

## ПРОГНОСТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТЯЖКОСТІ ЗАКРИТОЇ ТРАВМИ ГРУДНОЇ КЛІТКИ ТА ЖИВОТА ПРИ ПОСТРІЛАХ ІЗ РУШНИЦЬ «ФОРТ-500» 12-ГО КАЛІБРУ КУЛЯМИ УДАРНО-ТРАВМАТИЧНОЇ ДІЇ ПАТРОНІВ «ТЕРЕН-12П»

*О.М. Гуров, В.В. Сапелкін, В.В. Щербак, Д.Б. Гладких, Д.О. Лис*

Харківська медична академія післядипломної освіти, м. Харків, Україна

**Мета дослідження** – прогностичне визначення тяжкості закритої травми грудної клітки та живота за скороченою шкалою ушкоджень AIS при пострілах із різних відстаней із рушниць модельного ряду «Форт-500» кулями ударно-травматичної дії патронів «Терен-12П», залежно від їх балістичних і енергетичних характеристик при контактній взаємодії з тілом людини.

**Матеріал і методи.** Для встановлення швидкості куль патронів «Терен-12П» на різних відстанях пострілу, в умовах Харківського науково-дослідного інституту судових експерт ім. засл. проф. М.С. Бокаріуса (ХНДІСЕ) проведені експериментальні постріли з помпових рушниць «Форт-500А» і «Форт-500М1». Усього здійснено дві серії по 25 пострілів із кожної рушниці. Значення швидкостей польоту куль у момент здійснення пострілів вимірювали за допомогою оптикоелектронних комплексів. Визначення параметрів траєкторії польоту куль здійснювали комбінованим методом шляхом розрахунків на основі результатів експериментальних пострілів. Обробку отриманих даних здійснювали за допомогою ліцензійних електронних таблиць Microsoft Excel.

**Результати.** За результатами досліджень встановлено, що балістичний коефіцієнт кулі патрона «Терен-12П» становить 47,3 кг/м<sup>2</sup>. Це дало змогу визначити діапазони мінімальних і максимальних швидкостей куль на різних відстанях пострілу. Аналіз даних виявив, що в ряді випадків швидкість куль на відстані 3,5 м значно перевищувала діапазон швидкостей, заявлений виробником патронів. За розрахованими значеннями відповідно до літературних даних побудовано графіки розподілу критерію тупої травми ВС та скороченої шкали пошкоджень AIS залежно від відстані пострілу для мінімальних і максимальних швидкостей куль патронів «Терен-12П». Відповідно до графіків, при пострілах кулями патронів «Терен-12П» у випадку їх максимальних швидкостей існує 50 %-тий ризик утворення закритої травми грудної клітки і живота за AIS-2 – AIS-3 на всіх відстанях – до 50 м. Навіть при мінімальних швидкостях куль патронів «Терен-12П» 50 % ризик утворення закритої травми живота за AIS-2 – AIS-3 існує при пострілах із відстаней до 40 м, а травми грудної клітки – до 30 м. Закрита травма цих ділянок тіла за AIS-4 прогнозовано може бути спричинена при пострілах із відстаней до 10 м.

**Висновки.** Суттєвий діапазон варіабельності початкових швидкостей еластичних куль може призвести до неправильної експертної оцінки відстані пострілу через те, що схожі вогнепальні поранення можуть бути спричинені як кулею із високою початковою швидкістю з далекої дистанції пострілу, так і кулею із низькою початковою швидкістю з близької дистанції пострілу. При пострілах кулями патронів «Терен-12П» із рушниць «Форт-500» існує 50 % ризик утворення закритої травми грудної клітки і живота за AIS-2 – AIS-3 на всіх відстанях пострілу – до 50 м. Травми грудної клітки та живота за AIS-4 прогнозовано можуть бути спричинені при пострілах із відстаней до 10 м. Отримані результати можуть бути використані під час проведення комплексних судових експертиз у випадках застосування патронів «Терен-12П».

### Ключові слова:

вогнепальні ушкодження, рушниці «Форт-500» 12-го калібру, еластичні кулі ударно-травматичної дії патронів «Терен-12П», критерій тупої травми (ВС), скорочена шкала ушкоджень AIS.

Клінічна та експериментальна патологія 2021. Т.20, №3 (77). С. 19 - 27.

DOI:10.24061/1727-4338.XX.3.77.2021.3

E-mail:  
gam1987@ukr.net

## ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕСТИ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ И ЖИВОТА ПРИ ВЫСТРЕЛАХ ИЗ РУЖЕЙ «ФОРТ-500» 12-ГО КАЛИБРА ПУЛЯМИ УДАРНО-ТРАВМАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПАТРОНОВ «ТЕРЕН-12П»

*А.М. Гуров, В.В. Сапелкин, В.В. Щербак, Д.Б. Гладких, Д.А. Лис*

**Цель исследования** – прогностическое определение тяжести закрытой травмы грудной клетки и живота по сокращенной шкале повреждений AIS при выстрелах

### Ключевые слова:

огнестрельные повреждения, ружья «Форт-500» 12-го калибра, эластичные пули ударно-травматического действия патронов «Терен-12П», критерий тупой травмы (ВС), сокращенная шкала

поврежденный AIS.

Клиническая и экспериментальная патология 2021. Т.20, №3 (77). С. 19 - 27.

с различных расстояний из ружей модельного ряда «Форт-500» пулями ударно-травматического действия патронов «Терен-12П», в зависимости от их баллистических и энергетических характеристик при контактном взаимодействии с телом человека.

**Материал и методы.** Для установления скорости пуль патронов «Терен-12П» на различных расстояниях выстрела в условиях Харьковского научно-исследовательского института судебных экспертиз им. засл. проф. М.С. Бокариуса проведены экспериментальные выстрелы из помповых ружей «Форт-500А» и «Форт-500М1». Всего было осуществлено две серии по 25 выстрелов из каждого ружья. Значения скоростей полета пуль в момент совершения выстрелов измеряли с помощью оптоэлектронных комплексов. Определение параметров траектории полета пуль осуществляли комбинированным методом путем расчетов на основе результатов экспериментальных выстрелов. Обработку полученных данных проводили с помощью лицензионных электронных таблиц Microsoft Excel.

**Результаты.** По результатам исследований установлено, что баллистический коэффициент пули патрона «Терен-12П» составляет 47,3 кг/м<sup>2</sup>. Это позволило определить диапазоны минимальных и максимальных скоростей пуль на различных расстояниях выстрела. Анализ данных показал, что в ряде случаев скорость пуль на расстоянии 3,5 м значительно превышала диапазон скоростей, заявленный производителем патронов. По расчетным значениям, согласно литературным данным, построены графики распределения критерия тупой травмы ВС и сокращенной шкалы повреждений AIS в зависимости от расстояния выстрела для минимальных и максимальных скоростей пуль патронов «Терен-12П». В соответствии с графиками, при выстрелах пулями патронов «Терен-12П» в случае их максимальных скоростей существует 50 % риск образования закрытой травмы грудной клетки и живота по AIS-2 – AIS-3 на всех расстояниях – до 50 м. Даже при минимальных скоростях пуль патронов «Терен-12П» 50 % риск образования закрытой травмы живота по AIS-2 – AIS-3 существует при выстрелах с расстояния до 40 м, а травмы грудной клетки – до 30 м. Закрытая травма этих участков тела по AIS-4 прогнозируемо может быть причинена при выстрелах с расстояния до 10 м.

**Выводы.** Существенный диапазон варибельности начальных скоростей эластичных пуль может привести к неправильной экспертной оценке расстояния выстрела из-за того, что схожие огнестрельные ранения могут быть вызваны как пулей с высокой начальной скоростью с дальней дистанции выстрела, так и пулей с низкой начальной скоростью с близкой дистанции выстрела. При выстрелах пулями патронов «Терен-12П» из ружей «Форт-500» существует 50 % риска образования закрытой травмы грудной клетки и живота по AIS-2 – AIS-3 на всех расстояниях выстрела – до 50 м. Травмы грудной клетки и живота по AIS-4 прогнозируемо могут быть причинены при выстрелах с расстояний до 10 м. Полученные результаты могут быть использованы при проведении комплексных судебных экспертиз в случаях применения патронов «Терен-12П».

**Key words:**

gunshot injuries, 12-gauge "Fort-500" rifles, elastic shock-traumatic bullets of "Teren-12P" cartridges, blunt trauma criterion (BC), abbreviated damage scale AIS.

Clinical and experimental pathology 2021. Vol.20, № 3 (77). P. 19 - 27.

**PREDICTIVE DEFINITION OF THE SEVERITY OF CLOSED CHEST AND ABDOMINAL TRAUMA CAUSED BY SHOTS FROM 12-GAUGE "FORT-500" RIFLES WITH SHOCK-TRAUMATIC BULLETS OF "TEREN-12P" CARTRIDGES**

**O. Hurov, V. Sapielkin, V. Shcherbak, D. Hladkykh, D. Lys**

**Objective** – the predictive definition of the severity of closed chest and abdominal trauma according to the reduced AIS injury scale when firing at various distances from "Fort-500" rifles with shock-traumatic bullets of "Teren-12P" cartridges, depending on their ballistic and energetic characteristics in contact with the human body.

**Material and methods.** To establish the speed of bullets of cartridges "Teren-12P" at various distances of the shot in the conditions of KhNSC «Hon. Prof. M. S. Bokarius Forensic Science Institute» experimental shots from the "Fort-500A" and "Fort-500M1" pump-action guns were conducted. In total, two series of 25 shots were fired from each gun. The values of the velocities of the bullets at the moment of the firing were measured using optoelectronic complexes. The determination of the parameters of the trajectory of the flight of bullets was carried out by a combined method by means of calculations based on the results of experimental shots. The obtained data were processed using licensed Microsoft Excel spreadsheets.

**Results.** According to the research results, it has been found that the ballistic coefficient

of the bullet of the "Teren-12P" cartridge is  $47.3 \text{ kg/m}^2$ . This made it possible to determine the ranges of minimum and maximum speeds of bullets at different shooting distances. Analysis of the data showed that in some cases the speed of bullets at a distance of 3.5 m significantly exceeded the speed range declared by the manufacturer of the cartridges. According to the calculated values, according to the literature data, the graphs of the distribution of the BC blunt injury criterion and the reduced AIS damage scale were plotted depending on the distance of the shot for the minimum and maximum bullet speeds of the "Teren-12P" cartridges. According to the graphs, when the "Teren-12P" bullets are fired at their maximum speeds, there is a 50% risk of a closed chest and abdominal injury according to AIS -2 – AIS-3 at all distances up to 50 m. Even at minimum bullet speeds cartridges "Teren-12P" there is a 50% risk of formation of a closed abdominal trauma according to AIS-2 – AIS-3 with shots from a distance of up to 40 m, and chest injuries – up to 30 m. Closed trauma to these areas of the body according to AIS-4 can be predictably caused by shots from a distance of up to 10 m.

**Conclusions.** A significant range of variability in the initial speeds of elastic bullets can lead to an incorrect expert estimate of the firing distance due to the fact that similar gunshot wounds can be caused by both a bullet with a high initial speed from a long range of a shot and a bullet with a low initial speed from a close firing distance. When the "Teren-12P" bullets are fired from "Fort-500" rifles, there is a 50 % risk of a closed chest and abdominal injury according to AIS -2 – AIS-3 at all shooting distances up to 50 m. Chest and abdominal injuries according to AIS -4 can be predictably caused when fired from distances up to 10 m. The results obtained can be used in carrying out complex forensic examinations in cases of the use of "Teren-12P" cartridges.

### Вступ

З початку 2000 років на озброєнні спеціальних підрозділів МВС України знаходяться помпові рушниці модельного ряду «Форт-500» [1, 2] калібру 12/76 мм виробника КНВО «Форт» МВС України (рис. 1).



**Рис. 1.** Загальний вигляд помпових рушниць «Форт-500А» (зверху) та «Форт-500М1» (знизу).

Як кульові патрони несмертельної дії, призначені для застосування зі штатних рушниць «Форт-500» та інших гладкоствольних рушниць 12-го калібру, нині використовуються єдині сертифіковані в Україні патрони «Терен-12П» з еластичною кулею ударно-травматичної дії виробництва ТОВ «НВП «Еколог» (рис. 2).

Заявлена виробником швидкість польоту кулі на відстані 3,5 м від дульного зрізу зброї становить  $140 \pm 20 \text{ м/с}$ . Ефективна дальність застосування патронів «Терен-12П» – від 20 до 35 м. Середня маса кулі – 8,4 г, діаметр кулі – близько 18 мм. Постріли з відстані менше 20 м від дульного зрізу ствола, а також у голову, шию, статеві органи, молочні залози в жінок виробником патронів заборонені [3, 4, 5].



**Рис. 2.** Загальний вигляд патрона 12-го калібру «Терен-12П» і кулі ударно-травматичної дії, якою він споряджається.

На відміну від високошвидкісних сферичних еластичних куль ударно-травматичної дії середнього калібру, які здатні досить глибоко проникати у м'які тканини, еластичні кулі крупного (12-го) калібру при пострілах із дозволених відстаней завдяки більшій масі й меншій швидкості зазвичай спричиняють поверхневі ушкодження. Однак, за певних умов, ураження кулями ударно-травматичної дії крупнокаліберних патронів також здатне спричинити людині досить тяжкі поранення, каліцтво або навіть настання смерті [6, 7, 8, 9].

Розробка та впровадження нових зразків кінетичної зброї несмертельної дії та боеприпасів до неї завжди потребує відповідної державної сертифікації, що, у свою чергу, зумовлює проведення комплексу медико-біологічних, зокрема судово-медичних досліджень [10, 11, 12]. За відсутності наукових даних щодо ризику виникнення тяжкої травми, пов'язаного з використанням несмертельних технологій, застосування цієї технології може спричинити тяжкі наслідки для здоров'я людини. Брак відомостей щодо балістичних і енергетичних



характеристик вогнепальних кінетичних снарядів ударно-травматичної дії призводить до того, що в практичних випадках спричинення ними ушкоджень, зокрема закритих травм грудної клітки та живота, можливості експертних досліджень є вкрай обмеженими та щоразу потребують виконання коштовних та довготривалих експериментальних натурних випробувань.

Дослідження проведено відповідно до НДР кафедри судово-медичної експертизи ХМАПО за темою: «Судово-медична діагностика вогнепальної травми, спричиненої кулями ударно-травматичної дії при пострілах зі штатних рушниць «Форт-500» (номер державної реєстрації 0121U000033).

#### Мета дослідження

Прогностичне визначення тяжкості закритої травми грудної кліки та живота за скороченою шкалою ушкоджень AIS при пострілах із різних відстаней із рушниць модельного ряду «Форт-500» кулями ударно-травматичної дії патронів «Терен-12П», залежно від їх балістичних і енергетичних характеристик при контактній взаємодії з тілом людини.

#### Матеріал і методи дослідження

Для встановлення величин швидкості куль патронів «Терен-12П» на різних відстанях пострілу проведені експериментальні постріли із помпових рушниць «Форт-500А» (із довжиною ствола 510 мм) і «Форт-500М1» (із довжиною ствола 345 мм). Експериментальні постріли здійснювали відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 в умовах балістичної траси в закритому приміщенні для експериментальних досліджень Харківського науково-дослідного інституту судових експертиз ім. засл. проф. М.С. Бокаріуса Міністерства юстиції України при температурі навколишнього середовища +16 - +18 °С. Постріли здійснені з визначенням

швидкостей куль на відстанях 1 м, 3,5 м, 5 м, 10 м, 15 м та 20 м. Відстані пострілів обрані з урахуванням рекомендацій виробника щодо умов застосування патронів «Терен-12П» (не менше 20 м), а також визначених ним початкових значень швидкостей польоту куль на відстані 3,5 м від дульного зрізу. Усього здійснено дві серії по 25 пострілів із кожної рушниці. Рушницю перед пострілами фіксували у спеціальному станку. Перед здійсненням кожного пострілу ствол рушниці чистили для створення однакових умов експерименту. Перед початком експериментів патрони однієї партії витримували при температурі +16 - +18 °С в умовах приміщення для експериментальних досліджень протягом 2 годин.

Значення швидкостей польоту куль у момент здійснення пострілів вимірювали за допомогою оптоелектронних комплексів «ИБХ-731/2» та «ИБХ-731.3» виробництва ТОВ «ЛАТЕК» (Україна). Визначення параметрів траєкторії польоту куль здійснювали комбінованим методом шляхом розрахунків на основі результатів експериментальних пострілів. Це обумовлено тим, що для встановлення балістичних характеристик куль на різних відстанях від дульного зрізу зброї необхідні значення їх балістичних коефіцієнтів, які можуть бути визначені лише під час пострілів в умовах обладнаної балістичної траси. Обробку отриманих даних проводили за допомогою ліцензійних електронних таблиць Microsoft Excel (розробник – корпорація Microsoft, США).

#### Результати та їх обговорення

На підставі результатів досліджень, шляхом відомої розрахункової методики [13, 14] встановлено, що балістичний коефіцієнт кулі патрона «Терен-12П» становить 47,3 кг/м<sup>2</sup>. Це дало змогу визначити діапазони мінімальних та максимальних швидкостей ( $V_{\min}$  та  $V_{\max}$ ) куль на різних відстанях пострілу (табл. 1).

Таблиця 1

Розрахункові значення балістичних характеристик куль патронів «Терен-12П» при пострілах із помпових рушниць «Форт-500А» і «Форт-500М1» на відстанях до 50 м

Відстань $D$ , м	Швидкість кулі при пострілах із рушниці «Форт-500А», м/с		Швидкість кулі при пострілах із рушниці «Форт-500 М1» м/с	
	$V_{\min}$	$V_{\max}$	$V_{\min}$	$V_{\max}$
1,0	114,00	209,00	111,00	193,00
3,5	109,65	201,03	106,76	185,64
5,0	107,12	196,39	104,30	181,35
10,0	99,10	181,69	96,49	167,78
15,0	91,68	168,09	89,27	155,22
20,0	84,82	155,50	82,59	143,60
25,0	78,47	143,86	76,41	132,85
30,0	72,60	133,09	70,69	122,90
35,0	67,16	123,13	65,39	113,70
40,0	62,13	113,91	60,50	105,19
45,0	57,48	105,38	55,97	97,32
50,0	53,18	97,50	51,78	90,03

Аналіз даних табл. 1 виявляє похибку визначення швидкостей розрахунковим способом не більше 6%, що є цілком прийнятним для подальших досліджень. Привертає увагу те, що в ряді випадків швидкість куль на відстані 3,5 м значно перевищувала діапазон швидкостей, заявлений виробником патронів. Це підтверджує спостереження [15], коли при використанні патронів одного виробника, однієї номенклатури та виробничої партії різниця швидкостей куль ударно-травматичної (несмертельної) дії сягала понад 40% від заявленої виробником.

Критерій тупої (закритої, непроникаючої) травми (Blunt criterion, BC), розроблений L.M. Sturdivan (1976) у Військовій біофізичній лабораторії США (Абердін), і наразі використовується Міністерством оборони США для оцінки заброневої контузійної травми, вразливості різних ділянок тіла нелетальними кінетичними технологіями та ін. У рановій балістиці цей критерій використовується як прогнозний показник спроможності спричинення травми будь-яким вогнепальним кінетичним снарядом несмертельної дії, залежно від його характеристик, а також властивостей цілі, що є необхідним при проектуванні та тестуванні

боєприпасів [16, 17, 18, 19, 20].

Скорочена шкала пошкоджень AIS (Abbreviated Injury Scale) розроблена для стандартизованої системи класифікації типу та тяжкості травм, спричинених у дорожньо-транспортних пригодах. Наразі AIS широко використовується в медицині для визначення сумарної оцінки тяжкості ізольованої травми. До AIS зараховані різні види ушкоджень, кожне з яких оцінюється за шкалою від 1 балу (легке ушкодження) до 6 балів (несумісне з життям ушкодження, смерть від якого настане протягом 24 годин); 8-9 балів – ушкодження, несумісні з життям (смерть на місці події). За AIS оцінка тяжкості травми проводиться за загальною характеристикою ушкодження шкірних покривів, за анатомічною локалізацією ушкодження та за бальною оцінкою тяжкості [21, 22, 23].

Критерій тупої травми BC обчислюється за формулою [16, 17, 18]:

$$BC = \ln \left( \frac{mv^2/2}{w^{1/3}Td} \right), \quad (1)$$

де  $m$  – маса кулі, кг;  $v$  – швидкість кулі, м/с;  $w$  – маса цілі (тіла), кг;  $T$  – товщина тканин стінки цілі, см;  $d$  – діаметр кулі, см (рис. 3).

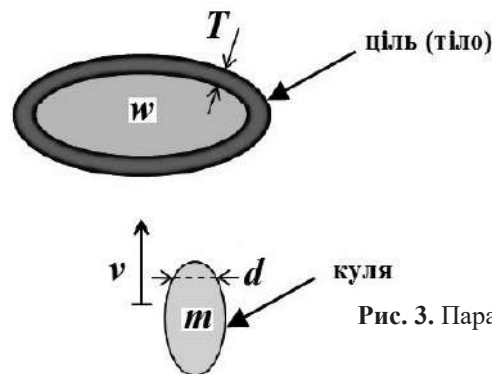


Рис. 3. Параметри, що використовуються для визначення BC.

Товщина стінки тіла може в середньому варіювати від 2 до 4 см залежно від статі та будови тіла й може бути обчислена за допомогою формули  $T = k w^{1/3}$ , де коефіцієнт  $k = 0,711$  для чоловіків та  $k = 0,593$  для жінок [17].

Для розрахунків нами обрана вага тіла 70 кг

й товщина стінки тіла 3 см. За розрахованими значеннями відповідно до формули (1) побудовано графік розподілу критерію тупої травми BC залежно від відстані пострілу для мінімальних та максимальних швидкостей куль патронів «Терен-12П» (рис. 4).

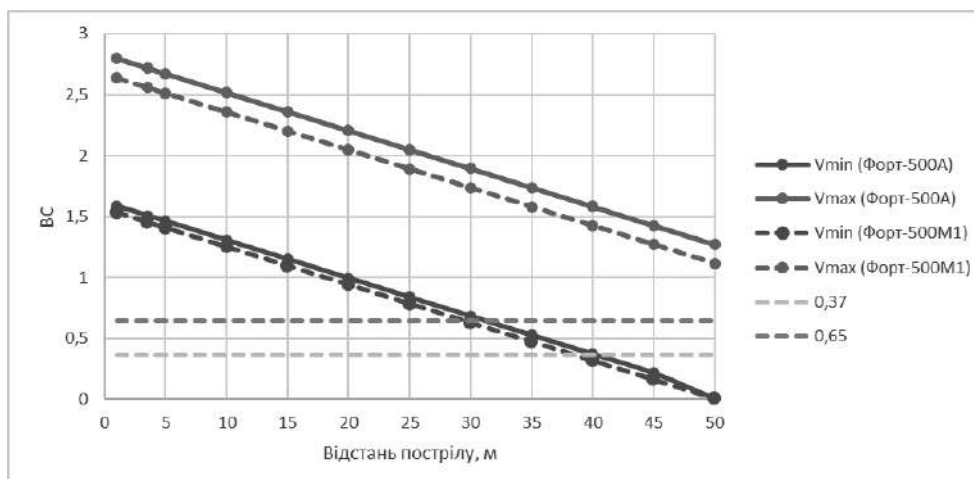


Рис. 4. Розподіл критерію тупої травми BC залежно від відстані пострілу для мінімальних та максимальних швидкостей куль патронів «Терен-12П» при пострілах із рушниць «Форт-500А» і «Форт-500М1».

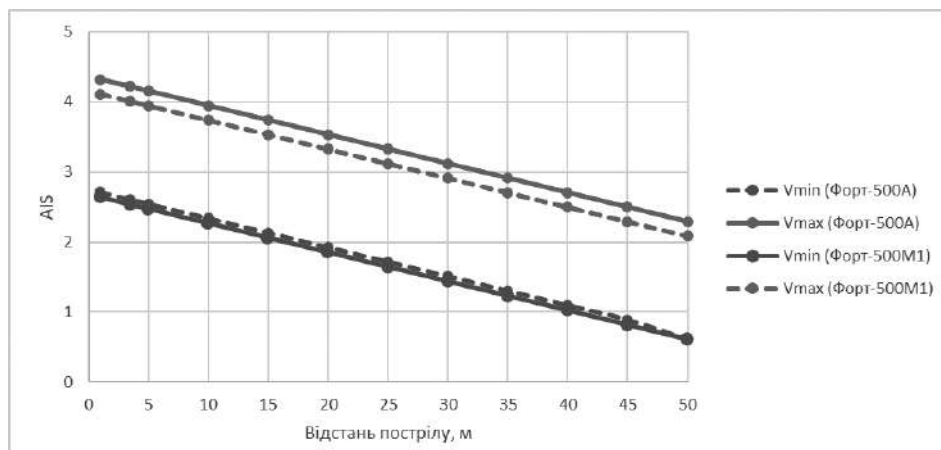
BC виражає ймовірність спричинення травми на всіх рівнях AIS. Значення  $BC < 0,37$  та  $BC < 0,65$  являють собою 50 % ризик утворення відповідно закритої травми грудної клітки та травми живота за AIS-2 – AIS-3 (тобто в інтервалі від ушкоджень середньої тяжкості до тяжких без загрози для життя). При цьому значення  $BC > 0,51$  та  $BC > 1,32$  за AIS-2 та AIS-3 являють собою 50 % ризик утворення травм відповідно печінки та кишківника [17, 20]. У випадку перевищення даних емпіричних значень у постраждалого утворюється закрыта травма грудної

клітки або живота, яка потребує госпіталізації та проведення відповідного обстеження й лікування.

Існує також емпіричне співвідношення рівня травми між AIS та BC [17]:

$$AIS=1,3 \quad BC+0,60 \quad (2)$$

За розрахованими значеннями AIS відповідно до формули (2) побудовано графік скороченої шкали пошкоджень AIS залежно від відстані пострілу для швидкостей куль патронів «Терен-12П» при пострілах з рушниць «Форт-500А» і «Форт-500М1» (рис. 5).



**Рис. 5.** Розподіл скороченої шкали ушкоджень AIS залежно від відстані пострілу для мінімальних та максимальних швидкостей куль патронів «Терен-12П» при пострілах з рушниць «Форт-500А» і «Форт-500М1».

Відповідно до графіків, поданих на рис. 4 та 5, при пострілах кулями патронів «Терен-12П» у випадку їх максимальних швидкостей існує 50 % ризик утворення закритої травми грудної клітки і живота за AIS-2 – AIS-3 на всіх відстанях до 50 м. Навіть при мінімальних швидкостях куль патронів «Терен-12П» 50 % ризик утворення закритої травми живота за AIS-2 – AIS-3 існує при пострілах з відстаней до 40 м, а травми грудної клітки – до 30 м. Закрита травма цих ділянок тіла за AIS-4 (тяжких із загрозою для життя (з імовірністю виживання)) прогнозовано може бути спричинена при пострілах з відстаней до 10 м.

### Висновки

1. Суттєвий діапазон варіабельності початкових швидкостей еластичних куль ударно-травматичної дії може призвести до неправильної експертної оцінки відстані пострілу через те, що морфологічно та клінічно схожі вогнепальні поранення можуть бути спричинені як кулею із високою початковою швидкістю з далекої дистанції пострілу, так і кулею із низькою початковою швидкістю з близької дистанції пострілу.

2. При пострілах кулями патронів «Терен-12П» із рушниць «Форт-500» існує 50 % ризик утворення закритої травми грудної клітки і живота за AIS-2 – AIS-3 на всіх відстанях пострілу до 50 м. Травми грудної клітки та живота за AIS-4 прогнозовано можуть бути спричинені при пострілах з відстаней до 10 м.

3. Отримані результати можуть бути використані під час проведення комплексних судових експертиз

у випадках застосування патронів «Терен-12П». Наприклад, якщо при обстеженні постраждалого у медичному закладі були діагностовані такі закриті травми (поранення) грудної клітки та/або живота, що за AIS можуть бути визначені як AIS-4 та вище, це засвідчує про те, що постріл міг бути здійснений із відстані до 10 м, тобто з порушенням вимог виробника патронів щодо безпечної відстані їх застосування.

### Перспективи подальших досліджень

У подальших дослідженнях заплановано провести аналіз уражаючих властивостей куль патронів «Терен-12П», а також особливостей спричинених ними тілесних ушкоджень.

### Список літератури

1. Форт. Зброя України. Помпові рушниці [Інтернет]. Київ; 2021 [цитовано 2021 Вер 05]. Доступно: <https://fort.vn.ua/catalog/pump-action-shotguns/>
2. Казенне науково-виробниче об'єднання Форт МВС України. Рушниця помпова. Рушниці помпові мисливські серії «Форт-500». Керівництво з експлуатації [Інтернет]. Вінниця; 2020 [цитовано 2021 Вер 05]. 23 с. Доступно: <https://fort.vn.ua/upload/document/original/nMoNVwjsWfhV6Axx.pdf>
3. Іщенко АВ, Грищенко ОВ, Ігнат'єв ІВ, Назаров ВВ. Пістолети та револьвери, призначені для відстрілу патронів, споряджених металевими снарядами «несмертельної дії», та набой до них. Судово-балістичний довідник. Київ: ВАРТА; 2005, с. 196-9.
4. НПП Эколог. Патроны «Терен-12П» [Інтернет]. Київ; 2021 [цитовано 2021 Авг 30]. Доступно: <http://www.teren.net.ua/ru/products/details/7/index.html>

5. Кабінет Міністрів України. Про затвердження переліку та Правил застосування спеціальних засобів військовослужбовцями Національної гвардії під час виконання службових завдань. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2017 р. № 1024 [Інтернет]. Київ; 2017[цитовано 2021 Сер 28]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2017-%D0%BF#Text>
6. Парфенов ВЕ, Самохвалов ИМ, редакторы. Ранения нелетальным кинетическим оружием. Руководство для врачей. Санкт-Петербург: ЭЛБИ-СПб; 2013. 224 с.
7. Haar RJ, Iacopino V, Ranadive N, Dandu M, Weiser SD. Death, injury and disability from kinetic impact projectiles in crowd-control settings: a systematic review. *BMJ Open* [Internet]. 2017[cited 2021 Sep 03];7(12):e018154. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/7/12/e018154.full.pdf> doi: 10.1136/bmjopen-2017-018154
8. Olson KA, Haselden LE, Zaunbrecher RD, Weinfeld A, Brown LH, Bradley JA, et al. Penetrating Injuries from "Less Lethal" Beanbag Munitions. *N Engl J Med*. 2020;383(11):1081-3. doi: 10.1056/NEJMc2025923
9. Beatty JA, Stopyra JP, Sligh JH, Bozeman WP. Injury patterns of less lethal kinetic impact projectiles used by law enforcement officers. *J Forensic Leg Med*. 2020;69:101892. doi: 10.1016/j.jflm.2019.101892
10. Wayne State University. Test methodologies for the assessment of less-lethal kinetic energy rounds [Internet]. U.S. Department of Justice; 2011[cited 2021 Aug 28]. Available from: <https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/grants/236950.pdf>
11. Widder JM, Butz DJ, Milosh JM. Assessing the blunt trauma potential of free flying projectiles for development and safety certification of non-lethal kinetic impactors [Internet]. Columbus, OH: Battelle Columbus Operations; 1997[cited 2021 Sep 05]. Available from: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA351147.pdf>
12. Wyant RT, Burns T. Risk management of less lethal options: evaluation, deployment, aftermath, and forensics. 1st ed. CRC Press; 2014. 334 p.
13. Коломійцев ОВ, Ларьков СМ. Криміналістичне дослідження патронів травматичної дії вітчизняного та зарубіжного виробництва. Звіт науково-дослідної роботи. Харків; 2008. 108 с.
14. Стащенко ЕИ. Способ расчёта скорости снарядов (пуль) на различных расстояниях от дульного среза оружия. *Экспертная техника*. 1981;69:19-21.
15. Біленко ОІ, Пашенко ВВ. Підвищення стабільності дальної швидкості поразючих елементів кінетичної зброї не смертельної дії. *Збірник наукових праць Академії внутрішніх військ МВС України*. 2010;2(16):5-10. doi: <https://doi.org/10.33405/2409-7470/2010/2/16/150687>
16. Sturdivan LM, Viano DC, Champion HR. Analysis of injury criteria to assess chest and abdominal injury risks in blunt and ballistic impacts. *J Trauma*. 2004;56(3):651-63. doi: 10.1097/01.ta.0000074108.36517.d4
17. Bir C, Viano DC. Design and injury assessment criteria for blunt ballistic impacts. *J Trauma*. 2004;57(6):1218-24. doi: 10.1097/01.ta.0000114066.77967.de
18. Frank M, Schorge V, Hegenscheid K, Angermaier A, Ekkernkamp A, Hosten N, et al. Sturdivan's formula revisited: MRI assessment of anterior chest wall thickness for injury risk prediction of blunt ballistic impact trauma. *Forensic Sci Int*. 2011;212(1-3):110-4. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.05.022
19. Frank M, Bockholdt B, Peters D, Lange J, Grossjohann R, Ekkernkamp A, et al. Blunt Criterion trauma model for head and chest injury risk assessment of cal. 380 R and cal. 22 long blank cartridge actuated gundog retrieval devices. *Forensic Sci Int*. 2011;208(1-3):37-41. doi: 10.1016/j.forsciint.2010.10.023
20. Bir C, Eck J. Preliminary Analysis of Blunt Ballistic Impacts to the Abdomen. In: Gilchrist MD, editor. *IUTAM Symposium on Impact Biomechanics: From Fundamental Insights to Applications*. 2005; Dublin, Ireland. *Solid Mechanics and Its Applications*. 2005;124:25-32. doi: [https://doi.org/10.1007/1-4020-3796-1\\_3](https://doi.org/10.1007/1-4020-3796-1_3)
21. Gennarelli TA, Wodzin E. AIS 2005: a contemporary injury scale. *Injury*. 2006;37(12):1083-91. doi: 10.1016/j.injury.2006.07.009
22. Haasper C, Junge M, Ernstberger A, Brehme H, Hannawald L, Langer C, et al. The Abbreviated Injury Scale (AIS). Options and problems in application. *Unfallchirurg*. 2010;113(5):366-72. doi: 10.1007/s00113-010-1778-8
23. Palmer CS, Gabbe BJ, Cameron PA. Defining major trauma using the 2008 Abbreviated Injury Scale. *Injury*. 2016;47(1):109-15. doi: 10.1016/j.injury.2015.07.003

## References

1. Fort. Zbroia Ukrainy. Pompovi rushnytsi [Pump guns] [Internet]. Kiev; 2021[tsytovano 2021 Ver 05]. Dostupno: <https://fort.vn.ua/catalog/pump-action-shotguns/> (in Ukrainian)
2. Kazenne naukovo-vyrobnyche ob'iednannia Fort MVS Ukrainy. Rushnytsia pompova. Rushnytsi pompovi myslyvs'ki serii «Fort-500». *Kerivnytstvo z ekspluatatsii* [ ] [Internet]. Vinnytsia; 2020[tsytovano 2021 Ver 05]. 23 p. Dostupno: <https://fort.vn.ua/upload/document/original/nMoNVwJSWfhV6Axxu.pdf> (in Ukrainian)
3. Ischenko AV, Hryshenko OV, Ihnat'iev IV, Nazarov VV. Pistolety ta revol'very, pryznacheni dlia vidstrilu patroniv, sporiadzhenykh metal'nymi snariadamy «nesmertel'noi dii», ta naboi do nykh. *Sudovo-balistychnyi dovidnyk* [Pistols and revolvers designed to fire ammunition equipped with non-lethal metal shells and ammunition for them. *Forensic ballistics guide*]. Kiev: VARTA; 2005, p. 196-9. (in Ukrainian)
4. NPP Ekolog. Patrony «Teren-12P» [Cartridges "Teren-12P"] [Internet]. Kiev; 2021[tsitirovano 2021 Avg 30]. Dostupno: <http://www.teren.net.ua/ru/products/details/7/index.html> (in Russian)
5. Kabinet Ministriv Ukrainy. Pro zatverdzhennia pereliku ta Pravyh zastosuvannia spetsial'nykh zasobiv viis'kovosluzhbovtisiamy Natsional'noi hvardii pid chas vykonannia sluzhbovykh zavdan' [About the statement of the list and Rules of application of special means by servicemen of National guard during performance of official tasks]. *Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 20 hrudnia 2017 r. № 1024* [Internet]. Kiev; 2017[tsytovano 2021 Ser 28]. Dostupno: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2017-%D0%BF#Text> (in Ukrainian)
6. Parfenov VE, Samokhvalov IM, redaktory. Raneniya neletal'nym kинетическим oruzhiem. *Rukovodstvo dlya vrachey* [Non-lethal kinetic weapon wounds. A guide for doctors]. Sankt-Peterburg: ELBI-SPb; 2013. 224 p. (in Russian)
7. Haar RJ, Iacopino V, Ranadive N, Dandu M, Weiser SD. Death, injury and disability from kinetic impact projectiles in crowd-control settings: a systematic review. *BMJ Open* [Internet]. 2017[cited 2021 Sep 03];7(12):e018154. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/7/12/e018154.full.pdf> doi: 10.1136/bmjopen-2017-018154
8. Olson KA, Haselden LE, Zaunbrecher RD, Weinfeld A, Brown LH, Bradley JA, et al. Penetrating Injuries from "Less Lethal" Beanbag Munitions. *N Engl J Med*. 2020;383(11):1081-3. doi: 10.1056/NEJMc2025923
9. Beatty JA, Stopyra JP, Sligh JH, Bozeman WP. Injury patterns of less lethal kinetic impact projectiles used by law enforcement officers. *J Forensic Leg Med*. 2020;69:101892. doi: 10.1016/j.jflm.2019.101892
10. Wayne State University. Test methodologies for the assessment of



- less-lethal kinetic energy rounds [Internet]. U.S. Department of Justice; 2011[cited 2021 Aug 28]. Available from: <https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/grants/236950.pdf>
11. Widder JM, Butz DJ, Milosh JM. Assessing the blunt trauma potential of free flying projectiles for development and safety certification of non-lethal kinetic impactors [Internet]. Columbus, OH: Battelle Columbus Operations; 1997[cited 2021 Sep 05]. Available from: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA351147.pdf>
  12. Wyant RT, Burns T. Risk management of less lethal options: evaluation, deployment, aftermath, and forensics. 1st ed. CRC Press; 2014. 334 p.
  13. Kolomiitsev OV, Lar'kov SM. Kryminalistychnе doslidzhennia patroniv travmatychnoi dii vitchyznianoho ta zarubizhnoho vyrobnytstva [Forensic examination of traumatic cartridges of domestic and foreign production]. Zvit naukovo-doslidnoi roboty. Kharkiv; 2008. 108 p. (in Ukrainian)
  14. Stashenko EI. Sposob rascheta skorosti snaryadov (pul') na razlichnykh rasstoyaniyakh ot dul'nogo sreza oruzhiya [Method for calculating the speed of projectiles (bullets) at various distances from the muzzle of a weapon]. Ekspertnaya tekhnika. 1981;69:19-21. (in Russian)
  15. Bilenko OI, Pashchenko VV. Pidvyschennia stabil'nosti dul'noi shvydkosti porazhailuchykh elementiv kinetychnoi zbroi nesmertel'noi dii [Increasing the stability of muzzle velocity of striking elements of the kinetic non-lethal weapons]. Zbirnyk naukovykh prats' Akademii vnutrishnikh viis'k MVS Ukrainy. 2010;2(16):5-10. doi: <https://doi.org/10.33405/2409-7470/2010/2/16/150687> (in Ukrainian)
  16. Sturdivan LM, Viano DC, Champion HR. Analysis of injury criteria to assess chest and abdominal injury risks in blunt and ballistic impacts. J Trauma. 2004;56(3):651-63. doi: 10.1097/01.ta.0000074108.36517.d4
  17. Bir C, Viano DC. Design and injury assessment criteria for blunt ballistic impacts. J Trauma. 2004;57(6):1218-24. doi: 10.1097/01.ta.0000114066.77967.de
  18. Frank M, Schorge V, Hegenscheid K, Angermaier A, Ekkernkamp A, Hosten N, et al. Sturdivan's formula revisited: MRI assessment of anterior chest wall thickness for injury risk prediction of blunt ballistic impact trauma. Forensic Sci Int. 2011;212(1-3):110-4. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.05.022
  19. Frank M, Bockholdt B, Peters D, Lange J, Grossjohann R, Ekkernkamp A, et al. Blunt Criterion trauma model for head and chest injury risk assessment of cal. 380 R and cal. 22 long blank cartridge actuated gundog retrieval devices. Forensic Sci Int. 2011;208(1-3):37-41. doi: 10.1016/j.forsciint.2010.10.023
  20. Bir C, Eck J. Preliminary Analysis of Blunt Ballistic Impacts to the Abdomen. In: Gilchrist MD, editor. IUTAM Symposium on Impact Biomechanics: From Fundamental Insights to Applications. 2005; Dublin, Ireland. Solid Mechanics and Its Applications. 2005;124:25-32. doi: [https://doi.org/10.1007/1-4020-3796-1\\_3](https://doi.org/10.1007/1-4020-3796-1_3)
  21. Gennarelli TA, Wodzin E. AIS 2005: a contemporary injury scale. Injury. 2006;37(12):1083-91. doi: 10.1016/j.injury.2006.07.009
  22. Haasper C, Junge M, Ernstberger A, Brehme H, Hannawald L, Langer C, et al. The Abbreviated Injury Scale (AIS). Options and problems in application. Unfallchirurg. 2010;113(5):366-72. doi: 10.1007/s00113-010-1778-8
  23. Palmer CS, Gabbe BJ, Cameron PA. Defining major trauma using the 2008 Abbreviated Injury Scale. Injury. 2016;47(1):109-15. doi: 10.1016/j.injury.2015.07.003

#### Відомості про авторів:

Гуров О.М. – д.мед.н., професор, завідувач кафедри судово-медичної експертизи, Харківська медична академія післядипломної освіти, м. Харків, Україна.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3833-6100>.

Сапелкін В.В. – к.мед.н., доцент кафедри судово-медичної експертизи, Харківська медична академія післядипломної освіти м. Харків, Україна.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9795-8463>.

Щербак В.В. – к.мед.н., доцент кафедри судово-медичної експертизи, Харківська медична академія післядипломної освіти, м. Харків, Україна.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2527-9055>.

Гладких Д.Б. – к.мед.н., асистент кафедри судово-медичної експертизи, Харківська медична академія післядипломної освіти, м. Харків, Україна.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2716-1694>.

Лис Д.О. – к.мед.н., доцент кафедри судово-медичної експертизи, Харківська медична академія післядипломної освіти, м. Харків, Україна.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2332-8394>.

#### Сведения об авторах:

Гуров А.М. – д.мед.н., профессор, заведующий кафедрой судебно-медицинской экспертизы, Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина.

Сапелкин В.В. – к.мед.н., доцент кафедры судебно-медицинской экспертизы, Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина.

Щербак В.В. – к.мед.н., доцент кафедры судебно-медицинской экспертизы, Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина.

Гладких Д.Б. – к.мед.н., ассистент кафедры судебно-медицинской экспертизы, Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина.

Лис Д.А. – к.мед.н., доцент кафедры судебно-медицинской экспертизы, Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина.

#### Information about authors:

Hurov OM. – MD, Professor, Head of the Department of Forensic Medical Examination, Kharkiv Medical Academy



of Post-graduate Education, Kharkiv, Ukraine.

Sapielkin VV. – PhD, Associate Professor of the Department of Forensic Medical Examination, Kharkiv Medical Academy of Post-graduate Education, Kharkiv, Ukraine.

Shcherbak VV. – PhD, Associate Professor of the Department of Forensic Medical Examination, Kharkiv Medical Academy of Post-graduate Education, Kharkiv, Ukraine.

Hladkykh DB. – PhD, Assistant of the Department of Forensic Medical Examination, Kharkiv Medical Academy of Post-graduate Education.

Lys DO. – PhD, Associate Professor of the Department of Forensic Medical Examination, Kharkiv Medical Academy of Post-graduate Education, Kharkiv, Ukraine.

*Стаття надійшла до редакції 12.08.2021*

*Рецензент – проф. Савка І.Г.*

*© О.М. Гуров, В.В. Сапелкін, В.В. Щербак, Д.Б. Гладких, Д.О. Лис, 2021*

