

А. О. Гусенцов

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВХОДНЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ И НЕБИОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МИШЕНЕЙ ПРИ ВЫСТРЕЛЕ ИЗ 9-ММ ПИСТОЛЕТА МАКАРОВА ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕГРАДАМ И ПОСЛЕДУЮЩЕМ РИКОШЕТЕ ПУЛИ

*УО «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь»*

А. О. Gusentsov

### **COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE INPUT OF GUNSHOT INJURIES OF BIOLOGICAL AND NON-BIOLOGICAL EXPERIMENTAL TARGETS WHEN FIRED FROM A 9-MM MAKAROV PISTOL ON VARIOUS OBSTACLES AND SUBSEQUENT RICOCHET BULLET**

Под рикошетом понимается удар снаряда о преграду, сопровождающийся его отражением от лицевой стороны преграды с изменением первоначальной траектории и скорости полета [1, с. 7]. При изучении отечественной и зарубежной литературы выявлено крайне мало работ по исследованию и системному анализу морфологических признаков и закономерностей образования огнестрельных повреждений тела и одежды в результате рикошета [5]. Большая часть изученных нами литературных источников содержит описание отдельных случаев из практики. Дефицит экспериментальных исследований данного вида огнестрельных повреждений можно объяснить как объективными трудностями подобного моделирования рикошета, так и высокой степенью опасности проведения эксперимента для исследователя. При изучении отечественной и зарубежной криминалистической литературы выявлено небольшое количество исследований условий и механизмов образования рикошета, изменений огнестрельного снаряда и преграды, результаты которых позволяют устанавливать наличие и обстоятельства выстрела и последующего рикошета на основе изучения изменений огнестрельного снаряда и преграды [1, 3, 5].

Таким образом, к настоящему времени в судебно-медицинской науке и практике отсутствует комплекс научно обоснованных дифференциально-диагностических критериев входных пулевых огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета в зависимости от условий и обстоятельств выстрела, что при проведении судебно-медицинской экспертизы не позволяет решить ряд важных вопросов (наличие и обстоятельства выстрела и последующего рикошета на основе изучения изменений огнестрельного снаряда и преграды и др.).

Цель исследования – определение отличительных признаков входных огнестрельных повреждений биологических и небиологических экспериментальных мишеней при выстреле из 9-мм пистолета Макарова по различным преградам и последующем рикошете пули.

Для достижения поставленной цели использовались результаты лабораторного эксперимента, проведенного автором в 2007–2012 гг. на базе Государственного экспертно-криминалистического центра МВД Республики Беларусь: произведено 350 выстрелов из 9-мм пистолета Макарова. Выстрелы производились с двух значений допреградного расстояния – между дульным срезом ствола оружия и поверхностью преграды (50 см и 100 см), трех значений запреградного расстояния – между преградой и экспериментальной мишенью – 30 см, 40 см 50 см, с 5 значений угла встречи пули с преградой (10°, 20°, 30°, 40°, 50°) [2]. В качестве рикошетирующих преград нами использовались материалы, наиболее часто встречающиеся в объек-

тах окружающего мира (зданиях, сооружениях, транспортных средствах и т. п.) – кирпич глиняный обыкновенный марки 100, пенобетон марки D600 класса B2,5, бетон марки M350 класса B25, сталь марки Ст45, что соответствует рекомендациям, изложенным в специальной литературе [4, с. 506]. Объектами попадания пули после рикошета (экспериментальными мишенями) являлись бязевые мишени и кожно-мышечные лоскуты, изъятые с ампутированных нижних конечностей.

В ходе проведения визуального исследования входные пулевые огнестрельные повреждения были условно разделены на 2 группы: при наличии одного повреждения либо нескольких, равных или приблизительно равных по размерам они были названы «Основными повреждениями» (ОП); при наличии нескольких повреждений, из которых одно гораздо больше других по размерам, оно было названо «Основным повреждением», а остальные, гораздо меньшие по размерам – «Дополнительными повреждениями» (ДП). Результаты исследования огнестрельных повреждений были подвергнуты статистическому анализу с использованием программного пакета Statistica 10.0.

Рассмотрена зависимость характеристик количественных параметров ОП входных пулевых огнестрельных повреждений от двух видов объектов попадания пули: «Мишень» и «Лоскут». Группирующим фактором значений количественных параметров выступает качественный параметр (фактор) – вид объекта попадания пули. Все значения исследуемых характеристик были разбиты на две группы (уровни фактора) – объект попадания пули, и осуществлена проверка статистической значимости различий средних значений в этих группах. В случае, если распределение значений исследуемых количественных параметров подчиняется нормальному закону распределения, использовался t-тест или критерий Стьюдента; в противном случае использовался непараметрический тест и U-критерий Манна-Уитни. С помощью теста Колмогорова-Смирнова проведена проверка на соответствие нормальному распределению значений анализируемых характеристик или наблюдений (табл. 1).

Согласно приведенным результатам можно заключить, что к нормальному приближаются распределения значений четырех параметров (длина участка обтирания ОП, ширина участка обтирания ОП, длина участка отложения меди в области ОП, длина участка отложения свинца в области ОП) (табл. 2–5) и для проверки различия их средних значений в группах, образованных уровнями фактора – вид объекта попадания пули – используется стандартный t-тест (табл. 6). Для остальных параметров используется непараметрический тест.

## Обмен опытом

**Таблица 1. Результаты проверки гипотезы соответствия распределений выборочных значений количественных параметров основных огнестрельных повреждений (ОП) нормальному распределению**

Количественный параметр	Значение критерия Колмогорова-Смирнова (d)	Уровень статистической значимости (p*)
Длина ОП	0,19242	<0,01
Ширина ОП	0,14595	<0,01
Минимальная ширина пояска обтирания ОП	0,53718	<0,01
Максимальная ширина пояска обтирания ОП	0,30586	<0,01
Длина участка обтирания ОП	0,07372	>0,20
Ширина участка обтирания ОП	0,12720	<0,10
Минимальная ширина пояска осаднения ОП	0,51656	<0,01
Максимальная ширина пояска осаднения ОП	0,23026	<0,05
Минимальная ширина отложения меди вокруг ОП в виде пояска обтирания	0,16191	<0,01
Максимальная ширина отложения меди вокруг ОП в виде пояска обтирания	0,16127	<0,01
Длина участка отложения меди в области ОП	0,08241	>0,20
Ширина участка отложения меди в области ОП	0,11528	<0,05
Минимальная ширина отложения свинца вокруг ОП в виде пояска обтирания	0,22194	<0,01
Максимальная ширина отложения свинца вокруг ОП в виде пояска обтирания	0,22194	<0,01
Длина участка отложения свинца в области ОП	0,09336	<0,10
Ширина участка отложения свинца в области ОП	0,14150	<0,01
Количество частиц меди дм <sup>2</sup>	0,18347	<0,01
Количество частиц свинца дм <sup>2</sup>	0,26554	<0,01

\* В случае  $p < 0,05$  распределения исследуемых параметров значительно отличаются от нормального распределения.

**Таблица 2. Описательная статистика для длины участка обтирания ОП с учетом уровней фактора – объект попадания пули**

Объект попадания пули	Количество	Среднее значение	СКО	Ошибка среднего	99% доверительный интервал		Минимум	Максимум
					Нижняя граница	Верхняя граница		
«Лоскут»	10	1,11	0,493	0,156	0,603	1,617	0,300	1,800
«Мишень»	87	0,949	0,473	0,051	0,816	1,083	0,100	2,400
Всего	97	0,966	0,475	0,048	0,839	1,0928	0,100	2,400

**Таблица 3. Описательная статистика для ширины участка обтирания ОП с учетом уровней фактора объект попадания пули**

Объект попадания пули	Количество	Среднее значение	СКО	Ошибка среднего	99% доверительный интервал		Минимум	Максимум
					Нижняя граница	Верхняя граница		
«Лоскут»	10	0,81	0,39	0,12	0,53	1,09	0,10	1,30
«Мишень»	87	0,60	0,37	0,04	0,53	0,68	0,10	1,70
Всего	97	0,63	0,37	0,04	0,55	0,70	0,10	1,70

**Таблица 4. Описательная статистика для длины участка отложения меди в области основных огнестрельных повреждений (ОП) с учетом уровней фактора объект попадания пули**

Объект попадания пули	Количество	Среднее значение	СКО	Ошибка среднего	99% доверительный интервал		Минимум	Максимум
					Нижняя граница	Верхняя граница		
«Лоскут»	28	0,70	0,73	0,14	0,42	0,98	0,10	2,10
«Мишень»	139	1,28	0,47	0,04	1,20	1,36	0,10	2,50
Всего	167	1,18	0,56	0,04	1,10	1,27	0,10	2,50

**Таблица 5. Описательная статистика для длины участка отложения свинца в области основных огнестрельных повреждений (ОП) с учетом уровней фактора объект попадания пули**

Объект попадания пули	Количество	Среднее значение	СКО	Ошибка среднего	99% доверительный интервал		Минимум	Максимум
					Нижняя граница	Верхняя граница		
«Лоскут»	21	1,71	0,87	0,19	1,31	2,10	0,40	3,50
«Мишень»	184	1,09	0,72	0,05	0,99	1,20	0,10	3,20
Всего	205	1,15	0,76	0,05	1,05	1,26	0,10	3,50

В соответствии с приведенными данными, установлены значимые отличия средних значений параметров: длина участка отложения меди в области основных огнестрельных повреждений и длина участка отложения свинца в области основных огнестрельных повреждений в группах по уровням фактора – объекты попадания пули. Изучено наличие влияния вида объекта попадания пули на количественные выходные параметры огнестрельных повреждений,

в результате чего установлено, что количество частиц меди больше для «Лоскута», а количество частиц свинца больше для «Мишени». Рассмотрена зависимость характеристик количественных параметров основных повреждений от каждого вида преграды: все значения исследуемых характеристик разбиты на четыре группы (уровни фактора), после

**Таблица 6. Результаты проверки влияния вида объектов попадания пули на количественные параметры основных огнестрельных повреждений (ОП)**

Количественный параметр	Значение критерия Стьюдента (t)	Уровень статистической значимости (p*)
Длина участка обтирания ОП	1,012	0,314
Ширина участка обтирания ОП	1,669	0,098
Длина участка отложения меди в области ОП	-5,36958	0,000
Длина участка отложения свинца в области ОП	3,630	0,00036

\* Средние значения количественных параметров, для которых  $p < 0,05$  значимо отличаются по фактору – вид объекта попадания пули. Различия в группах статистически значимы с вероятностью больше 95%.

чего изучена статистическая значимость влияния вида преграды на количественные характеристики повреждений (однофакторный дисперсионный анализ); затем исследовано влияние двух факторов на количественные параметров входных пулевых огнестрельных повреждений, для которых была выявлена статистическая значимость влияния хотя бы одного из них в предыдущих видах анализа. Средние значения искоемых параметров, для которых  $p < 0,05$ , значимо отличаются по фактору вид объекта попадания пули. Согласно второму подходу к анализу данные группируются по двум факторам – объект попадания пули и вид преграды. Результатом анализа является уровень значимости отличий количественных параметров в группах, образованных уровнями одного из факторов с учетом уровней другого фактора, а также исследуется взаимное влияние факторов (многофакторный дисперсионный анализ). Рассмотрена зависимость характеристик количественных параметров ДП входных пулевых огнестрельных повреждений «Мишени» и «Лоскута» от вида объекта попадания пули. Все значения исследуемых характеристик были разбиты на две группы, после чего осуществляется проверка статистической значимости различий средних значений в этих группах. В случае, если распределение значений исследуемых количественных параметров подчиняется нормальному закону распределения, использовался t-тест или критерий Стьюдента, в противном случае использовался непараметрический тест и U-критерий Манна-Уитни. С помощью теста Колмогорова-Смирнова проведена проверка на соответствие нормальному распределению значений анализируемых характеристик или наблюдений. Установлено, что значимые отличия указанных параметров в группах по уровням фактора – объекты попадания пули – также отсутствуют. Рассмотрена зависимость характеристик количественных параметров ДП от каждого вида преграды (однофакторный дисперсионный анализ). Проведен анализ влияния двух факторов на количественные параметры дополнительных повреждений, для которых была выявлена статистическая значимость влияния хотя бы одного из них в предыдущих анализах (многофакторный дисперсионный анализ проведен без учета уровня «Бетон 1», т. к. количество случаев = 0), результаты которого указывают на то, что не все количественные параметры, значимо отличавшиеся по фактору вид преграды, значимо отличаются по этому фактору с учетом второго фактора – вид объекта попадания пули. Проанализировано влияние ви-

да объекта попадания пули на качественные характеристики повреждений (анализ таблиц сопряженности с расчетом критерия Пирсона или Хи-квадрат критерия), встречаемость различных форм основного повреждения (ОП), наличие и характер отложения частиц меди и свинца вокруг ОП.

В результате проведенных исследований установлено, что морфологическая картина входных пулевых огнестрельных повреждений биологических и небиологических мишеней, образовавшихся в результате рикошета, имеет статистически значимые отличия средних значений (95% вероятность) следующих параметров: размеры основного повреждения, размеры отложения по его краям меди и свинца, количество частиц меди и свинца на поверхности объекта попадания пули. Определены статистически значимые отличия средних значений параметров: максимальная ширина отложения свинца вокруг основного повреждения в виде пояска обтирания, длина и ширина участка отложения свинца вокруг основного повреждения, количество частиц меди и свинца на поверхности объекта попадания пули группам по уровням фактора вид преграды. Выявлено влияние вида преграды на длину, ширину дополнительных повреждений, ширину участка обтирания, длину и ширину участка отложения меди и свинца в области дополнительных повреждений. Установлено статистически значимое влияние объекта попадания пули на качественные параметры основного повреждения (форма, наличие дефекта ткани, наличие и характер отложение меди и свинца) и дополнительных повреждений (наличие участка обтирания, участка отложения меди).

Таким образом, в результате комплексного исследования результатов проведенного лабораторного эксперимента автором установлено, что морфологическая характеристика входных пулевых огнестрельных повреждений биологических и небиологических экспериментальных мишеней при выстреле из 9-мм пистолета Макарова по различным преградам и последующем рикошете пули, имеет статистически значимые отличия средних значений следующих параметров: форма, размеры, наличие дефекта ткани, наличие и характер отложения меди и свинца по краям входных отверстий.

#### Литература

1. Погребной, А. А. Пособие криминалиста. Установление обстоятельств происшествия по следам рикошета на преградах и пулях: учеб. пособие для вузов / А. А. Погребной. – М., «Приор-издат», 2004. – 112 с.
2. Чучко, В. А. Методика моделирования рикошета в экспериментальных условиях / В. А. Чучко, А. О. Гусенцов // Научно-практич. журнал «Медицинский журнал». – Минск, 2009. – № 1 (27). – С. 108–110.
3. Karger, B. Trajectory reconstruction from trace evidence on spent bullets / B. Karger, A. Hoekstra, P. F. Schmidt // Int. J. Legal Med. – 2001. – 115. – P. 16–22.
4. Hartline, P. C. A Study of Shotgun Pellet Ricochet from Steel Surfaces / P. C. Hartline, G. Abraham, W. F. Rowe // Journ. of Forens. Sc. – 1982. – Vol. 27. – No. 3. – P. 506–512.
5. Hueske, E. E. Bullet Ricochet Phenomena / E. E. Hueske // Practical Analysis and Reconstruction of Shooting Incidents. CRC Press. – 2005. – P. 195–216.
6. Sellier, K. Verletzungsmöglichkeiten von Geschossen, die an Sand oder Beton abgeprallt sind / K. Sellier // Int. J. Legal Med. – 1976. – Vol. 78. – 2. – P. 149–158.

Поступила 28.08.2012 г.