doi: 10.17116/sudmed20155829-13

Особенности повреждений небиологических и биологических имитаторов тканей тела человека, причиненных из пневматической винтовки калибра 9,0 мм

Асп. С.А. РАЙЗБЕРГ, д.м.н., доц. И.Ю. МАКАРОВ, эксп. А.С. ЛОРЕНЦ

ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» (дир. — д.м.н. А.В. Ковалев) Минздрава России, Москва, Россия, 125284

The specific features of the damage to the non-biological and biological simulators of the human body inflicted by the shots from a 9.0 mm pneumatic rifle

S.A. RAIZBERG, I.YU. MAKAROV, A.S. LORENTS

Federal state budgetary institution «Russian Centre of Forensic Medical Expertise», Russian Ministry of Health, Moscow, Russia, 125284

Цель исследования — изучение конструктивных особенностей конкретного образца пневматического оружия — пневматической винтовки калибра 9,0 мм и используемых для стрельбы из нее трех видов пуль с различной формой их головной части, а также морфологических признаков возникающих ранений, которые могут служить предпосылкой для их объективного дифференцирования. Выявлены особенности экспериментальных повреждений небиологических (пластилиновые блоки) и биологических (биоманекены) имитаторов однородных тканей человека, пораженных с различных расстояний из данного вида оружия.

Ключевые слова: пневматическое оружие, ранения пневматическим оружием.

The objective of the present work was to study the specific constructional features of a 9.0 mm pneumatic rifle designed to use three types of bullets differing in the head shape. Also, the morphological signs of the injuries inflicted by such bullets that can serve as the prerequisites for objective differentiation of the damages are considered. The study revealed peculiarities of experimental damage to the non-biological (plasticine blocks) and biological (bio-mannequins) simulators of homogeneous human tissues inflicted by the shots from the pneumatic rifle from different distances.

Keywords: pneumatic rifle, air rifle injuries.

В настоящее время в судебно-медицинской экспертной практике отсутствуют специальные данные, позволяющие комплексно и достоверно диагностировать различные повреждения, причиненные выстрелами из пневматических винтовок калибра более 4,5 мм [1]. В изученной нами специальной литературе не обнаружили каких-либо объективных данных о возможности проведения дифференциальной диагностики повреждений, причиненных пулями с различными формами контактирующей поверхности, в том числе и калибра 9,0 мм [2—4].

Цель исследования — изучение морфологических признаков повреждений небиологических (пластилиновые блоки) и биологических (биоманекены) имитаторов однородных (например, мышечных) тканей человека, установление основных морфологических признаков исследуемых повреждений, их зависимость от вида выстреленных пуль и условий причинения повреждений, которые могут служить предпосылкой для их объективного дифференцирования.

Материал и методы

Для изучения механизма образования повреждений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки калибра 9,0 мм с системой предварительной накачки воздуха (Big Bore 909S, производства компании «Sam Yang», Южная Корея; далее — винтовка) штатными безоболочечными пулями (производства компании «Air Venturi», США), на базе лаборатории судебно-медицинских баллистических исследований ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Минздрава России были выполнены следующие экспериментальные исследования.

Для реализации цели и задач исследования провели 489 зачетных опытов. Всего в экспериментах исследовали 1379 объектов: в том числе повреждения пластилиновых блоков, биоманекенов (трупы свиней), латексные слепки раневых каналов, контактограммы на свинец.

Применяли две группы методов исследования:

1) методы подготовки и проведения экспериментов: выбор объекта поражения, оружия и пули к нему; опреде-

© Коллектив авторов, 2015

e-mail: makarov@rc-sme.ru

ление механизма образования повреждений на небиологических и биологических имитаторах однородных тканей человека; установление характера и морфологии входных и выходных повреждений, а также раневых каналов;

2) методы изучения повреждений, в частности фотографический, морфоскопия и морфометрия (макро- и микро-), в ультрафиолетовых лучах спектра, диффузионно-копировальный, математико-статистический.

Результаты и обсуждение

На I этапе экспериментов изучали конструктивные и некоторые баллистические особенности винтовки и штатных пуль к ней. Винтовка относится к пневматическому оружию, предназначенному для охоты. Канал ствола имеет 12 правонаправленных 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 (при условии полностью заполненного воздушного резервуара). Пули имели сходные морфометрические характеристики (масса, длина, диаметр) и различались только формой головной части. Согласно данному признаку, пули были разделены на три группы: I группа — с полусферической формой головной части, II — с плоской, III — с пятиугольным углублением.

На II этапе исследовали особенности и механизм образования повреждений небиологических имитаторов однородных (например, мышечных) тканей человека — пластилиновых блоков, причиненных выстрелами из винтовки пулями I—III группы. В экспериментах использовали пластилин скульптурный одноцветный (ТУ 2389-011-02954519—99, при температуре 18—20 °С). Выстрелы производили с различных расстояний: 0 см (в упор), 10 см, 100 см, 1000 см по пластилиновым блокам толщиной 8 см. Повреждения имели следующие особенности **(рис. 1, на цв. вклейке)**:

1. Входное отверстие при выстрелах:

— пулями I группы: круглое кратерообразное диаметром 0,72—0,84±0,01 см. Наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде «лепестков» на высоту 0,02—0,05±0,01 см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Диаметр выгнутых кнаружи «лепестков» — 1,25—1,31±0,02 см;

— пулями II группы: круглое кратерообразное диаметром 0,95—1,08±0,01 см. Наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде «лепестков» на высоту 0,03—0,07±0,01 см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Диаметр выгнутых кнаружи «лепестков» — 1,30—1,52±0,02 см;

— пулями III группы: круглое кратерообразное диаметром 0,92—1,10±0,01 см. Наружный край входного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде «лепестков» на высоту 0,08—0,15±0,01 см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Диаметр выгнутых кнаружи «лепестков» — 1,49—1,63±0,02 см.

2. Выходное отверстие при выстрелах:

— пулями I группы: круглое или овальное кратерообразное размером от 0,95×1,14±0,01 до 1,31×1,74±0,01 см. Наружный край выходного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде «лепестков» на высоту 0,41—0,86±0,01 см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Размеры выгнутых кнаружи «лепестков» от 1,49×1,82±0,02 до 2,21×2,30±0,02 см;

— пулями II группы: круглое или овальное кратерообразное размером от 1,18×1,41±0,01 до 1,82×2,03±0,01 см. Наружный край выходного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде «лепестков» на высоту 0,70—1,81±0,01 см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Размеры выгнутых кнаружи «лепестков» от 1,71×1,80±0,02 до 2,40×3,65±0,02 см;

— пулями III группы: круглое или овальное кратерообразное размером от 1,18×1,42±0,01 до 1,82×2,73±0,01 см. Наружный край выходного отверстия гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде «лепестков» на высоту 1,54—3,09±0,01 см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Размеры выгнутых кнаружи «лепестков» от 1,71×2,05±0,02 до 2,40×4,65±0,02 см.

3. Боковой профиль остаточной пулевой полости (ОПП) при выстрелах:

— пулями I группы: форма, близкая к цилиндрической. Шириной около 0,62—0,81±0,02 см. На протяжении начальной трети канала определяется темно-серое окрашивание его стенок, обусловленное отложением микрочастиц металла пули (свинец) за счет ее трения о раздвигаемый пластилин;

— пули II группы: форма песочных часов. Начинается конусообразным участком, обращенным основанием к входному отверстию. Ширина данного участка у основания 0,93—1,04±0,02 см, далее участок плавно сужался до 0,62—0,78±0,02 см на расстоянии 1,80—2,31±0,02 см от входного отверстия. Далее канал прямолинейно-цилиндрической формы, но на расстоянии 5,02—5,84±0,02 см конусообразно расширяется до максимальных размеров 1,16—2,00±0,02 см и плавно переходит в выходное отверстие. На протяжении конусообразных участков определяется темно-серое окрашивание стенок канала, обусловленное отложением микрочастиц металла пули (свинец) за счет ее трения о раздвигаемый пластилин;

— пулями III группы: начинается участком конусообразного сужения шириной основания 0,91—1,22±0,02 см, который на расстоянии 0,90—1,20±0,02 см от входного отверстия сначала сужается до 0,80—0,90±0,02 см, а затем плавно расширяется до участка цилиндрической формы шириной 1,40—2,72±0,02 см и длиной 6,20—7,58±0,02 см, после чего переходит в выходное отверстие. На протяжении конусообразного участка сужения определяется темно-серое окрашивание стенок канала, обусловленное отложением микрочастиц металла пули (свинец) за счет ее трения о раздвигаемый пластилин. На протяжении участка цилиндрической формы после расширения канала на его стенках обнаруживаются трассы в виде пяти равномерных валиков, обусловленные трением «лепестков» пули после ее «раскрытия» в полости пластилинового блока.

Объем ОПП сначала измеряли путем заполнения каналов в пластилиновых блоках дистиллированной водой с

Сравнительная характеристика латексных слепков пулевых каналов в пластилиновых блоках и раневых каналов в мягких тканях бедра биоманекена, пораженных из пневматической винтовки калибра 9,0 мм пулями I—III групп с расстояния 100 см

Признак латексных слепков	Объект поражения					
	пластилиновый блок			биоманекен		
	группа пуль			группа пуль		
	I	II	III	I	II	III
Длина, см	8	8	8	8	8	8
Минимальная толщина, см	0,5	0,7	0,9	0,6	0,8	0,9
Максимальная толщина, см	0,8	0,9	2,0	1,1	1,8	2,8
Масса, г	5,58	7,85	21,90	8,34	11,62	25,49
Объем, мл	7,0	9,0	15,5	8,5	10,0	21,5

помощью шприца вместимостью 20 мл. Он составлял при выстрелах:

— пулями I группы 4,6—6,0±0,01 мл; II группы 5,0—7,0±0,01 мл и III группы 6,3—17,0±0,01 мл.

Особо следует отметить, что при выстрелах в упор вокруг повреждения пластилинового блока формируется штамп-отпечаток, представленный круглым вдавленным участком, расположенным вокруг повреждения, диаметром 1,9—2,1 см, шириной 0,1—0,7 см, глубиной 0,1—0,3 см. В 0,5—0,6 см книзу от нижнего края повреждения определяются участки следов-вдавлений глубиной до 0,5 см и диаметром около 2,1 см, которые соответствуют торцевому срезу встроенного подствольного резервуара воздуха винтовки **(рис. 2, на цв. вклейке)**.

Далее применяли метод слепочного моделирования с помощью синтетического латекса. При изучении слепков ОПП в пластилиновых блоках определяли их размеры, объем, массу, конфигурацию, ход раневого канала **(см. таблицу)**. Морфометрические характеристики полученных слепков из латекса были сходными с таковыми у ОПП, исследованных при разрезах пластилиновых блоков по плоскости, проходящей через наибольшие расширения сформировавшихся пулевых каналов **(рис. 3, на цв. вклейке)**.

На III этапе изучали особенности образования пулевых ранений биоманекенов (трупы свиней), причиненных выстрелами пулями I—III групп с различных расстояний (0—1000 см). Все ранения, причиненные пулями I—II групп, имели сквозной характер, около 5% ранений, причиненных пулями III группы, — слепой характер. Пораженные биообъекты последовательно изучали: а) невооруженным глазом и с помощью криминалистической лупы (увеличение 3х—5х) в ходе наружного исследования биоманекена и при его внутреннем секционном исследовании (с изъятием для лабораторного изучения кожных лоскутов с огнестрельными повреждениями, мягких тканей из области стенок раневых каналов от них); б) под стереомикроскопами Leica M80 и Leica M125 под увеличением 8х—200х); в) с помощью диффузно-копировального метода (ДКМ) на свинец; г) после специальной обработки в растворах Ратневского №1 и №2 по стандартной методике.

Установили следующие морфологические особенности повреждений кожного покрова биоманекена, формируемых в зависимости от конкретного расстояния выстрелов.

При выстрелах пулями I—III групп в упор на коже наблюдали образование овального штампа-отпечатка размером 2,1—2,3×2,4—2,6 см. Штамп-отпечаток на коже представлен зоной осаднения, поверхностного уплощения эпидермиса шириной 0,1—0,3 см. В 0,4—0,6 см книзу от нижнего края повреждения определялись участки следов-вдавлений (уплощение эпидермиса) глубиной до 0,2 см и диаметром около 2,1 см, которые соответствовали торцевому срезу встроенного подствольного резервуара воздуха винтовки. В центре штампов-отпечатков определялись овальные раны размером 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 размером 0,03—0,1×0,02—0,2 см. Стенки ран мелконеровные, преимущественно отвесные.

В результате исследований входных пулевых ран биоманекена, причиненных пулями I—III групп с расстояний 1—1000 см, установили, что все они оказались круглыми или овальными размером около 1,10—1,34×0,96—1,07 см **(рис. 4, на цв. вклейке)**. Наибольшая ширина пояска осаднения обнаружена у повреждений, причиненных пулями II группы, минимальная — пулями III группы. В центре повреждений определялся круглый или овальный дефект ткани размером от 0,2×0,3 до 0,4×0,5 см (для I группы пуль), от 0,5×0,5 до 0,6×0,7 см (для II группы пуль), от 0,6×0,7 до 0,8×0,9 см (для III группы пуль). Для повреждений, причиненных выстрелами пулями III группы, характерным было образование дефекта ткани в форме пятиугольника с наличием в дерме по краям ран валиков высотой до 0,1 см. Края всех входных повреждений имели мелконеровный характер и состояли из трех—пяти радиальных разрывов эпидермиса длиной 0,3—1,0 мм. Указанные разрывы формировали по краям ран лоскуты эпидермиса неправильной трапециевидной формы размером от 0,03×0,06 до 0,12×0,08 см. В течение 4—6 ч после окончания экспериментальных отстрелов края повреждений кожи биоманекенов начинали уплотняться и изменять свою окраску до буровато-коричневого цвета.

В ходе секционного изучения пулевых входных повреждений, сформированных на биоманекенах пулями I—III групп с расстояний 0—100 см, установили, что по краям ран имеется отслойка кожи с образованием полости в подкожной основе. Данная отслойка кожи имела вид разрушения подкожной основы в виде кольцевидного дефекта шириной от 1,5—2,2 до 2,7—3,5 см и «высотой» (размер, продольный направлению раневого канала) до 0,2—0,4 см. Стенки образованной полости в подкожной основе неровные, в виде расслоения рыхлой соединительной ткани. Следует отметить, что объем данных полостей был максимальным в повреждениях, причиненных пулями III группы, а минимальным — I группы.

На кожных лоскутах исследованных повреждений, причиненных пулями I—III групп, обработанных по ме-

тодике Ратневского (1972), преимущественно сохранялись описанные морфологические особенности пулевых входных повреждений. На фоне обесцвеченной поверхности лоскутов более четко определялись пояски обтирания и осаднения.

Выходные раны, причиненные пулями I—II групп, имели щелевидную или Y-образную форму, без каких-либо отличительных морфологических признаков. Выходные раны, причиненные пулями III группы, были звездчатой формы с тремя—шестью радиальными разрывами длиной 0,1—0,5 см, края их подрыты, размозжены со стороны подкожной основы. У 60% ран наблюдался дефект ткани различных форм и конфигураций размером от 0,2×0,4 до 1,2×1,5 см. Вокруг ран — круглое или овальное красно-коричневое прокрашивание кожи размером до 1,8×2,0 см.

На IV этапе исследования для выявления основного металла выстрела (свинец) и особенностей топографии его отложения на поверхности пораженной преграды исследовали кожные лоскуты биоманекена с входными ранами, причиненными пулями I—III групп в пределах дистанции близкого выстрела (0—200 см) [2] диффузионно-копировальным методом по стандартной методике (реактив-растворитель — 25% раствор уксусной кислоты, реактив-проявитель — 0,2% свежеприготовленный водный раствор родизоната натрия). Полученные контактограммы исследовали невооруженным глазом и с помощью криминалистической лупы с увеличением 3х—8х. Для фиксации полученных результатов использовали цифровую съемку с помощью камеры Nikon D5100 на фоторепродукционной установке Kaiser PRO RSP с последующей обработкой полученных изображений на персональном компьютере Pentium Dual-Core CPU E5300 2.6GHz с использованием прикладных программ Microsoft Office Picture Manager и растрового графического редактора GIMP.

Установили, что на поверхности всех контактограмм с пораженных объектов 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 I—III групп. Для изучения и подсчета частиц, осевших на мишенях, и цветных вкраплений (следы от частиц, содержащих свинец) на контактограммах использовали прозрачный пленочный планшет квадратной формы размером 29,5×21,0 см, который накладывали поверх исследуемого объекта. На планшете тонкими черными линиями нанесены девять концентрических окружностей, расположенных на расстоянии 1 см друг от друга. Центр планшета совмещали с центром повреждения на лоскуте кожи или его цветном отпечатке, а затем подсчитывали количество микрочастиц или цветных вкраплений в каждой из окружностей. Наименьшее количество частиц металла обнаружили при выстрелах пулями I группы, наибольшее — пулями III группы. Большее количество частиц металла оседало в проекциях входных ран при выстрелах с расстояний 20—100 см: обнаруживали до 35% от всего числа выявленных частиц.

На V этапе для исследования полостей раневых каналов в мягких тканях биоманекена применили метод слепочного моделирования — специально разработанную методику, состоящую из нескольких этапов:

— раствором латекса заполняли металлический шприц вместимостью до 100 мл, на канюлю которого надевали поливинилхлоридную (ПВХ) трубку диаметром 0,5 см и длиной 15 см с прорезанными в ней отверстиями;

— свободный конец ПВХ-трубки вводили в полость раневого канала, который начинали последовательно заполнять латексом и 10% раствором (соляной) хлористоводородной кислоты (раствор-полимеризатор) в соотношении 5:1. После заполнения полости растворами катетер не удаляли из раневого канала — он служил своеобразным каркасом;

— часть полимера (латекса) наливали на кожу вокруг входной и выходной ран слоем толщиной до 3 мм, поверх накладывали лоскут ткани размером 3×3 см, а на него — ватный тампон, пропитанный в 10% растворе соляной кислоты. Полимеризация латекса продолжалась до 12—24 ч;

— после затвердения 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.

При изучении латексных слепков раневых каналов, а также в ходе секционного исследования раневых каналов в мягких тканях бедра биоманекена отметили, 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±0,02 см, II группы — 0,8—1,8±0,02 см.

При выстрелах пулями III группы слепок имел сложную объемную форму. Начальный участок вблизи входной раны шириной 0,9—1,0±0,02 см, конусообразно расширялся, далее следовал участок четкого расширения до 2,8—3,2±0,02 см, затем канал сужался до 1,9—2,4±0,02 см и плавно перетекал в выходную рану.

Приведенные результаты экспериментального исследования сравнивали с имеющимися в специальной судебно-медицинской литературе данными об особенностях повреждений небиологических (пластилиновые блоки) и биологических (биоманекены) имитаторов однородных тканей человека, причиненных из пневматического оружия калибра 4,5 мм.

В пластилиновых блоках, пораженных из двух винтовок ИЖ-38 с разной степенью изношенности ствола стандартными пулями, формировались:

— круглые кратерообразные входные отверстия с вывернутыми наружу краями, выстоящими на высоту до 1 мм, диаметром от 5,0—5,5 мм (при расстоянии выстрела 6 м) до 7,5—8,0 мм (при расстоянии выстрела 1 и 2 м);

— кратерообразные выходные отверстия с вывернутыми на высоту от 2 до 7 мм краями, диаметром от 5 мм (при расстоянии выстрела 6 м) до 8 мм (при расстоянии выстрела 2 м);

— пулевые каналы в форме песочных часов, на боковых поверхностях которых в центральных (наиболее узких) и конечных частях определялись продольные полосовидные вдавления от насечек на боках пули.

При выполнении экспериментальных выстрелов из пневматических винтовок ИЖ-38 и пружинно-поршневой пневматической винтовки 310-4 штатными сплошными круглыми пулями в различные области биоманекенов формировались:

— входные раневые отверстия круглые с дефектом кожи диаметром 2—3 мм и наличием отчетливого пояска об-

тирания толщиной до 1 мм (на цветных отпечатках с раствором-проявителем натрия родизонатом определялось розовое окрашивание, характерное для металлизации свинцом);

— слепые раневые каналы с повреждением только кожи;

— повреждения, причиненные выстрелами в упор, с образованием дефекта ткани в центре раны, отслойкой кожи по краям и отложением ружейной смазки.

Следует отметить, что по сравнению с повреждениями, сформированными выстрелами из пневматического оружия калибра 4,5 мм, объем травмы при выстрелах из пневматической винтовки калибра 9,0 мм гораздо серьезнее вследствие большей мощности данного вида оружия.

Выводы

Проведенные комплексные исследования повреждений небиологических и биологических имитаторов мягких тканей человека, причиненные выстрелами из пневматической винтовки калибра 9,0 мм с системой предварительной накачки воздуха с различных расстояний, и установленные характерные отличительные особенности (комплексы признаков) позволяют проводить достоверную и полноценную дифференциальную диагностику их между собой, а также с повреждениями от других видов оружия и метаемых снарядов к нему в конкретно заданных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Попов В.Л., Шигеев В.Б., Кузнецов Л.Е.* Судебно-медицинская баллистика. СПб: Гиппократ 2002.
2. *Макаров И.Ю., Райзберг С.А.* Возможности судебно-медицинской оценки ранений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки калибра 9, 0 мм с системой предварительной накачки воздуха (pre-charge pneumatics). Суд мед эксперт 2012; 5: 20—23.
3. *Козаченко И.Н.* Современное пневматическое оружие и причиняемые им повреждения. Суд мед эксперт 2013; 2: 12—16.
4. *Авдеев А.И.* Характеристика повреждений при поражении из пневматического оружия с высокой энергией пули. Суд мед эксперт 2013; 5: 13—15.
5. *Райзберг С.А., Макаров И.Ю., Лоренц А.С.* Судебно-медицинская характеристика факторов выстрела и повреждений, причиненных из пневматической винтовки калибра 9 мм. Суд мед эксперт 2014; 3: 4—9.