

А. О. Гусенцов

ВЛИЯНИЕ ЗНАЧЕНИЙ УГЛА ВСТРЕЧИ ПУЛИ С ПРЕГРАДОЙ НА ПАРАМЕТРЫ УЧАСТКА ОБТИРАНИЯ ВОКРУГ ВХОДНЫХ ПУЛЕВЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МИШЕНЕЙ, ОБРАЗОВАВШИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ РИКОШЕТА ПРИ ВЫСТРЕЛЕ ИЗ 9-ММ ПИСТОЛЕТА МАКАРОВА

УО «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь»

На основании комплексного исследования результатов проведенного лабораторного эксперимента автором установлена прямая связь между значениями угла встречи пули с преградой и параметрами участка обтирания вокруг входных пулевых огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из 9-мм пистолета Макарова.

Ключевые слова: *огнестрельное повреждение, пуля, рикошет, угол встречи пули с преградой*

A. O. Gusentsov

THE INFLUENCE OF THE ANGLE OF THE MEETING WITH A BULLET ON THE PARAMETERS OF A BARRIER AROUND THE ENTRANCE AREA WIPING BULLET GUNSHOT INJURIES EXPERIMENTAL TARGETS, RESULTING FROM A RICOCHET WHEN FIRED FROM A 9-MM MAKAROV PISTOL.

Based on the results of a comprehensive study conducted laboratory experiments we found a direct relationship between the values of the angle between the bullet and the parameters with the target area around the intakes wiping bullet gunshot injuries, resulting from a ricochet when fired from a 9-mm Makarov pistol.

Key words: *fire damage, bullet ricochet bullet angle of impact with the barrier*

В результате проведения многочисленных исследований в области судебно-медицинской баллистики установлены, что поясок обтирания является одним из типичных признаков входной пулевой огнестрельной раны [1, с. 157; 5, с. 283-286]; степень выраженности его окраски (коричневая, темно-коричневая, коричнево-черная, черная) обусловлена отложением частиц, имеющих на поверхности пули – копоти, остатков пороха, частиц металла, ржавчины [7, с. 109]. Поясок обтирания может быть слабо выражен при использовании тщательно вычищенного оружия, при выстрелах через многослойную одежду либо под углом, близким к прямому [4, с. 159].

Цель исследования – определения степени зависимости параметров участка обтирания вокруг входных пулевых огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из 9-мм пистолета Макарова, от значений угла встречи пули с преградой.

Материал и методы

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 (ДПР) – между дульным срезом ствола оружия и поверхностью преграды (50см и 100см), трех значений запреградного расстояния – между преградой и экспериментальной мишенью (ЗПР) – 30см, 40см 50см, с 5 значений угла встречи пули с преградой (10°, 20°, 30°, 40°, 50°) [3; 6]. В соответствии с рекомендациями, изложенными в специальной литературе [9, с. 506], в качестве рикошетирующих преград нами использовались материалы, наиболее часто встречающиеся в объектах окружающего мира (зданиях, сооружениях, транспортных средствах и т.п.) – кирпич глиняный обыкновенный марки 100, пенобетон марки D600

класса В2,5, бетон марки М350 класса В25, сталь марки Ст45. Объектами попадания пули после рикошета (экспериментальными мишенями) являлись бязевые мишени и кожно-мышечные лоскуты, изъятые с ампутированных нижних конечностей; использование в качестве мишеней указанных объектов, их параметры соответствуют методикам, применяемым в судебно-медицинской науке [2; 8]. Входные огнестрельные повреждения экспериментальных мишеней были подвергнуты комплексному судебно-медицинскому исследованию.

Результаты и обсуждение

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). При проведении визуального исследования огнестрельных повреждений нами отмечено, что нередко вокруг входного отверстия имеется не поясок обтирания, а участок, располагающийся с одной из сторон пулевого отверстия и имеющий различные формы и размеры; данное явление было названо «участок обтирания». Образование обтирания в виде участка может быть объяснено тем, что в результате контакта с преградой возможна потеря устойчивости пули в полете, что может привести к ее повороту вокруг продольной оси, приобретению «кувыркательного» характера движения и причинению повреждения боковой поверхностью [4, с. 237]. Проведено исследование зависимости между значениями размеров участков обтирания вокруг входных пулевых огнестрельных повреждений и значениями угла встречи пули с преградой; выполнена проверка ее значимости; для анализа использовался

Таблица 1 – Описательная статистика и результаты анализов значений длины участка обтирания основного повреждения с учетом уровней фактора угол встречи пули с преградой («Угол встречи»)

«Угол встречи» ⁰	Количество	Среднее значение	СКО	Ошибка среднего	95% доверительный интервал		Минимум	Максимум
					Нижняя граница	Верхняя граница		
10	22,000	0,695	0,367	0,078	0,533	0,858	0,100	1,400
20	17,000	0,747	0,336	0,081	0,574	0,920	0,200	1,300
30	21,000	1,186	0,416	0,091	0,996	1,375	0,200	1,800
40	12,000	0,992	0,417	0,120	0,727	1,256	0,400	1,600
50	25,000	1,156	0,552	0,110	0,928	1,384	0,300	2,400
Всего	97,000	0,966	0,475	0,048	0,870	1,062	0,100	2,400
Корреляционный и дисперсионный анализы								
Критерий Колмогорова-Смирнова D	ρ	Коэффициент Пирсона (корреляция)	ρ	Коэффициент Фишера (дисперсионный анализ)	ρ			
0,07372	> 0,20	0,37	<0,05	5,772906	0,000344			

Таблица 2 – Описательная статистика для длины участка обтирания ОП с учетом двух уровней фактора угол встречи пули с преградой угол встречи пули с преградой («Угол встречи»).

«Угол встречи» ⁰	Количество	Среднее значение	СКО	Ошибка среднего	95% доверительный интервал		Минимум	Максимум
					Нижняя граница	Верхняя граница		
10-20	39,00	0,72	0,35	0,06	0,60	0,83	0,10	1,40
30-50	58,00	1,13	0,48	0,06	1,01	1,26	0,20	2,40
Всего	97,00	0,97	0,48	0,05	0,87	1,06	0,10	2,40
Дисперсионный анализ								
Коэффициент Фишера (дисперсионный анализ)					Р (уровень значимости)			
21,57865					0,000011			

как дисперсионный, так и корреляционный анализы (табл. 1-4).

Согласно значению коэффициента корреляции Пирсона для рассматриваемого параметра удалось зафиксировать умеренную положительную статистически значимую связь. Результаты однофакторного дисперсионного анализа ($F=5,77$, $p=0,00034$) показали статистическую значимость различий средних значений параметра длина участка обтирания с вероятностью более 99%. На рисунке 1 представлены диаграммы 95% доверительных интервалов для средних значений в группах, соответствующих различным уровням фактора – Угол встречи пули с преградой.

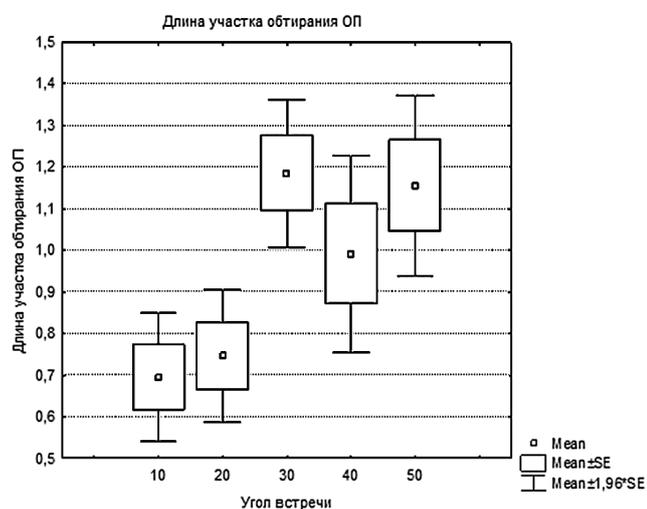


Рис. 1 – Диаграмма для параметра длина участка обтирания ОП (Mean – среднее значение, SE – ошибка среднего)

При изучении результатов анализа описательных статистик отмечается отличие значений параметра для значений угла встречи пули с преградой >20. Следовательно, научно обоснованно будет разбить значения угла на две группы (два уровня), где первая группа включает значения угла <30, а вторая – значения угла ≥30 и проанализировать влияние уровней фактора угол на длину участка обтирания (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, влияние угла встречи пули с преградой значимо более чем с 99% вероятностью. На рисунке 2 представлены диаграммы 95% доверительных интервалов для средних значений в группах, соответствующих двум уровням фактора угол встречи пули с преградой.

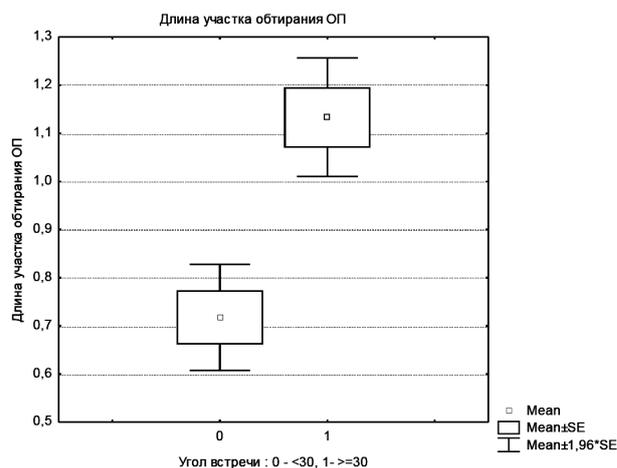


Рис. 2 – Диаграмма для параметра длина участка обтирания ОП (Mean – среднее значение, SE – ошибка среднего)

Таким образом, основываясь на доверительных интервалах можно прогнозировать значение угла:

- 1) Если значение длины участка обтирания находится в интервале [0,6-0,83], угол меньше 30°.
- 2) Если значение длины участка обтирания находится в интервале [1,01-1,26], угол больше или равен 30°.

На рисунке 3 представлены диаграммы 95% доверительных интервалов для средних значений искомого параметра в зависимости от значений угла встречи пули с преградой. Согласно значению коэффициента корреляции Пирсона для рассматриваемого параметра удалось зафиксировать умеренную положительную статистически значимую связь. Результаты однофакторного дисперсионного анализа ($F=3,790$, $p=0,00673$) показали статистическую значимость различий средних значений параметра ширина участка обтирания с вероятностью более 99% (рис. 3).

Таблица 3 – Описательная статистика и результаты анализов значений ширины участка обтирания основного повреждения с учетом уровней фактора угол встречи пули с преградой («Угол встречи»)

«Угол встречи» ⁰	Количество	Среднее значение	СКО	Ошибка среднего	95% доверительный интервал		Минимум	Максимум
					Нижняя граница	Верхняя граница		
10	22,000	0,423	0,307	0,065	0,287	0,559	0,100	1,000
20	17,000	0,512	0,353	0,086	0,330	0,693	0,100	1,200
30	21,000	0,729	0,315	0,069	0,585	0,872	0,100	1,300
40	12,000	0,692	0,350	0,101	0,469	0,914	0,100	1,200
50	25,000	0,764	0,413	0,083	0,593	0,935	0,100	1,700
Всего	97,000	0,626	0,372	0,038	0,551	0,701	0,100	1,700
Корреляционный и дисперсионный анализы								
Критерий Колмогорова-Смирнова D		ρ	Коэффициент Пирсона (корреляция)		ρ	Коэффициент Фишера (дисперсионный анализ)		ρ
0,12720		<0,01	0,346		0,00052	3,790332		0,00673

Таблица 4 – Описательная статистика для ширины участка обтирания ОП с учетом уровней фактора угол встречи пули с преградой («Угол встречи»)

«Угол встречи» ⁰	Количество	Среднее значение	СКО	Ошибка среднего	95% доверительный интервал		Минимум	Максимум
					Нижняя граница	Верхняя граница		
10-20	39,000	0,462	0,327	0,052	0,356	0,567	0,100	1,200
30-50	58,000	0,736	0,362	0,048	0,641	0,831	0,100	1,700
Всего	97,000	0,626	0,372	0,038	0,551	0,701	0,100	1,700
Дисперсионный анализ								
Коэффициент Фишера (дисперсионный анализ)					P (уровень значимости)			
14,500					0,000248			

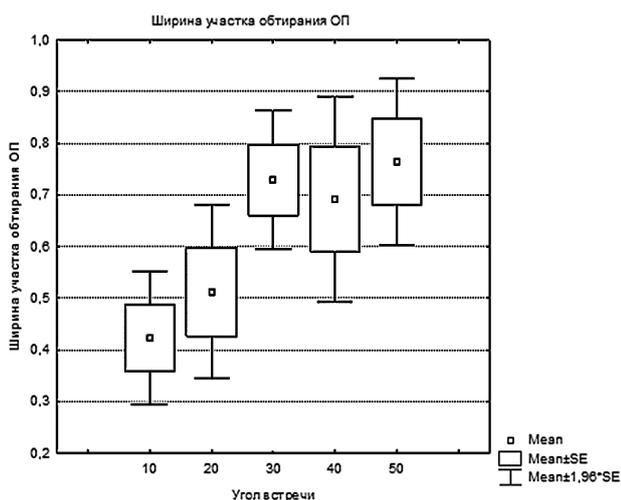


Рис. 3 – Диаграмма для параметра ширина участка обтирания ОП (Mean – среднее значение, SE – ошибка среднего).

При изучении результатов анализа описательных статистик отмечается отличие значений параметра для значений угла встречи пули с преградой >20. Следовательно, научно обоснованно будет разбить значения

угла на две группы (два уровня), где первая группа включает значения угла <30, а вторая – значения угла >=30 и проанализировать влияние уровней фактора угол на ширину участка обтирания (табл. 4).

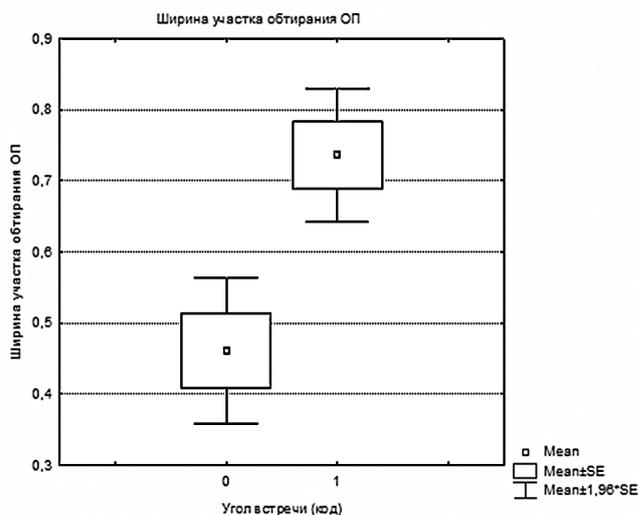


Рис. 4 – Диаграмма вида ящик с усами для параметра ширина участка обтирания ОП (Mean – среднее значение, SE – ошибка среднего)

Как следует из таблицы 4, влияние угла встречи пули с преградой значимо с более чем 99% вероятностью. На рисунке 4 представлены диаграммы 95% доверительных интервалов для средних значений в группах, соответствующих двум уровням фактора «Угол встречи».

Основываясь на доверительных интервалах можно прогнозировать значение угла:

1) Если значение ширины участка обтирания находится в интервале [0,36-0,57], угол меньше 30°.

2) Если значение ширины участка обтирания находится в интервале [0,64-0,83], угол больше или равен 30°.

Таким образом, установлена прямая зависимость между длиной участка обтирания вокруг ОП и углом встречи пули с преградой. Зависимость является статистически значимой ($F=5,77$, $p=0,00034$) с уровнем достоверности более 99%. Также установлена прямая зависимость между шириной участка обтирания вокруг ОП и углом встречи пули с преградой. Зависимость является статистически значимой ($F=3,790$, $p=0,00673$) с уровнем достоверности более 99%.

Результаты лабораторного эксперимента и последующего комплексного судебно-медицинского исследования экспериментальных мишеней установили наличие прямой связи (уровень достоверности составил более 99%) между значениями угла встречи пули с преградой и параметрами участка обтирания

вокруг входных пулевых огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из 9-мм пистолета Макарова ($p<0,05$).

Литература

1. Бедрин, Л. М. Судебная медицина: Учебник / Л. М. Бедрин; под ред. В. М. Смольянинова – 2-ое изд., перераб. и доп. // М.: Медицина, 1982. – 464 с.
2. Гаджиева, Д. Б. Особенности следов близкого выстрела из некоторых современных образцов огнестрельного оружия (эксперим. исслед.): автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.24 / Д. Б. Гаджиева; Гос. образоват. уchr. доп. проф. образов. «Рос. Мед. акад. последипл. образов» Росздрава – М., 2007. – 25 с.
3. Гусенцов, А. О. Особенности экспериментального моделирования рикошета огнестрельного снаряда / А. О. Гусенцов, Э. В. Туманов, В. А. Чучко // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы. Сборник научных трудов. – Минск. – 2012. – № 1 (31). – С. 166-169.
4. Попов, В. Л. Судебно-медицинская баллистика / В. Л. Попов, В. Б. Шигеев, Л. Е. Кузнецов. – СПб: Гиппократ, 2002. – 656 с.
5. Хохлов, В. В. Судебная медицина: Руководство / В. В. Хохлов, В. В. Кузнецов // Смоленск, 1998. – 800 с.
6. 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.
7. Эйдлин, Л. М. Огнестрельные повреждения. / Л. М. Эйдлин. – 2-е изд. доп. и перераб. – Ташкент, Медгиз УзССР, 1963. – 330 с.
8. Cecchetto, G. Estimation of the firing distance through micro-CT analysis of gunshot wounds / G. Cecchetto [et al.]. // Int. J. of Legal Med. – 2011. – Vol. 125. – I. 2. – P. 245-251.
9. 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.