишенях и контактограммах с них;

б) с неблизкой дистанции: относительно ровные контуры поясков обтирания (I-III); большие размеры и выраженность поясков обтирания (I и II в 1,4 и 1,6 раз); дефектов ткани (II и III в 1,7 и 2,5 раз).

4. Установлены значимые диагностические признаки повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека (пластилиновых блоков), формируемых выстрелами пулями I-III из пневматической винтовки: округлая кратерообразная форма входных и выходных повреждений; разный диаметр входных и выходных отверстий; различные формы остаточных пулевых полостей (ОПП) – близкая к цилиндрической (I), "песочных часов" (II) и неправильная веретенообразная (III); различные значения объемов ОПП – минимальные (I - около 6 мл), средние (II - 8 мл) и максимальные (III - 17 мл), с наибольшими значениями ОПП при выстрелах "в упор" и со 100 см (I-III); разные значения массы и объема латексных слепков ОПП – минимальные (I - около 6 грамм и 7 мл, соответственно), средние (II – 8 грамм и 9 мл) и максимальные (III – 22 грамма и 16 мл).

5. К признакам повреждений имитатора тела человека (биоманекена), сформированным выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III:

а) "в упор" и с близкой дистанции, относятся: образование характерных штамп-отпечатков от дульного конца и осаднений от торцевого среза подствольного резервуара (I-III); большие размеры и степень выраженности дефектов ткани (II и III в 1,3 и 1,6 раза, соответственно, по сравнению с I); поясков осаднения (II в 1,2 и 1,3 раза, по сравнению с I и III); формирование характерной топографической картины отложений частиц продуктов выстрела на пораженных мишенях и контактограммах с них (I-III);

б) с неблизкой дистанции: круглая или овальная формы повреждений; относительно ровные контуры поясков осаднения (I-III); большие размеры и выраженность поясков осаднения (II в 1,2 и 1,03 раза, по сравнению с I и III); дефектов ткани (II и III в 1,6 и 1,8 раза, по сравнению с I); мелкофестончатый характер краев ран; наличие валиков в дерме (III); большая выраженность зон отслоения подкожной основы (II и III); большее количество отложений микрочастиц металла по ходу раневых каналов (II и III); выраженная

неравномерность хода раневых каналов и максимальные размеры латексных слепков с них (III);

в) предварительно преодолевшими преграду (I-III, по сравнению с I-III без поражения преграды): большие общие размеры (в 1,33, 1,18 и 1,32 раза, соответственно); размеры дефектов ткани (в 1,28, 1,22 и 1,32 раза); размеры поясков осаднений (в 1,34, 1,16 и 1,32 раза); меньшее количество частиц продуктов выстрела по краям ран и по ходу раневых каналов.

6. Выявлены критерии и комплексы морфологических признаков, позволяющих проводить дифференциальную диагностику повреждений имитаторов тела и одежды человека, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями с разными формами головных частей (I-III). Построены математические модели в виде уравнений линейной регрессии, позволяющие достоверно ($P > 95\%$) определять расстояние выстрела по количеству частиц металла пуль (I-III), откладывающихся на поверхности преграды.

7. Разработаны практические рекомендации для судебно-медицинских экспертов, позволяющие устанавливать и обосновывать факт и дистанцию (расстояние) выстрела из пневматической винтовки по особенностям входных повреждений имитаторов одежды и тела человека, формируемых пулями с разными формами головных частей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Алгоритм установления факта, дистанции (расстояния) выстрела из пневматической винтовки по особенностям входных повреждений объектов (имитаторов тела и одежды пострадавшего), формируемых пулями I-III групп, включает в себя пять следующих этапов.

На первом этапе лабораторного исследования необходимо визуально (невооруженным глазом или с помощью криминалистической лупы с увеличением $3^x - 5^x$) выявить место и макроскопические морфометрические особенности повреждения объекта. Обнаруженные признаки данного повреждения необходимо описать и сфотографировать.

На втором этапе – участок объекта с повреждением и прилежащими к нему неповрежденными областями разместить под стереомикроскопом типа "Leica M80" или "Leica M125" (с увеличениями $8^x - 200^x$). При исследовании повреждения объекта в лучах косопадающего и проходящего света стереомикроскопов необходимо установить наличие, степень выраженности и взаимную топографию микрочастиц металла пуль (свинца), зависимость характера и взаимной топографии отложения микрочастиц, осуществить их подсчет. При наличии сильных, значимых связей между значениями, характеризующими количество обнаруженных на мишени микрочастиц металла и расстояния выстрела, применить специально разработанную высокоинформативную модель ($p < 0,05$) в виде регрессионного уравнения, характеризующего линейную связь между указанными показателями. Также

особенности топографии зон отложения микрочастиц и их относительного количества рекомендуется сравнить с табличными данными, полученными в ходе изучения экспериментальных объектов-мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний (из лабораторного архива). Выявить наличие и сходство исследуемых признаков с таковыми, полученными при выстрелах пуль конкретной группы.

На третьем этапе – исследовать пораженный объект в ультрафиолетовом спектральном диапазоне, вокруг повреждения и в проекции его краев выявить отложение ружейного масла в виде характерных участков их синевато-фиолетовой люминесценции.

На четвертом этапе – для установления на пораженном объекте наличия и топографии отложения частиц основного металла выстрела (свинца) использовать ДКМ (характерное для свинца малиновое окрашивание контактограмм свидетельствует о наличии искомого металла). Особенности топографии зон окрашивания контактограмм сравнить с табличными данными, а также с альбомами контактограмм, полученных с экспериментальных объектов-мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний (из лабораторного архива). Выявить наличие и сходство признаков контактограмм с таковыми, полученными при выстрелах из пневматической винтовки пуль конкретной группы.

На пятом этапе (при аргументированной необходимости решения соответствующей экспертной задачи) произвести измерения общей площади повреждения (S_1) и площади центрального дефекта (S_2) с учетом масштабов фотоизображений (например, с помощью программного обеспечения "Image Score Color S"). Выявленные данные сравнить с табличными значениями площадей (S_1 и S_2) экспериментальных повреждений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний (из лабораторного архива). Установить размерные характеристики повреждений и их сходство с таковыми, полученными при выстрелах из пневматической винтовки конкретной группой пуль и в конкретно заданных условиях.

Результаты проведенных лабораторных исследований и выявленные при этом объективные морфологические признаки повреждений имитаторов тела и одежды позволяют прийти к аргументированным выводам о факте, дистанции и в ряде случаев – определенном расстоянии выстрела из пневматической винтовки пулями конкретной группы.

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Райзберг, С.А. Влияние конструкции 9,0-мм пуль пневматической винтовки на объем формируемых ими повреждений / С.А.Райзберг, И.Ю.Макаров // Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы / Сборник тезисов научно-практической конференции с международным участием (17-18.05.2012 г. Москва) // Под. ред. член-корр. РАМН, проф. Ю.И.Пиголкина и д.м.н. А.В.Ковалева. – М., 2012.– С. 152-154.

2. Макаров, И.Ю. Возможности судебно-медицинской оценки ранений, причиненных выстрелами из 9-миллиметровой пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха (pre-charge pneumatics) / И.Ю.Макаров, С.А.Райзберг // Судебно-медицинская экспертиза. – М.: 2012.– № 5. – С. 20-24.

3. Райзберг, С.А. Влияние особенностей пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха и пуль к ней на объем возникающих ранений / С.А.Райзберг, И.Ю.Макаров // Суд.-мед. наука и практика. Материалы науч.-практ. конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. Вып. 7. – М.: НП ИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2012. – С. 166-169.

4. Райзберг, С.А. Особенности морфологии и распространения продуктов выстрела из пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха, выявляемых на поверхности преграды / С.А.Райзберг, И.Ю.Макаров // Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях / Труды VII Всероссийского съезда судебных медиков / Под общей редакцией д.м.н. А.В.Ковалева. – М., 2013. –Том 2, – С. 86-88.

5. Райзберг, С.А. Особенности и предельные расстояния распространения частиц металла пуль, выстрелянных из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха / С.А.Райзберг, И.Ю.Макаров // Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития: Материалы научно-практической конференции, посвященной 50-летию МКО БСМЭ Московской области. – М.: ГБУЗ МО "Бюро СМЭ", 2013.– С. 259-262.

6. Райзберг, С.А. Судебно-медицинская характеристика повреждений имитаторов одежды, причиненных из 9,0-мм пневматической винтовки ранений / С.А.Райзберг, И.Ю.Макаров // Актуальные проблемы судебной медицины и медицинского права. Материалы межрегион. науч.-практ. конференции с международным участием, 23-24.04.2014 г., г. Суздаль. – М.: НП ИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2014. – С. 240-242.

7. Райзберг, С.А. Влияние конструкции пуль, выстрелянных из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха, на особенности формируемых ими повреждений одежды / С.А.Райзберг // Актуальные проблемы в деятельности правоохранительных органов: Вестник Луганского государственного университета внутренних дел имени Е.О.Дидоренка. – 2013. – № 3.– С. 233-236.

8. Райзберг, С.А. Судебно-медицинская характеристика факторов выстрела и повреждений, причиненных из пневматической винтовки калибра 9 мм / С.А.Райзберг, И.Ю.Макаров, А.С.Лоренц // Судебно-медицинская экспертиза. – М., 2014. – № 3. – С. 4-8.

9. Райзберг, С.А. Судебно-медицинская характеристика входных повреждений биологических имитаторов тканей тела человека, причиненных из 9,0-мм пневматической винтовки / С.А.Райзберг, И.Ю.Макаров // Современные методы лабораторной и инструментальной диагностики травм

и заболеваний. Профилактика профессиональной заболеваемости специалистов: Сборник материалов научно-практической конференции молодых ученых судебных медиков и патологоанатомов Центрального федерального округа, 24 октября 2014 года, Москва // под общ. ред. проф., д.м.н. Г.А. Франка и д.м.н. А.В. Ковалева. – М.:, 2014. – С. 64-67.

10. Райзберг, С.А. Экспертная оценка ранения из пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха / С.А.Райзберг, Ю.П.Шакирьянова // Судебно-медицинская наука и практика: Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Выпуск 9. – М.: МГМСУ им. А.И.Евдокимова, 2014. – С. 36-38.

11. Райзберг, С.А. Особенности повреждений небиологических и биологических имитаторов тканей тела человека, причиненных из пневматической винтовки калибра 9,0 мм / С.А.Райзберг, И.Ю.Макаров, А.С.Лоренц // Судебно-медицинская экспертиза. – М., 2015. – № 2. –С. 9-14.