

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М. І. ПИРОГОВА МОЗ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

КУСЛІЙ ЮРІЙ ЮРІЙОВИЧ

УДК 616-001.45:623.443.35

ДИСЕРТАЦІЯ

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОГНЕПАЛЬНИХ
ПОШКОДЖЕНЬ НЕБІОЛОГІЧНОГО ІМІТАТОРУ ЛЮДСЬКОГО ТІЛА ТА
РІЗНИХ ВИДІВ ОДЯГУ ЗАПОДІЯНИХ «ФОРТ 12Р» ТА «АЕ 790G1»**

22 «Охорона здоров'я»

222 «Медицина»

Подається на здобуття ступеня доктора філософії з галузі «Охорона здоров'я»

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Ю. Ю. Куслій

Науковий керівник: Гунас Валерій Ігорович, доктор філософії, доцент

Вінниця – 2024

АНОТАЦІЯ

Куслій Ю. Ю. Порівняльна характеристика вогнепальних пошкоджень небіологічного імітатора людського тіла та різних видів одягу заподіяних «Форт 12Р» та «АЕ 790G1». – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 – «Медицина». – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова МОЗ України, Вінниця, 2023.

У дисертаційній роботі наведено результати проведеного аналізу особливостей та порівняльні характеристики вогнепальних пошкоджень при застосуванні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» на різних дистанціях пострілу у небіологічний імітатор тіла людини окремо та комплексу «одяг + небіологічний імітатор людського тіла» виявлених шляхом проведення експериментального балістичного дослідження.

Дисертаційне дослідження здійснено відповідно до планів наукових досліджень Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова і є фрагментом науково-дослідної роботи “Характеристики пошкоджень імітаторів тканин тіла людини, заподіяних зброєю нелетальної дії” (№ державної реєстрації: 0121U107924 від 05.02.2021).

Дослідження проведено шляхом виконання контрольованих відстрілів в умовах тиру закритого типу. Постріли виконували з використанням пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» споряджених патронами для пристроїв травматичної дії ПНД-9, калібр 9 мм з дистанцій впритул, 25 та 50 см у желатинові блоки з різними видами покриву з подальшим аналізом пошкоджень, які виникнули безпосередньо від дії снаряду та від дії додаткових чинників пострілу, особливості відкладання залишкових компонентів пострілу, що досягнуто за рахунок застосування як візуально-описових методів, так і потужних та сучасних лабораторно-інструментальних методів дослідження. Отримані дані підлягали статистичній обробці з метою виявлення як відмінностей, так і взаємозв'язків між показниками досліджуваних груп. Аналіз отриманих даних дозволив виявити

особливості впливу додаткових чинників пострілу на формування тих чи інших різновидів пошкоджень, особливостей відкладання залишкових компонентів пострілу, оцінити вплив одягу на зміни у досліджуваних параметрах.

За результатами експериментальних контрольованих відстрілів виявлено особливості пошкоджень бавовняної тканини, джинсової тканини та шкірозамінника при пострілах у комплекс «одяг + небіологічний імітатор людського тіла» з дистанцій впритул, 25 та 50 см, використовуючи пістолети «Форт 12Р» та «АЕ 790G1». У цілому встановлено, що при пострілах з пістолету «АЕ 790G1» не зважаючи на покрив блоку і дистанцію пострілу утворюються пошкодження більшої площі ніж при використанні «Форт 12Р». Форма вхідного отвору різниться між досліджуваними групами, але у випадках пострілу у голі блоки завжди мала круглу, що відповідає відомим балістичним даним.

Аналогічно більші значення пошкоджень спричинені пістолетом «АЕ 790G1», порівняно з «Форт 12Р», спостерігалися і при аналізі довжини ранового каналу, де у випадку застосування першого пістолету його довжина сягає не більше 6 см, а у випадку другого не більше 5 см. Водночас дані дослідження виявили, що шкірозамінник має перевагу щодо захисних властивостей, порівняно з іншими видами покриву блоків. Але в цілому блоки вкриті шкірозамінником мають більш глибокі або такі ж за глибиною пошкодження як і голі блоки, що в свою чергу свідчить про те, що одяг не проявляє захисних властивостей у даному аспекті.

При пострілах з пістолету "АЕ 790G1" утворюються більша тимчасова порожнина ніж при застосуванні пістолету "FORT 12R". Водночас, варто відмітити, що при оцінці розмірів тимчасової порожнини виявлено захисний вплив одягу, який сприяв зменшенню розмірів порожнини, особливо на дистанції пострілу у 25 см. Також при порівнянні форми тимчасової порожнини виявлено відмінності між досліджуваними пістолетами: при пострілах з "FORT 12R" тимчасова порожнина мала форму, що нагадувала глечик з широкою основою, в той час як при застосуванні "АЕ 790G1" тимчасова порожнина мала форму амфори з тонкою основою.

Додаткові чинники пострілу у формі кіптяви виявлялися на дистанціях пострілу впритул та 25 см і зникали на дистанції пострілу 50 см; порохові гази, дія яких макроскопічно проявлялися у вигляді утворення розривів одягу, достовірно частіше виявлялися при застосуванні пістолету «АЕ 790G1» на дистанції пострілу 25 см.

Залишкові компоненти пострілу також мали свою специфіку відкладання і таким чином були цінним речовим доказом, що дозволило ідентифікувати зброя та дистанцію пострілу. Спільним для обох пістолетів було зменшення відносної концентрації свинцю на відстріляних зразках, з водночас збільшенням відносної концентрації заліза та цинку при збільшенні дистанції пострілу. Також встановлено непридатність застосування відносної концентрації міді як показника для вирішення будь яких питань, що стосуються балістики вказаних пістолетів. Компоненти бездимного пороху найбільш часто спостерігалися при пострілах впритул у блоки вкриті джинсовою тканиною за умови застосування пістолету "АЕ 790G1".

Статистичний аналіз отриманих показників дозволив виявити чисельні взаємозв'язки різної сили (здебільшого середньої сили та сильні) та спрямування між особливостями відкладання залишкових компонентів пострілу, пошкодженням одягу та небіологічного імітатора тіла людини як комплексу «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» при пострілах з різних дистанцій із пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1».

Ураховуючи дані застосування візуально-описового методу та результати лабораторно-інструментальних методів дослідження були побудовані достовірні дискримінантні моделі, коректні у 83,3 % для ідентифікації пістолету «Форт 12Р» і 71,7 % для пістолета «АЕ 790G1». Найбільш часто дискримінантними змінними для ідентифікації дистанції пострілу чи моделі пістолета були параметри тимчасової порожнини пострілу, наявність чи відсутність компонентів пороху.

Таким чином, встановлені у дослідженні особливості взаємозв'язків та відмінностей між досліджуваними групами дозволили розробити судово-медичні

критерії для вирішення питання характеру ушкоджень тіла, пошкоджень одягу, різновиду боеприпасів, застосованого пістолету та дистанції пострілу в межах досліджуваних у даній роботі параметрів. Такі дані будуть корисними як для бюро судово-медичної експертизи, так і для Науково-дослідних експертних криміналістичних центрів МВС України, які зацікавлені в науково-обґрунтованих достовірних джерелах баз даних. На додачу до цього отримані результати вказують на обґрунтовану необхідність заміни існуючої моделі виконання балістичних досліджень, коли тіло людини, чи його імітатор розглядаються окремо від одягу, що прилягає до нього. Запропонована модель балістичних досліджень за участі мішені комплексу «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» дозволить значно покращити точність і специфічність даних експериментальних відстрілів.

Ключові слова: нелетальна зброя, залишкові компоненти пострілу, вогнепальне пошкодження, пошкодження одягу, вогнепальна зброя, бавовняна тканина, джинсова тканина, шкірозамінник, небіологічний імітатор тіла людини, тимчасова порожнина, рентгенофлуоресцентна спектроскопія, дискримінантний аналіз, еластичні кулі, судова медицина.

ANNOTATION

Kusliy Y. Y. Comparative characteristics of gunshot damage to a non-biological imitator of the human body and different types of clothing caused by “Fort 12R” and “AE 790G1”. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree Doctor of Philosophy in the field of knowledge 22 «Health Care» in specialty 222 «Medicine». – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya Ministry of Health of Ukraine, Vinnytsya, 2023.

The dissertation presents the results of an analysis of the features and comparative characteristics of gunshot injuries when using the Fort 12R and AE 790G1 pistols at different distances of a shot at a non-biological human body simulator separately and the "clothing + non-biological human body simulator" complex detected by conducting experimental ballistic research.

The dissertation research was carried out in accordance with the scientific research plans of National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya and is a fragment of the research work "Characteristics of damage to human body tissue simulators caused by non-lethal weapons" (state registration number: 0121U107924 dated 02.05.2021).

The research was carried out by performing controlled shootings in the conditions of a closed shooting range. Shots were fired using Fort 12R and AE 790G1 pistols equipped with cartridges for PND-9 traumatic devices from close range, 25 and 50 cm into gelatin blocks with different types of coating, with subsequent analysis of damage that occurred directly from the action of the projectile and from the action of additional factors of the shot, the peculiarities of the deposition of residual components of the shot, which was achieved due to the use of both visual and descriptive methods and powerful and modern laboratory and instrumental research methods. The obtained data were subjected to statistical processing in order to identify both differences and relationships between the indicators of the studied groups. The analysis of the obtained data made it possible to reveal the peculiarities of the effect of additional factors of the shot on the formation of certain types of damage, the peculiarities of the deposition of residual

components of the shot, to assess the influence of clothing on changes in the studied parameters.

According to the results of experimental controlled shootings, the peculiarities of damage to cotton fabric, denim fabric and leather substitute were revealed when shooting at the "clothing + non-biological human body simulator" complex from close range, 25 and 50 cm using "Fort 12R" and "AE 790G1" pistols. In general, it was established that shots from the "AE 790G1" pistol, regardless of the cover of the block and the distance of the shot, cause damage to a larger area than when using the "Fort 12R". The shape of the entrance hole varies between the studied groups, but in the cases of a shot at the goal, the blocks are always round, which corresponds to known ballistic data.

Similarly, greater damage values caused by the AE 790G1 pistol compared to the Fort 12R are also observed when analyzing the length of the wound channel, where in the case of using the first pistol, its length reaches no more than 6 cm, and the second one no more than 5 cm. At the same time, the research data revealed that leatherette has an advantage in terms of protective properties compared to other types of block covering. But in general, blocks covered with imitation leather have deeper or the same depth of damage as bare blocks, which in turn indicates that the clothing does not show protective properties in this aspect.

Also, shots from the "AE 790G1" pistol create a larger temporary cavity than when using the "FORT 12R" pistol. At the same time, it is worth noting that when assessing the size of the temporary cavity, the protective effect of clothing was found, which contributed to the reduction of the size of the cavity, especially at a shot distance of 25 cm. Also, when comparing the shape of the temporary cavity, differences were found between the studied pistols: when firing from the "FORT 12R" temporary the cavity is shaped like a jug with a wide base, while with "AE 790G1" the temporary cavity is shaped like an amphora with a thin base.

Additional shot factors in the form of soot appear at close range and 25 cm shot distances and disappear at 50 cm shot distance; powder gases, the effect of which is macroscopically manifested in the form of the formation of tears in clothing, is

significantly more often detected when using the "AE 790G1" pistol at a shooting distance of 25 cm.

The residual components of the shot also have their own specifics of deposition and thus are valuable material evidence that allows identification of the weapon and the distance of the shot. Common to both pistols is a decrease in the relative concentration of lead in the fired samples, while at the same time an increase in the relative concentration of iron and zinc as the distance of the shot increases. It has also been established that the relative concentration of copper as an indicator for solving any questions related to the ballistics of the specified pistols is not suitable. The components of smokeless powder are most often observed when close-range shots are fired into blocks covered with denim fabric when using the "AE 790G1" gun.

Statistical analysis of the obtained indicators made it possible to reveal numerical relationships of different strength (mostly medium strength and strong) and direction between the features of the deposition of the residual components of the shot, damage to clothing and non-biological human body simulator as a complex "clothing + non-biological human body simulator" when fired from different distances from "Fort 12R" and "AE 790G1" pistols.

Taking into account the data of the application of the visual-descriptive method and the results of laboratory-instrumental research methods, reliable discriminant models were built, correct in 83.3% for the identification of the "Fort 12R" pistol and 71.7% for the "AE 790G1" pistol. The most frequently discriminating variables for identifying shot distance or gun model were parameters of the temporal cavity of the shot, the presence or absence of gunpowder components.

Thus, the features of relationships and differences between the studied groups established in the study allow for the development of forensic criteria for solving the issue of the nature of body injuries, clothing damage, the type of ammunition, the gun used, and the distance of the shot within the parameters studied in this work. Such data will be useful both for the Bureau of Forensic Medical Examination and for Scientific Research Expert Forensic Centers of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, which

are interested in scientifically based reliable sources of databases. In addition to this, the obtained results indicate a reasonable need to replace the existing model of conducting ballistics studies, when the human body or its imitator is considered separately from the clothes attached to it. The proposed model of ballistic research with the participation of a target of the "clothing + non-biological human body simulator" complex will allow to significantly improve the accuracy and specificity of experimental shooting data.

Key words: non-lethal weapon, gunshot residue, gunshot damage, clothing damage, firearm, cotton fabric, denim fabric, leather substitute, non-biological human body simulator, temporary cavity, X-ray fluorescence spectroscopy, discriminant analysis, elastic bullets, forensics.

Список публікацій здобувача, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації.

1. Куслій, Ю., Гель, А., & Ванчуляк, О. (2023). Possibilities of "FORT 12R" and "AE 790G1" pistols identification using step-by-step discriminant analysis. *Перспективи та інновації науки*, 12(30), 839-849.
2. Куслій, Ю., Гунас, І., Фомін, О., & Лазаренко, Ю. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. *Перспективи та інновації науки*, 11(29), 638-647.
3. Куслій, Ю., Мішалов, В., Школьніков, В., Шевчук, Ю., & Костенко, Є. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. *Судово-медична експертиза*, (1), 56-63.
4. Куслій, Ю., Федорченко, О., & Прокопенко, С. (2023). Characteristics of defects in denim fabric formed as a result of shots from "FORT 12R" and "AE 790G1" pistols in combination with a human body simulator. *Перспективи та інновації науки*, 13(31), 631-639.
5. Куслій, Ю., Федорченко, О., & Прокопенко, С. (2023). Defects in cotton fabric when shot from «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols: an experimental study using a human body simulator. *Перспективи та інновації науки*, 14(32), 868-878.
6. Куслій, Ю., Шевчук, Ю., Фомін, О., Адамчук, О., & Конопельнюк, О. (2022). Peculiarities of soot deposition, tearing of clothing and human body simulator during shootings from «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. *Судово-медична експертиза*, (2), 36-42.
7. Kusliy, Y. Y., Fedorchenko, O. V., & Hel, A. P. (2023). Features of damage to the leather substitute when fired from the "FORT 12R" and "AE 790G1" pistols from different distances. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 27(3), 366-371.
8. Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetiuk, L. S. (2023). Length of wound channels using "FORT 12R" and "AE 790G1"

under the conditions of use of various textile materials. *World of Medicine and Biology*, 1(83), 209-213.

9. Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., Gunas, I. V., Shkolnikov, V. S., & Hel, A. P. (2022). Comparative characteristics of damage to clothing and external damage to a imitator of the human body using pistols “Fort 12R” and “AE 790G1”. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 26(3), 385-391.

10. Kusliy, Y. Y., Shkolnikov, V. S., Shevchuk, Y. G., Fomin, O. O., & Zverkhovska, V. F. (2023). Comparison of temporal cavity indicators when firing “FORT 12R” and “AE 790G1” into a non-biological body simulator. *Reports of Morphology*, 29(2), 57-65.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

11. Kusliy Y. Y. (2024). Limits of the percentage range of damage parameters to clothing and non-biological simulators of the human body when using Fort 12R and AE 790G1 pistols. In *I International scientific and practical conference "Current methods of improving outdated technologies and methods" (January 08-10, 2024) Bilbao, Spain. 2024. 472 p. (pp. 216-216).*

12. Kusliy Y. Y. (2024). Limits of the percentage range of the relative concentration of the gunshot residue components when using Fort 12R and AE 790G1 pistols: an experimental ballistic study. In *International scientific and practical conference "Advanced technologies for the implementation of new ideas" (January 9-12, 2024) International Science Group, Brussels, Belgium. 2024. 349 p. (pp. 89-93).*

ЗМІСТ

	Стор.
АНОТАЦІЯ	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	15
ВСТУП	17
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	25
1.1. Моделювання балістичних експериментальних досліджень. Захисні властивості одягу та інших видів перешкод	25
1.2. Теорія і практика ранової балістики: поведження снаряду в людському тілі та його імітаторах	34
1.3. Сучасні аспекти проведення судово-медичної експертизи вогнепальної травми в Україні та за її межами	40
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА І ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	46
2.1. Загальна методика та об'єкти дослідження	46
2.2. Методи дослідження	50
2.2.1. Дослідження травматичної дії снаряда на небіологічний імітатор тіла людини	50
2.2.2. Виявлення залишкових компонентів пострілу	51
2.2.3. Статистичний аналіз	52
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ВІД ПІСТОЛЕТІВ «ФОРТ 12Р» ТА «АЕ 790G1» НА НЕБІОЛОГІЧНИЙ ІМІТАТОР ТІЛА ЛЮДИНИ ТА КОМПЛЕКС «ОДЯГ + НЕБІОЛОГІЧНИЙ ІМІТАТОР ТІЛА ЛЮДИНИ» ПРИ СТРІЛЬБІ З РІЗНИХ ВІДСТАНЕЙ	55
3.1. Дослідження впливу вогнепальних пошкоджень на комплекс	

	13
«одяг + небіологічний імітатор тіла людини» та його ізольований ефект на небіологічний імітатор тіла людини	55
3.2. Дослідження параметрів відкладання залишкових компонентів пострілу на імітаторі тіла людини окремо та за умови пострілу у комплекс «одяг + небіологічний імітатор тіла людини»	84
3.3. Кореляції показників пошкоджень одягу, небіологічного імітатора тіла людини, відкладання залишкових компонентів пострілу при пострілах у імітатор тіла людини окремо та при пострілі у комплекс «одяг + небіологічний імітатор тіла людини»	88
РОЗДІЛ 4 ДИСКРИМІНАНТНІ МОДЕЛІ МОЖЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПІСТОЛЕТІВ «ФОРТ 12Р» І «АЕ 790G1» ТА ВІДСТАНЕЙ ПОСТРІЛУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ УТВОРЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ НЕБІОЛОГІЧНИХ ІМІТАТОРІВ ТІЛА ЛЮДИНИ ТА РІЗНИХ ВИДІВ ОДЯГУ	93
РОЗДІЛ 5 ОСОБЛИВОСТІ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОШКОДЖЕНЬ РІЗНИХ ВИДІВ ТКАНИН ОДЯГУ ПРИ ПОСТРІЛАХ З ПІСТОЛЕТІВ «ФОРТ 12Р» ТА «АЕ 790G1»	99
5.1. Особливості пошкоджень тканин одягу при пострілах з пістолету «Форт 12Р»	99
5.1.1. Особливості пошкоджень бавовняної тканини при пострілах з пістолету «Форт 12Р»	99
5.1.2. Особливості пошкоджень джинсової тканини при пострілах з пістолету «Форт 12Р»	102
5.1.3. Особливості пошкоджень шкірозамінника при пострілах з пістолету «Форт 12Р»	105
5.2. Особливості пошкоджень тканин одягу при пострілах з пістолету «АЕ 790G1»	108
5.2.1. Особливості пошкоджень бавовняної тканини при пострілах з пістолету «АЕ 790G1»	108

	14
5.2.2. Особливості пошкоджень джинсової тканини при пострілах з пістолету «АЕ 790G1»	111
5.2.3. Особливості пошкоджень шкірозамінника при пострілах з пістолету «АЕ 790G1»	114
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	118
ВИСНОВКИ	129
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	133
ДОДАТОК А	157
ДОДАТОК Б	160
ДОДАТОК В	171

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

БІТЛ – біологічний імітатор тіла людини

БТ – бавовняна тканина

ВЗ – вогнепальна зброя

ДА – дифеніламін

ДТ – джинсова тканина

ЖБ – желатинові блоки

ЗКП – залишкові компоненти пострілу

КОНБІТЛ – комплекс «одяг + небіологічний імітатор тіла людини»

КР – кількість розривів

Мікро-КТ – мікро комп'ютерний томограф

НБІТЛ – небіологічний імітатор тіла людини

НВЗ – нелетальна вогнепальна зброя

ПД – площа дефекту

ЦТ – централіт

ШЗ – шкірозамінник

ВВ (bare blocks) – желатинові блоки без покриву тканиною

CF (blocks covered with cotton fabric) – желатинові блоки вкриті бавовняною тканиною

Cu – відносна концентрація міді

DF (blocks covered with denim fabric) – желатинові блоки вкриті джинсовою тканиною

Fe – відносна концентрація заліза

FWPM (The Fackler's wound profile method) – метод ранового профілю Факлера

IRS (infrared spectroscopy) – інфрачервона спектроскопія

LB (blocks covered with leather substitute) – желатинові блоки вкриті

шкірозамінником

Pb – відносна концентрація свинцю

PPM (The polygon-procedure method) – метод багатокутника

TCLM (The total crack length method) – метод загальної довжини тріщини

XRF (X-ray fluorescence) – рентгенофлуоресцентний аналіз

Zn – відносна концентрація цинку

ВСТУП

Актуальність теми. Вогнепальна зброя є поширеним засобом, який застосовується для вчинення самогубств та кримінальних правопорушень. Значне поширення даного виду зброї практично не дозволяє знайти країни, де не було б зафіксовано її застосування з летальними наслідками [186]. Так, в Швеції за період спостереження 1987-2013 роки виявлено 291 випадок смерті від її застосування, з них переважаюча більшість (213 випадків) були самогубствами [77]. В Марселі (Франція) за 8 років спостереження зафіксовано 302 летальні випадки застосування вогнепальної зброї, з них випадки 218 вбивств а 84 це самогубства [142]. В цілому ж станом на 2016 рік, беручи до уваги дані з 195 країн світу зафіксовано близько 251 тисячі випадків смерті від вогнепальної зброї, причому половина цих смертей припала на 6 країн – США, Мексику, Бразилію, Венесуелу, Колумбію та Гватемалу. 64% усіх смертей були вбивствами. При порівнянні з даними 1990 року практично не зафіксовано змін у кількості смертей від застосування вогнепальної зброї [124]. Також варто врахувати, що нелетальні випадки застосування вогнепальної зброї несуть загрозу інвалідизації та спричиняють втрату здоров'я і підвищені витрати на лікування [179].

Залежно від конструктивних особливостей ручну вогнепальну зброю прийнято поділяти на рушниці, пістолети (які в свою чергу поділяються на револьвери, напівавтоматичні пістолети, пістолети-кулемети), рушниці (однзарядні, напівавтоматичні, автоматичні) [86].

Окремо слід зупинитися на понятті нелетальна зброя. Нелетальна зброя є збірним поняттям, що включає в себе різноманітні категорії пристроїв, що можуть вражати електричним струмом, хімічними подразниками або снарядами, як то має місце при застосуванні класичної вогнепальної зброї. Останні в свою чергу включають в себе газову зброю та зброю споряджену патронами нелетальної дії.

Найбільш поширеною є модель такої зброї, коли патрони до неї складаються з резини, пластику та подібних за фізичними характеристиками сполуками.

Проте, дані все більшої кількості досліджень, які включають в себе як аналіз випадків з практики так і дані експериментальних відстрілів показують, що за назвою «нелетальна зброя» криється летальний компонент. Справедливим варто відмітити той факт, що до зразків нелетальної зброї виробники додають правила щодо їх застосування, зокрема, мінімальну дистанцію для пострілу та заборону на ураження певних анатомічних ділянок людини [33, 127].

В Україні особливої актуальності дана тема набрала починаються від подій на Майдані Незалежності в 2014 році, після масових застосувань органами правопорядку вогнепальної зброї, зокрема і нелетального характеру, що спричинило як численні летальні наслідки так і виникнення ушкоджень різного характеру та ступеня тяжкості [117].

У зв'язку з цим виникла необхідність у оновленні даних щодо балістики, враховуючи значну кількість нових зразків зброї, що перебувають на українському ринку та в цілому активізацію даної індустрії в світі [166]. Зокрема, дане оновлення по своїй суті мало стосуватися не тільки вивчення макроскопічних ушкоджень але і лабораторних показників, серед яких провідне значення мають залишкові компоненти пострілу та додаткові чинники пострілу [160].

Також практично недослідженим є питання щодо вивчення особливостей вогнепального пошкодження одягу, що водночас є актуальним для судово-медичної експертизи так як здебільшого вогнепальна травма передбачає одночасну травматизацію тіла та пошкодження одягу, що його прикриває [164].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертації затверджена Вченою радою Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова МОЗ України (протокол №10 від 21.04.2021 року). Дослідження виконується в рамках науково-дослідної роботи Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова “Характеристики пошкоджень імітаторів тканин тіла людини, заподіяних зброєю нелетальної дії”

(№ державної реєстрації: 0121U107924 від 05.02.2021) за рахунок державного фінансування МОЗ України. У її виконанні автору належать результати вивчення особливостей пошкодження небіологічних імітаторів тіла людини та різних матеріалів одягу, особливостей відкладання залишкових компонентів пострілу на них при пострілах з різних дистанцій використовуючи пістолети «Форт 12Р» та «АЕ 790G1».

Мета дослідження – встановити особливості та порівняти характеристики вогнепальних пошкоджень заподіяних «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» при пострілах з різних дистанцій в небіологічний імітатор людського тіла та комплексу «одяг + небіологічний імітатор людського тіла».

Для реалізації поставленої мети були вирішені наступні основні **завдання**:

1. Дослідити особливості утворення пошкоджень комплексу «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» та окремо небіологічних імітаторів тіла людини при пострілах із пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» з дистанцій впритул, 25 см та 50 см.

2. Проаналізувати вплив додаткових чинників пострілу на особливості формування пошкоджень небіологічних імітаторів тіла людини та різних видів одягу при пострілах з пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» з дистанцій впритул, 25 см та 50 см у небіологічний імітатор тіла людини та комплекс «одяг + небіологічний імітатор тіла людини».

3. Вивчення відмінностей у відкладанні залишкових компонентів під час стрільби з пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» в небіологічний імітатор тіла людини та комплекс «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» на різних дистанціях.

4. Проаналізувати кореляції між особливостями пошкодженням одягу та небіологічного імітатора тіла людини, особливостями відкладання залишкових компонентів пострілу при пострілах у комплекс «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» та окремо у небіологічний імітатор тіла людини при застосуванні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» на різних дистанціях пострілу.

5. Базуючись на отриманих даних щодо особливостей пошкодження одягу та небіологічного імітатора тіла людини, особливостей відкладання залишкових компонентів пострілу за допомогою методу покрокового дискримінантного аналізу розробити математичні моделі ідентифікації пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» та відстаней пострілів впритул, із дистанції 25 см та з дистанції 50 см.

Об'єкт дослідження – процес взаємодії зброї, вогнепального снаряду та продуктів пострілу з небіологічними імітаторами тіла людини окремо та у комплексі з одягом.

Предмет дослідження – вогнепальні пошкодження небіологічних імітаторів тіла людини окремо та у комплексі з одягом, заподіяні при пострілах із пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1».

Методи дослідження: візуально-описовий – для визначення особливостей пошкодження одягу, зокрема розмірів пошкоджень, макроскопічних особливостей відкладання залишкових компонентів пострілу, опису результатів дії додаткових чинників пострілу, опису пошкоджень небіологічного імітатора тіла людини, зокрема утворених у ньому тріщин; лабораторно-інструментальний – для визначення якісних і кількісних характеристик накопичення залишкових компонентів пострілу (зокрема складових пороху) на одязі та небіологічному імітаторі тіла людини; статистичний аналіз – для обґрунтування об'єктивності результатів дослідження та побудови дискримінантних моделей.

Наукова новизна одержаних результатів. Як наслідок проведених контрольованих відстрілів з використанням зазначених пістолетів та груп блоків на різних дистанціях уперше встановлено особливості пошкоджень небіологічних імітаторів тіла людини у вигляді желатинових блоків окремо, та у складі комплексу «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» з виявленням характеристик пошкодження таких видів одягу як бавовняна тканина, джинсова тканина та шкірозамінник. При порівнянні отриманих показників встановлено, що «АЕ 790G1» порівняно з «Форт 12Р» спричинює утворення більших за площею пошкоджень.

Вперше встановлено особливості тимчасової порожнини та глибини ранового каналу, що утворюється при пострілах з пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» за умов відсутності перешкоди та при наявності перешкоди у вигляді шару одягу. Виявлено, що в будь-якому випадку при пострілах з усіх досліджуваних дистанцій утворюється рановий канал глибиною щонайменше 1 см незалежно від покриву блоків. Водночас обидва пістолети також не викликають утворення ранових каналів глибиною більше 5 см при пострілах з дистанції 50 см. Вперше виявлено, що серед досліджуваних матеріалів найкращими захисними властивостями володіє шкірозамінник (стосується обох досліджуваних пістолетів) але в цілому наявність шару одягу збільшує тяжкість вогнепального пошкодження. Враховуючи більші значення показників площі пошкодження, «АЕ 790G1» порівняно з «Форт 12Р» спричинює також більші за розмірами тимчасові порожнини, які водночас зменшувалися при застосуванні будь-якого виду покриву блоку (при пострілах з обох досліджуваних пістолетів).

Вперше встановлено межі макроскопічного відкладання додаткових чинників пострілу – не більше 50 см для обох досліджуваних пістолетів а також дії порохових газів (у вигляді розривів одягу), яка мала більші прояви при пострілах з «АЕ 790G1». Вперше виявлено, що при збільшенні відстані пострілу відбувається зменшення відсотку відносної концентрації свинцю та збільшення відсотку заліза та цинку.

Вперше, враховуючи результати статистичної обробки усіх отриманих даних було виявлено чисельні взаємозв'язки різної сили і направленості між особливостями пошкодження небіологічного імітатора тіла людини окремо, та у складі комплексу «одягу + небіологічний імітатор тіла людини», особливостей відкладання залишкових компонентів пострілу, особливостей дії додаткових чинників пострілу при пострілах з пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» з дистанцій впритул, 25 та 50 см.

За допомогою методу покрокового дискримінантного аналізу вперше для пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» розроблено математичні моделі для

ідентифікації дистанції пострілу (впритул, 25 та 50 см) та досліджуваних пістолетів. Найбільш частими дискримінантними змінними були параметри тимчасової порожнини пострілу та наявність чи відсутність компонентів пороху.

Практичне значення одержаних результатів. Важливість та актуальність результатів отриманих в даній дисертації полягає в тому, що отримані результати створять умови для формування критеріїв криміналістичного та судово-медичного дослідження, що стосуватиметься визначення особливостей ушкоджень, виду боєприпасів та дистанції з якої проводився постріл з пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1». Встановлені під час проведення досліджень дані створять наукове та доказове підґрунтя в рамках проведення судово-медичної експертизи, об'єктами дослідження якої будуть вогнепальні ушкодження та пошкодження спричинені зазначеними видами зброї. Водночас отримані результати можна буде використовувати під час проведення досліджень у науково-дослідних експертно-криміналістичних центрах МВС України, відділеннях судово-медичної криміналістики та відділах судово-медичної експертизи трупів. Слід зазначити, що інноваційне дослідження з використання у якості мішені комплексу «одяг + небіологічних імітатор тіла людини» створить передумови щодо доповнення та поглиблення існуючої бази балістики та дасть можливість змінити підходи до існуючих моделей балістичного експерименту.

Результати проведених досліджень використовуються в лекційних курсах та практичних заняттях на кафедрах: морфології, клінічної патології та судової медицини Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, судової медицини, медичного та фармацевтичного права Івано-Франківського національного медичного університету; також результати проведених досліджень впроваджені у практичну діяльність відділення судово-медичної криміналістики Житомирського обласного бюро судово-медичної експертизи, відділення судово-медичної криміналістики Івано-Франківського обласного бюро судово-медичної експертизи, відділу судово-медичної експертизи трупів Львівського району та відділення судово-медичної криміналістики

Львівського обласного бюро судово-медичної експертизи, відділення судово-медичної криміналістики Київського обласного бюро судово-медичної експертизи, відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи, відділення судово-медичної криміналістики відділу експертизи речових доказів Вінницького обласного бюро судово-медичної експертизи, відділу криміналістичних видів досліджень Вінницького НДЕКЦ МВС, відділення судово-медичної криміналістики Чернівецького обласного бюро судово-медичної експертизи.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно проведено виготовлення желатинових блоків у кількості 120 штук, з подальшим поміщенням їх до морозильної камери Вінницького обласного бюро судово-медичної експертизи із дотриманням належних умов їх зберігання. Блоки, після їх покриття імітатором людської шкіри та одягом, були доставлені до тиру Вінницького НДЕКЦ МВС. Після проведення відстрілів, автор проводив фотофіксацію блоків із дотриманням правил судової фотографії. В подальшому проводився опис пошкоджень, що утворилися на одязі та небіологічному імітаторі людського тіла. Здобувач особисто провів дослідження блоків за методами FWPM, PPM та TCLM, здійснив інформаційно-патентний пошук відносно теми дисертації та статистичну обробку отриманих даних. Також сформовано огляд літературних джерел та розділів проведених досліджень. За участі наукового керівника здійснений аналіз та узагальнено отримані результати з подальшим оформленням висновків. Використовуючи хроматомаспектрометричний метод та рентгенфлуоресцентний аналіз, на базі відділу матеріалів речовин і виробів Вінницького НДЕКЦ МВС, були отримані результати кількісних та якісних характеристик ЗКП на слідосприймаючих поверхнях досліджуваних об'єктів. Таким чином основні результати особливостей вогнепальних пошкоджень заподіяних пістолетами «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» при пострілах з різних дистанцій у небіологічний імітатор тіла людини та комплексу «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» належать автору.

Апробація результатів дисертації. Основні положення роботи викладені та обговорені на науково-практичній конференції з міжнародною участю «Current methods of improving outdated technologies and methods» (м. Більбао, Іспанія, 8-10 січня 2024) та науково-практичній конференції з міжнародною участю «Advanced technologies for the implementation of new ideas» (м. Брюссель, Бельгія, 9-12 січня 2024).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 12 наукових праць. 10 статей опубліковано в наукових фахових журналах, серед яких 2 відносяться до міжнародних наукометричних баз, у тому числі 1 до бази Web of Science і 1 стаття опублікована в науковому журналі, що входить до наукометричної бази Scopus.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація представлена українською мовою на 221 сторінках (116 сторінок залікового машинописного тексту) і складається з анотації, змісту, переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступу, огляду літератури, загальної методики й основних методів дослідження, трьох розділів власних досліджень, аналізу й узагальнення результатів дослідження, висновків, списку використаних джерел, з яких 23 викладені кирилицею і 186 – латиницею, а також трьох додатків. Дисертація ілюстрована 25 рисунками та 50 таблицями.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Моделювання балістичних експериментальних досліджень. Захисні властивості одягу та інших видів перешкод.

Моделювання контрольованих балістичних відстрілів використовується одночасно судово-медичними експертами практиками та теоретиками для досягнення різної мети. Першим воно необхідне з метою відтворення обставин, що мають місце в експертизі, підтвердження чи спростування теорії сторін слідства стосовно балістичної травми [24, 123, 196]. Другі ж намагаються дати відповіді на широкий спектр теоретичних питань наукового характеру, що мають фундаментальне значення [126, 151, 180]. І саме науковці можуть впливати на якість роботи експертів практиків, шляхом створення, перевірки і поширення нових моделей проведення балістичних експериментів та вказування на недоліки і помилки старих, вже вживаних методів.

Існує три основні типи балістичних мішеней, які застосовуються для імітації тіла людини: безпосередньо людський трупний матеріал, тваринні трупні матеріали та небіологічні імітатори тіла людини, що в більшості своїй включають в себе розчини желатину. Кожний з них має як свої плюси так і мінуси. Так, безпосереднє застосування трупного матеріалу людей є найбільш доцільним, адже в даному випадку мова йде не тільки про аналогічність за властивостями типу тканини але і їх правильне анатомічне розташування, розміри та інші характеристики, які важко змоделювати на тваринних моделях. Проте в даному випадку є також і очевидні мінуси такі як зміна еластичних і механічних властивостей тканин, як наслідок аутолітичних процесів, дегідратації, тривалої дії холоду. Не менш важливим є і етичний, моральний компонент щодо застосування людських тіл для балістичних

досліджень. Тваринна модель симулянта має значні переваги перед небіологічними – це і схожі на людські механічні властивості тканин, їх різноманіття. Проте, водночас тваринні тканини відрізняються від людських за фізичними властивостями. Яскравий приклад таких відмінностей – різна товщина шкірних покривів. Також не менш важливим є застосування етичних і моральних принципів у даному випадку. Натомість етичні і моральні принципи не є актуальними при дослідженнях з застосуванням небіологічних імітаторів тіла людини – розчинів желатину, балістичного пластиліну тощо. Проте, кожний такий імітатор тіла вимагає попереднього процесу калібрування. І навіть у випадку успішного калібрування – такі імітатори не можуть передати механічні властивості різних тканин, органів, тобто відсутній гетерогенний компонент. Желатинові блоки також надмірно вражаються бактеріальною флорою, змінюють з часом свої фізичні властивості внаслідок «старіння» тощо [73].

Пошук нових небіологічних імітаторів тіла людини є важливим напрямком в судовій балістиці. Валідаційне дослідження щодо придатності синтетичної замші у якості імітатора шкіри людини показало, що при виконанні пострілів у покриті замшею 10% желатинові блоки усі зразки мали близьку відповідність до лінії регресії ($R^2 = 0,9738$), а тест Спірмена показав, сильну негативну кореляцію між щільністю перерізу та V_{50} ($R_s = -0,957$, $p = 0,00$). Таким чином замшу можна використовувати як імітатор шкіри людини для тестів з недеформуючими снарядами [139].

Групою румунських вчених досліджено властивості нового гібридного желатину, який має пружні властивості при кімнатній температурі, а варіації при перфорації порівняно з органами свині складає 5%. При балістичному стандартизованому дослідженні виявлено що гібридний желатин забезпечує більш стабільні і надійні дані порівняно з класичним желатином [209].

Тривалою є наукова дискусія щодо відповідності різних розчинів желатину певним видам тканин тіла людини. Дані деяких досліджень вказують на те, що 10% розчин желатину відповідає за механічними властивостям м'язовій тканині тіла

людини. Проте аналіз швидкості спадання тимчасової порожнини показав, що в желатині воно відбувається вдвічі повільніше ніж у м'язовій тканині людини [76].

Механічне дослідження продемонструвало збільшення напруги руйнування та жорсткості одночасно зі зменшенням деформації руйнування після 72 годин зберігання желатину в холодних умовах, що вказує на процеси його «старіння» [45].

Дані іншого дослідження показали, що різні види води, що застосовувалися при виготовленні желатину не впливали на його механічні властивості, на відміну від перепад температури. Також авторами виявлено складність у стандартизації виготовлення желатинових блоків 20% густини, що в свою чергу може давати хибні результати балістичних досліджень [107].

Важливим аспектом в моделюванні вогнепальної травми є не тільки дослідження імітаторів м'яких тканин тіла людини але і кісткової тканини. Найбільш поширеними на даний момент є імітатори небіологічного характеру Synbone і Sawbone. На відміну від кісток людини, для даних імітаторів середня швидкість, з якою утворилися переломи після прямих пострілів бронебійними кулями калібру 5,56 мм, була вищою. У випадку аналізу утворення непрямих переломів середня відстань була меншою у випадку Sawbone а Synbone показала такі ж показники як і у кісток людини. В цілому обидва імітатори не є досконалими заміниками кісток людини [113].

Carr D. J. зі співавторами у серіях досліджень вказали не тільки не важливість застосування желатинових блоків в експериментальній балістиці але і запропонував нову модель голови, що включала імітацію черепа та головного мозку з метою випробовування шоломів. Також авторами акцентована увага не тільки на захисних властивостях одягу але його здатності посилювати дію боєприпасів [39, 40, 41, 42]. Схожі моделі були також запропоновані Lazarjan M. S. для моделювання максимально схожого на головний мозок середовища [95, 96]. Mahoney P. F. та іншими [105] при балістичних дослідженнях ушкодження голови було встановлено, що додавання кожного нового шару на імітатор значною мірою

впливає на поведження снаряду в імітаторі і таким чином збільшує варіабельність отриманих даних.

При пострілах в листовий матеріал товщиною 1 мм з АК під різними кутами продемонстровано сильну обернену залежність між конкретними розмірами вогнепальних отворів та кутами падіння, відкриваючи можливість використання цих розмірів для прогнозування кутів падіння, які перфорують 1-мм листовий метал на реальних місцях злочину при застосуванні АК [128].

Аналіз зображень зі швидкісних камер спостереження показав, що при пострілах у желатинові блоки на проникнення і обертання кулі в першу чергу впливають такі два фактори як форма і діаметр куль, що варто враховувати при виконанні балістичних досліджень [131].

Одним зі шляхів реконструкції подій, що мали місце при вогнепальній травмі є аналіз розподілу шматків боєприпасу в тілі померлої особи. Gascho D. та співавтори [57] в випадку з практики було виявлено кільцевий розподіл фрагментів кулі при тісному контакті тіла з твердим предметом (плитка підлоги). В експериментальній частині при пострілах в небіологічні імітатори тіла людини під якими були металеві пластини в усіх випадках утворювалися кільцеподібні структури різного розміру, що автори пояснили різними кута рикошету кулі об пластинку.

У випадку відсутності макроскопічних ознак відкладання кіптяви, ефективним засобом для виявлення прихованих залишків додаткових чинників пострілу є мікро-КТ [59].

150 експериментальних пострілів з метою імітації рикошетної рани показали, що кожен досліджуваний калібр і кожна досліджувана рикошетна поверхня призводили до утворення нетипових особливостей, у тому числі неправильного розміру чи форми рани, відсутності крайових потертостей або інших ушкоджень на навколишній шкірі [70].

Schyma C. та співавторами [157, 158] запропоновано новий метод дослідження зрізів тимчасової порожнини, шляхом введення в порожнину

контрасту. Така методика дозволяє в більшій мірі оцінити параметри тимчасової порожнини, один з яких, зокрема, був запропонований саме головним автором публікації.

В дослідженні Taylor S. C. зі співавторами виявлено при пострілах з трьох різних видів гвинтівок утворення гідравлічного вибуху або удару під час усіх серій експериментальних пострілів з усіх досліджуваних дистанцій у імітатори тіла людини. У деяких випадках автори спостерігали утворення рани по типу Кренляйна [181].

Форма кратера, що утворюється при пострілах зі зброї у металеву пластинку та деформація снаряду дозволяють в певній мірі судити про дальність пострілу та інші обставини вчинення вогнепальної травми, як показали дані експериментальних пострілів зі зброї калібрів .38 та 9 мм та калібру .22 LR з 5 м, 10 м та 15 м [147].

Окремо слід розглядати балістичні дослідження направлені на випробовування захисних властивостей одягу (зокрема, бронежилети і подібні захисні елементи) [94]. Так, додавання тонкого шару поліефір-ефір-кетону на поверхню керамічної основи з карбїду кремнію дозволило зменшити загальну пікову нормальну силу на 19%, нормальний переданий імпульс на 18% а максимальний тиск на 32% [27].

При аналізі публікацій виявлено, що одним з провідних методів оцінки безпечності бронежилетів є проведення балістичного експерименту з вивченням реакції желатину чи іншого імітатора тіла людини на тиск, що спричинюється контактом боєприпасу з захисним елементом [103, 104]. В момент цього контакту частина енергії все ж передається на імітатор тіла людини, що викликає утворення тимчасової западини, що по суті є елементом тимчасової порожнини [99]. Основною задачею у випадку розробки нових моделей захисного одягу є створення матеріалу який повністю може перерозподілити надлишкову енергію з місця прилягання і таким чином зменшити розмір цієї тимчасової порожнини.

Wen Y. та співавторами [202] проаналізовано реакцію на удар бронежилета, що складається з керамічної пластини з поліетиленом надвисокої молекулярної маси (UHMWPE), армованого волокном, і шарів волокон UHMWPE, що екранують блок балістичного желатину шляхом проведення експериментального та математичного дослідження. За даними спостережень отриманих з швидкісної камери та шляхом математичних розрахунків максимальна глибина тимчасової порожнини, утвореної в небіологічному імітаторі тіла людини, і піковий тиск 40 мм за центром передньої поверхні желатину, що контактує з бронею, становили відповідно ~34 мм і ~15 МПа.

Математичне моделювання пострілів у желатиновий блок виконано Wang Y. зі співавторами [195] яке дозволило чітко спостерігати усі стадії проходження снаряду через небіологічний імітатор тіла людини, а саме: стадія плавного ослаблення, стадія кочення, стадія повного проникнення та стадія розширення та звуження. Розвиток порожнини, еквівалентне поле напруги та поле деформації в желатині були проаналізовані за допомогою чисельного моделювання.

Аналіз розподілу залишкових компонентів пострілу в балістичних дослідженнях є ще одним шляхом отримання якісної і кількісної інформації [69, 102]. Так, виявлено, що на особливості відкладання впливає наявність на зброї звукопоглинача, зменшуючи кількість залишкових компонентів пострілу, а властивості одягу впливають на особливості їх накопичення [35, 36].

Неорганічні залишки на зразках бавовняної тканини після пострілів з пістолета Pietro Veretta моделі 70, кал. 7,65 мм на дистанціях 25, 50, 75, 100 і 125 см виявлені за допомогою електронної мікроскопії показали зниження серед усіх частинок, що містять барій, на відстані пострілу 50 см. В той же час частинки свинцю домінували на відстані пострілу 25 см, опускаючись по малу до відстані пострілу 125 см, і врешті, знову ставали домінуючими на відстані пострілу 125 см [144].

Групою індійських дослідників виконано серію експериментальних пострілів в закріплену у рамці бавовняну тканину з метою виявлення особливостей

макроскопічного відкладання кіптяви та залишкових компонентів пострілу. Н всіх дистанціях пострілу було виявлено стибій, нікель, свинець, мідь та барій. Відмічено що кількість перших трьох елементів зростала на дистанціях пострілу від 5 до 10 см [148].

При пострілі, як показали дані експериментальних відтворень, залишкові компоненти пострілу залишаються не тільки на кисті стрільця але і інших частина верхньої кінцівки. В той же час вища концентрація спостерігається на одязі, і набагато нижчі на обличчі і інших ділянках тіла стрільця [72]. Макроскопічно виявляти такі частинки можна шляхом проведення якісних реакцій але і виконуючи інфрачервону мікроскопію – що є альтернативним неінвазійним методом [74].

Нелетальна вогнепальна зброя незважаючи на свою назву становить реальну практичну небезпеку. В Великобританії щороку відмічають 1-2 летальні випадки від застосування такого виду зброї, в той час як в США більше 20 тисяч осіб щороку отримують поранення від даного виду зброї різного ступеня тяжкості. Експериментальні дослідження показують, що певні різновиди такої зброї можуть утворювати ранові канали глибиною до 15 см за певних обставин, що є достатнім для ураження всіх життєвого важливих органів [204].

Небезпека пневматичної зброї доведена в експериментальних дослідженнях Ogunc G. I. зі співавторами [130]. Авторами виконано постріли в 12 моделей небіологічного імітатора тіла людини використовуючи пневматичний пістолет калібру 4,5 мм та пневматичну гвинтівку калібру 5,5 мм. Постріли виконували з дистанцій 1 та 10 метрів. Середня глибина проникнення пострілів із пневматичного пістолета становила 25,60 мм, а проникнення пневматичної гвинтівки становила 79,14 мм із діапазону 1 м. На дистанції 10 м середня глибина проникнення пострілів з пневматичного пістолета становила 25,30 мм, а з пневматичної гвинтівки – 79,19 мм. Усі ці дані підтверджують нелетальну натуру даних видів зброї.

Випадки смерті від зброї спорядженої димним порохом є досить рідкісними в наш час, проте, поодинокі випадки досі зустрічаються у практичній діяльності

судово-медичних експертів. Тестові випробовування показують, що при застосуванні 1г димного порошу швидкість боєприпасу складає 87,11 м/с а при використанні 2 г вже 146,85 м/с, що в обох випадках формує на желатинових блоках конусовидні тимчасові порожнини зі значним розміром на початку, основі конусу [64].

Розрахунки виконані при експериментальних відстрілах на желатинових блоках вкритих тваринною шкірою показали небезпеку, що становлять ВВ-пістолети, відомі як газові пістолети, що дозволені до вільної купівлі і використання. Дані досліджень показали, що глибина проникнення снаряду дозволяє вражати життєво необхідні органи, що робить даний вид зброї небезпечним для життя при деяких обставинах пострілу [75].

Одним з аспектів балістичного експерименту, який досить часто ігнорується є розглядання такого виду перешкоди як одяг окремо від підлягаючих тканин тіла людини (або їх імітаторів як біологічного так і небіологічного характеру) [80, 97]. Варто зазначити, що навіть за умови використання в моделі відстрілу одягу та тіла чи його імітаторів разом, помилкою часто є неправильна інтерпретація отриманих даних даного комплексу окремо.

Оцінка одягу в цілому при судово-медичних дослідженнях є корисною для подальшої експертизи в 70% випадків, та достовірно дозволяє визначати тип зброї з якої було вчинено постріл ($P = 0,0001$) [125].

Wightman G. з колегами [205] виконали серію пострілів з пневматичної зброї спорядженої різними видами боєприпасів у голі желатинові блоки і блоки вкриті різними видами одягу. Виявлено, що макроскопічно форма пошкодження залежала від різновиду боєприпасу (заокруглений, гострий боєприпас тощо) і різновиду пошкодження тканини одягу – його деформацією вбоки чи безпосередньо розривом тканини. Одяг також мав виражені захисні властивості і зменшував проникаючу здатність боєприпасів на 50-70%.

Тканини зменшують проникнення дробових куль, особливо це проявляється зі збільшенням відстані пострілу понад 36,6 м. Товстіші джинсові та бавовняні

тканини забезпечували більший захист, ніж поліестер [37]. Джинсова тканина в цілому проявляє задовільні захисні властивості при дії дробової пневматичної зброї [43].

Грибоподібна деформація синтетичних волокон на одязі може використовуватися як ознака вогнепального ушкодження, якщо вона поєднана з розривами і розщепленнями волокон [47].

Stevenson T. [175, 176, 177, 178] зі співавторами провели серію досліджень на біологічних (зокрема використовували нижню кінцівку оленя) та небіологічних імітаторах тіла людини (стандартні желатинові блоки) з метою моделювання вогнепальних пошкоджень з перешкодою у вигляді військової форми службовців Великобританії. Дані досліджень показали, що не тільки сама присутність одягу але кількість його шарів істотно впливає як на розміри тимчасової порожнини так і на глибину ранового каналу. Окрім того математично обґрунтовано вплив одягу на поведінку снаряду при проходженні через імітатори тіла людини і таким чином доведено захисний вплив одягу.

Не тільки при експертизі вогнепальної зброї одяг може мати важливе експертне значення. Так, при ножових пораненнях як свідчать дані експериментів відбувається перенос фрагментів текстильних волокон разом з ножом у рану. Найбільша кількість фрагментів волокон виявлена для зразків лляної тканини, найменша для поліестру [167].

Таким чином проведений аналіз літературних джерел виявив, що наразі в світі розповсюджені різноманітні моделі проведення балістичних досліджень [134, 162, 194]. Така чисельність підходів до виконання балістичних експериментів в першу чергу пов'язана з різною метою, яку переслідує те чи інше дослідження. Водночас, варто відмітити, що застосування сильних сторін вищенаведених досліджень (прийняття до уваги максимальної кількості можливих факторів) та уникнення намагань його спростити, «примітизувати» дозволить знайти «золоту середину», яка дозволить значно підвищити достовірність отримуваних в результаті експериментальних відстрілів результатів. Не менш важливим є

розуміння того, що такий вид перешкоди як одяг не має бути проігнорованим при моделюванні експерименту і надалі інтерпретації отриманих результатів.

1.2. Теорія і практика ранової балістики: поведження снаряду в людському тілі та його імітаторах

Розгляд проходження снаряду через тіло людини у спрощеному вигляді як рух від точки «А» до точки «Б» з формуванням лише ранового каналу є докорінно неправильним, застарілим, науково необґрунтованим і шкідливим. Застосування сучасних технологій як то уповільнена зйомка, застосування прозорих імітаторів тіла людини та інше дозволило обґрунтувати теорії, виявити нові закономірності щодо руху снаряду не просто у тілі але і в різних його тканинах та за різних обставин, факторів [38, 48, 55, 98, 100, 118, 119, 182, 184, 199].

Основою ранової балістики є звернення до кінетичної енергії, що нею володіє боеприпас. В момент контакту з тілом людини відбувається процес передачі цієї енергії з прямим і непрямим ушкодженням тканин. Пряме ушкодження тканин виникає при проникненні снаряду з швидким розтягненням і розривом тканин його передньою частиною з одночасним формуванням навколо ділянки контузії. Чим більша енергія снаряду тим більшим є цей контузійний елемент, що є наслідком надзвичайно високого гідродинамічного тиску. Водночас при дії снаряду з низькою енергією (наприклад, нелетальна зброя) контузійний елемент відсутній. Водночас при контакті снаряду з тілом утворюється сферичної форми хвиля тиску (або хвиля напруги), яка поширюється вперед зі швидкістю близько 1500 м/с значно випереджаючи снаряд. Незважаючи на короткотривалу дію дана хвиля викликає органічні ураження – особливо капілярів та речовини головного мозку, що пояснюється їх особливою чутливістю до різких змін високого і низького тиску [169].

Окрім описаних вище двох явищ в наступній фазі взаємодії снаряду з тілом відбувається відокремлення статичної тканини від снаряду через значні градієнти тиску з розширенням ранового каналу непропорційно розмірам кулі, що відомо як тимчасова порожнина. Дане явище є особливо небезпечним, хоча і триває не більше секунди, адже здатне утворити ушкодження за межами траєкторії ранового каналу. Виникає воно за рахунок імпульсу, наданого частинкам м'яких тканин, які потім масово прискорюються під прямим кутом до напрямку своєї траєкторії, створюючи порожнечу. Проте, на відміну від описано попередньо хвилі напруги, дана порожнина відстає від снаряду за рахунок інерції зміщених тканин і досягає своїх максимальних розмірів через близько 1 мс після його проходження. В кінці кінців еластичність тканин змушує стінки порожнини різко скоротитися і порожнина зникає (що і обумовлює її назву – тимчасова порожнина). Як і в попередніх випадках розміри тимчасової порожнини залежать від кінетичної енергії снаряду [68, 138, 169]. Проте, тут також відіграють важливу роль механічні властивості тканин через які пролягає шлях снаряду [163]. Так, тканини мозку, за рахунок значного вмісту води, особливо чутливі до розтягнення і тому там можуть утворюватися значного розміру тимчасові порожнини навіть при використанні травматичної зброї. Також, чим менш еластичні тканини тим більш руйнівним буде ефект тимчасової порожнини (наприклад, м'язова тканина порівняно з тканиною печінки) [169].

Ще одним важливим фактором, що впливає на властивості тимчасової порожнини є особливості конструкції снаряду – чим більша нестабільність снаряду, його здатність до розширення, утворення фрагментів, тим більшою буде порожнина. Снаряд здатний до одразу кількох різновидів руху під час польоту [145, 146]. Це ризикання, коли має місце рух уздовж поздовжньої осі снаряда, прецесія – обертання снаряда навколо центру маси, нутація – невеликі кругові рухи вздовж вістря снаряда. Також варто враховувати два ефекти – ефект Магнуса, тобто ефект бічного бокового вітру обертового снаряда в польоті та ефект Коріоліса – сферична форма і обертальні властивості Землі, а також її орбіта, що впливає на

снаряд. Окремо слід виділяти балістику дробових боєприпасів, де картина ушкоджень загальноприйнято поділяють на три типи залежно від площі розльоту елементів снаряду [136].

Серед компонентів тіла людини, що страждають у найбільшій мірі від тимчасової порожнини є капіляри, дрібні судини кровоносного русла. Водночас судини крупного калібру за рахунок своєї еластичності мають здатність «ухилитися», і таким чином мінімізувати ушкодження, часто обмежуючись перерозтягненням. Таке ж перерозтягнення переживають і нервові волокна, що потрапляють під вплив тимчасової порожнини – зазвичай це викликає тимчасову втрату їх функцій. Проте, тимчасові порожнини утворення снарядами зі значною кінетичною енергією легко спричиняють розриви вищеперелічених структур [169, 170, 171, 172, 173, 174].

Загальноприйнятим є поділ балістики (коли мова йде про вогнепальну зброю) на внутрішню, зовнішню та термінальну [143]. Деякі автори також виділяють проміжну балістику [73]. Внутрішня балістика передбачає дослідження поведінки снаряду в стволі зброї від моменту займання пороху і до виходу зі ствола. Незважаючи на надзвичайно короткий часовий інтервал, що має місце при цьому, даний етап практично повністю вирішує в подальшому долю снаряду, його вплив на слідоприймаючу поверхню. На особливості внутрішньої балістики впливає тип метального палива (зазвичай порох), особливості патронника, ствола, зокрема наявність нарізів та канавок, довжина ствола. Ці фактори безпосередньо відповідають за стабілізацію польоту снаряду [143]. Безпосереднім доказом цього є експериментальне дослідження виконане на імітаторах торсу людини, в які стріляли з застосуванням однакових снарядів але з різних видів зброї. Як наслідок дослідниками зафіксовано в кожному випадку специфічні морфологічні характеристики вхідного вогнепального пошкодження та ранового каналу [161].

Проміжна балістика присвячена дослідженню снаряда в перші кілька сантиметрів після вильоту снаряда зі ствола. Особливістю даного етапу балістики є

значний вплив залишкових компонентів пострілу та додаткових чинників пострілу на морфологію ушкодження [73].

Зовнішня балістика розглядають поведження снаряду в процесі польоту його до мішені. В даному випадку ключовими факторами, що розглядають є зовнішні та внутрішні. Внутрішні фактори включають в себе параметри самого снаряду – його форму, розміри, вагу тощо. Зовнішні фактори включають в себе вітер, силу тяжіння, опір кулі тощо. Ці фактори істотно впливають кінцевий шлях кулі. Так, наприклад, сила тяжіння спричинює параболічну траєкторію руху снаряду, опір кулі об повітря (тертя) викликає зменшення кінетичної енергії снаряду. Таким чином снаряд в процесі польоту зазнає істотної зміни у траєкторії за рахунок повороту, крену і тангажу. І нарешті термінальна балістика вивчає вплив снаряду безпосередньо на ціль. Окрім того термінальна балістика вивчає вплив перешкод (як приклад одягу) на особливості пошкодження тіла [143].

Які ж наразі роботи виконані в галузі ранової балістики для поглиблення вже відомих та отримання нових знань?

Wen Y. зі співавторами [200, 201] при виконанні експериментальних пострілів в желатин виявили, що кут проникнення снаряду помітно впливає на довжину ранового каналу. Причиною цього є те, що дуже мала область, прилегла до поверхні порожнини, пластично деформована при контакті снаряду з желатином. Побудована авторами обчислювальна модель на основі експериментальних пострілів може досить добре передбачити важливі характеристики пошкодження.

Надмірно підвищене розтягнення м'яких тканин на моделі реалістичної та анатомічно правильної моделі голови людини з використанням поліуретанового черепа наповненого 10% желатином та покритого шарами шкіри було зафіксовано при експериментальних пострілах з застосуванням куль розміром 7,62 x 39 мм із серцевиною з м'якої сталі, що робить таку модель непридатною до використання, незважаючи на анатомічно коректні вхідні і вихідні вогнепальні отвори [106].

Експериментальні постріли в желатин з фіксацією на швидкісню камеру зафіксували квазіпостійне уповільнення куль FMJ у желатині з відносною втратою швидкості 8,4% для набоїв калібру .32 auto і 13,2% для набоїв калібру 9 mm Люгер. Водночас кулі, що розширюються, показали набагато більше уповільнення та відносну втрату близько 56% швидкості для мідних куль з порожнистим вістрям і 73% для куль калібру .32 auto Gold Dot [156].

Важливим для врахування в балістиці є феномен тандемної кулі – явища коли при натисканні спускового гачка зі ствола зброї вилітає не один а два снаряди. Систематичний аналіз наукових джерел показав, що в 76,92% випадків дане явище обумовлено використанням невідповідних до зброї набоїв або використанням несправних набоїв [54].

Моделювання пострілів з трьох різних видів вогнепальної зброї з однакової дистанції та в одну й ту ж саму ділянку показало утворення різного виду морфологічних переломів. При пострілах з FMJ FP.40 S&W утворювався круглий вхідний отвір неправильної форми, при застосуванні FMJ RN.380 – неправильної трикутної форми, а при використанні FMJ RN 9 × 19 mm Luger проміжний між вищеописаними варіант [112].

Kerkhoff W. з колегами [81, 82, 83] в серії пострілів з пістолета в желатинові блоки відмітили середній кут відхилення $0,4^\circ$ для всіх пострілів впритул, та додаткове відхилення, спричинене імітаторами тканин, на рівні менше 2° у 95%, при пострілах з дистанції 5 см абсолютні кути відхилення склали менше $2,5^\circ$ а при пострілах з 10 см менше 6° . При пострілах з більших дистанцій (15, 20 см) кути відхилення коливалися від $0,5^\circ$ до $16,3^\circ$. При пострілах з дистанції більше 25 см кут відхилення складав 10° і більше. Результати даного дослідження дозволяють мати краще уявлення про вплив дистанції пострілу на зовнішню балістику снаряду.

Що ж наразі відомо про балістичні дослідження стосовно нелетальної зброї? Експериментальні дослідження дії нелетальної зброї на 24 трупах людей виявили, що 50% ризик виникнення переломів виникав при швидкості кулі 79,2 м/с при пострілах у лобну кістку, 72,9 м/с при пострілах у скроневу кістку, 72,5 м/с при

пострілах у груди́ну та 76,7 м/с при пострілах у великогомілкову кістку. Окрім того авторами дослідження не виявлено кореляції між спостережуваними ураженнями м'якої та кісткової тканини та швидкістю удару [46].

Газова зброя при пострілах впритул в желатинові блоки вкриті біологічним імітатором шкіри викликала утворення проникаючого пошкодження в усіх випадках експериментальних пострілів з утворенням ранового каналу глибиною від 1 до 4,5 см [49].

Небезпеку становлять дрібнокаліберні пневматичні рушниці. При пострілах у желатинові блоки з кістковими та без кісткових елементів з використанням даного типу зброї спорядженого набоями 4,4-мм (.173), ,5-мм (.177) сталевими кульками BB, та кулями «діаболос» глибина проникнення в перший тип імітатора складала в середньому 120 мм, в другий тип імітатора 36, 4 мм, що в обох випадках становить потенційну небезпеку [79].

Проникаючі поранення з застосуванням пневматичної зброї навіть при дистанції пострілу 10 метрів виявлено індійськими вченими при використанні гвинтівок Hammerli AR 20 7,5 J і Precihole NX200 20J. Також ними відмічено, що ключовий вплив на морфологію пошкодження мала саме дальність пострілу а не вид зброї і застосованих набоїв [44].

Наведені літературні джерела вказують на складний але передбачуваних механізм поведінки снаряду вогнепальної зброї при контакті з мішенню, а саме людським тілом [21, 28, 34, 53, 67, 101, 135, 149, 187, 191, 203]. Розуміння взаємодії різних видів снаряду з певними тканинами тіла людини за різноманітних умов є ключем до успіху щодо розв'язання не тільки питань органів дізнання але і питань підготовки лікарів хірургічного напрямку, що особливо важливо в умовах російського вторгнення в Україну, коли вогнепальна травма набула значної поширеності.

1.3. Сучасні аспекти проведення судово-медичної експертизи вогнепальної травми в Україні та за її межами

Незважаючи на значні відмінності в законодавчих базах, організації судово-медичної служби (чи аналогічних служб, що виконують її функції) та інших факторів, ключові принципи щодо проведення розслідування випадків застосування вогнепальної зброї є спільними для різних куточків світу і базуються на принципах незалежної експертизи з використанням доказових, науково обґрунтованих методів дослідження і аналізу виявлених речових доказів та явищ в ході огляду місця події, розтину чи інших дій [29, 32, 58, 122, 137, 141, 153, 168, 190, 207].

Ключовим і першим місцем збору необхідних речових доказів для судово-медичної експертизи є саме місце події – місце виявлення тіла померлого. Законодавство більшості країн світу передбачає огляд трупа на місці події за участі судово-медичного експерта. У випадках вогнепальної травми цінність участі судово-медичного експерта у огляді місця події значно зростає – адже саме його знання у даній тематиці дозволяють кращим чином зрозуміти де можуть бути необхідні речові докази [183].

Після огляду трупа на місці події відбувається його транспортування для подальшого дослідження в бюро судово-медичної експертизи, де надалі відбувається його повторний огляд (але вже всього тіла без одягу) та виконання розтину з відбором зразків для лабораторних досліджень [61]. Зовнішнє дослідження в першу чергу направлене на дослідження ушкоджень тіла, серед яких першочергове значення має вхідна вогнепальна рана, що може мати різноманітні морфологічні характеристики [60, 120]. Так, на прикладі даних 2020 року Лікарні Святого Павла Millennium Medical College (Ефіопія) судово-медичними експертами виявлено такі різновиди ран: обідок обтирання, обідок забруднення, «татування», штанцмарка, сателітна рана, зірчаста рана [85].

Слідом за зовнішнім оглядом має місце аутопсія, що дозволяє оцінити рановий канал та особливості ушкодження внутрішніх органів. Дослідженню останніх присвячено особливо мало уваги та вперше публікація щодо особливостей вогнепальних ушкоджень паренхіматозних органів мала місце аж в 1983 році. За рахунок різних в'язкопружних властивостей тканин різні органи мають відмінні ушкодження при проходженні через них кулі. Так, печінка і селезінка будуть мати зрчастоподібні дефекти, в той час як легені матимуть округлі ушкодження [185].

Рідкісними знахідками, що мають місце при вогнепальній травмі є тканинні емболії, яка також є ознакою переживання травми. Peonim V. та Worasuwanparak W. описано рідкісний випадок тканинної емболії фрагментами міокарду [132].

Важливим є дослідження переломів кісток у випадку вогнепальної травми. Так, класично в таких випадках ушкоджуються довгі трубчасті кістки, на кінцях яких чи в діяфізі утворюються лінійні, косі, осколкові та метеликоподібні переломи. Також можливе утворення непрямих переломів спричинені не прямим ударом куль об кістку, а спричиненими кулею силами щодо навколишніх м'яких тканин [192].

Кілька типів переломів, таких як лінійні, косі, осколкові та батерфляйні переломи, спостерігаються в діяфізі або кінцях довгих кісток. Також були виявлені непрямі переломи, спричинені не прямим ударом куль у кістку, а спричиненими кулею силами навколишніх м'яких тканин.

Важливим елементом в експертизі будь яких випадків смерті є диференціювання морфологічно схожих ушкоджень на тілі померлого, особливо якщо тіло знаходиться у стані виражених гнільних змін. Так, випадок з практики представлених групою судово-медичних експертів описує наявність на черепі померлого у стані виражених гнільних змін трьох округлих отворів. Водночас, при розтині також виявлено цілісність твердої мозкової оболони. Відсутність ушкоджень мозку і залишків снаряду навів експертів на теорію про те, що дані ушкодження були утворені пошуковим гаком за допомогою якого шукали тіло. Співставлення розміру гаку і отворів та відсутність лабораторних чи інших даних

на користь вогнепальної природи ушкоджень дозволили виключити таку етіологію [78]. Ще одним потенційно складним випадком для диференціювання є аналіз штанцмарок [129]. Класично – вони є фактично відбитком дульного зрізу зброї, проте, в деяких випадках на тілі людини можна виявити ушкодження шкірних покривів, що можуть її імітувати. Одним з таких описаних випадків є рикошет гільзи при суїциді особи в автомобілі. У зв'язку з виконанням пострілу в невеликому замкненому пострілі та специфічних умов, що зумовили рикошет гільзи в ділянку голови утворилося кільцеподібне утворення, що нагадувало штанцмарку [87].

Також варто брати до уваги можливість виникнення казуїстичних випадків. Колективом авторів описано випадок виявлення залишкових компонентів пострілу навколо вихідної вогнепальної рани голови. Докладний аналіз і експериментальні відтворення дозволили пояснити цей украй незрозумілий феномен. Причиною його було застосування застарілих набоїв, що викликало прилипання і незгорання значної кількості порошинок, в результаті чого ці стовпці порошинок були викинуті снарядом попереду себе і таким чином потім були розкинуті навколо вихідної рани [197].

Ще одним специфічним етапом експертизи, що є характерним для експертизи вогнепальної травми, є відтворення подій. Дана дія може бути як виконана експериментальним шляхом в контрольованих умовах чи змодельована, так і виконана як частина слідчих дій на місці події з залученням органів дізнання [56, 159].

Слідом за завершенням аутопсії слідують лабораторні дослідження відібраних зразків з тіла померлого. Мікроскопічне дослідження у випадку вогнепальної травми грає важливу роль і доповнює результати аутопсії. Так, гістологічне дослідження випадку смерті при пострілі дробом в ділянку серця без його ураження снарядами виявило дистрофічно-некротичні ушкодження кардіоміоцитів в надісланих зразках серця, що свідчить про контузійний вплив снарядів зброї на нього [4].

Hlavaty L. зі співавторами вивчено гістологічні особливості вогнепальної рани на різних дистанціях пострілу (від впритул до майже 3 метрів). Всього колективом авторів дослідження обстежено 150 ран, що включало в себе шкіру, підшкірно-жирову клітковину та інші м'які тканини а також кісткову тканину. Враховуючи те що частинки залишкових компонентів пострілу у вигляді чорних безструктурних мас були виявлені на поверхні всіх препаратів незалежно від дистанції пострілу та часто в ранових каналах, авторами зроблено висновок про мале значення гістологічного дослідження у випадку вогнепальної рани як методу визначення дистанції пострілу [71]. Водночас кращі результати морфологічного дослідження можна отримати у випадку пошуку вхідної і вихідної вогнепальної ран. Мікроскопічні знахідки у вигляді коагуляційного некрозу кератиноцитів, субепідермальні тріщини та відкладання безструктурних мас, що мають чорне забарвлення характерні для вхідних отворів, тоді як наявність жирової, м'язової та кісткової тканини в дермі характерні для вихідних отворів [26].

Все більшу актуальність в експертизі вогнепальної зброї займають новітні інструментальні методи обстеження, які здебільшого націлені на виявлення залишкових компонентів пострілу. Так, поляризаційна мікроскопія та рентгенфлюоресцентний аналіз дозволяє визначати залишкові компоненти пострілу, що можуть бути невидимі при огляді померлого неозброєним оком. Обидва зазначених методи є високотехнологічними та інформативними дозволяючи отримувати інформацію не тільки про якісний але і кількісний склад залишкових компонентів пострілу [25, 115].

Мікро-КТ є ще одним інструментальним засобом, що становить значний інтерес для судової медицини у випадках вогнепальної травми. Як і попередні методи дослідження його основна направленість у даному випадку є виявлення залишкових компонентів пострілу. Експериментальні дані досліджень показують, що застосування даного методу дозволяє виявляти зі значною достовірністю (<0.001) компоненти пострілу навіть після дії високої температури (4 хвилини при температурі 600 градусів) і таким чином проводити диференційну діагностику

вхідної та вихідної вогнепальної рани, рани спричиненої тупим чи гострим предметом [51, 52].

Weber I. T. зі співавторами [198] запропоновано спеціальні люмінесцентні маркери для виявлення залишкових компонентів пострілу. Дані маркери добре себе зарекомендували під час експериментальних досліджень – вони витримують до 16 прань і мають термін служби до 9 годин.

Значна увага, яка приділена залишковим компонентам пострілу водночас має і свої недоліки [116]. Абсолютна більшість аналізів залишкових компонентів пострілу базується на аналізі неорганічних компонентів, що входять у їх склад [30] (важкі метали), які водночас все рідше і рідше застосовуються у виробництві набоїв, що ставить під сумнів доцільність такої акцентуації на їх дослідженні. Набагато менша роль відведена дослідженню органічних компонентів: етилцентраліту, метилцентраліту, дифеніламіну та N-ніпрозодифеніламіну. Як показали дані досліджень три з цих компонентів можна визначити в 70% зразків речових доказів [109, 110].

Все більше зростає роль вітропсії – посмертного дослідження тіла померлого з допомогою рентгенологічних методів дослідження [111, 193]. Не оминула дана тенденція і випадки вогнепальної травми. Зокрема, виявлено значну її цінність в діагностиці деяких патологій: повітряна емболія при вогнепальній травмі виявлялася в 67% при посмертній КТ порівняно з 0% при розтині, як і залишки снаряду (67% проти 42%) чи фрагменти кісток (92% проти 46%) [188]. Посмертне МРТ дозволяє зі значною впевненістю діагностувати крововиливи у мозку, субдуральні та субарахноїдальні крововиливи. Детальний аналіз кісткових фрагментів дозволяє зрозуміти хід снаряду через м'які тканини тіла людини, кут пострілу та інші корисні дані [189].

Варто відзначити, що в експертизі вогнепальної травми важливу роль грає так званий людський фактор, коли інтерпретація отриманих даних повністю залежить тільки від експерта [114]. Дані тестування 173 експертів добровольців в

США стосовно 8640 порівнянь куль і гільз виявило рівень помилок на рівні 0,656% при експертизі куль і 0,933% щодо гільз [121].

В цілому ж проведений огляд літературних джерел у даному розділі показує водночас і на численні досягнення сучасної науки в галузі балістики, моделювання балістичних експериментів, відстрілів, появу нових методів виявлення речових доказів на місці події та під час розтину тіла, досягнення і виявлення нових механізмів поведінки снаряду до, під час і після контакту з тілом людини, перешкодами але і на те що наразі не існує ідеальної моделі виконання експериментальних пострілів, яка б врахувала усі ключові фактори, що значна кількість змінних та їх вплив на результати відстрілу лишаються досі невивченими, як і численні нові і старі різновиди вогнепальної зброї і набоїв до них. Усе це вимагає проведення нових контрольованих експериментальних досліджень з застосуванням актуальних зразків зброї.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА І ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна методика та об'єкти дослідження

З метою досягнення поставленої мети та виконання завдань дослідження було проведено контрольований відстріл 120 одиниць желатинових блоків, виготовлених відповідно до загальноприйнятого методу за Fackler та Malinowski [50]. Блоки виготовляли використовуючи 10 % розчин харчового желатину типу А 270 Bloom (ТМ «Junca Gelatines SL», Іспанія), який заливали у пластикову форму (для уникнення забруднення елементами характерними для залишкових компонентів пострілу) розміром 30x15x15 см з додаванням пропіонової кислоти у кількості 5 мл/л розчину желатину (для інгібування мікробної флори) і лишали на 48 годин у приміщенні зі стабільною температурою +4°C. Зберігання блоків відбувалося в приміщенні відділення судово-медичної експертизи трупів Вінницького обласного бюро судово-медичної експертизи.

Відстріли блоків виконували протягом однієї години з моменту вилучення з холодильної камери на базі закритого тиру Вінницького науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України. Усі блоки перед відстрілом покривали прозорою поліетиленовою плівкою товщиною 200 мкм (для імітації шкірного покриву людини відповідно до загальноприйнятої практики).

Після цього блоки поділяли на 4 групи (по 30 блоків) відповідно до покриву, що буде застосовано. У першій групі блоки нічим не покривали (група голих блоків); блоки другої групи покривали бавовняною тканиною (бязь вибілена, склад 100% бавовна; ДСТУ 29298-2005); у третій групі для покриву блоків застосували джинсову тканину (джинс 360, колір блакитний № 4, склад 70% бавовна, 30% поліестер, артикул № 4067); четверта група представлена блоками вкритими

шкірозамінником (вініл штучна шкіра, 9011 коричнева).

Надалі блоки в кожній групі розділяли порівну (по 15 блоків) відповідно до пристроїв з яких мали здійснювати у них постріл: «Форт 12Р» (виробник Казенне науково-виробниче об'єднання «Форт» МВС України) (рис. 2.1, 2.3) та «АЕ 790G1» (виробник Українсько-Німецьке спільне підприємство «Шмайсер») (рис. 2.2, 2.4), споряджених патронами для пристроїв травматичної дії ПНД-9, калібр 9 мм Р.А., виробник Ерма-Інтер (Україна); в обох випадках використовували патрони для пристроїв травматичної дії ПНД-9, калібр 9 мм.



Рис. 2.1. Загальний вигляд пістолету «Форт 12Р».



Рис. 2.2. Загальний вигляд пістолету ««AE 790G1»».

Відстріли проводили шляхом виконання одиночного пострілу з попередньою фіксацією зброї у лещатах. Для визначення швидкості польоту кулі застосовували вимірювальний комплекс «ИБХ-731».

Постріли виконували з дистанцій: впритул, 25 та 50 см (по 5 блоків у межах кожної групи відповідно до дистанції пострілу) розміщуючи блок на відповідну дистанцію від дульного зрізу зброї. При пострілах впритул забезпечували щільний контакт дульного зрізу зброї з блоком.



Рис. 2.3. Дульний зріз пістолету «Форт 12Р». $\times 4,8$

Пошкодження одягу та небіологічного імітатора тіла людини описували відповідно до загальноприйнятих судово-медичних/криміналістичних принципів, зокрема, відзначали такі явища, як розриви одягу (форму, кількість розривів та їх розміри), обпалення та деформації волокон одягу, відкладання кіптяви на одязі та небіологічному імітаторі тіла людини, порошинок незгорілого пороху, сторонніх частинок зі ствола зброї (ознаки дії додаткових факторів пострілу), розміри та форму дефекту одягу та небіологічного імітатора тіла людини. Вимірювання проводили за допомогою лінійки і штангенциркуля, а мікроскопічне дослідження проводили за допомогою мікроскопа МБС-10, який дозволяє отримувати збільшеннями в діапазоні від $\times 4,8$ до $\times 56$.

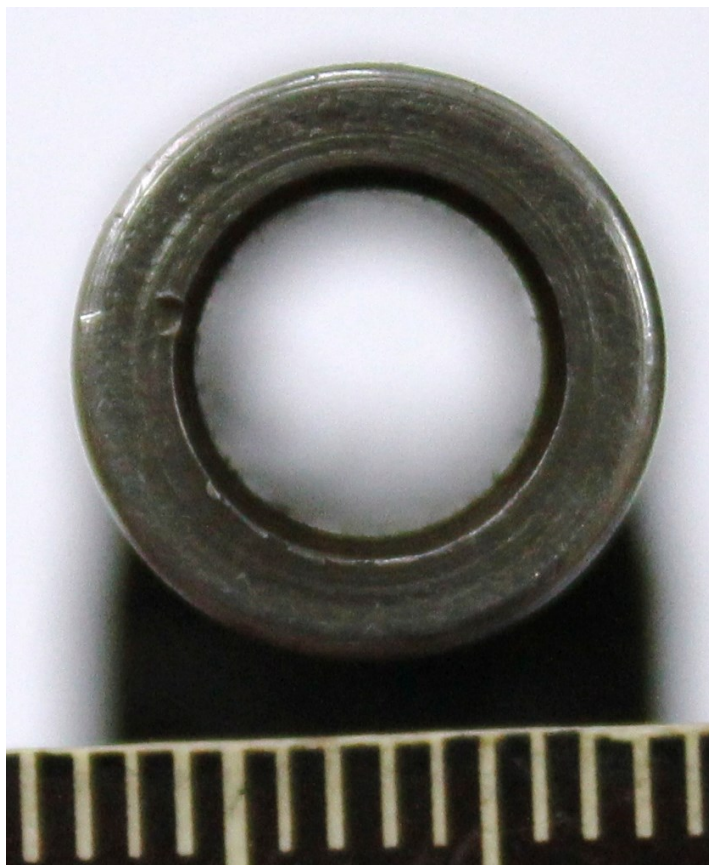


Рис. 2.4. Дульний зріз пістолету «АЕ 790G1». ×4,8

Об'єкти та результати дослідження фотофіксували відповідно до загальноприйнятих правил судово-медичної фотографії використовуючи цифрову фотокамеру моделі «Alpha A6000 Sony». У випадку необхідності фотофіксації об'єктів та результатів дослідження мікроскопічного характеру використовували камеру моделі «Axioscam 105 color», яку під'єднували до мікроскопа моделі «Zeiss Primo Star» з подальшою обробкою зображення за допомогою програми Adobe Photoshop CS 5.

Комітетом з біоетики Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова (протокол № 11 від 03.12.2020 та протокол № 1 від 03.01.2024) встановлено, що проведені дослідження не суперечать основним біоетичним нормам Гельсінської декларації, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1977), відповідним положенням ВООЗ та законам України.

2.2. Методи дослідження

2.2.1. Дослідження травматичної дії снаряда на небіологічний імітатор тіла людини

Травматичну дію снаряда оцінювали шляхом обміру розміру тимчасової порожнини, що утворювалася при пострілі в небіологічний імітатор тіла людини (рис.2.5). Для визначення параметрів тимчасової порожнини використовували загальноприйняті розрахункові методи запропоновані Fackler та Malinowski (1985) – The total crack length method, що полягає у визначенні суми довжини всіх тріщин [50], Ragsdale та Josselson (1988) – The Fackler’s wound profile method, який полягає у визначенні суми довжин двох найдовших тріщин [140] та метод за Schuma (1998) – The polygon-procedure method, який в свою чергу полягає у визначенні периметру багатокутника, побудованого між кінцями розривів пошкодження [152]. Вимірювання проводили на поперечних відносно ранового каналу перерізах з інтервалом в 1см до закінчення ранового каналу.



Рис. 2.5. Загальний вид боку після проведення відстрілу.

2.2.2. Виявлення залишкових компонентів пострілу

З метою забезпечення достовірного виявлення складових компонентів залишкових компонентів пострілу використано сучасні лабораторно-інструментальні методи, а саме: для виявлення складових компонентів нітроцелюлозного (бездимного) пороху, а саме його стабілізаторів – дифеніламіна та централігу використано хроматомаспектрометричний метод, на апараті Shimadzu GC-2010 Plus (рис.2.6), для виявлення якісних і кількісних характеристик накладання елементів на відстріляних зразках одягу та небіологічного імітатора тіла людини використовували рентгенфлуоресцентну спектроскопію на апараті ElvaX Plus (рис.2.7). Усі дослідження щодо виявлення залишкових компонентів пострілу виконували на базі Вінницького науково-дослідного експертного криміналістичного центру МВС України.

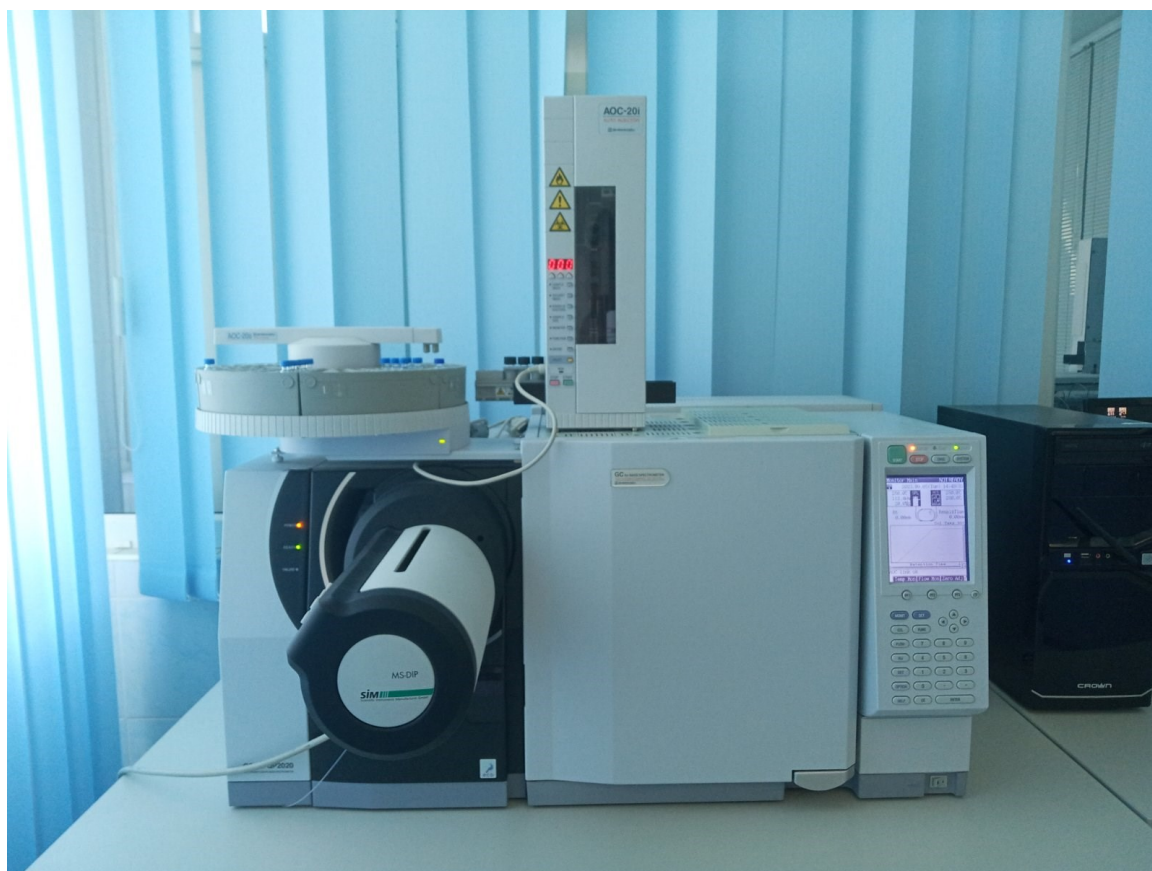


Рис. 2.6. Загальний вид апарату газовий хроматограф з мас-селективним детектором Shimadzu GC-2010 Plus.



Рис. 2.7. Загальний вид апарату ElvaX Plus.

2.2.3. Статистичний аналіз

Статистичний аналіз отриманих результатів проведений у ліцензійному статистичному пакеті “Statistica 6.0” з використанням непараметричних методів оцінки. Оцінювали середні значення для кожної ознаки, що вивчається, стандартне квадратичне відхилення та процентильний розмах показників. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними показниками визначали за допомогою критерія Mann-Whitney, а між незалежними якісними величинами – за формулою Weber E.:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{N_1 P_1 + N_2 P_2}{N_1 + N_2} \times \left(100 - \frac{N_1 P_1 + N_2 P_2}{N_1 + N_2}\right) \times \frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2}}},$$

де, P_1 і P_2 – відсотки, з якими зустрічався той або інший показник;

N_1 і N_2 – кількість показників у групах, що досліджували.

Аналіз кореляцій проводили з використанням статистичного методу Спірмена. Ідентифікацію пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» у залежності від утворення пошкоджень небіологічних імітаторів тіла людини та різних видів одягу, особливостей відкладання залишкових компонентів пострілу проведено за допомогою покрокового дискримінантного аналізу.

РОЗДІЛ 3
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ВІД ПІСТОЛЕТІВ
«ФОРТ 12Р» ТА «АЕ 790G1» НА НЕБІОЛОГІЧНИЙ ІМІТАТОР ТІЛА
ЛЮДИНИ ТА КОМПЛЕКС «ОДЯГ + НЕБІОЛОГІЧНИЙ ІМІТАТОР ТІЛА
ЛЮДИНИ» ПРИ СТРІЛЬБІ З РІЗНИХ ВІДСТАНЕЙ

3.1. Дослідження впливу вогнепальних пошкоджень на комплекс «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» та його ізольований ефект на небіологічний імітатор тіла людини

Аналіз показників *площі дефекту* показав, що (табл. В.23):

при пострілах з «Форт-12Р» на відстані впритул існує тенденція до більших значень ($p=0,076$ у обох випадках) площі дефекту на голих блоках порівняно з джинсовою тканиною та шкірозамінником ($0,840\pm 0,146$, $0,676\pm 0,133$ та $0,428\pm 0,3310$ см² відповідно) та достовірно більші значення ($p<0,05$ в обох випадках) площі дефекту при застосуванні бавовняної тканини порівняно з джинсовою та шкірозамінником ($0,994\pm 0,161$, $0,676\pm 0,133$ та $0,428\pm 0,331$ см² відповідно);

при пострілах з «Форт-12Р» на відстані 25 см виявлено достовірно більші значення ($p<0,01$ в усіх випадках) площі дефекту на голих блоках порівняно з джинсовою тканиною та шкірозамінником ($1,176\pm 0,366$, $0,810$ та $0,476\pm 0,054$ см² відповідно), бавовняної тканини порівняно зі шкірозамінником ($0,966\pm 0,166$ та $0,476\pm 0,054$ см² відповідно) і джинсової тканини порівняно зі шкірозамінником ($0,810$ та $0,476\pm 0,054$ см² відповідно);

при пострілах з «Форт-12Р» на відстані 50 см виявлено достовірно більші значення ($p<0,01$ в усіх випадках) площі дефекту на голих блоках порівняно з джинсовою тканиною та шкірозамінником ($1,552\pm 0,502$, $0,702\pm 0,040$ та $0,500$ см²

відповідно), бавовняної тканини порівняно з джинсовою тканиною та шкірозамінником ($1,060 \pm 0,229$, $0,702 \pm 0,040$ та $0,500$ см² відповідно) і джинсової тканини порівняно зі шкірозамінником ($0,702 \pm 0,040$ та $0,500$ см² відповідно);

при порівнянні площі дефекту при різних відстанях пострілу з «*Форт-12Р*» виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$ в обох випадках) досліджуваного показника при пострілах у голі блоки з відстані впритул порівняно з 50 см ($0,840 \pm 0,146$ та $1,552 \pm 0,502$ см² відповідно) та при пострілах у джинсову тканину з відстані 25 та 50 см ($0,810$ та $0,702 \pm 0,040$ см² відповідно);

при пострілах з «*AE 790G1*» на відстані впритул виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) площі дефекту на голих блоках порівняно зі шкірозамінником ($1,418 \pm 0,599$ та $0,502 \pm 0,088$ см² відповідно), бавовняної тканини порівняно зі шкірозамінником ($1,170 \pm 0,155$ та $0,502 \pm 0,088$ см² відповідно) і джинсової тканини порівняно зі шкірозамінником ($1,208 \pm 0,166$ та $0,502 \pm 0,088$ см² відповідно);

при пострілах з «*AE 790G1*» на відстані 25 см виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) площі дефекту на голих блоках порівняно джинсовою тканиною та шкірозамінником ($1,870 \pm 0,501$, $0,972 \pm 0,273$ та $0,630$ см² відповідно), бавовняної тканини порівняно з джинсовою тканиною та шкірозамінником ($1,506 \pm 0,199$, $0,972 \pm 0,273$ та $0,630$ см² відповідно) і джинсової тканини порівняно зі шкірозамінником ($0,972 \pm 0,273$ та $0,630$ см² відповідно);

при пострілах з «*AE 790G1*» на відстані 50 см виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) площі дефекту на голих блоках порівняно джинсовою тканиною та шкірозамінником ($1,492 \pm 0,521$, $0,886 \pm 0,104$ та $0,604 \pm 0,058$ см² відповідно), бавовняної тканини порівняно з джинсовою тканиною та шкірозамінником ($1,214 \pm 0,156$, $0,886 \pm 0,104$ та $0,604 \pm 0,058$ см² відповідно) і джинсової тканини порівняно зі шкірозамінником ($0,886 \pm 0,104$ та $0,604 \pm 0,058$ см² відповідно);

при порівнянні площі дефекту при різних відстанях пострілу з «*AE 790G1*» виявлено достовірно менше значення ($p < 0,05$) досліджуваного показника при

пострілах у блоки покриті бавовняною тканиною з відстані впритул порівняно з 25 см ($1,170 \pm 0,155$ та $1,506 \pm 0,199$ см² відповідно) та незначну тенденцію до більших значень ($p=0,095$) при пострілах з відстані 25 см порівняно з 50 см ($1,506 \pm 0,199$ та $1,214 \pm 0,156$ см² відповідно), достовірно більше значення ($p < 0,05$) при пострілах у блоки покриті джинсовою тканиною з відстані впритул та 50 см ($1,208 \pm 0,166$ та $0,886 \pm 0,104$ см² відповідно), достовірно менше значення ($p < 0,05$) при пострілах у блоки вкриті шкірозамінником з відстані впритул порівняно з 25 см ($0,502 \pm 0,088$ та $0,630$ см² відповідно) та незначну тенденцію до менших значень ($p=0,095$) при пострілах з відстані впритул порівняно з 50 см ($0,502 \pm 0,088$ та $0,604 \pm 0,058$ см² відповідно).

При порівнянні даних щодо площі дефекту при пострілах у голі блоки та блоки вкриті бавовняною тканиною з використанням як «Форт 12Р» так і «АЕ 790G1» на усіх досліджуваних відстанях жодних достовірних відмінностей чи тенденцій до відмінностей не було виявлено (табл. В.23).

Порівняння даних щодо площі дефекту між пістолетами «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» виявило такі відмінності: достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) досліджуваного показника при застосуванні «АЕ 790G1», порівняно з «Форт 12Р», в усіх випадках при пострілах у блоки вкриті *бавовняною тканиною* з відстані 25 см ($1,506 \pm 0,199$ та $0,966 \pm 0,166$ см² відповідно), блоки вкриті *джинсовою тканиною* з відстані впритул ($1,208 \pm 0,166$ та $0,676 \pm 0,133$ см² відповідно) та 50 см ($0,886 \pm 0,104$ та $0,702 \pm 0,040$ см² відповідно), блоки вкриті *шкірозамінником* з відстані 25 см ($0,630$ та $0,476 \pm 0,054$ см² відповідно) та 50 см ($0,604 \pm 0,058$ та $0,500$ см² відповідно) (табл. В.23).

Аналіз показників форми дефекту при пострілах у блоки покриті *бавовняною тканиною* виявив наступне (табл. В.1):

при використанні «Форт-12Р» на відстані впритул спостерігалася тенденція ($p=0,076$) до більшої частоти виникнення дефекту круглої форми (40%) ніж округлої, овальної, прямокутної та квадратної (0 %, 20%, 20% та 20% відповідно);

при використанні «Форт-12Р» на відстані 25 см достовірно ($p < 0,01$) частіше виявляли дефект квадратної форми (100 %) ніж будь якої іншої (0 % в усіх випадках);

при використанні «Форт-12Р» на відстані 50 см також достовірно ($p < 0,05$) частіше виявляли дефект квадратної форми (80 %) ніж круглої, округлої, овальної та прямокутної форм (0 %, 0 %, 0 % та 20 % відповідно);

при порівнянні форми дефекту при різних відстанях пострілу з «Форт-12Р» виявлено тенденцію ($p = 0,076$) до частішого виникнення дефекту круглої форми при пострілах з відстані впритул ніж 25 чи 50 см, та достовірно ($p < 0,05$) частішого виникнення дефекту квадратної форми при пострілах з відстаней 25 чи 50 см ніж впритул;

при використанні «AE 790G1» на відстані впритул достовірно частіше виявляли ($p < 0,01$) дефект округлої форми (100 %) ніж будь якої іншої (0 % в усіх випадках);

при використанні «AE 790G1» на відстані 25 см достовірно ($p < 0,05$) частіше виявляли дефект прямокутної форми (60 %), ніж округлої чи овальної форм (0 % та 0 % відповідно);

при використанні «AE 790G1» на відстані 50 см достовірно частіше виявляли ($p < 0,01$) дефект квадратної форми (100 %), ніж будь якої іншої (0 % в усіх випадках);

при порівнянні форми дефекту при різних відстанях пострілу з «AE 790G1» виявлено достовірно ($p < 0,05-0,01$) частіше виникнення дефекту округлої форми при пострілі впритул ніж з 25 чи 50 см, прямокутної форми – при пострілах з відстані 25 см, ніж впритул чи з 50 см та квадратної – при пострілах з відстані 50 см, ніж впритул чи 25 см.

Порівняння даних, щодо форми дефекту між пістолетами «Форт 12Р» та «AE 790G1» виявило такі відмінності: достовірні для округлої форми при пострілах впритул ($p < 0,01$) і прямокутної при пострілах з відстані 25 см ($p < 0,05$) з «AE 790G1»; тенденції для круглої форми при пострілах впритул ($p = 0,0763$) і

достовірні для квадратної при пострілах з 25 см ($p < 0,01$), використовуючи «Форт 12Р».

Аналіз показників форми дефекту при пострілах у блоки покриті *джинсовою тканиною* виявив наступне (табл. В.1):

при використанні «Форт-12Р» на відстані впритул спостерігалася тенденція ($p = 0,076$) до більшої частоти виникнення дефекту квадратної форми, ніж прямокутної (40 % та 0 % відповідно);

при використанні «Форт-12Р» на відстані 25 см достовірно ($p < 0,01$) частіше виявляли дефект квадратної форми (100 %), ніж будь якої іншої (0 % в усіх випадках);

при використанні «Форт-12Р» на відстані 50 см достовірно ($p < 0,01$) частіше виявляли дефект прямокутної форми (100 %), ніж будь якої іншої (0 % в усіх випадках);

при порівнянні форми дефекту при різних відстанях пострілу з «Форт-12Р» виявлено достовірно ($p < 0,01$) частіше виникнення дефекту прямокутної форми при відстані 50 см, ніж впритул чи 25 см, достовірно ($p < 0,05-0,01$) частіше виникнення квадратної форми дефекту при відстані 25 см, ніж впритул чи 50 см і тенденцію ($p = 0,076$) до частішого виникнення квадратного дефекту при відстані впритул, ніж 50 см;

при використанні «AE 790G1» на відстані впритул виявлено тенденції ($p = 0,076$) до утворення круглої форми дефекту (40 %), ніж овальної, прямокутної чи квадратної (0 % для всіх) і достовірно ($p < 0,05$) частіше виникнення дефекту округлої форми (60 %), ніж овальної, прямокутної та квадратної (0 % для всіх);

при використанні «AE 790G1» на відстані 25 см виявлено тенденції ($p = 0,076$) до утворення прямокутної форми дефекту (40 %), ніж овальної, круглої чи округлої (0 % для всіх) і достовірно ($p < 0,05$) частіше виникнення дефекту квадратної форми (60 %), ніж овальної, круглої та округлої (0 % для всіх);

при використанні «*AE 790G1*» на відстані 50 см достовірно ($p < 0,01$) частіше виявляли дефект квадратної форми (100 %) ніж будь якої іншої (0 % в усіх випадках);

при порівнянні форми дефекту при різних відстанях пострілу з «*AE 790G1*» виявлено тенденції ($p = 0,076$) до утворення круглого дефекту при відстані впритул, ніж 25 см чи 50 см, прямокутної форми – при відстані 25 см, ніж впритул чи 50 см, квадратної форми – при пострілах з 50 см ніж 25 см, а також достовірно ($p < 0,05 - 0,01$) частішого утворення округлого дефекту при пострілі впритул ніж 25 чи 50 см, квадратної форми – при пострілах з 50 см ніж впритул та 25 см ніж впритул.

Порівняння даних, щодо форми дефекту між пістолетами «Форт 12P» та «*AE 790G1*» виявило такі відмінності: достовірні для прямокутної форми дефекту при пострілі з 50 см ($p < 0,01$), тенденції до відмінностей для квадратної форми дефекту при пострілі з 25 см ($p = 0,0763$) з пістолету «Форт 12P»; достовірні відмінності для квадратної форми дефекту при пострілі з 50 см ($p < 0,01$) і тенденції до відмінностей для прямокутної форми при пострілі з 25 см ($p = 0,0763$) для пістолету «*AE 790G1*».

Аналіз показників форми дефекту при пострілах у блоки покриті *шкірозамінником* виявив наступне (табл. В.1):

при використанні «*Форт-12P*» на відстані впритул достовірно ($p < 0,05$) частіше виявляли дефекти круглої форми (80 %), ніж округлої, овальної, прямокутної чи квадратної (0 %, 0 %, 20 %, 0 % відповідно);

при використанні «*Форт-12P*» на відстані 25 см достовірно ($p < 0,05$) частіше виявляли дефекти круглої форми (60 %), ніж прямокутної чи квадратної (0 % та 0 % відповідно);

при використанні «*Форт-12P*» на відстані 50 см достовірно ($p < 0,05$) частіше виявляли дефекти овальної форми (80 %), ніж круглої, округлої, прямокутної чи квадратної (20 %, 0 %, 0 %, 0 % відповідно);

при порівнянні форми дефекту при різних відстанях пострілу з «*Форт-12P*» виявлено достовірно ($p < 0,05$) частіше утворення круглої форми дефекту при

пострілах впритул ніж 50 см та овальної форми при пострілах з 50 см, ніж впритул та 25 см;

при використанні «*AE 790G1*» на відстані впритул достовірно ($p < 0,05$) частіше виявляли дефекти круглої форми (60 %), ніж овальної чи квадратної (0 % та 0 % відповідно);

при використанні «*AE 790G1*» на відстані 25 см достовірно ($p < 0,01$) частіше виявляли дефект круглої форми (100 %) ніж будь якої іншої (0 % в усіх випадках);

при використанні «*AE 790G1*» на відстані 50 см достовірно ($p < 0,05$) частіше виявляли дефект круглої форми (80 %), ніж округлої, овальної, прямокутної чи квадратної (20 %, 0 %, 0 %, 0 % відповідно);

при порівнянні форми дефекту при різних відстанях пострілу з «*AE 790G1*» виявлено лише одну тенденцію ($p = 0,076$) до частішого виникнення круглого дефекту при пострілах з 25 см, ніж впритул.

Порівняння даних щодо форми дефекту між пістолетами «Форт 12P» та «*AE 790G1*» виявило такі відмінності: достовірні для овальної форми дефекту при пострілах з 50 см ($p < 0,05$) використовуючи «Форт 12P»; круглої форми при пострілах з 50 см ($p < 0,05$), а також тенденцію для круглої форми дефекту при пострілах з відстані 25 см ($p = 0,0763$) при використанні пістолету «*AE 790G1*» (табл. В.1).

При пострілах як з «Форт 12P» так і з «*AE 790G1*» у голі блоки в усіх випадках форма дефекту була круглою (табл. В.1).

Аналіз показників щодо *відкладання кіптяви* навколо вхідного вогнепального пошкодження показав такі особливості при пострілах з пістолету «*Форт 12P*» (табл. В.2) :

при пострілах *впритул* в усіх підгрупах (як голі блоки, так і блоки покриті різними видами тканин) відмічалось макроскопічне нашарування кіптяви в усіх досліджуваних блоках (100 % в усіх випадках);

при пострілах з *відстані 25 см* у голі блоки в усіх випадках макроскопічно не виявляли нашарування кіптяви (0 % в усіх випадках), у той час, як при

пострілах в одягнуті блоки кіптява визначалася в усіх відстріляних блоках (100 % в усіх випадках);

при пострілах з відстані 50 см кіптява не визначалася в жодному з відстріляних блоків (0 % в усіх випадках);

при порівнянні частоти відкладання кіптяви на різних дистанціях пострілу на голі блоки, достовірно ($p < 0,0070$) частіше спостерігалася при пострілах з відстані впритул ніж 25 та 50 см (100 %, 0 % та 0 % відповідно), при пострілах в блоки покриті бавовною, джинсовою тканиною чи шкірозамінником достовірно ($p < 0,0070$) частіше спостерігалася при пострілах з відстані та 25 ніж 50 см (100 %, 100 % та 0 % відповідно в усіх випадках).

Аналіз показників щодо відкладання кіптяви навколо вхідного вогнепального пошкодження показав такі особливості при пострілах з пістолету «AE 790G1» (табл. В.2):

при пострілах впритул спостерігалася тенденція ($p = 0,0763$) до відкладання кіптяви при пострілах у голі блоки, блоки вкриті бавовною та джинсовою тканиною порівняно зі шкірозамінником (100 %, 100 %, 100 % та 60 % відповідно);

при пострілах з відстані 25 см та 50 см показники виявилися аналогічні отриманим при пострілах з «Форт 12Р».

при порівнянні частоти відкладання кіптяви на різних дистанціях пострілу на голі блоки, блоках покритих бавовною та джинсовою тканиною дані були аналогічні отриманим при пострілах з «Форт 12Р». Лише при пострілах у блоки вкриті шкірозамінником при пострілах з відстані 25 см спостерігалася тенденція ($p = 0,0763$) до відкладання кіптяви порівняно з відстанню впритул (100 та 60 % відповідно), та достовірно частіше ($p < 0,0070-0,0361$) відкладалася кіптява при пострілі 25 см та впритул ніж при пострілах з відстані 50 см (100 %, 60 % та 0 % відповідно);

При аналізі даних щодо відкладання кіптяви між пістолетами «Форт 12Р» та «AE 790G1» виявило тенденцію ($p = 0,0763$) до частішого відкладання кіптяви при

пострілах з пістолету «Форт 12Р» у шкірозамінник впритул (100 % та 60 % відповідно).

Аналіз *кількості розривів* навколо вхідного вогнепального пошкодження виявив такі особливості при пострілах з пістолету «Форт 12Р» (табл. В.24):

при пострілах *впритул* відмічено достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) значення кількості розривів при пострілах у голі блоки, ніж блоки вкриті бавовною, джинсовою тканиною та шкірозамінником ($4,000$, $0,800 \pm 1,789$, $0,400 \pm 0,894$ та $2,400 \pm 0,894$ відповідно), достовірно більші ($p < 0,05$) значення кількості розривів при пострілах шкірозамінник, ніж джинсову тканину ($2,400 \pm 0,894$ та $0,400 \pm 0,894$ відповідно) і незначну тенденцію ($p = 0,095$) до більших значень при пострілах у шкірозамінник ніж бавовну ($2,400 \pm 0,894$ та $0,800 \pm 1,789$ відповідно);

при пострілах з *відстані 25 см* відмічено достовірно більші ($p < 0,05$) значення кількості розривів при пострілах у голі блоки, ніж блоки вкриті бавовняною та джинсовою тканиною ($1,800 \pm 1,095$ та 0 і 0 відповідно), та достовірно більші ($p < 0,05$) значення кількості розривів при пострілах у шкірозамінник порівняно з бавовняною та джинсовою тканиною ($1,600 \pm 1,342$ та 0 і 0 відповідно);

при пострілах з *відстані 50 см* будь яких достовірних відмінностей чи тенденцій до відмінностей не було виявлено;

при порівнянні кількості розривів на різних відстанях пострілу виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) при пострілах у *голі блоки* з відстані впритул ніж 25 чи 50 см ($4,000$, $1,800 \pm 1,095$ та $0,400 \pm 0,894$ відповідно), незначну тенденцію ($p = 0,095$) до більших значень при пострілах з відстані 25 см ніж 50 см ($1,800 \pm 1,095$ та $0,400 \pm 0,894$ відповідно) та достовірно більші значення ($p < 0,01$) при пострілах у *шкірозамінник* з відстані впритул ніж 50 см та з відстані 25 см ніж 50 см ($2,400 \pm 0,894$ та 0 і $1,600 \pm 1,342$ та 0 відповідно);

Аналіз *кількості розривів* навколо вхідного вогнепального пошкодження виявив такі особливості при пострілах з пістолету «AE 790G1» (табл. В.24):

при пострілах *впритул* відмічено достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) значення кількості розривів при пострілах у голі блоки, ніж джинсову тканину (4,000 та 2,000 відповідно), бавовняну, ніж джинсову тканину ($3,600 \pm 0,894$ та 2,000 відповідно) та шкірозамінник, ніж джинсову тканину ($3,600 \pm 0,548$ та 2,000 відповідно);

при пострілах з *відстані 25 см* відмічено достовірно більші ($p < 0,05$) значення кількості розривів при пострілах у голі блоки, ніж джинсову тканину ($1,600 \pm 1,140$ та 0 відповідно), бавовняну, ніж джинсову тканину ($2,800 \pm 1,789$ та 0 відповідно) та тенденцію до більшого значення кількості розривів при пострілах у шкірозамінник ніж джинсову тканину ($0,600 \pm 1,342$ та 0 відповідно);

при пострілах з *відстані 50 см* будь яких достовірних відмінностей чи тенденцій до відмінностей не було виявлено;

при порівнянні кількості розривів на різних відстанях пострілу виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01-0,05$) при пострілах у *голі блоки* з відстані *впритул*, ніж 25 см чи 50 см ($4,000$, $1,600 \pm 1,140$ та 0, відповідно) та 25 см ніж 50 см ($1,600 \pm 1,140$ та 0 відповідно), при пострілах у блоки вкриті *бавовняною тканиною* з відстані *впритул*, ніж 50 см та 25 см, ніж 50 см ($3,600 \pm 0,894$, $0,200 \pm 0,447$ та $2,800 \pm 1,789$, $0,200 \pm 0,447$ відповідно), при пострілах у блоки вкриті *джинсовою тканиною* з відстані *впритул* ніж 25 см та відстані *впритул*, ніж 50 см ($2,000$ та 0 в обох випадках відповідно), при пострілах у блоки вкриті *шкірозамінником* з відстані *впритул* ніж 25 см та відстані *впритул* ніж 50 см ($3,600 \pm 0,548$, $0,600 \pm 1,342$ та $3,600 \pm 0,548$, 0 відповідно).

При порівнянні даних щодо кількості розривів між пістолетами «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» виявило достовірні ($p < 0,01-0,05$) більші значення при пострілах з «АЕ 790G1» з відстані *впритул* у блоки вкриті бавовняною та джинсовою тканиною ($3,600 \pm 0,894$, $0,800 \pm 1,789$ та 2,000, $0,400 \pm 0,894$ відповідно), при пострілі з 25 см у блоки вкриті бавовняною тканиною ($2,800 \pm 1,789$ та 0 відповідно) і незначну тенденцію ($p = 0,095$) до більших значень при пострілах з

«AE 790G1» з відстані впритул у блоки вкриті шкірозамінником ($3,600 \pm 0,548$ та $2,400 \pm 0,894$ відповідно).

Статистичний аналіз отриманих показників стосовно *довжини ранових каналів* виявив, що при пострілі з усіх досліджуваних дистанцій як з пістолету “Fort 12R”, так і “AE 790G1” у блоки вкриті різними бавовняною тканиною, джинсовою тканиною, шкірозамінником і голі блоки у 100 % випадків виникало проникаюче ушкодження желатинового блоку з утворенням ранового каналу глибиною щонайменше 1 см (табл. В.5).

Проникаюче ушкодження желатинового блоку з утворенням ранового каналу глибиною 2 см спостерігалось у 100 % випадків при пострілах як з пістолету “Fort 12R”, так і “AE 790G1” у блоки вкриті бавовняною тканиною, джинсовою тканиною, шкірозамінником і голі блоки на дистанціях пострілу впритул і 25 см. При пострілах з пістолету “Fort 12R” на дистанції 50 см достовірно частіше ($p < 0.0361$) утворювався дефект ранового каналу на глибину 2 см при пострілах у голі блоки, ніж у блоки вкриті шкірозамінником та при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною, ніж шкірозамінником (100 % та 40 % відповідно в обох випадках). Також при пострілах з пістолету “Fort 12R” у блоки вкриті шкірозамінником достовірно частіше ($p < 0.0361$) утворювався дефект ранового каналу на глибину 2 см при пострілах з відстані впритул та 25 см, ніж 50 см (100 % та 40 % відповідно у обох випадках). При пострілах з пістолету “AE 790G1” на дистанції 50 см достовірно частіше ($p < 0.0163$) утворювався дефект ранового каналу на глибину 2 см при пострілах у блоки вкриті бавовняною, джинсовою тканинами чи шкірозамінником, ніж голі блоки (100 % та 20 % відповідно в обох випадках). Також при пострілах з пістолету “AE 790G1” у голі блоки достовірно частіше ($p < 0.0163$) утворювався дефект ранового каналу на глибину 2 см при пострілах з відстані впритул та 25 см ніж 50 см (100 % та 20 % відповідно в обох випадках) (табл. В.6).

При пострілах з пістолету “Fort 12R” у голі блоки з дистанції у 50 см достовірно частіше ($p < 0.0163$) утворювався дефект глибиною 2 см, ніж при

використанні “АЕ 790G1” (100 % та 20 %, відповідно). При пострілах з пістолету “АЕ 790G1” з дистанції 50 см у блоки вкриті шкірозамінником достовірно частіше ($p < 0.0361$) утворювався дефект глибиною 2 см, ніж при використанні “Fort 12R” (100 % та 40 % відповідно) (табл. В.6).

Проникаюче ушкодження желатинового блоку з утворенням ранового каналу глибиною 3 см спостерігалось у 100 % випадків при пострілах як з пістолету “Fort 12R”, так і “АЕ 790G1” у блоки вкриті бавовняною тканиною, джинсовою тканиною, шкірозамінником і голі блоки на дистанції пострілу впритул. При пострілах з пістолету “Fort 12R” на дистанції 25 см достовірно частіше ($p < 0.0163-0.0070$) утворювався дефект ранового каналу на глибину 3 см при пострілах у блоки вкриті бавовняною або джинсовою тканиною, ніж голі блоки (100 % та 0 % і 80 % і 0 % відповідно) та блоки вкриті бавовняною або джинсовою тканиною ніж блоки вкриті шкірозамінником (100 % та 0 % і 80 % і 0 % відповідно). Також при пострілах з пістолету “Fort 12R” у блоки вкриті шкірозамінником або голі блоки достовірно частіше ($p < 0.0163-0.0070$) утворювався дефект ранового каналу на глибину 3 см при пострілах впритул ніж з дистанцій 25 см та 50 см а також у блоки вкриті бавовняною і джинсовою тканиною при пострілах впритул та 25 см ніж при пострілах з дистанції 50 см. При пострілах з пістолету “АЕ 790G1” на дистанції 25 см достовірно частіше ($p < 0.0361$) дефект ранового каналу на глибину 3 см утворювався у блоках вкритих бавовняною тканиною, ніж у голих блоках чи блоках вкритих шкірозамінником (60 % та 0 % відповідно в обох випадках). При пострілах з пістолету “АЕ 790G1” в усіх підгрупах блоків незалежно від покриття блоку достовірно частіше ($p < 0.0163-0.0070$) дефект ранового каналу на глибину 3 см утворювався при пострілах впритул ніж 25 см чи 50 см, за виключенням пострілів у блоки вкриті бавовняною тканиною, де спостерігалася тенденція ($p = 0.0763$) до частішого утворення даного дефекту при пострілах впритул, ніж 25 см (табл. В.7).

При пострілах з пістолету “Fort 12R” у блоки вкриті бавовняною тканиною на дистанції 25 см відмічалася тенденція ($p = 0.0763$) до частішого утворення

дефекту ранового каналу на глибину 3 см, ніж при пострілах з пістолету “АЕ 790G1” (100 % та 60 % відповідно), та достовірно частішого ($p < 0.0361$) утворення дефекту ранового каналу на глибину 3 см при пострілах у блоки вкритих джинсовою тканиною (80 % та 20 % відповідно) за аналогічних умов (табл. В.7).

Проникаюче ушкодження желатинового блоку з утворенням ранового каналу глибиною 4 см спостерігалось у 100 % випадків при пострілах як з пістолету “Fort 12R” так і “АЕ 790G1” у блоки вкриті бавовняною тканиною, джинсовою тканиною і шкірозамінником на дистанції пострілу впритул. За винятком нечисленних (20 %) випадків утворення дефектів при використанні “Fort 12R” на дистанції 25 см, в усіх інших випадках утворення ранового каналу глибиною 4 см не спостерігалось взагалі (0 %). При використанні “Fort 12R” на відстані впритул достовірно частіше ($p < 0.0070$) утворювалися дефекти ранового каналу глибиною 4 см при пострілах у блоки вкриті бавовняною, джинсовою тканинами та шкірозамінником, ніж у голі блоки (100 % та 0 % в усіх випадках) (табл. В.8).

При пострілах з “АЕ 790G1” достовірно частіше ($p < 0.0163$) спостерігалось утворення дефекту ранового каналу глибиною 4 см при пострілах впритул у голі блоки, ніж при застосуванні “Fort 12R” (80 % та 0 % відповідно) (табл. В.8).

Проникаюче ушкодження желатинового блоку з утворенням ранового каналу глибиною 5 см спостерігалось у 100 % випадків при пострілах як з пістолету “Fort 12R”, так і “АЕ 790G1” тільки у блоки вкриті бавовняною тканиною на дистанції пострілу впритул. У той же час дефекти глибиною 5 см не виникали взагалі (0 %) при пострілах з дистанцій 25 см та 50 см незалежно від покриття блоків і не утворювалися навіть при пострілах впритул на голих блоках. При пострілах з “Fort 12R” на дистанції впритул достовірно частіше ($p < 0.0070$) утворювалися дефекти глибиною 5 см у блоках вкритих бавовняною та джинсовою тканинами, ніж у голих блоках та блоках вкритих шкірозамінником (100 % та 0 % відповідно в обох випадках). При пострілах з “АЕ 790G1” достовірно частіше ($p < 0.0163-0.0070$) спостерігалось утворення дефекту ранового каналу глибиною

5 см при пострілах впритул у бавовняну, джинсову тканину та шкірозамінник порівняно з голими блоками (100 %, 60 %, 60 % та 0 % відповідно) та виявлено тенденцію ($p=0.0763$) до утворення дефекту ранового каналу глибиною 5 см при пострілах впритул у джинсову тканину та шкірозамінник порівняно з голими блоками (60 %, 60 % та 0 % відповідно) (табл. В.9).

При пострілах з "АЕ 790G1" достовірно частіше ($p<0.0361$) спостерігалось утворення дефекту ранового каналу глибиною 5 см при пострілах впритул у блоки вкриті шкірозамінником, ніж при застосуванні "Fort 12R" (60 % та 0 % відповідно). При пострілах з "Fort 12R" відмічалася тенденція до частішого ($p=0.0763$) утворення дефекту ранового каналу глибиною 5 см при пострілах впритул у блоки вкриті джинсовою тканиною ніж при застосуванні "АЕ 790G1" (100 % та 60 % відповідно) (табл. В.9).

Дефекти глибиною 6 см утворювалися доволі рідко (у 20 % випадків) лише при пострілах впритул у блоки, вкриті джинсовою тканиною з використанням пістолету "Fort 12R" (табл. В.10).

Дефекти глибиною більше 6 см не утворювалися при пострілах як з пістолету "Fort 12R", так і "АЕ 790G1".

Оцінка розмірів тимчасової порожнини виявила такі результати:

Значення *TCLM* при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "АЕ 790G1" мають такі особливості: на глибині зрізу 1 см при пострілах *впритул з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно більші значення ($p<0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки, блоки вкриті бавовняною тканиною чи шкірозамінником порівняно з блоками вкритими джинсовою тканиною ($87,16\pm 8,09$, $85,36\pm 7,52$, $87,16\pm 14,45$ та $66,16\pm 9,05$ відповідно); при пострілах з *відстані 25 см з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно більші значення ($p<0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими будь якими видами тканин ($64,68\pm 10,43$, $10,42\pm 3,56$, $23,50\pm 8,83$ та $19,10\pm 6,28$ відповідно) та достовірно менші значення ($p<0,05-0,01$) показника при пострілах у блоки вкриті бавовняною тканиною, порівняно з блоками вкритими джинсовою тканиною чи

шкірозамінником ($10,42 \pm 3,56$, $23,50 \pm 8,83$ та $19,10 \pm 6,28$ відповідно); при пострілах з відстані 50 см з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною порівняно з голими блоками або блоками вкритими бавовняною тканиною чи шкірозамінником ($14,34 \pm 3,88$, $7,860 \pm 2,862$, $6,220 \pm 3,539$ та $6,500 \pm 3,434$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см для всіх груп блоків; при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у блоки вкриті бавовняною тканиною порівняно з блоками вкритими джинсовою тканиною чи шкірозамінником ($75,38 \pm 23,23$, $124,1 \pm 32,0$ та $121,6 \pm 23,1$ відповідно); при пострілах з відстані 25 см з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими тканинами ($73,84 \pm 18,92$, $32,10 \pm 19,26$, $11,52 \pm 6,33$ та $34,90 \pm 10,77$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки з відстані 50 см порівняно з 25 см та впритул ($6,980 \pm 3,238$, $73,84 \pm 18,92$ та $87,22 \pm 25,76$ відповідно), достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) значення показника при пострілах у блоки вкриті бавовняною тканиною, джинсовою тканиною впритул, порівняно з 25 та 50 см ($75,38 \pm 23,23$, $32,10 \pm 19,26$, $14,14 \pm 7,44$ та $124,1 \pm 32,0$, $11,52 \pm 6,33$, $11,62 \pm 6,03$ відповідно) та достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у блоки вкриті шкірозамінником ($121,6 \pm 23,1$, $34,90 \pm 10,77$ та $6,160 \pm 3,607$ відповідно). При порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах з "AE 790G1" при пострілах впритул у блоки вкриті джинсовою тканиною, шкірозамінником та при пострілах з відстані 25 см у

блоки вкриті шкірозамінником ($124,1 \pm 32,0$ та $66,16 \pm 9,05$, $121,6 \pm 23,1$ та $87,16 \pm 14,45$, $34,90 \pm 10,77$ та $19,10 \pm 6,28$ відповідно), та більші значення при застосуванні "FORT 12R" тільки при пострілах з відстані 25 см у блоки вкриті джинсовою тканиною ($23,50 \pm 8,83$ та $11,52 \pm 6,33$ відповідно) (табл. В.29);

на глибині зрізу 2 см при пострілах впритул з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими шкірозамінником ($72,48 \pm 15,78$ та $91,68 \pm 8,19$ відповідно); при пострілах з відстані 50 см з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші ($p < 0,05-0,01$) значення показника при пострілах у голі блоки, блоки вкриті бавовняною тканиною та шкірозамінником, порівняно з блоками вкритими джинсовою тканиною ($3,360 \pm 1,704$, $3,300 \pm 3,213$, $2,860 \pm 3,916$ та $9,460 \pm 2,333$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см як для голих блоків так і для блоків вкритих шкірозамінником ($72,48 \pm 15,78$, $16,58 \pm 10,64$, $3,360 \pm 1,704$ та $91,68 \pm 8,19$, $9,300 \pm 2,570$, $2,860 \pm 3,916$ відповідно) а також достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см для блоків вкритих бавовною та джинсовою тканиною ($84,02 \pm 13,17$, $7,760 \pm 2,162$, $3,300 \pm 3,213$ та $86,58 \pm 13,57$, $11,76 \pm 8,19$ та $9,460 \pm 2,333$ відповідно); при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною порівняно з голими блоками і блоками вкритими бавовною ($156,3 \pm 22,6$, $101,8 \pm 19,8$ та $121,9 \pm 15,5$ відповідно); при пострілах з відстані 25 см з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у голі блоки або блоки вкриті бавовняною тканиною порівняно з блоками вкритими джинсовою тканиною, шкірозамінником ($35,24 \pm 13,75$, $27,76 \pm 4,75$, $15,30 \pm 6,89$ та $19,84 \pm 6,07$ відповідно); при пострілах з відстані 50 см з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$)

показника при пострілах у голі блоки порівняно з вкритими блоками ($0,460 \pm 1,029$, $11,22 \pm 4,66$, $7,254 \pm 8,344$ та $5,080 \pm 3,235$ відповідно) та достовірно більші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у блоки вкриті бавовняною тканиною, ніж шкірозамінником ($11,22 \pm 4,66$ та $5,080 \pm 3,235$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см як для голих блоків так і для блоків вкритих бавовняною тканиною чи шкірозамінником ($101,8 \pm 19,8$, $35,24 \pm 13,75$, $0,460 \pm 1,029$ та $121,9 \pm 15,5$, $27,76 \pm 4,75$, $11,22 \pm 4,66$ та $129,4 \pm 34,8$, $19,84 \pm 6,07$, $5,080 \pm 3,235$ відповідно) та достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною ($156,3 \pm 22,6$, $15,30 \pm 6,89$ та $7,254 \pm 8,344$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах з "AE 790G1" при пострілах впритул та 25 см у голі блоки ($101,8 \pm 19,8$, $35,24 \pm 13,75$ та $72,48 \pm 15,78$, $16,58 \pm 10,64$ відповідно), при пострілах з усіх відстаней у блоки вкриті бавовною ($121,9 \pm 15,5$, $27,76 \pm 4,75$, $11,22 \pm 4,66$ та $84,02 \pm 13,17$, $7,760 \pm 2,162$, $3,300 \pm 3,213$ відповідно), при пострілах впритул у блоки вкриті джинсовою тканиною ($156,3 \pm 22,6$ та $86,58 \pm 13,57$ відповідно) та 25 см у блоки вкриті шкірозамінником ($19,84 \pm 6,07$ та $9,300 \pm 2,570$ відповідно); достовірно більші ($p < 0,05$) значення виявлені при пострілах з "FORT 12R" у голі блоки з відстані 50 см ($3,360 \pm 1,704$ та $0,460 \pm 1,029$ відповідно) (табл. В.30);

на глибині зрізу 3 см при пострілах впритул з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими тканинами ($25,34 \pm 7,69$, $88,28 \pm 15,13$, $76,36 \pm 17,24$ та $52,70 \pm 10,32$ відповідно) та достовірно менші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у блоки вкриті шкірозамінником порівняно з блоками вкритими бавовняною чи джинсовою тканиною ($52,70 \pm 10,32$, $88,28 \pm 15,13$ та

76,36±17,24 відповідно); при пострілах з відстані 25 см з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки чи блоки вкриті шкірозамінником та блоками вкритими бавовняною тканиною та джинсовою тканиною (0, 0, 5,060±3,159 та 5,340±3,727 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см при пострілах у голі блоки та блоки вкриті шкірозамінником (25,34±7,69, 0, 0,560±1,252 та 52,70±10,32, 0, 0 відповідно) та достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см як для блоків вкритих бавовняною чи джинсовою тканинами (88,28±15,13, 5,060±3,159, 0,860±1,923 та 76,36±17,24, 5,340±3,727 та 0 відповідно); при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими бавовняною чи джинсовою тканинами (63,50±15,12, 105,0±24,8 та 106,1±16,1 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см при пострілах у всі групи блоків (63,50±15,12, 0, 0 та 105,0±24,8, 4,540±4,194, 1,620±3,622 та 106,1±16,1, 1,060±2,370, 0 та 87,46±24,29, 0, 0 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах з "AE 790G1" при пострілах впритул у голі блоки та блоки вкриті джинсовою тканиною чи шкірозамінником (63,50±15,12 та 25,34±7,69, 106,1±16,1 та 76,36±17,24, 87,46±24,29 та 52,70±10,32 відповідно) (табл. В.31);

на глибині зрізу 4 см при пострілах впритул з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими тканинами (0, 59,98±12,81, 66,80±17,45 та 28,40±6,97 відповідно) та достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при

пострілах у блоки вкриті шкірозамінником порівняно з блоками вкритими бавовняною чи джинсовою тканиною ($28,40 \pm 6,97$, $59,98 \pm 12,81$ та $66,80 \pm 17,45$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см при пострілах у всі групи блоків вкритих тканинами ($59,98 \pm 12,81$, $0,260 \pm 0,581$, 0 та $66,80 \pm 17,45$, 0, 0 та $28,40 \pm 6,97$, 0, 0 відповідно); при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими тканинами ($19,58 \pm 15,00$, $60,48 \pm 10,73$, $63,14 \pm 24,44$ та $59,48 \pm 13,16$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см при пострілах у всі групи блоків ($19,58 \pm 15,00$, 0, 0 та $60,48 \pm 10,73$, 0, 0 та $63,14 \pm 24,44$, 0, 0 та $59,48 \pm 13,16$, 0, 0 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах з "AE 790G1" при пострілах впритул у голі блоки та блоки вкриті шкірозамінником ($19,58 \pm 15,00$ та 0, $59,48 \pm 13,16$ та $28,40 \pm 6,97$ відповідно) (табл. В.32);

на глибині зрізу 5 см при пострілах впритул з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки чи блоки вкриті шкірозамінником порівняно з блоками вкритими бавовняною чи джинсовою тканиною (0, 0, $24,26 \pm 10,75$ та $40,16 \pm 15,03$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см при пострілах у блоки вкриті бавовняною чи джинсовою тканиною ($24,26 \pm 10,75$, 0, 0 та $40,16 \pm 15,03$, 0, 0 відповідно); при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у блоки вкриті бавовняною тканиною порівняно з голими блоками та блоками вкритими джинсовою тканиною

чи шкірозамінником ($37,80 \pm 6,97$, 0 , $12,58 \pm 12,39$ та $18,78 \pm 17,41$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см при пострілах у блоки вкриті бавовняною тканиною ($37,80 \pm 6,97$, 0 та 0 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05$) його значення виявлені при пострілах впритул з "FORT 12R" у блоки вкриті джинсовою тканиною ($40,16 \pm 15,03$ та $12,58 \pm 12,39$ відповідно) (табл. В.33).

Значення *FWPM* при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" мають такі особливості: на глибині зрізу 1 см при пострілах *впритул з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у блоки вкриті шкірозамінником порівняно з голими блоками та блоками вкритими бавовняною тканиною ($11,60 \pm 1,78$, $14,88 \pm 1,61$ та $14,78 \pm 0,89$ відповідно); при пострілах з відстані 25 см з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими бавовняною тканиною чи шкірозамінником ($14,68 \pm 0,40$, $5,800 \pm 1,528$ та $10,42 \pm 2,74$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см при пострілах у бавовняну тканину ($14,78 \pm 0,89$, $5,800 \pm 1,528$ та $5,840 \pm 3,537$ відповідно), при пострілах впритул, 50 см та 25 і 50 см у голі блоки та вкриті шкірозамінником ($14,88 \pm 1,61$, $6,960 \pm 2,174$ та $14,68 \pm 0,40$, $6,960 \pm 2,174$, $11,60 \pm 1,78$, $4,840 \pm 2,232$ та $10,42 \pm 2,74$, $4,840 \pm 2,232$ відповідно), при пострілах впритул порівняно з 50 см при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною ($14,48 \pm 2,98$ та $7,360 \pm 1,679$ відповідно); при пострілах *впритул з пістолету "AE 790G1"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими тканиною ($15,64 \pm 2,37$, $21,96 \pm 3,01$, $31,98 \pm 3,42$ та $30,52 \pm 3,50$ відповідно) та при пострілах у блоки вкриті бавовняною тканиною порівняно з іншими видами тканин ($21,96 \pm 3,01$,

31,98±3,42 та 30,52±3,50 відповідно); при пострілах з відстані 25 см з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки чи блоки вкриті шкірозамінником порівняно з блоками вкритими бавовняною чи джинсовою тканинами (16,08±0,91, 18,32±2,69 та 9,960±3,807, 6,940±3,190 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см при пострілах у блоки вкриті бавовняною та джинсовою тканинами (21,96±3,01, 9,960±3,807, 8,360±3,679 та 31,98±3,42, 6,940±3,190, 6,000±2,035 відповідно), при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, та 25 см порівняно з 50 см при пострілах у голі блоки (15,64±2,37, 6,260±2,422 та 16,08±0,91, 6,260±2,422 відповідно), пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у блоки вкриті шкірозамінником (30,52±3,50, 18,32±2,69 та 4,780±2,084 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах впритул з "AE 790G1" у блоки вкриті тканинами та блоки вкриті шкірозамінником з відстані 25 см (21,96±3,01 та 14,78±0,89, 31,98±3,42 та 14,48±2,98, 30,52±3,50 та 11,60±1,78, 18,32±2,69 та 10,42±2,74 відповідно) (табл. В.35);

на глибині зрізу 2 см при пострілах впритул з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною порівняно з голими блоками та блоками вкритими бавовняною тканиною (20,24±4,43, 17,38±2,36, 14,94±2,0 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у голі блоки (17,38±2,36, 10,36±3,47 та 3,360±1,704 відповідно), при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25

см, 50 см у блоки вкриті бавовняною тканиною чи шкірозамінником ($14,94 \pm 2,00$, $6,400 \pm 1,075$, $2,920 \pm 2,699$ та $16,94 \pm 1,50$, $7,320 \pm 1,383$, $2,860 \pm 3,916$ відповідно), при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 50 см у блоки вкриті джинсовою тканиною ($20,24 \pm 4,43$ та $7,380 \pm 1,633$ відповідно); при пострілах *впритул з пістолету "AE 790G1"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими тканиною ($21,00 \pm 2,60$, $33,10 \pm 4,78$, $41,04 \pm 1,60$ та $39,56 \pm 2,35$ відповідно) та при пострілах у блоки вкриті бавовняною тканиною порівняно з іншими видами тканин ($33,10 \pm 4,78$, $41,04 \pm 1,60$ та $39,56 \pm 2,35$ відповідно); при пострілах з відстані 25 см з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною порівняно з блоками вкритими іншими тканинами ($10,44 \pm 1,79$, $14,64 \pm 2,02$ та $14,80 \pm 2,34$ відповідно); при пострілах з відстані 50 см з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) при пострілах у голі блоки порівняно з вкритими блоками ($0,460 \pm 1,029$, $8,060 \pm 3,015$, $3,388 \pm 3,737$ та $4,660 \pm 2,528$ відповідно) та при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною порівняно з блоками вкритими бавовняною ($3,388 \pm 3,737$ та $8,060 \pm 3,015$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у всіх групах блоків; при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах впритул з "AE 790G1" у блоки вкриті тканинами та при відстані пострілу 25 см для блоків вкритих бавовняною тканиною і шкірозамінником і для 50 см тільки для блоків вкритих бавовняною тканиною ($33,10 \pm 4,78$ та $14,94 \pm 2,00$, $41,04 \pm 1,60$ та $20,24 \pm 4,43$, $39,56 \pm 2,35$ та $16,94 \pm 1,50$, $14,64 \pm 2,02$ та $6,400 \pm 1,075$, $14,80 \pm 2,34$ та $7,320 \pm 1,383$, $8,060 \pm 3,015$ та $2,920 \pm 2,699$ відповідно), та достовірно більші ($p < 0,05$) значення виявлені при пострілах з відстані 50 см у голі блоки з "FORT 12R" ($3,360 \pm 1,704$ та $0,460 \pm 1,029$ відповідно) (табл. В.36);

на глибині зрізу 3 см при пострілах впритул з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими бавовняною чи джинсовою тканинами ($15,44 \pm 3,50$, $21,06 \pm 1,83$ та $27,34 \pm 4,88$ відповідно), та при пострілах у блоки вкриті шкірозамінником, порівняно з блоками вкритими джинсовою тканиною ($20,14 \pm 4,04$ та $27,34 \pm 4,88$ відповідно); при пострілах з відстані 25 см з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки чи блоки вкриті шкірозамінником порівняно з блоками вкритими бавовняною та джинсовою тканинами ($0, 0, 4,360 \pm 2,629$ та $5,340 \pm 3,727$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у блоки вкриті бавовняною чи джинсовою тканинами ($21,06 \pm 1,83$, $4,360 \pm 2,629$, $0,860 \pm 1,923$ та $27,34 \pm 4,88$, $5,340 \pm 3,727$, 0 відповідно), та при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у голі блоки та блоки вкриті шкірозамінником ($15,44 \pm 3,50$, $0, 0,560 \pm 1,252$ та $20,14 \pm 4,04$, $0, 0$); при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими одягом ($24,28 \pm 2,89$, $39,16 \pm 5,46$, $41,76 \pm 5,84$ та $42,06 \pm 6,90$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см для всіх груп блоків ($24,28 \pm 2,89$, $0, 0$ та $39,16 \pm 5,46$, $3,640 \pm 3,384$, $1,620 \pm 3,622$ та $41,76 \pm 5,84$, $1,060 \pm 2,370$, 0 та $42,06 \pm 6,90$, $0, 0$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,01$) його значення виявлені при пострілах впритул з "AE 790G1" у всі групи блоків ($24,28 \pm 2,89$ та $15,44 \pm 3,50$, $39,16 \pm 5,46$ та $21,06 \pm 1,83$, $41,76 \pm 5,84$ та $27,34 \pm 4,88$, $42,06 \pm 6,90$ та $20,14 \pm 4,04$ відповідно) (табл. В.37);

на глибині зрізу 4 см при пострілах *впритул з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими одягом (0, $20,80 \pm 2,62$, $26,42 \pm 3,97$, $17,36 \pm 3,24$ відповідно) та достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною порівняно з блоками вкритими бавовняною тканиною та шкірозамінником ($26,42 \pm 3,97$, $20,80 \pm 2,62$ та $17,36 \pm 3,24$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з *"FORT 12R"* з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у блоки вкриті одягом ($20,80 \pm 2,62$, $0,180 \pm 0,402$, 0 та $26,42 \pm 3,97$, 0, 0 та $17,36 \pm 3,24$, 0, 0 відповідно); при пострілах *впритул з пістолету "AE 790G1"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими одягом ($11,92 \pm 7,74$, $38,86 \pm 2,09$, $34,48 \pm 6,67$ та $39,30 \pm 3,71$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з *"AE 790G1"* з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см для всіх груп блоків ($11,92 \pm 7,74$, 0, 0 та $38,86 \pm 2,09$, 0, 0 та $34,48 \pm 6,67$, 0, 0 та $39,30 \pm 3,71$, 0, 0 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів *"FORT 12R"* та *"AE 790G1"* достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах впритул з *"AE 790G1"* у всі групи блоків ($11,92 \pm 7,74$ та 0, $38,86 \pm 2,09$ та $20,80 \pm 2,62$, $34,48 \pm 6,67$ та $26,42 \pm 3,97$, $39,30 \pm 3,71$ та $17,36 \pm 3,24$ відповідно) (табл. В.38);

на глибині зрізу 5 см при пострілах *впритул з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки чи блоки вкриті шкірозамінником порівняно з блоками вкритими бавовняною та джинсовою тканиною (0, 0 та $14,76 \pm 5,25$, $20,10 \pm 4,33$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з *"FORT 12R"* з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у блоки вкриті бавовняною та джинсовою тканиною ($14,76 \pm 5,25$, 0, 0 та $20,10 \pm 4,33$, 0, 0 відповідно); при пострілах

впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у блоки вкриті бавовняною тканиною порівняно з іншими групами блоків ($28,50 \pm 2,05$, 0 , $11,34 \pm 11,16$ та $15,12 \pm 13,84$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з *"AE 790G1"* з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см для блоків вкритих бавовняною тканиною ($28,50 \pm 2,05$, 0 та 0 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,01$) його значення виявлені при пострілах впритул з "AE 790G1" у блоки вкриті бавовняною тканиною ($28,50 \pm 2,05$ та $14,76 \pm 5,25$ відповідно) (табл. В.39).

Значення *PPM* при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" мають такі особливості: на глибині зрізу 1 см при пострілах *впритул з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною порівняно з блоками вкритими шкірозамінником ($64,76 \pm 6,98$ та $71,98 \pm 6,73$ відповідно); при пострілах з *відстані 25 см з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими тканинами ($53,20 \pm 6,37$, $20,92 \pm 4,46$, $28,68 \pm 6,11$ та $27,72 \pm 10,01$ відповідно); при пострілах з *відстані 50 см з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05$) показника при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною порівняно з голими блоками та блоками вкритими бавовняною тканиною ($21,44 \pm 5,57$, $7,380 \pm 4,601$ та $7,600 \pm 4,710$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з *"FORT 12R"* з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у голих блоках і блоках вкритих бавовняною тканиною ($67,18 \pm 3,05$, $53,20 \pm 6,37$, $7,380 \pm 4,601$ та $66,06 \pm 3,58$, $20,92 \pm 4,46$, $7,600 \pm 4,710$ відповідно), при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у групах блоків вкритих джинсовою тканиною та шкірозамінником ($64,76 \pm 6,98$, $28,68 \pm 6,11$, $21,44 \pm 5,57$ та $71,98 \pm 6,73$,

27,72±10,01, 15,46±10,42 відповідно); при пострілах *впритул з пістолету "AE 790G1"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки чи блоки вкриті бавовняною тканиною порівняно з блоками покритими джинсовою тканиною чи шкірозамінником (77,70±10,48, 89,82±17,42 та 114,3±10,3, 118,7±10,0 відповідно); при пострілах *впритул з пістолету "AE 790G1"* виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими одягом (54,22±4,42, 38,98±15,76, 25,92±13,33 та 46,56±10,44 відповідно), та блоки вкриті шкірозамінником порівняно з блоками вкритими джинсовою тканиною (46,56±10,44 та 25,92±13,33 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з *"AE 790G1"* з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у голих блоках і блоках вкритих шкірозамінником (77,70±10,48, 54,22±4,42, 13,22±12,30 та 118,7±10,0, 46,56±10,44, 14,82±9,31 відповідно), при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у групах блоків вкритих бавовняною чи джинсовою тканиною (89,82±17,42, 38,98±15,76, 23,18±7,42 та 114,3±10,3, 25,92±13,33, 24,52±11,68 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів *"FORT 12R"* та *"AE 790G1"* достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах впритул з *"AE 790G1"* у блоки вкриті тканинами, на відстані 25 см у блоки, вкриті шкірозамінником і 50 см у блоки, вкриті бавовняною тканиною (89,82±17,42 та 66,06±3,58, 114,3±10,3 та 64,76±6,98, 118,7±10,0 та 71,98±6,73, 46,56±10,44 та 27,72±10,01, 23,18±7,42 та 7,600±4,710 відповідно) (табл. В.41);

на глибині зрізу 2 см при пострілах *впритул з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими тканинами (67,38±7,23, 77,14±3,73, 81,08±8,86 та 82,70±5,62 відповідно), блоки, вкриті бавовняним одягом порівняно з шкірозамінником (77,14±3,73 та 82,70±5,62 відповідно); при пострілах з *відстані 25 см з пістолету "FORT 12R"* виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05$)

показника при пострілах у блоки вкриті бавовняним одягом порівняно з шкірозамінником ($15,16 \pm 7,39$ та $27,32 \pm 9,28$ відповідно); при пострілах з відстані 50 см з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у блоки вкриті джинсовою тканиною порівняно з голими блоками і блоками вкритими шкірозамінником ($11,92 \pm 6,26$, $3,360 \pm 1,704$ та $1,900 \pm 3,087$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у голих блоках і блоках вкритих шкірозамінником ($67,38 \pm 7,23$, $29,12 \pm 18,89$, $3,360 \pm 1,704$ та $82,70 \pm 5,62$, $27,32 \pm 9,28$, $1,900 \pm 3,087$ відповідно), при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у групах блоків вкритих бавовняною та джинсовою тканиною ($77,14 \pm 3,73$, $15,16 \pm 7,39$, $8,960 \pm 10,31$ та $81,08 \pm 8,86$, $17,40 \pm 14,28$, $11,92 \pm 6,26$ відповідно); при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками покритими одягом ($90,10 \pm 5,55$, $111,5 \pm 12,8$, $133,9 \pm 11,8$ та $161,0 \pm 49,7$ відповідно) та блоками вкритими бавовняною тканиною порівняно з блоками вкритими джинсовою тканиною чи шкірозамінником ($111,5 \pm 12,8$, $133,9 \pm 11,8$ та $161,0 \pm 49,7$ відповідно); при пострілах з відстані 25 см з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками, вкритими бавовняною чи джинсовою тканинами ($45,10 \pm 4,89$, $31,44 \pm 16,50$ та $19,58 \pm 9,88$ відповідно); при пострілах з відстані 50 см з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками, вкритими тканинами ($0,460 \pm 1,029$, $24,50 \pm 9,74$, $16,43 \pm 12,53$ та $6,660 \pm 4,230$ відповідно), блоки вкриті шкірозамінником порівняно з бавовняним одягом ($6,660 \pm 4,230$ та $24,50 \pm 9,74$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см,

50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у голих блоках і блоках вкритих шкірозамінником ($90,10 \pm 5,55$, $45,10 \pm 4,89$, $0,460 \pm 1,029$ та $161,0 \pm 49,7$, $38,30 \pm 15,45$, $6,660 \pm 4,230$ відповідно), при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у групах блоків вкритих бавовняною та джинсовою тканиною ($111,5 \pm 12,8$, $31,44 \pm 16,50$, $24,50 \pm 9,74$ та $133,9 \pm 11,8$, $19,58 \pm 9,88$, $16,43 \pm 12,53$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах впритул з "AE 790G1" у всі групи блоків ($90,10 \pm 5,55$ та $67,38 \pm 7,23$, $111,5 \pm 12,8$ та $77,14 \pm 3,73$, $133,9 \pm 11,8$ та $81,08 \pm 8,86$, $161,0 \pm 49,7$ та $82,70 \pm 5,62$ відповідно) та при пострілах з відстані 50 см з "FORT 12R" у голі блоки ($3,360 \pm 1,704$ та $0,460 \pm 1,029$ відповідно) (табл. В.42);

на глибині зрізу 3 см при пострілах впритул з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкритими одягом ($32,42 \pm 18,64$, $79,38 \pm 2,30$, $85,30 \pm 8,74$ та $70,22 \pm 11,39$ відповідно) та блоки вкриті шкірозамінником порівняно з боками вкритими джинсовою тканиною ($70,22 \pm 11,39$ та $85,30 \pm 8,74$ відповідно); при пострілах з відстані 25 см з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах у голі блоки чи блоки вкриті шкірозамінником порівняно з блоками вкритими бавовняною та джинсовою тканинами ($0, 0$ та $9,180 \pm 8,036$, $4,440 \pm 4,014$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см та при порівнянні показників при відстанях пострілу 25 та 50 см у групах блоків, вкритих бавовняною та джинсовою тканиною ($79,38 \pm 2,30$, $9,180 \pm 8,036$, $0,860 \pm 1,923$ та $85,30 \pm 8,74$, $4,440 \pm 4,014$, 0 відповідно), при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у голих блоках і блоках вкритих шкірозамінником ($32,42 \pm 18,64$, 0 , $0,560 \pm 1,252$ та $70,22 \pm 11,39$, 0 , 0 відповідно); при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з

блоками покритими одягом ($81,64 \pm 5,41$, $111,8 \pm 10,0$, $118,2 \pm 11,8$ та $119,3 \pm 18,6$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см для всіх груп блоків ($81,64 \pm 5,41$, 0, 0 та $111,8 \pm 10,0$, $6,500 \pm 6,398$, $1,620 \pm 3,622$ та $118,2 \pm 11,8$, $1,040 \pm 2,326$, 0 та $119,3 \pm 18,6$, 0, 0 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,01$) його значення виявлені при пострілах впритул з "AE 790G1" у всіх групах блоків ($81,64 \pm 5,41$ та $32,42 \pm 18,64$, $111,8 \pm 10,0$ та $79,38 \pm 2,30$, $118,2 \pm 11,8$ та $85,30 \pm 8,74$, $119,3 \pm 18,6$ та $70,22 \pm 11,39$ відповідно) (табл. В.43);

на глибині зрізу 4 см при пострілах впритул з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками вкрити одягом (0, $70,60 \pm 7,19$, $80,24 \pm 6,39$ та $44,84 \pm 11,32$ відповідно) та блоків вкритих шкірозамінником порівняно з блоками вкритими бавовняною чи джинсовою тканинами ($44,84 \pm 11,32$, $70,60 \pm 7,19$, $80,24 \pm 6,39$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у групах блоків, вкритих одягом ($70,60 \pm 7,19$, $2,040 \pm 4,562$, 0 та $80,24 \pm 6,39$, 0, 0 та $44,84 \pm 11,32$, 0, 0 відповідно); при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно з блоками покритими одягом ($35,96 \pm 25,45$, $96,32 \pm 12,52$, $85,92 \pm 17,00$ та $95,90 \pm 15,64$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см для всіх груп блоків ($35,96 \pm 25,45$, 0, 0 та $96,32 \pm 12,52$, 0, 0 та $85,92 \pm 17,00$, 0, 0 та $95,90 \pm 15,64$, 0, 0 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05-0,01$) його значення виявлені при пострілах впритул з "AE 790G1" у групах блоків голі блоки, блоки, вкриті

бавовняною тканиною та шкірозамінником ($35,96 \pm 25,45$ та $0, 96,32 \pm 12,52$ та $70,60 \pm 7,19, 95,90 \pm 15,64$ та $44,84 \pm 11,32$ відповідно) (табл. В.44);

на глибині зрізу 5 см при пострілах впритул з пістолету "FORT 12R" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки чи блоки вкриті шкірозамінником порівняно з блоками вкритими бавовняною та джинсовою тканиною ($0, 0$ та $35,12 \pm 9,92, 49,56 \pm 19,01$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см у групах блоків вкритих бавовняною чи джинсовою тканинами ($35,12 \pm 9,92, 0, 0$ та $49,56 \pm 19,01, 0, 0$ відповідно); при пострілах впритул з пістолету "AE 790G1" виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах у голі блоки порівняно блоками вкритим бавовняною тканиною (0 та $42,58 \pm 19,78$ відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,01$) показника при пострілах впритул, порівняно з відстанню пострілу 25 см, 50 см для груп блоків вкритих бавовняною тканиною ($42,58 \pm 19,78, 0$ та 0 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05$) його значення виявлені при пострілах впритул з "FORT 12R" у блоки вкриті джинсовою тканиною ($49,56 \pm 19,01$ та $17,06 \pm 18,04$ відповідно) (табл. В.45).

Оскільки на глибину зрізу 6 см досягали лише боеприпаси при пострілах впритул з "FORT 12R" у блоки вкриті джинсовою тканиною будь який порівняльний аналіз для показників *TCLM*, *FWPM* та *PPM* провести не було можливо (табл. В.34, В. 40, В.46).

3.2. Дослідження параметрів відкладання залишкових компонентів пострілу на імітаторі тіла людини окремо та за умови пострілу у комплекс «одяг + небіологічний імітатор тіла людини»

Аналіз показників щодо відкладання *свинця* виявив такі особливості:

при пострілах з відстані 25 см, використовуючи пістолет "FORT 12R" спостерігалися достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) елемента при пострілах у ВВ ніж CF чи LB (84.80 ± 10.38 , 67.80 ± 4.97 та 51.00 ± 26.55 відповідно); при пострілах з відстані 50 см використовуючи пістолет "FORT 12R" спостерігалися достовірно більші значення ($p < 0,05$) елемента при пострілах у ВВ ніж CF (80.20 ± 5.72 та 69.80 ± 4.44 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) елемента при пострілах у ВВ впритул ніж з 50 см (87.80 ± 4.38 та 80.20 ± 5.72 відповідно), при пострілах у CF впритул ніж 25 чи 50 см (92.00 ± 0.71 , 67.80 ± 4.97 та 69.80 ± 4.44 відповідно), при пострілах у LB впритул ніж 25 см ($92,60 \pm 8,41$ та $51,00 \pm 26,55$ відповідно) (табл. В.25);

при пострілах впритул використовуючи пістолет "AE 790G1" спостерігаються достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) елемента при пострілах у DF ніж ВВ чи CF (92.40 ± 1.82 , 76.60 ± 21.67 та 86.80 ± 5.81 відповідно); при пострілах з відстані 25 см використовуючи пістолет "AE 790G1" спостерігалися достовірно більші значення ($p < 0,05$) елемента при пострілах у DF порівняно з CF (85.40 ± 11.08 та 66.40 ± 8.56 відповідно), достовірно ($p < 0,01$) менші значення елемента при пострілах у LB порівняно з іншими групами блоків (45.60 ± 1.95 , 76.60 ± 3.51 , 66.40 ± 8.56 та 85.40 ± 11.08 відповідно); при пострілах з відстані 50 см, використовуючи пістолет "AE 790G1", спостерігалися достовірно менші значення ($p < 0,01$) елемента при пострілах у LB, порівняно з CF та DF (52.60 ± 5.59 , 68.20 ± 5.85 та 73.40 ± 6.11 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) елемента при пострілах впритул, порівняно з 25 та 50 см у CF (86.80 ± 5.81 , 66.40 ± 8.56 та 68.20 ± 5.85 відповідно), при пострілах впритул порівняно з 50 см, та 25 см порівняно з 50 см у DF (92.40 ± 1.82 , 73.40 ± 6.11 та

85.40±11.08, 73.40±6.11 відповідно), при пострілах впритул, порівняно з 25, 50 см та при порівнянні 25 та 50 см у LB (89.20±3.19, 45.60±1.95 та 52.60±5.59 відповідно) (табл. В.25);

При порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05$) його значення виявлені при пострілах з "FORT 12R" при пострілах впритул у CF та відстані 50 см у LB (92.00±0.71 та 86.80±5.81, 78.80±21.58 та 52.60±5.59 відповідно) (табл. В.25).

Аналіз показників щодо відкладання *заліза* виявив такі особливості:

при пострілах впритул, використовуючи пістолет "FORT 12R", спостерігалися достовірно більші значення ($p < 0,05$) елемента при пострілах у ВВ порівняно з CF (10.00±3.81 та 5.600±0.548 відповідно); при пострілах з дистанції 25 см, використовуючи пістолет "FORT 12R", спостерігалися достовірно більші значення ($p < 0,05$) елемента при пострілах у LB порівняно з ВВ та DF (39.00±23.04, 10.80±10.55 та 14.40±8.41 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) елемента при пострілах в CF впритул, порівняно з 25 чи 50 см (5.600±0.548, 20.20±2.95 та 21.20±6.50 відповідно) та при пострілах в LB впритул, порівняно з 25 см (5.200±5.891 та 39.00±23.04 відповідно) (табл. В.26);

при пострілах впритул, використовуючи пістолет "AE 790G1", спостерігалися достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) елемента при пострілах у ВВ чи CF порівняно з DF та LB (22.20±21.26, 11.80±4.49, 5.600±1.673 та 7.400±1.140 відповідно); при пострілах з дистанції 25 см, використовуючи пістолет "AE 790G1", спостерігалися достовірно більші значення ($p < 0,05-0,01$) елемента при пострілах у ВВ порівняно з DF, LB порівняно з іншими групами та CF порівняно з DF (17.40±4.67, 4.800±6.573 та 42.80±1.30, 17.40±4.67, 24.80±4.76, 4.800±6.573 та 24.80±4.76, 4.800±6.573 відповідно); при пострілах з дистанції 50 см, використовуючи пістолет "AE 790G1", спостерігалися достовірно більші значення ($p < 0,05$) елемента при пострілах у LB порівняно з CF чи DF (36.60±8.05, 21.20±5.72 та 18.60±3.78 відповідно); при порівнянні значень показника при

пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно менші значення ($p < 0,05-0,01$) елемента при пострілах впритул, порівняно з 25 та 50 см у CF (11.80 ± 4.49 , 24.80 ± 4.76 та 21.20 ± 5.72 відповідно), при пострілах впритул порівняно з 50 см, та 25 см порівняно з 50 см у DF (5.600 ± 1.673 , 18.60 ± 3.78 та 4.800 ± 6.573 , 18.60 ± 3.78 відповідно), при пострілах впритул, порівняно з 25, 50 см у LB (7.400 ± 1.140 , 42.80 ± 1.30 та 36.60 ± 8.05 відповідно) (табл. В.26);

При порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,01$) його значення виявлені при пострілах з "AE 790G1" при пострілах впритул у CF (11.80 ± 4.49 та 5.600 ± 0.548 відповідно) (табл. В.26).

При аналізі показників щодо відкладання *міді* будь яких достовірних відмінностей чи тенденцій до відмінностей між досліджуваними групами не було виявлено (табл. В.27).

Аналіз показників щодо відкладання *цинку* виявив такі особливості:

при порівнянні значень показника при пострілах з "FORT 12R" з різних відстаней виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) елемента при пострілах в CF впритул, порівняно з 25 см (2.400 ± 0.548 та 10.40 ± 4.83 відповідно) (табл. В.28);

при пострілах впритул, використовуючи пістолет "AE 790G1", спостерігалися достовірно менші значення ($p < 0,05$) елемента при пострілах у CF порівняно з DF та LB (0.600 ± 0.894 , 2.000 ± 0.707 та 2.000 ± 0.707 відповідно); при пострілах з відстані 25 см, використовуючи пістолет "AE 790G1", спостерігалися достовірно менші значення ($p < 0,05$) елемента при пострілах у ВВ порівняно з LB (4.800 ± 4.025 та 11.60 ± 2.88 відповідно); при пострілах з відстані 50 см, використовуючи пістолет "AE 790G1", спостерігалися достовірно менші значення ($p < 0,05$) елемента при пострілах у ВВ порівняно з CF та LB (6.000 ± 1.225 , 9.000 ± 2.236 та 10.80 ± 3.77 відповідно); при порівнянні значень показника при пострілах з "AE 790G1" з різних відстаней виявлено достовірно менші значення ($p < 0,01$) елемента при пострілах впритул, порівняно з 50 см при пострілах у ВВ, CF та LB (для останнього також впритул порівняно з 25 см) (1.200 ± 0.837 ,

6.000±1.225 та 0.600±0.894, 9.000±2.236 та 2.000±0.707, 11.60±2.88, 10.80±3.77 відповідно) (табл. В.28);

При порівнянні значень показника при пострілах з пістолетів "FORT 12R" та "AE 790G1" достовірно більші ($p < 0,05$) його значення виявлені при пострілах з "FORT 12R" при пострілах впритул у ВВ та CF (3.400±1.517 та 1.200±0.837, 2.400±0.548 та 0.600±0.894 відповідно) та при пострілах з "AE 790G1" з відстані 25 см у LB (11.60±2.88 та 6.400±4.099 відповідно) (табл. В.28).

Аналіз показників щодо відкладання *дифеніламіну* виявив, що відкладання даного компонента пороху спостерігалось тільки при пострілах впритул у DF при пострілах з пістолету "AE 790G1" (табл. В.3).

Аналіз показників щодо відкладання *централіту* виявив такі особливості: даний компонент пороху спостерігався при пострілах з пістолету "FORT 12R" тільки на CF при відстані пострілу 25 см; при пострілах з пістолету "AE 790G1" централіт спостерігався при пострілах впритул у DF та при пострілах з відстані 50 см у ВВ та LB (табл. В.4).

3.3. Кореляції показників пошкоджень одягу, небіологічного імітатора тіла людини, відкладання залишкових компонентів пострілу при пострілах у імітатор тіла людини окремо та при пострілі у комплекс «одяг + небіологічний імітатор тіла людини»

При аналізі даних, отриманих під час пострілів з пістолету *Форт 12Р* встановлено наступні достовірні кореляції:

між показником відстані пострілу та кількістю розривів одягу середньої сили зворотній зв'язок ($r = -0.50$); присутністю кіптяви виявлено: сильний зворотній зв'язок ($r = -0.83$); відносною концентрацією свинцю середньої сили зворотній зв'язок ($r = -0.42$); відносною концентрацією заліза середньої сили прямий зв'язок

($r=0.35$); відносною концентрацією цинку середньої сили прямий зв'язок ($r=0.30$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 1 см сильний зворотній зв'язок ($r= -0.87$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 2 см сильний зворотній зв'язок ($r= -0.85$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 3 см сильний зворотній зв'язок ($r= -0.84$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 4 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.69$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 5 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.54$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 2 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.33$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 3 см сильний зворотній зв'язок ($r= -0.74$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 4 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.69$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 5 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.55$); розміром тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 1 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.69$); розміром тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 2 см сильний зворотній зв'язок ($r= -0.81$); розміром тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 3 см сильний зворотній зв'язок ($r= -0.84$); розміром тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 4 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.69$); розміром тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 5 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.54$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 2 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.33$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 3 см сильний зворотній зв'язок ($r= -0.74$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 4 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.69$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 5 см середньої сили зворотній зв'язок ($r= -0.55$); розміром тимчасової порожнини за методом PPM на глибині зрізу 1 см сильний зворотній

зв'язок ($r = -0.89$); розміром тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 2 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.88$); розміром тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 3 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.83$); розміром тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 4 см середньої сили зворотній зв'язок ($r = -0.69$); розміром тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 5 см середньої сили зворотній зв'язок ($r = -0.54$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 2 см середньої сили зворотній зв'язок ($r = -0.33$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 3 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.74$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 4 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.80$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 5 см середньої сили зворотній зв'язок ($r = -0.55$);

між показником різновиду покриву небіологічного імітатора тіла людини та площею дефекту сильний зворотній зв'язок ($r = -0.78$).

При аналізі даних, отриманих під час пострілів з пістолету *AE 790G1* встановлено наступні достовірні кореляції:

між показником відстані пострілу та: кількістю розривів одягу сильний зворотній зв'язок ($r = -0.79$); присутністю кіптяви сильний зворотній зв'язок ($r = -0.74$); присутністю дифеніламіну слабкої сили зворотній зв'язок ($r = -0.37$); відносною концентрацією свинцю середньої сили зворотній зв'язок ($r = -0.60$); відносною концентрацією заліза середньої сили прямий зв'язок ($r = 0.53$); відносною концентрацією цинку середньої сили прямий зв'язок ($r = 0.59$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 1 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.85$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 2 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.92$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 3 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.83$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині зрізу 4 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.81$); розміром тимчасової порожнини за методом TCLM на глибині

частотою виникнення тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 3 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.79$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 4 см сильний зворотній зв'язок ($r = -0.83$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 5 см середньої сили зворотній зв'язок ($r = -0.58$);

між показником різновиду покриву небіологічного імітатора тіла людини та площею дефекту сильний зворотній зв'язок ($r = -0.78$); відносною концентрацією цинку середньої сили прямий зв'язок ($r = 0.31$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом ТСЛМ на глибині зрізу 2 см середньої сили прямий зв'язок ($r = 0.36$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом FWPM на глибині зрізу 2 см середньої сили прямий зв'язок ($r = 0.36$); частотою виникнення тимчасової порожнини за методом РРМ на глибині зрізу 2 см середньої сили прямий зв'язок ($r = 0.36$).

Таким чином, базуючись на даних статистичної обробки отриманих нами результатів було виявлено численні відмінності у відкладанні залишкових компонентів пострілу, дії додаткових чинників пострілу та макроскопічних просторових параметрах пошкодження як одягу, так і небіологічних імітаторів тіла людини та розмірів тимчасової порожнини на різних глибинах ранового каналу як між досліджуваними пістолетами, так і на різних дистанціях пострілу і при застосуванні різних видів покривного матеріалу.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені нами в шістьох статтях у фахових наукових журналах України [6, 7, 10, 91, 92, 93] (одна з яких відноситься до міжнародної наукометричної бази Web of Science та ще одна відноситься до міжнародної наукометричної бази Scopus) та в двох тезах міжнародних науково-практичних конференцій [88, 89].

РОЗДІЛ 4

ДИСКРИМІНАНТНІ МОДЕЛІ МОЖЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПІСТОЛЕТІВ «ФОРТ 12Р» І «АЕ 790G1» ТА ВІДСТАНЕЙ ПОСТРІЛУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ УТВОРЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ НЕБІОЛОГІЧНИХ ІМІТАТОРІВ ТІЛА ЛЮДИНИ ТА РІЗНИХ ВИДІВ ОДЯГУ

При урахуванні особливостей утворення пошкоджень комплексу «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» та окремо небіологічних імітаторів тіла людини, а також слідоутворюючих елементів конструкцій пістолетів «Форт 12Р» і «АЕ 790G1» при пострілах із даних пістолетів із дистанцій впритул, 25 см та 50 см дискримінантна функція охоплює 83,3 % показників характерних для пістолета «Форт 12Р» і 71,7 % показників характерних для пістолета «АЕ 790G1». Взагалі модель коректна в 77,5 % випадків.

Між показниками характерними для пістолетів «Форт 12Р» і «АЕ 790G1» дискримінантними змінними є специфічна сума довжини тріщин в імітаторі тіла FWPM на глибині 2 см (FWPM2), відстань пострілу (VPOS), площа дефекту (SD), небіологічний імітатор тіла людини без або з наявністю відповідного (бавовна, джинса або шкірзам) одягу (TKAN), наявність або відсутність централіту (NC), наявність або відсутність дифеніламіну (ND), специфічна сума довжини тріщин в імітаторі тіла PPM на глибині 1 см (PPM1) і наявність або відсутність кіптяви (K) (табл. 4.1). Серед даних показників найбільший внесок у дискримінацію між пістолетами мають відстань пострілу та площа дефекту. Сукупність усіх змінних має незначну достовірну дискримінацію (Wilks' Lambda=0,535; $p < 0,001$) між показниками характерними для пістолетів «Форт 12Р» і «АЕ 790G1» (див. табл. 4.1).

Для кожної з груп нами визначений показник класифікації (Df), за допомогою якого наведені в таблиці 4.1 показники утворення пошкоджень і

слідоутворюючих елементів можливо віднести до «типових» для пістолетів «Форт 12Р» або «АЕ 790G1». Нижче у вигляді рівнянь наведено визначення показника класифікації, де віднесення до пістолету «Форт 12Р» можливе при значенні Df, близькому до 160,5; до пістолету «АЕ 790G1» – при значенні Df, близькому до 184,5:

$$Df (\text{пістолет «Форт 12Р»}) = -FWPM2 \times 0,255 + VPOS \times 77,78 + SD \times 16,93 - TKAN \times 0,493 + NC \times 6,327 - ND \times 14,79 + PPM1 \times 1,382 + K \times 69,07 - 160,5;$$

$$Df (\text{пістолет «АЕ 790G1»}) = -FWPM2 \times 0,080 + VPOS \times 83,45 + SD \times 20,57 + TKAN \times 0,042 + NC \times 8,950 - ND \times 21,29 + PPM1 \times 1,471 + K \times 72,29 - 184,5;$$

де (тут і в подальшому), специфічна сума довжини тріщин FWPM в імітаторі тіла – в мм; відстань пострілу впритул – 1, із дистанції 25 см – 2, із дистанції 50 см – 3; площа дефекту – в см²; голий блок без тканини – 1, з бавовною – 2, з джинсою – 3, з шкірзамом – 4; наявність – 2 або відсутність – 1 централіту; наявність – 2 або відсутність – 1 дифеніламіну; специфічна сума довжини тріщин PPM в імітаторі тіла – в мм; наявність – 2 або відсутність – 1 кіптяви.

Таблиця 4.1

Звіт дискримінантного аналізу ідентифікації пістолетів «Форт 12Р» або «АЕ 790G1» в залежності від особливостей показників утворення пошкоджень і слідоутворюючих елементів.

Discriminant Function Analysis Summary (kusliy.sta)						
Step 8, N of vars in model: 8; Grouping: PIS (2 grps)						
Wilks' Lambda: 0,535 approx. F (8,11)=12,06 p<0,0000						
	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove -1,111	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
FWPM2	0,575	0,931	8,219	0,0050	0,145	0,855
VPOS	0,653	0,819	24,47	0,0000	0,061	0,939
SD	0,621	0,861	17,89	0,0000	0,404	0,596
TKAN	0,545	0,982	2,040	0,1560	0,365	0,635
NC	0,583	0,917	10,05	0,0020	0,661	0,339

ND	0,593	0,902	12,06	0,0007	0,439	0,561
PPM1	0,589	0,908	11,19	0,0011	0,083	0,917
K	0,574	0,931	8,187	0,0050	0,195	0,805

Примітки: тут і в подальших подібних таблицях, Wilks' Lambda – статистика Уїлкса лямбда; Partial Lambda – статистика Уїлкса лямбда поодинокого внеску перемінної в дискримінацію між сукупностями; $F(8,11)=12,06$ – критичне (8,11) та отримане (12,06) значення критерію Фішера; p – p-рівень пов'язаний з загальним значенням Wilks' Lambda; F-remove – стандартний F-критерій пов'язаний з відповідною Partial Lambda; p-level – p-рівень пов'язаний з відповідним F-remove; Toler. – значення толерантності для кожної перемінної; R-Sqr. – коефіцієнт множинної кореляції конкретної ознаки з іншими ознаками.

Визначення статистичної значимості усіх дискримінантних функцій проведено за допомогою критерію χ^2 (табл. 4.2). Результати даного аналізу вказують на те, що при урахуванні встановлених показників утворення пошкоджень і слідоутворюючих елементів можлива достовірна інтерпретація отриманих показників класифікації між пістолетами «Форт 12Р» і «АЕ 790G1» (див. табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Звіт покрокового з включенням критерію χ^2 для усіх канонічних коренів пістолетів «Форт 12Р» і «АЕ 790G1» при урахуванні показників утворення пошкоджень і слідоутворюючих елементів.

Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (kusliy.sta)						
	Eigen-value	Canonicl R	Wilks' Lambda	Chi-Sqr.	df	p-level
0	0,869	0,682	0,535	71,32	8	0,0000

Примітки: тут і в подальших подібних таблицях Eigenvalue – значення коренів для кожної дискримінантної функції; Canonicl R – канонічне значення R для різних коренів; Chi-Sqr. – стандартний критерій χ^2 послідовних коренів; Df – кількість ступенів свободи; p-level – p-рівень відповідного χ^2 .

При урахуванні особливостей утворення пошкоджень комплексу «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» та окремо небіологічних імітаторів тіла людини, а також слідоутворюючих елементів конструкцій пістолетів «Форт 12Р» і «АЕ 790G1» при пострілах із даних пістолетів дискримінантна функція охоплює 100 % показників характерних для пострілів впритул, 97,5 % показників характерних для пострілів із дистанції 25 см і 100 % показників характерних для пострілів із дистанції 50 см. Взагалі модель коректна в 99,2 % випадків.

Між показниками характерними для пострілів впритул, із дистанції 25 см або з дистанції 50 см дискримінантними змінними є специфічна сума довжини тріщин в імітаторі тіла TCLM на глибині 2 см (TCLM2), наявність або відсутність кіптяви (K), специфічна сума довжини тріщин в імітаторі тіла TCLM на глибині 1 см (TCLM1), специфічна сума довжини тріщин в імітаторі тіла FWPM на глибині 2 см (FWPM2), специфічна сума довжини тріщин в імітаторі тіла FWPM на глибині 3 см (FWPM3), наявність або відсутність дифеніламіну (ND), небіологічний імітатор тіла людини без або з наявністю відповідного (бавовна, джинса або шкірзам) одягу (TKAN), модель пістолету (PIS) і специфічна сума довжини тріщин в імітаторі тіла PPM на глибині 1 см (PPM1) (табл. 4.3). Серед даних показників найбільший внесок у дискримінацію між відстанями пострілу має наявність або відсутність кіптяви. Сукупність усіх змінних має виражену достовірну дискримінацію (Wilks' Lambda=0,012; $p < 0,001$) між показниками характерними для різних відстаней пострілу (див. табл. 4.3).

Для кожної з груп нами визначений показник класифікації (Df), за допомогою якого наведені в таблиці 5.3 показники утворення пошкоджень і слідоутворюючих елементів можливо віднести до «типових» для пострілів впритул, із дистанції 25 см або із дистанції 50 см. Нижче у вигляді рівнянь наведено визначення показника класифікації, де віднесення до пострілів впритул можливе при значенні Df, близькому до 94,53; до пострілів із дистанції 25 см – при

значенні Df, близькому до 62,68; до пострілів із дистанції 50 см – при значенні Df, близькому до 36,21:

$$Df (\text{постріл впритул}) = -TCLM2 \times 0,209 + K \times 59,24 + TCLM1 \times 0,587 - FWPM2 \times 0,760 + FWPM3 \times 1,012 + ND \times 4,643 - TKAN \times 2,049 + PIS \times 0,468 + PPM1 \times 0,345 - 94,53;$$

$$Df (\text{постріл 25 см}) = -TCLM2 \times 0,524 + K \times 43,30 + TCLM1 \times 0,462 + FWPM2 \times 0,265 + FWPM3 \times 0,016 + ND \times 24,57 - TKAN \times 0,484 + PIS \times 6,756 + PPM1 \times 0,128 - 62,68;$$

$$Df (\text{постріл 50 см}) = -TCLM2 \times 0,380 + K \times 16,26 + TCLM1 \times 0,240 - FWPM2 \times 0,180 + FWPM3 \times 0,052 + ND \times 36,39 + TKAN \times 1,527 + PIS \times 10,02 - PPM1 \times 0,046 - 36,21;$$

де, специфічна сума довжини тріщин TCLM в імітаторі тіла – в мм; модель пістолету «Форт 12Р» – 1, а «АЕ 790G1» – 2.

Таблиця 4.3

Звіт дискримінантного аналізу ідентифікації відстані пострілів у залежності від особливостей показників утворення пошкоджень і слідоутворюючих елементів із пістолетів «Форт 12Р» або «АЕ 790G1».

Discriminant Function Analysis Summary (kusliy.sta)						
Step 9, N of vars in model: 9; Grouping: VPOS (3 grps)						
Wilks' Lambda: 0,012 approx. F (18,22)=97,30 p<0,0000						
	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove -2,109	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
TCLM2	0,017	0,719	21,28	0,0000	0,239	0,761
K	0,050	0,243	169,9	0,0000	0,460	0,540
TCLM1	0,014	0,872	8,025	0,0006	0,207	0,793
FWPM2	0,017	0,724	20,77	0,0000	0,193	0,807
FWPM3	0,016	0,760	17,18	0,0000	0,311	0,689
ND	0,015	0,818	12,10	0,0000	0,624	0,376
TKAN	0,014	0,885	7,085	0,0013	0,745	0,255
PIS	0,014	0,890	6,746	0,0017	0,598	0,402
PPM1	0,013	0,939	3,571	0,0315	0,186	0,814

Визначення статистичної значимості усіх дискримінантних функцій проведено за допомогою критерію χ^2 (табл. 4.4). Результати даного аналізу вказують на те, що при урахуванні встановлених показників утворення пошкоджень і слідоутворюючих елементів із пістолетів «Форт 12Р» або «АЕ 790G1» можлива достовірна інтерпретація отриманих показників класифікації між різними відстанями пострілів (див. табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Звіт покрокового з включенням критерію χ^2 для усіх канонічних коренів відстані пострілів при урахуванні показників утворення пошкоджень і слідоутворюючих елементів із пістолетів «Форт 12Р» або «АЕ 790G1».

Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (kusliy.sta)						
	Eigen-value	Canonicl R	Wilks' Lambda	Chi-Sqr.	df	p-level
0	21,60	0,978	0,012	497,4	18	0,0000
1	2,612	0,850	0,277	145,1	8	0,0000

Таким чином, на основі особливостей утворення пошкоджень комплексу «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» та окремо небіологічних імітаторів тіла людини, а також слідоутворюючих елементів конструкцій пістолетів «Форт 12Р» і «АЕ 790G1» при пострілах із даної зброї, побудовані достовірні дискримінантні моделі можливості ідентифікації пістолетів «Форт 12Р» або «АЕ 790G1» та відстаней пострілів впритул, із дистанції 25 см або із дистанції 50 см.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені нами у статті у фаховому науковому журналі України [5].

РОЗДІЛ 5

ОСОБЛИВОСТІ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОШКОДЖЕНЬ РІЗНИХ ВИДІВ ТКАНИН ОДЯГУ ПРИ ПОСТРІЛАХ З ПІСТОЛЕТІВ «ФОРТ 12Р» ТА «АЕ 790G1»

5.1. Особливості пошкодження тканин одягу при пострілах з пістолету «Форт 12Р»

5.1.1. Особливості пошкодження бавовняної тканини при пострілах з пістолету «Форт 12Р»

При пострілах впритул з Форт 12Р утворюються пошкодження матеріалу бавовни (рис. 5.1.1), у вигляді дефекту (мінус-тканина) тканини круглої форми, розмірами від 0,9х1,1 см до 1,2х1,2. Краї пошкодження нерівні, торочкуваті, нитки виступають у просвіт пошкодження на різну довжину, торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, дещо звернуті всередину (в напрямку польоту кулі). Навколо пошкодження наявне концентричне відкладання кіптяви темно-сірого та чорнувато-сірого кольорів на ширину 0,3 см із зовнішнім діаметром до 2,5 см. За цим концентричним відкладенням розташовується кільце просвітлення з незначним відкладенням кіптяви. Наскрізне пошкодження розташоване на тлі відбитка дульного кінця зброї, що являло собою контурне відкладання кіптяви світло-сірого кольору. Це відкладення мало неправильну грушоподібну форму, що звужується донизу, загальною довжиною від 3,4 до 3,7 см та шириною від 2,2 до 2,4 см. Верхній та нижній краї відбитка чіткі, по боках більш світлі. У нижній частині відбитка на від 1,5 до 1,7 см від центру наскрізного пошкодження наявний відбиток кола темно-сірого кольору діаметром 0,9 см, який відповідає відбитку торцевої поверхні стержня зворотної пружини. Також навколо пошкодження та на нитках всередині пошкодження виявлені поодинокі (від 2 до 4 шт.) напівзгорілі та

незгорілі часточки порошу неправильної довгастої та напівсферичної форми, сірого кольору. Крім того, навколо пошкодження на відстані до 3,7 см від його центру виявлені множинні сліди мастила.

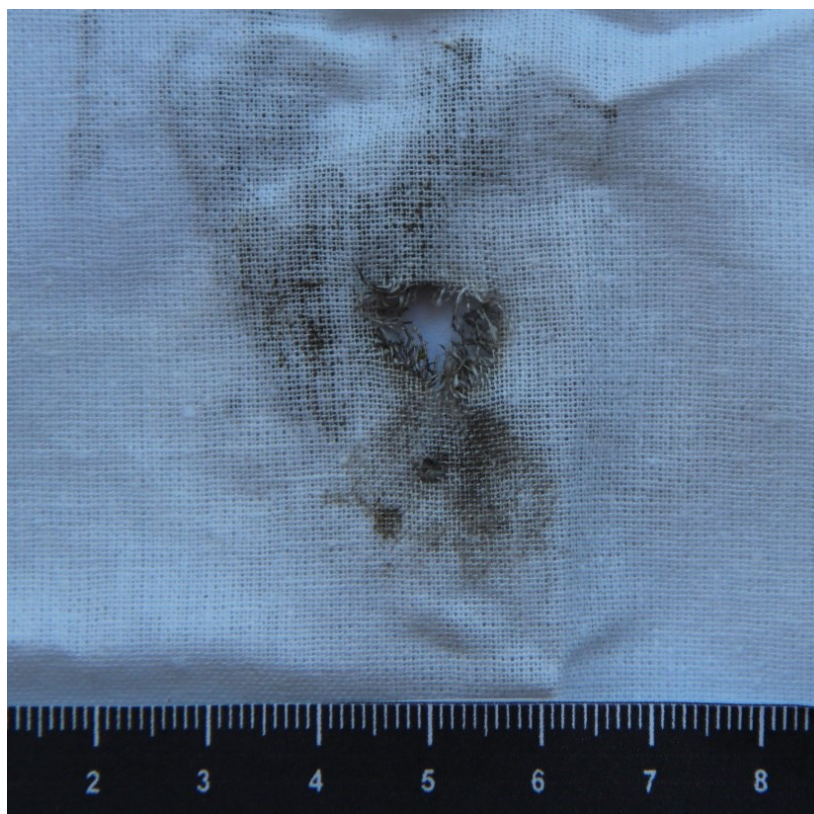


Рис. 5.1.1. Пошкодження бавовняної тканини при пострілі впритул з Форт 12Р. $\times 4,8$

При пострілах з Форт 12Р з відстані 25 см утворюються пошкодження, у вигляді дефекту (мінус-тканина) бавовняної тканини квадратної форми, розмірами від 0,9x1,0 до 1,1x1,1 см (рис. 5.1.2). Краї пошкодження, торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, спрямовані в напрямку польоту кулі. Обвуглення волокон відсутнє. Навколо пошкодження відсутнє відкладання кіптяви. Також навколо пошкодження виявлені численні (від 25 до 30 шт.) незгорілі часточки порошу неправильної довгастої та напівсферичної форми, сірого кольору.

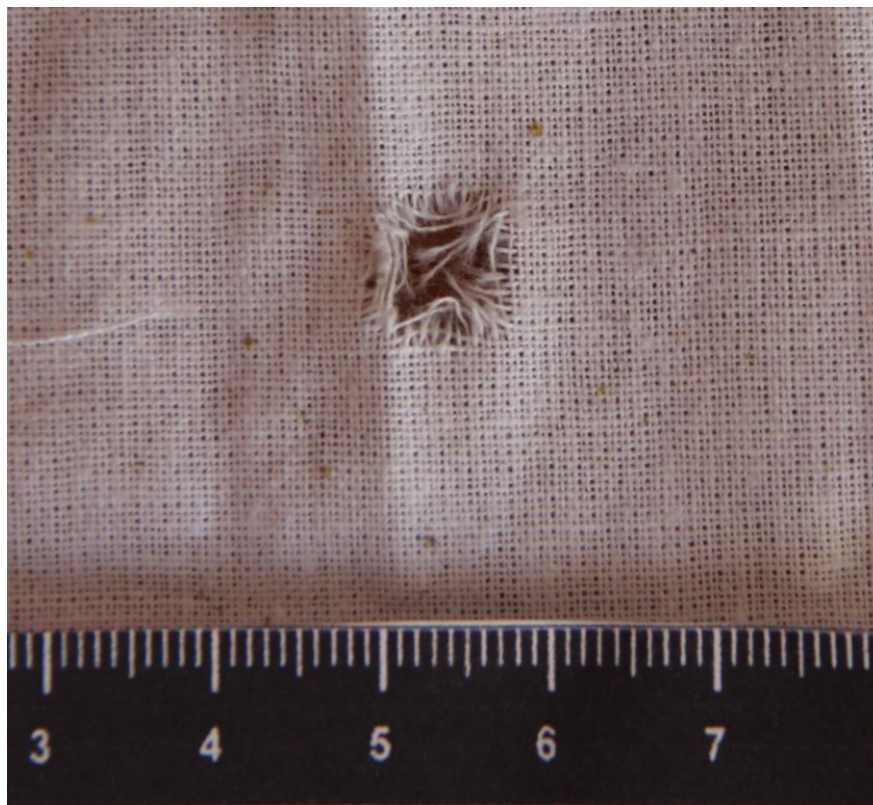


Рис. 5.1.2. Пошкодження бавовняної тканини при пострілі з Форт 12Р з дистанції 25 см. $\times 4,8$

При пострілах з Форт 12Р на дистанції 50 см утворювалися пошкодження, у вигляді дефекту (мінус-тканина) бавовняної тканини квадратної та прямокутної форм, розмірами від 0,9x0,9 до 0,9x1,4 см (рис. 5.1.3). Краї пошкодження, торцеві кінці ниток були розкуйовджені та стоншені, спрямовані в напрямку польоту кулі. Навколо пошкодження було відсутнє відкладання кіптяви. Також навколо пошкодження виявлені поодинокі (від 1 до 5 шт.) незгорілі часточки порошу неправильної довгастої та напівсферичної форми, сірого кольору.



Рис. 5.1.3. Пошкодження бавовняної тканини при пострілі з Форт 12Р з дистанції 50 см. $\times 4,8$

5.1.2. Особливості пошкоджень джинсової тканини при пострілах з пістолету «Форт 12Р»

При пострілах впритул з Форт 12Р утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу джинс (рис. 5.1.4), круглої форми, розмірами від 0,9x0,9 см до 0,8x1,0 см. Краї пошкодження нерівні, торчкуваті, у вигляді невеликих клаптиків. Нитки тканинної основи виступали у просвіт на різну довжину, розкуйовджені, стоншені, світло-сірого та сірого кольорів. Краї пошкоджень були дещо завернуті всередину (в напрямку польоту кулі). Навколо пошкодження наявне концентричне відкладання кіптяви темно-сірого та чорнувато-сірого кольорів на ширину 0,2 см із зовнішнім діаметром до 1,1 см. Також навколо пошкодження та на нитках всередині пошкодження виявлені поодинокі (2-4 шт.) напівзгорілі та незгорілі часточки порошу неправильної довгастої та напівсферичної форми, сірого кольору.



Рис. 5.1.4. Пошкодження джинсової тканини при пострілі впритул з Форт 12Р. $\times 4,8$

При пострілах з Форт 12Р з відстані 25 см утворювалося пошкодження (мінус-тканина) матеріалу джинс (рис. 5.1.5), квадратної форми, розмірами 0,9х0,9 см. Торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, спрямовані в напрямку польоту кулі. Оплавлення волокон відсутнє. Навколо пошкодження було наявне відкладання кіптяви на відстань до 6 см, яке виявлялося тільки при мікроскопії. Також навколо пошкодження виявлені (5-10 шт.) незгорілі часточки порошу сферичної та видовженої форм.



Рис. 5.1.5. Пошкодження джинсової тканини при пострілі з Форт 12Р з дистанції 25 см. $\times 4,8$

При пострілах з Форт 12Р з відстані 50 см утворювалося пошкодження (мінус-тканина) матеріалу джинс (рис. 5.1.6), прямокутної форми, розмірами 0,7х0,9 см. Торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, спрямовані в напрямку польоту кулі. Оплавлення волокон відсутнє. Також навколо пошкодження виявлені поодинокі (2-3 шт.) напівзгорілі порошинки.



Рис. 5.1.6. Пошкодження джинсової тканини при пострілі з Форт 12Р з дистанції 50 см. $\times 4,8$

5.1.3. Особливості пошкоджень шкірозамінника при пострілах з пістолету «Форт 12Р»

При пострілах впритул з Форт 12Р утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу шкірозамінника (рис. 5.1.7), круглої форми, розмірами від 0,6x0,6 см до 0,6x1,7 см. Краї пошкодження нерівні, торочкуваті, у вигляді невеликих клаптиків. Від країв дефекту відходили розриви, іноді хрестоподібної форми завдовжки від 0,4 см, до 2,9 см на 12, 3, 6 або 9 годин відповідно уявного циферблату годинника. Нитки тканинної основи виступали у просвіт на різну довжину, розкуйовджені, стоншені, та значно оплавлені з утворенням на кінцях

колбоподібного здуття. Краї пошкоджень були дещо завернуті всередину (в напрямку польоту кулі). Навколо пошкодження наявне концентричне відкладення кіптяви темно-сірого кольору на ширину від 0,4 см до 0,6 см із зовнішнім діаметром від 1,2 см до 1,5 см. Також навколо пошкодження та на нитках всередині пошкодження виявлені поодинокі (2-4 шт.) напівзгорілі та незгорілі часточки порошу аналогічні вищеописаним.



Рис. 5.1.7. Пошкодження шкірозамінника при пострілі впритул з Форт 12Р.
×4,8

При пострілах з Форт 12Р з відстані 25 см утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу шкірозамінника (рис. 5.1.8), овальної форми, розмірами від 0,7х0,9 см до 0,8х1,4 см. Поодинокі торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, спрямовані в напрямку польоту кулі. Оплавлення волокон відсутнє. Від

країв дефекту відходили розриви у кількості від 0 до 3 завдовжки до 3,8 см на 12, 3 або 6 годин відповідно уявного циферблату годинника. Навколо пошкодження було наявне відкладання кіптяви на відстань від 2 до 3 см, яке виявлялося тільки при мікроскопії. Також навколо пошкодження виявлені поодинокі (1-5 шт.) незгорілі часточки порошу сферичної та продовгуватої форм.



Рис. 5.1.8 Пошкодження шкірозамінника при пострілі з Форт 12Р з дистанції 25 см. $\times 4,8$

При пострілах з Форт 12Р з відстані 50 см утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу шкірозамінник (рис. 5.1.9), овальної форми, розмірами від 1,0x0,8 см до 8,0x0,7 см. Краї пошкодження нерівні. Торцеві кінці ниток аналогічні вищеописаним. Оплавлення волокон відсутнє. Також навколо пошкодження виявлені поодинокі (2-3 шт.) напівзгорілі порошокинки.



Рис. 5.1.9. Пошкодження шкірозамінника при пострілі з Форт 12Р з дистанції 50 см. $\times 4,8$

5.2. Особливості пошкоджень тканин одягу при пострілах з пістолету «АЕ 790G1»

5.2.1. Особливості пошкоджень бавовняної тканини при пострілах з пістолету «АЕ 790G1»

При пострілах впритул з АЕ790G1 на бавовняній тканині утворювалися пошкодження у вигляді дефекту (мінус-тканина) тканини округлої форми, розмірами від 1,1x1,2 см до 1,3x1,4 см (рис. 5.1.10). Краї пошкодження нерівні, торочкуваті, нитки виступають у просвіт пошкодження на різну довжину, торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, дещо звернуті всередину (в напрямку польоту кулі), частково обпалені. Від країв пошкодження відходили радіальні

розриви на 12, 3, 6 та 9 годин (уявного циферблата годинника) розмірами від 0,4 см до 4,4 см. Краї пошкоджень нерівні, торочкуваті, нитки виступали у просвіт пошкодження на різну довжину, торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені. Навколо пошкодження було наявне концентричне відкладання кіптяви темно-сірого та чорнувато-сірого кольорів на ширину 0,4 см із зовнішнім діаметром до 1,5 см. За цими концентричними відкладеннями розташовувалося кільце просвітлення з незначним відкладенням кіптяви. Наскрізне пошкодження розташоване на тлі відбитка дульного кінця зброї, що являло собою контурне відкладання кіптяви світло-сірого кольору. Це відкладення мало неправильну грушоподібну форму, що звужується донизу, загальною довжиною від 1,5 до 3,2 см та шириною від 2,3 до 2,6 см. Верхній та нижній краї відбитка чіткі, по боках – більш світлі. Також навколо пошкодження та на нитках всередині пошкодження виявлені поодинокі (від 1 до 6 шт.) напівзгорілі та незгорілі часточки порошу неправильної довгастої та напівсферичної форми, сірого кольору.



Рис. 5.1.10. Пошкодження бавовняної тканини при пострілі впритул з АЕ790G1. $\times 4,8$

При пострілах з відстані 25 см з АЕ790G1 на бавовняній тканині утворювалися пошкодження у вигляді дефекту (мінус-тканина) тканини квадратної форми, розмірами від 1,2x1,2 см до 1,4x1,4 см (рис. 5.1.11). Краї пошкодження нерівні, торочкуваті, нитки виступають у просвіт пошкодження на різну довжину, торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, дещо звернуті всередину (в напрямку польоту кулі). Обвуглення волокон відсутнє. Від країв пошкодження відходили радіальні розриви на 9 та 3 години (уявного циферблата годинника) розмірами від 1,1 см до 1,8 см. Краї розривів нерівні, торочкуваті, торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені. Навколо пошкодження наявне відкладання кіптяви світло-сірого кольору на відстань 1,2 см від центру пошкодження. Також навколо пошкодження виявлені (від 3 до 20 шт.) незгорілих часточок порошу неправильної довгастої та напівсферичної форми, світло-коричневого кольору.

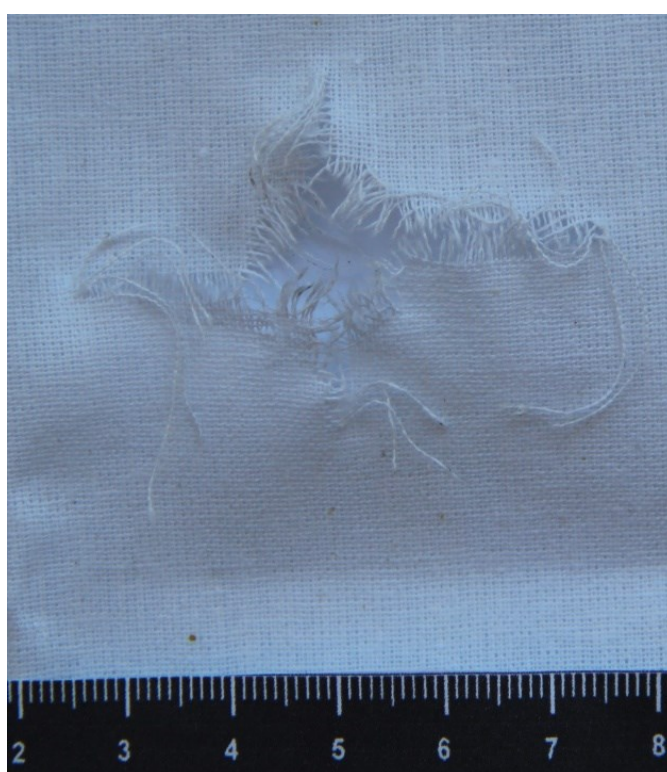


Рис. 5.1.11. Пошкодження бавовняної тканини при пострілі з АЕ790G1 з дистанції 25 см. $\times 4,8$

При пострілах з АЕ790G1 на відстані 50 см на бавовняній тканині утворювалися пошкодження у вигляді дефекту (мінус-тканина) тканини квадратної форми, розмірами від 0,9x1,0 см до 1,1x1,2 см (рис. 5.1.12). Краї пошкодження нерівні, торочкуваті, нитки виступають у просвіт пошкодження на різну довжину, торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, дещо звернуті всередину (в напрямку польоту кулі). Обвуглення волокон відсутнє. Навколо пошкодження було відсутнє відкладання кіптяви. Також навколо пошкодження виявлені поодинокі (від 1 до 7 шт.) незгорілі часточки порошу неправильної довгастої та напівсферичної форми, світло-коричневого кольору.

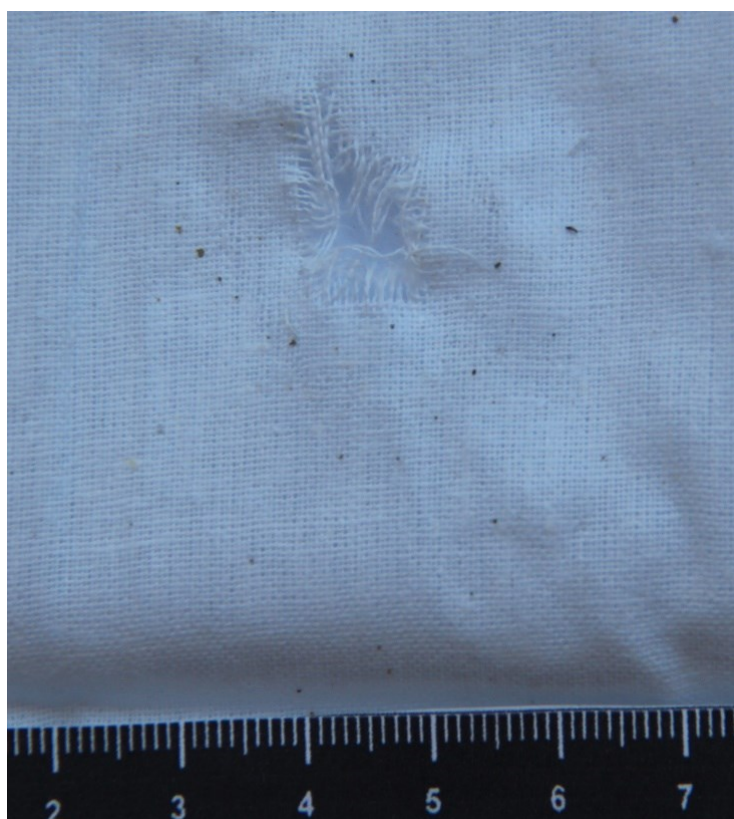


Рис. 5.1.12. Пошкодження бавовняної тканини при пострілі з АЕ790G1 на дистанції 50 см. $\times 4,8$

5.2.2. Особливості пошкоджень джинсової тканини при пострілах з пістолету «АЕ 790G1»

При пострілах впритул з АЕ790G1 утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу джинс (рис. 5.1.13), неправильної округлої форми, розмірами від 1,1x1,1 см до 1,3x1,3 см. Краї пошкодження нерівні, торочкуваті, у вигляді невеликих клаптиків. Від країв дефекту відходили розриви, місцями хрестоподібної форми завдовжки від 0,4 см до 2,1 см на 12, 3, 6 або 9 годин відповідно уявного циферблату годинника. Нитки тканини виступають у просвіт на різну довжину, розкуйовджені, стоншені, світло-сірого та сірого кольорів. Краї пошкоджень дещо завернуті всередину (в напрямку польоту кулі). Навколо пошкодження наявне концентричне відкладання кіптяви темно-сірого та чорнувато-сірого кольорів на ширину 0,4 см із зовнішнім діаметром до 1,9 см. Також навколо пошкодження та на нитках всередині пошкодження виявлені поодинокі (1-2 шт.) напівзгорілі та незгорілі часточки порошу неправильної довгастої та напівсферичної форми, сірого кольору.



Рис. 5.1.13. Пошкодження джинсової тканини при пострілі впритул з АЕ790G1. $\times 4,8$

При пострілах з AE790G1 з відстані 25 см утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу джинс (рис. 5.1.14), прямокутної або квадратної форми, розмірами від 0,9x0,9 см до 0,9x1,0 см. Торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, спрямовані в напрямку польоту кулі. Оплавлення волокон відсутнє. Навколо пошкодження було наявне відкладання кіптяви на відстань до 7 см, яке виявлялося тільки при мікроскопії. Також навколо пошкодження виявлені (від 10 до 15 шт.) незгорілі часточки порошу сферичної та продовгуватої форм.



Рис. 5.1.14. Пошкодження джинсової тканини при пострілі з AE790G1 з відстані 25 см. $\times 4,8$

При пострілах з AE790G1 з відстані 50 см утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу джинс (рис. 5.1.15), квадратної та прямокутної форми, розмірами 0,9x0,9 см до 0,9x1,0 см. Торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, спрямовані в напрямку польоту кулі. Оплавлення волокон відсутнє.

Також навколо пошкодження виявлені поодинокі (2-3 шт.) напівзгорілі порошинки.

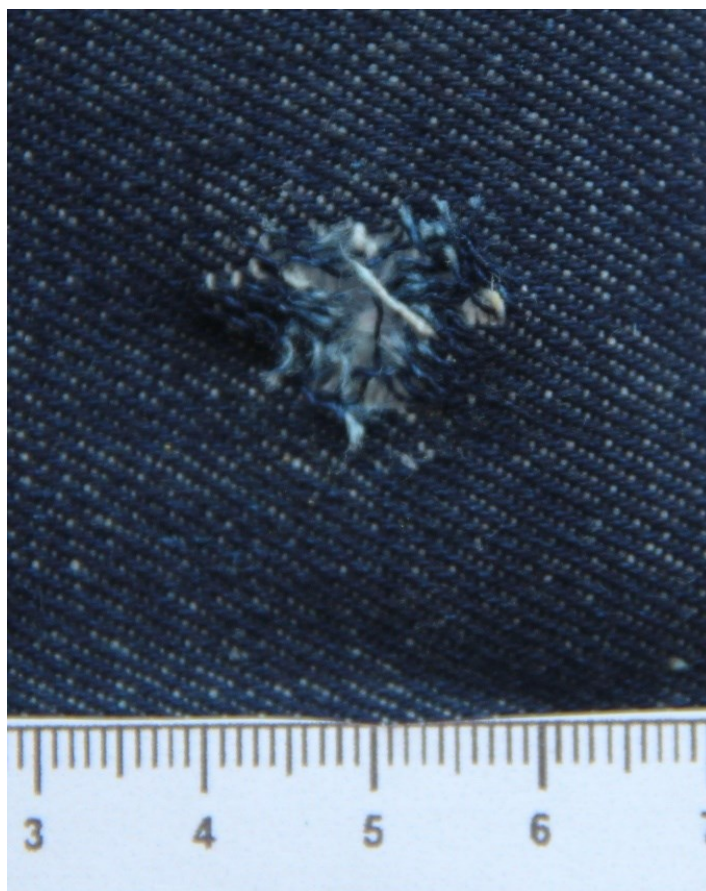


Рис. 5.1.15. Пошкодження джинсової тканини при пострілі з АЕ790G1 з відстані 50 см.

5.2.3. Особливості пошкоджень шкірозамінника при пострілах з пістолету «АЕ 790G1»

При пострілах впритул з АЕ790G1 утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу шкірозамінника (рис. 5.1.16), неправильної округлої форми, розмірами від 0,8x0,8 см до 1,1x0,8 см. Краї пошкодження нерівні, торочкуваті, у вигляді невеликих клаптиків. Від країв дефекту відходили розриви, місцями хрестоподібної форми завдовжки від 1,6 см до 6,0 см на 12, 3, 6 або 9 годин

відповідно уявного циферблату годинника. Нитки тканинної основи виступають у просвіт на різну довжину, розкуйовджені, стоншені, та значно оплавлені з утворенням на кінцях колбоподібного здуття. Краї пошкодженень дещо завернуті всередину (в напрямку польоту кулі). Також навколо пошкодження та на нитках всередині пошкодження виявлені поодинокі (2-4 шт.) напівзгорілі та незгорілі часточки порошу неправильної довгастої та напівсферичної форми, сірого кольору.

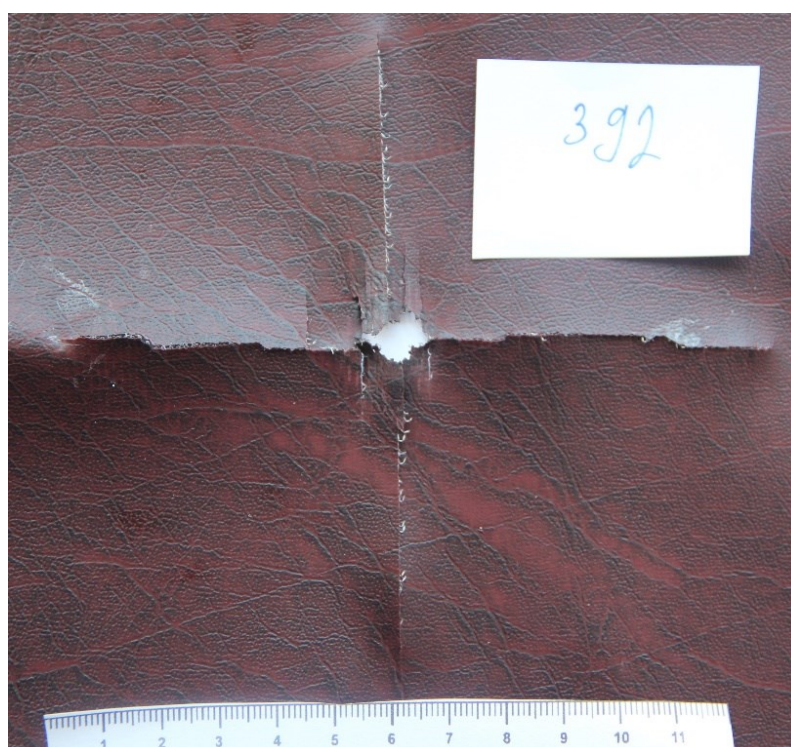


Рис. 5.1.16. Пошкодження шкірозамінника при пострілі впритул з АЕ790G1.
×4,8

При пострілах з АЕ790G1 з відстані 25 см утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу шкірозамінника (рис. 5.1.17), круглої форми, розмірами від 0,9x0,9 см до 0,9x1,0 см. Поодинокі торцеві кінці ниток розкуйовджені та стоншені, спрямовані в напрямку польоту кулі. Оплавлення волокон відсутнє. Навколо пошкодження наявне відкладання кіптяви на відстань до 2 см, яке виявляється тільки при мікроскопії. Також навколо пошкодження виявлені (10-15 шт.) незгорілі часточки порошу сферичної та продовгуватої форм.

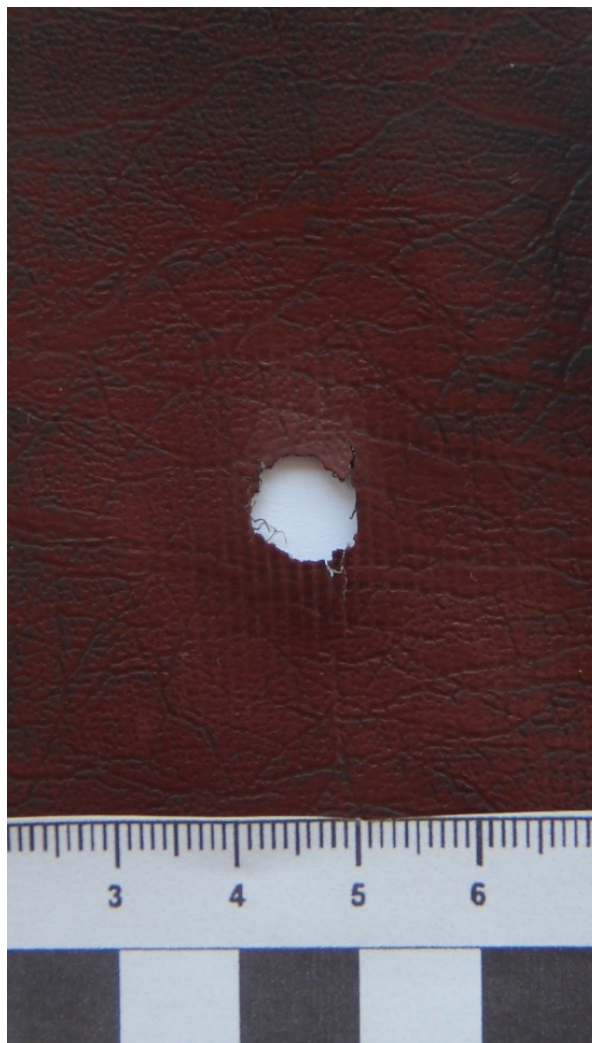


Рис. 5.1.17. Пошкодження шкірозамінника при пострілі з АЕ790G1 з відстані 25 см. $\times 4,8$

При пострілах з АЕ790G1 з відстані 50 см утворювалися пошкодження (мінус-тканина) матеріалу шкірозамінник (рис. 5.1.18), круглої форми, розмірами від 0,9x0,8 до 0,9x1,0 см. Торцеві кінці ниток аналогічні вищеописаним. Оплавлення волокон відсутнє. Також навколо пошкодження виявлені поодинокі (2-3 шт.) напівзгорілі порошинки.



Рис. 5.1.18. Пошкодження шкірозамінника при пострілі з АЕ790G1 з відстані 50 см. $\times 4,8$

Таким чином, проведений аналіз макроскопічних пошкоджень та відкладань видимих залишкових компонентів пострілу та дії додаткових чинників пострілу при пострілах з пістолетів АЕ790G1 та Форт 12Р на дистанціях впритул, 25 та 50 см дозволив виявити численні особливості досліджуваних параметрів, що відрізнялися в межах кожної вивченої групи і підгрупи тканин.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені нами в трьох статтях у фахових наукових журналах України [8, 9, 90].

АНАЛІЗ Й УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Значне поширення вогнепальної травми у світі є справжнім викликом для різних державних інституцій – як тих, що відносяться до Міністерства охорони здоров'я, так і до Міністерства внутрішніх справ. Не зважаючи на невеликий спад за останнє десятиліття, кількість випадків вогнепальної травми та летальних випадків спричинених її використанням лишаються вражаючими [124, 142]. У свою чергу це може бути як наслідок недосконалого законодавства стосовно володіння вогнепальною зброєю, складною соціально-економічною ситуацією в країні, значним розвитком криміногенної ситуації, військовим чи громадянським конфліктом або комбінацією зазначених факторів.

Для України найбільш значущим роком що стосується актуальності вогнепальної травми є 2014 рік, коли стався сплеск у кількості випадків не тільки застосування але і летальних випадків вогнепальної травми, що було спочатку пов'язано зі злочинними діями влади, а надалі обмеженим вторгненням росії на територію України [117].

У свою чергу це виявило і слабкі сторони української судово-медичної служби, яка ні матеріально ні методично не була готова до такого напливу випадків вогнепальної травми, зокрема, коли мова йшла про нові або нетипові зразки. Усе це стало поштовхом до повернення науковців у галузі судової медицини до дослідження балістики.

Найменш вивченою тематикою, що стосується вогнепальної зброї досі лишається нелетальна зброя, яка, зважаючи на дослідження, не в повній мірі відповідає своїй назві та цілком реально може викликати летальні випадки [127].

Для прикладу польське законодавство не визнає пневматичну зброю з кінетичною енергією випущених снарядів нижче 17 Дж зброєю. Проте, виконання серії експериментальних пострілів в небіологічний імітатор тіла людини (20% розчин желатину) та м'яких тканин тіла людини показали, що глибина

проникнення снарядів є достатньою аби досягнути таких життєво важливих органів чи анатомічних утворень як плеври, перикарда, печінки, селезінки, нирок, стегнової артерії, а також грудної та черевної аорти. Водночас важливим є той фактор, що постріли в желатин не показали, що це можливо [165]. Можливим пояснення може бути застосування авторами 20% розчину желатину який більше відповідає м'язовій тканині, а не підшкірно-жировій клітковині.

Ще однією темою, яку також практично не приймали до уваги довгий час є врахування в експериментальних моделях відстрілу одягу та підлягаючих до неї тканин як одного комплексу, кожний елемент якого може впливати один на одного. У цілому навіть тема обговорення одягу як перешкоди практично не піднімалася у вітчизняних джерелах. Натомість за межами України навпаки дане направлення виокремлюють як особливу галузь судової медицини [164].

Бобковим П. Ю. зі співавторами [1] розглянуто особливості пошкодження шкірозамінника при пострілах з пістолету Форт 17Р. Авторами відмічено, що при пострілах впритул дефект був неправильної округлої форми, розмірами від 0,3x0,4 см до 0,5x0,5 см з утворенням розривів хрестоподібної форми завдовжки до 0,3 см на 3, 6, 9 та 12 годин уявного циферблату годинника. В іншому дослідженні даного автора постріли виконували також з пістолету Форт-12РМ впритул у бавовняну тканину. При цьому відмічалось утворення дефектів розміром близько 1 на 1 см [31].

У нашому ж дослідженні при пострілах впритул з АЕ790G1 виявлено дефекти неправильної округлої форми, розмірами від 0,8x0,8 см до 1,1x0,8 см з розривами завдовжки від 1,6 см до 6,0 см на 12, 3, 6 або 9 годин і від 0,6x0,6 см до 0,6x1,7 см та розривами завдовжки від 0,4 см, до 2,9 см на 12, 3, 6 або 9 годин при пострілах з Форт 12Р. В усіх випадках використовувалися еластичні кулі калібром 9 мм.

Дослідження окремо від імітатора тіла людини стосовно пошкоджень бавовни і джинсової тканини викликане пістолетом «Форт 12» виконане Щербаком В. В. [16]. При пострілах впритул у бавовняну тканину мало місце утворення

зірчатого дефекту розміром $0,3 \times 0,2 - 0,6 \times 0,4$ см, в джинсову тканину – також зірчатої форми розміром $0,3 \times 0,2 - 0,4 \times 0,3$ см. Форт 12Р у нашому дослідженні утворив округлі дефекти розміром від $0,9 \times 1,1$ см до $1,2 \times 1,2$ при пострілах впритул, а АЕ790G1 від $1,1 \times 1,2$ см до $1,3 \times 1,4$ см, також округлої форми при пострілах у бавовняну тканину. При пострілах у джинсову тканину показники склали від $0,9 \times 0,9$ см до $0,8 \times 1,0$ см та від $1,1 \times 1,1$ см до $1,3 \times 1,3$ см відповідно.

При пострілах впритул із пістолета Форт-14ТП пошкодження бавовняної тканини склали від $0,8 \times 0,5$ см до $1,1 \times 0,6$ см, джинсової тканини – від $0,7$ см до $1,1$ см. В усіх випадках відмічено наявність хрестоподібних розривів одягу [18].

Як видно з даних робіт бойові та травматичні моделі з однієї серії і одного виробника дають значні відмінності у розмірах дефекту. Більш наближеними за розмірами є аналогічні травматичні моделі пістолетів, хоча і в цьому випадку розміри дефектів різні, що може бути пояснено як конструкційними особливостями будови, так і впливом моделі балістичного експерименту.

Так, наприклад, навіть застосування балістичного гелю у комплексі з одягом може давати різке відмінні результати. У дослідженні Гунаса В. І. зі співавторами [66] було використано імітатор торса людини виконаний з 10% розчину желатину. Як наслідок, авторами описано такі явища як «об'ємна штанцмарка», «свічкоподібне» відкладання додаткових факторів пострілу. На думку авторів саме рельєфність торса забезпечила такий характер розподілу газів при пострілі, що утворилися відповідні дефекти одягу.

Вивчення дії додаткових факторів пострілу є не менш важливим при судово-медичному дослідженні ніж розмірів дефектів. Так, відкладання кіптяви є одним з найпростіших свідчень близької дистанції пострілу. При аналізі пострілів з пістолета Макарова спорядженого набоями 9×18 ПМ одного українського виробника з дистанції 10 см виявлено відкладання чорного нальоту в радіусі $2-2,7$ см³ відносно вхідного вогнепального отвору. Що цікаво – при використанні набоїв іншого виробника таке темне кільце простягається лише на 1 см від отвору [2].

У нашому дослідженні зона відкладання кіптяви складала 2 см навколо вхідного отвору при пострілах з АЕ790G1 та до 3 см при пострілах з Форт 12Р. В обох випадках дистанція пострілу складала 25 см. Приблизно такі ж особливості відкладання кіптяви відзначені при відстрілах з пістолету Форт 14 ТП [17]. Водночас при пострілах з дистанції 25 см, як і у нашому дослідженні але з Форт 12 зона розповсюдження кіптяви складала $5,2 \times 5,0 - 5,7 \times 5,3$ см [20], що є логічним наслідком застосування бойових набоїв, які мають специфічну конструкцію.

У цілому такі знахідки більше наптовхують на думку щодо провідного впливу складу боеприпасу на особливості відкладання кіптяви, проте це не виключає вплив й інших факторів. Включно зі здатністю тканини утримувати кіптяву на своїй поверхні.

Макроскопічна відсутність кіптяви на дистанції пострілу 50 см підтверджена як у нашому дослідженні, так і в роботі Перебетюка А. М. з пістолетами Форт 9Р та Форт 17Р [14] та роботі Щербака В. В. з пістолетом Форт 12Р, де відсутність кіптяви відзначено вже на 40 см дистанції пострілу [20].

Інші шляхи ідентифікації знаряддя зброї чи дистанції пострілу є досить обмеженими. Найбільш вартим уваги є таке явище як «штамп відбиток» дульного зрізу каналу ствола зброї, більш відомого у вітчизняній літературі як штанцмарка. У випадку доступу до бази таких штамп-відбитків чи можливості експериментально виконати відстріл можна отримати практично унікальний малюнок, що забезпечує ймовірну ідентифікацію знаряддя з якого робили постріл. Також штанцмарка є очевидним свідченням виконання пострілу з дистанції впритул [23].

Важливим параметром, що потребує адекватної оцінки є розмір тимчасової порожнини, який дозволяє судити про своєрідний «вбивчий» потенціал зброї, або якщо це дослідження дії перешкод – то захисних властивостей тих чи інших видів одягу тощо. Результати експериментальних дослідів на біологічних імітаторах тіла людини з застосуванням нелетальної зброї показали, що тимчасова порожнина проходить через три послідовні стадії еволюції – стадію параболи, стадію дуги та

стадію чаші. При потраплянні кулі в середовище відбувається передача кінетичної енергії об'єкту який її поглинає і деформується [206].

Доведено, що при пострілах з «Форт 9P» і з «Форт 17P» впритул формується порожнина, яка поволі розширюється і потім звужується, а при пострілах з відстаней 25 см та 50 см формується конусовидна тимчасова порожнина яка поступово зі збільшенням глибини зменшується. У межах даного ж дослідження було встановлено, що найкращі захисні властивості (оцінюючи тільки розміри тимчасової порожнини) при пострілах з «Форт 9P» має бавовняна тканина, а при пострілах з «Форт 17P» шкірозамінник [11].

Порожнина при аналізі відстрілів з пістолета Форт 12 з дистанції 3 метри має поступове збільшення, яке відмічалось майже до кінця ранового каналу – тільки ближче до нього відбувалося досить різке зменшення її розмірів. Найбільші значення порожнини фіксувалися в межах 15-25 см ранового каналу [19]. При порівнянні з результатами застосування Форта 14ТП результати мають досить схожий характер, як і пістолет Форт 12 [22].

При застосуванні Форта 12PM при відстрілюванні імітаторів торса людини з 10% желатину одягнутого в бавовняний трикотаж на дистанції впритул отримано амфободібний характер тимчасової порожнини – а саме порожнина на початку була невелика, проте далі швидко розширювалася досягаючи максимуму на глибині ранового каналу 3-4 см зі зменшенням розмірів надалі і знову різким розширенням наприкінці [65].

У нашому дослідженні схожий результат мало місце при пострілах з пістолету "AE 790G1", де також утворювалася тимчасова порожнина, що нагадувала амфору – мала таку ж тонку основу, тобто невеликі розміри порожнини на початку, а потім розширення і в кінці плавне звуження. Водночас при пострілах з "FORT 12R" порожнина більше нагадувала конус або глечик з широкою основою. Параметри тимчасової порожнини є важливим показником, що може вказувати на потенційну небезпеку – тобто показуючи потенційну зону змертвіння тканин тіла людини. Окрім того що тимчасова порожнина залежить

від енергетичного потенціалу снаряду, який він передає у певній мірі тілу, також параметри тимчасової порожнини залежать від рухів снаряду в тілі людини, його обертання, повороту тощо. Як видно з отриманих результатів такі рухи скоріш за все мали місце при пострілах з "AE 790G1", на що вказувало різке розширення порожнини на середині ранового каналу.

Довжина ранового каналу є ще одним вагомим показником небезпеки вогнепальної зброї наряду з параметрами тимчасової порожнини. У дослідженні на пістолетах Форт 9P та Форт 17P при пострілах у блоки вкритими різними видами тканин було встановлено, що на будь якій дистанції пострілу (впритул, 25 чи 50 см) утворювався рановий канал довжиною щонайменше 1 см. Водночас Форт 9P у дослідженні не викликав ранових каналів глибиною більше 6 см а Форт 17P – у 5 см. За результатами статистичної обробки даних кращими захисними властивостями у випадку застосування Форт 9P мала бавовняна тканина, а для Форт 17P шкірозамінник [133]. Дані нашого дослідження також виявили утворення ранових каналів довжиною щонайменше 1 см у будь якому випадку. Також встановлено, що довжина каналу не перебільшувала 5-6 см залежно від пістолету який застосовували ("AE 790G1" 6 см і "Fort 12R" 5 см). Поміж усім досліджуваних матеріалів виявлено вплив на довжину ранового каналу покрив блока шкірозамінником. Водночас, якщо порівнювати з голими блоками про так званий рівень захисту не можна говорити адже між блоками вкритими шкірозамінником і голими блоками практично не було достовірних відмінностей у довжині ранового каналу.

Феномени як такий – коли одяг не має захисних властивостей або навпаки погіршує тяжкість ушкодження зустрічається і в іноземній літературі. Автори дослідження, які проводили експериментальні відстріли із застосуванням зброї калібру 5,56 × 45 мм виявили, що при проходженні через одяг відбувалася різка зміна тимчасової порожнини у бік її звуження, збільшуючи бічний тиск у ній і таким чином при проходженні поряд з кісткою сприяє збільшенню ризику утворення непрямого перелому [84]. Дане пояснення частково можна застосувати і

у нашому випадку, проте, лишається відкритим питання стосовно того, чому це не відображено в інших дослідженнях авторів, які також використовували травматичні пістолети споряджені аналогічними снарядами.

Залишкові компоненти пострілу наразі вважаються ключовими речовими доказами, що забезпечують встановлення дистанції, кута, зняття пострілу та інші обставини використання вогнепальної зброї. У зв'язку з цим основний акцент в сучасних роботах, що стосуються вогнепальної травми ставиться саме їх ідентифікацію. Досить схожі дані отримані групою дослідників, які працювали з пістолетами Форт 9P та Форт 17P, що окрім того були споряджені аналогічними боеприпасами. Так, найбільші значення відносної концентрації серед елементів мав свинець, за якими слідували залізо та цинк. В окремих випадках авторами виявлено сліди міді. Окрім того, авторами статті встановлено, що для ідентифікації зняття пострілу найбільше значення має цинк, а найкращим матеріалом, що дозволить ідентифікувати зняття пострілу є шкірозамінник [13]. У нашому дослідженні виявлено специфічну взаємозалежність щодо особливостей відносної концентрації елементів і дистанції пострілу – так, при зростанні дистанції пострілу відмічено зменшення кількості свинцю і збільшення кількості заліза та цинку. Як і в роботі іншого колективу авторів, нами не виявлено будь якої практичної цінності щодо застосування показника відносної концентрації міді в експертизі.

Групою сербських вчених на основі відстрілів клаптів свинячої шкіри з різних видів зброї та подальшого аналізу залишкових компонентів пострілу було встановлено, що площа розсіювання залишкових компонентів статистично відрізнялася залежно від типу зброї ($p = 0,004$). Окрім того в процесі дослідження авторами порівняно особливості площі вхідної вогнепальної рани, але достовірної відмінності в її розмірах між різними видами зброї не було виявлено [63].

У цілому ж результати експериментальних пострілів показали, що зменшення кількості залишкових компонентів пострілу зі збільшенням дистанції пострілу є пропорційно лінійною і зменшуються на дистанції пострілу 21 см [208].

Складові бездимного пороху також є цінним джерелом інформації для криміналістів. Водночас, часто можна спостерігати їх хаотичний характер відкладання, як це було виявлено при дослідженні вже згадуваних пістолетів Форт 9P та Форт 17P. Проте при пострілах з Форт 17P компоненти пороху виявляли тільки на зразках джинсової тканини [14]. У нашому ж дослідженні виявлено, що компоненти пороху найбільш часто спостерігаються при пострілах впритул в блоки вкриті джинсовою тканиною з пістолету "AE 790G1". Ймовірно джинсова тканина має кращі, порівняно з іншими видами одягу властивості щодо утримання на собі даних компонентів.

При узагальненні отриманих результатів одним з найбільш показових розділів є аналіз виявлених кореляцій, їх сили і напрямку. Такий аналіз дозволяє виявити параметри, що є найбільш важливими в процесі утворення вогнепальної травми, у найбільшій мірі впливають на формування вогнепальних ушкоджень чи пошкоджень або найбільшим чином залежать від певних змінних, як то дистанція пострілу чи матеріал покриву. У нашому дослідженні при пострілах з Форт 12P між параметрами дистанції пострілу та багатьма макроскопічними параметрами пошкодження виявлено достовірні середньої сили та сильні зв'язки ($r=-0.33 - -0.89$) зворотної сили. У той же час між дистанцією пострілу та результатами лабораторних досліджень встановлено достовірні середньої сили прямі ($r=0.30 - 0.35$) та середньої сили і сильні зворотні ($r=-0.42 - -0.83$) зв'язки. При пострілах з пістолету AE 790G1 отримано схожі результати: між особливостями відстані пострілу та макроскопічними показниками пошкодження виявлено достовірні середньої сили та сильні зв'язки ($r=-0.33 - -0.92$) зворотної сили, між особливостями відстані пострілу та лабораторними показниками встановлено достовірні середньої сили прямі ($r=0.53 - 0.59$) та середньої сили і сильні зворотні ($r=-0.37 - -0.74$) зв'язки.

Кореляції отримані Перебетюком А.М. та співавторами при роботі з пістолетами Форт 9P та Форт 17P за аналогічними умовами експерименту мають практично однаковий з нами характер, що може свідчити про успішне застосування

в наших роботах однакових підходів до моделювання балістичного експерименту [12].

Фінальним, логічним завершенням такого роду дослідження є створення математичних моделей, що дозволять відповідати на ключові питання дізнання – дистанцію пострілу та ідентифікацію знаряддя. Побудовані в нашому дослідженні дискримінантні моделі виявилися коректні у 83,3 % для ідентифікації пістолету «Форт 12Р» і 71,7 % для пістолета «АЕ 790G1» та коректні в 99,2 % випадків для ідентифікації дистанції пострілу щодо них. Найбільш часто до даних моделей входили показники тимчасової порожнини, компоненти пороху, що є досить неочікуваним результатом, адже, в першу чергу, як світова література так і вітчизняна вказує на провідну роль залишкових компонентів пострілу, які не увійшли в побудовані моделі. Так, при побудові аналогічного роду моделей для Форту 9Р та Форту 17Р у них увійшли показники відносної концентрації цинку, особливості відкладання кіптяві а також, як і в даному випадку – наявність компонентів пороху і параметри тимчасової порожнини. Коректність сягала 85% випадків при ідентифікації моделі пістолета та 97,5 % для ідентифікації дистанції пострілу [15]. Регресійні моделі для визначення дистанції пострілів з пістолетів Форт-12 та Форт-14ТІІ були успішно побудовані Гуровим О. М. зі співавторами [3].

Gradašević A. та іншими [62] в ході експериментального дослідження також було проведено відстріли 60 клаптей шкіри з трьох дистанцій – впритул, 5 та 10 см з послідувачим аналізом показників сурми, барію, свинцю, нікелю, цинку та міді в шкірі та підшкірній клітковині свині за допомогою атомно-абсорбційної спектрофотометрії. Статистичний аналіз отриманих даних дозволив створити формулу для ідентифікації знаряддя пострілу з коректністю 78,6%.

Конструктивні особливості вогнепальної зброї є одним з факторів, що змінює балістику пострілу – це стосується і особливості форми хмари залишкових компонентів пострілу, яка вилітає зі ствола, її швидкості руху, затримки поряд зі стрільцем тощо. У результаті експериментального відстрілу з дробовиків на різні

дистанції (2,5, 5 та 10 метрів) дослідники встановили, що ключову роль у площі розподілу залишкових компонентів пострілу грає чок а не довжина ствола зброї [108].

Дослідження значимості додаткових чинників пострілу виконано Schyma С. [150]. Для дослідження автор обрав вивчення порохових газів, що утворюються в процесі пострілу та покидають канал ствола зброї разом зі снарядом. Для оцінки їх впливу на формування пошкоджень було виготовлено 15 желатинових моделей голови в центрі яких була акрилова сфера. При пострілах з 9 мм пістолета Люгера з різних дистанцій було встановлено, що при пострілах впритул збільшувався ступінь руйнування желатину, де тріщини збільшувалися у довжину на від 31% до 133%.

В іншому дослідженні але з командою співавторів було далі досліджено роль порохових газів у рановій балістиці. Для цього було використано камеру уповільненої зйомки, а зброю покривали шаром силікону для візуалізації порохових газів. Дані обробки відео показали, що при пострілі утворюється тимчасова порожнина з порошку на 1,5-2 мс, як передує тимчасовій порожнині. У цілому згортання хмари порохових газів займає 2,5-3 мс. Цікавим є факт того, що розмір силіконового купола збільшувався зі зменшенням довжини ствола зброї, що в свою чергу може пояснити як певні конструктивні особливості зброї впливають на поведінку додаткових чинників пострілу – у даному випадку порохових газів, які відповідають за утворення розривів одягу [154].

Дані експериментальних досліджень (виконано 72 постріли всього) показують, що вплив порохових газів на морфологію пошкодження тривають до дистанції пострілу 3 см. Контактні постріли подвоюють розміри тимчасової порожнини при застосуванні зброї калібру .357 Magnum, .32 auto, .38 special і 9mm Luger [155].

Таким чином, підводячи підсумок всього дослідження, можна дійти до висновку, що виявлені в ньому факти дозволяють значно покращити розуміння щодо взаємодії одягу з підлеглими до нього тканинами, окреслити захисні

властивості одягу, особливості взаємодії додаткових чинників пострілу з ним, вплив на ранову балістику. Усе вищенаведене має підштовхнути науковців та практиків до зміни проведення балістичної моделі експерименту та правильної інтерпретації отриманих результатів, як у комплексі. У свою чергу виявлені взаємозв'язки успішно можуть застосовуватися на практиці у відділеннях судово-медичної криміналістики та науково-дослідних експертних криміналістичних центрах МВС України.

ВИСНОВКИ

Дане дисертаційне дослідження надає вирішення науково-практичного завдання, яке полягає у визначенні та порівнянні досліджуваних параметрів, щодо особливостей вогнепальних пошкоджень, відкладання залишкових компонентів пострілу при застосуванні пристроїв вітчизняного виробництва для відстрілу патронів, споряджених гумовими чи аналогічними за своїми властивостями металевими снарядами несмертельної дії ПНД-9, калібр 9 мм «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» з дистанцій впритул, 25 та 50 см щодо небіологічного імітатора тіла людини окремо та комплексу «одяг + небіологічний імітатор тіла людини» з побудовою на основі вищенаведеної інформації дискримінантних моделей можливості ідентифікації досліджуваних пістолетів та зазначених відстаней пострілу з них.

1. Аналіз отриманих даних показав присутність численних достовірних та тенденцій відмінностей у досліджуваних показниках площі та форми дефекту в більшості групах порівняння відповідно до типу тканини, відстані пострілу та пістолету, що використовувався і виявив окрім цього такі закономірності: більші значення усіх достовірних відмінностей та тенденцій відмінностей показника площі дефекту при пострілах з «АЕ 790G1» порівняно з «Форт 12Р»; відсутність достовірних відмінностей чи тенденцій відмінностей щодо показника площі дефекту між голими блоками та блоками вкритими бавовняною тканиною, для всіх груп відстаней пострілу та обох досліджуваних пістолетів; однакова форма (кругла) дефекту при пострілах у голий блок з усіх відстаней як при використанні «АЕ 790G1» так і «Форт 12Р».

При пострілах з пістолетів як «Форт 12Р» так і «АЕ 790G1» з дистанцій впритул, 25 та 50 см утворюється рановий канал довжиною щонайменше 1 см глибиною при застосуванні будь якого текстильного покривного матеріалу. Як «Форт 12Р» так і «АЕ 790G1» не викликають проникаючих ушкоджень довжиною

4 см і більше при застосуванні будь якого текстильного покривного матеріалу при дистанції пострілу 50 см та не викликають проникаючих ушкоджень довжиною 5 см і більше при застосуванні будь якого текстильного покривного матеріалу при дистанції пострілу 25 см. «АЕ 790G1» не викликає проникаючих ушкоджень довжиною 6 см і більше при застосуванні будь якого текстильного покривного матеріалу навіть при дистанції пострілу впритул. «Форт 12Р» і «АЕ 790G1» викликали ушкодження приблизно однаковою глибини. Як для «Форт 12Р», так і «АЕ 790G1» виявлено ознаки того, що шкірозамінник має кращі захисні властивості, ніж інші досліджувані текстильні матеріали. Водночас на рівні зі шкірозамінником найменші ушкодження виявлено при дослідженні голих блоків.

Застосування пістолету "АЕ 790G1" призводить до утворення більшої за розміром тимчасової порожнини порівняно з «Форт 12Р». Усі використані у дослідженні види одягу сприяли зменшенню показників тимчасової порожнини, проявляючи таким чином захисні властивості, що були найбільш помітними при пострілах з відстані 25 см. При пострілах з «Форт 12Р» відмічалось утворення тимчасової порожнини, що нагадувала за формою глечик з широкою основою, який наприкінці різко звужувався, в той час, як при пострілах з "АЕ 790G1" утворювалася тимчасова порожнина, що нагадувала амфору з тонкою основою, яка потім розширювалася і в кінці плавно звужувалася.

2. При пострілах як з «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» відмічалось накладання кіптяви навколо вхідного вогнепального отвору в усіх досліджуваних групах при відстані впритул (за винятком пострілів з «АЕ 790G1» у шкірозамінник) та відстані 25 см (за винятком груп голих блоків). Як при пострілах з «Форт 12Р», так і «АЕ 790G1» на відстані 50 см відкладання кіптяви не спостерігалось. При пострілах впритул з пістолета «АЕ 790G1» у блоки вкриті тканиною та блоки вкриті бавовняною тканиною на відстані пострілу 25 см, виявлено достовірно більшу кількість чи тенденції до більшої кількості розривів, порівняно з аналогічними групами відстрілу з «Форт 12Р».

3. Виявлені численні достовірні відмінності між досліджуваними групами блоків, що дозволяє в подальшому ідентифікувати зброю та дистанцію пострілу залежно від матеріалу одягу. При збільшенні дистанції пострілу як при пострілах з «Форт 12Р», так і «АЕ 790G1» відмічалось зменшення кількості свинцю, в той час, як кількість заліза та цинку навпаки, зростає. При дослідженні накладання елементу міді будь яких відмінностей між досліджуваними групами не було виявлено. Компоненти пороху найбільш часто спостерігалися при пострілах впритул у блоки, вкриті джинсовою тканиною з пістолету "АЕ 790G1".

4. При пострілах з пістолету Форт 12Р між особливостями відстані пострілу та показниками пошкоджень одягу, небіологічного імітатора тіла людини встановлено, у більшості випадків, достовірні середньої сили та сильні зв'язки ($r=-0.33 - -0.89$), в усіх випадках зворотної сили; між особливостями відстані пострілу та показниками відкладання залишкових компонентів пострілу у більшості випадків встановлено достовірні середньої сили прямі ($r=0.30 - 0.35$) та середньої сили і сильні зворотні ($r=-0.42 - -0.83$) зв'язки; між особливостями покриву небіологічного імітатора тіла людини та площею дефекту встановлено сильний достовірний зворотній зв'язок ($r= -0.78$). При пострілах з пістолету АЕ 790G1 між особливостями відстані пострілу та показниками пошкоджень одягу, небіологічного імітатора тіла людини також встановлено у більшості випадків достовірні середньої сили та сильні зв'язки ($r=-0.33 - -0.92$), в усіх випадках зворотної сили; між особливостями відстані пострілу та показниками відкладання залишкових компонентів пострілу у більшості випадків встановлено достовірні середньої сили прямі ($r=0.53 - 0.59$) та середньої сили і сильні зворотні ($r=-0.37 - -0.74$) зв'язки; між особливостями покриву небіологічного імітатора тіла людини та показниками пошкоджень одягу, небіологічного імітатора тіла людини, відкладання залишкових компонентів пострілу встановлено достовірний сильний зворотній зв'язок ($r=-0.78$) та нечисленні достовірні середньої сили прямі зв'язки ($r=0.31 - 0.36$).

5. Враховуючі особливості пошкоджень небіологічного імітатору тіла людини та його покривних елементів у вигляді одягу, дані щодо відкладання залишкових компонентів пострілу побудовані достовірні дискримінантні моделі, коректні у 83,3 % для ідентифікації пістолету «Форт 12Р» і 71,7 % для пістолета «АЕ 790G1» та коректна у 99,2 % випадків для ідентифікації дистанції пострілу щодо вищенаведених пістолетів. Дискримінантними змінними для ідентифікації дистанції пострілу чи моделі пістолета здебільшого були параметри тимчасової порожнини пострілу, наявність чи відсутність компонентів пороху, в той час як елементарний склад чи частота виникнення тимчасової порожнини взагалі не використовувалися в створених моделях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобков, П. Ю., Лебедь, М. Ф., Перебетюк, А. М., & Гунас, В. І. (2019). Судово-медична характеристика вогнепальних пошкоджень шкірозамінника при пострілах із пістолета Форт-17Р (Актуальні питання судово-медичної експертизи). *Буковинський медичний вісник*, 23(2), 51-56.
2. Гаврилюк, А. О., Легін, Г. О., Бондарчук, Г. О., Перебетюк, А. М., & Загризла, Н. О. (2014). Особливості відкладання кіптяви при застосуванні патронів різних виробників до пістолета Макарова. *Криміналістичний вісник*, (2), 197-200.
3. Гуров, О. М., Куценко, С. В., Щербак, В. В., & Сапелкін, В. В. (2019). Математичне моделювання відстані пострілу з пістолетів Форт-12 та Форт-14ТП за розподілом продуктів пострілу на бавовняній тканині (Актуальні питання судово-медичної експертизи). *Буковинський медичний вісник*, 23(2), 79-83.
4. Капля, О., & Перебетюк, А. (2016). Контузія серця як причина смерті при ураженні дробом з невеликої відстані. *Судово-медична експертиза*, (1), 80-83.
5. Куслій, Ю., Гель, А., & Ванчуляк, О. (2023). Possibilities of "FORT 12R" and "AE 790G1" pistols identification using step-by-step discriminant analysis. *Перспективи та інновації науки*, 12(30), 839-849.
6. Куслій, Ю., Гунас, І., Фомін, О., & Лазаренко, Ю. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. *Перспективи та інновації науки*, 11(29), 638-647.
7. Куслій, Ю., Мішалов, В., Школьніков, В., Шевчук, Ю., & Костенко, Є. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. *Судово-медична експертиза*, (1), 56-63.

8. Куслій, Ю., Федорченко, О., & Прокопенко, С. (2023). Characteristics of defects in denim fabric formed as a result of shots from "FORT 12R" and "AE 790G1" pistols in combination with a human body simulator. *Перспективи та інновації науки*, 13(31), 631-639.
9. Куслій, Ю., Федорченко, О., & Прокопенко, С. (2023). Defects in cotton fabric when shot from «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols: an experimental study using a human body simulator. *Перспективи та інновації науки*, 14(32), 868-878.
10. Куслій, Ю., Шевчук, Ю., Фомін, О., Адамчук, О., & Конопельнюк, О. (2022). Peculiarities of soot deposition, tearing of clothing and human body simulator during shootings from «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. *Судово-медична експертиза*, (2), 36-42.
11. Перебетюк, А. М., Гунас, В. І., Тереховська, О. І., Прокопенко, С. В., & Сергеева, Ю. Ю. (2023). Indicators of the temporary cavity during shots from non-lethal firearms: an experimental study using the «Fort 9R» and «Fort 17R» pistols. *Одеський медичний журнал*, (2), 21-25.
12. Перебетюк, А., Гунас, І., Прокопенко, С., Козлов, С., & Зубко, М. (2023). Relationships between gunshot residue, damages to human body simulators caused by «FORT 9R» or «FORT 17R», and shot distance, type of clothing: an experimental study. *Перспективи та інновації науки*, 12(30), 850-859.
13. Перебетюк, А., Козлов, С., Гунас, І., Прокопенко, С., & Сорокоумов, В. (2023). Specifics of gunshot residue deposition when using «Fort 9R» and «Fort 17R» pistols at different distances. *Перспективи та інновації науки*, 11(29), 648-657.
14. Перебетюк, А., Прокопенко, С., Фоміна, Л., Гунас, І., & Тереховська, О. (2022). Peculiarities of additional shot factors deposition when firing from «FORT 9R» and «FORT 17R» pistols. *Судово-медична експертиза*, (2), 43-49.
15. Перебетюк, А., Фоміна, Л., Прокопенко, С., Тереховська, О., & Гель, А. (2023). Identification of «FORT» pistols and shot distance using stepwise discriminant analysis: an experimental study on human body simulators with consideration of clothing. *Судово-медична експертиза*, (1), 70-78.

16. Щербак, В. В. (2014). Морфологічні особливості вогнепальних пошкоджень при пострілах впритул із пістолета Форт-12 в залежності від матеріалу одягу. *Судово-медична експертиза*, (1), 41-45.
17. Щербак, В. В. (2014). Особливості вогнепальних пошкоджень при пострілах із пістолета Форт-14ТП у межах близької дистанції. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*, (14), 394-400.
18. Щербак, В. В. (2014). Судово-медична характеристика вогнепальних пошкоджень тканин одягу при пострілах впритул із пістолета Форт-14ТП". *Криміналістика и судебная экспертиза*, (59), 484-491.
19. Щербак, В. В. (2015). Визначення характеристик тимчасової пульсуючої порожнини при пострілах із пістолета Форт-12. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*, (15), 388-394.
20. Щербак, В. В. (2015). Діагностичні ознаки пострілу із пістолета Форт-12 в межах близької дистанції. *Судово-медична експертиза*, (1), 47-50.
21. Щербак, В. В. (2018). Порівняльний аналіз кульових пошкоджень біологічних імітаторів тканин людини при пострілах із пістолетів Форт. *Український журнал медицини, біології та спорту*, 3(7), 209-213.
22. Щербак, В. В. (2019). Особливості формування тимчасової пульсуючої порожнини при пострілах із пістолетів Форт. *Український журнал медицини, біології та спорту*, 4(1), 225-229.
23. Щербак, В. В., Толмачов, О. О., Кундиус, О. В., & Абдурасулов, А. А. (2014). Можливості встановлення моделі вогнепальної зброї при пострілах з пістолетів Форт калібру 9x18 мм. *Криміналістичний вісник*, (2), 128-133.
24. Afridi, H., Yousaf, M., & uz Zaman, F. (2014). Pattern of injury to internal organs in firearm homicidal cases—on autopsy. *Journal of Medical Sciences*, 22(4), 177-181.
25. Bachinskyi, V. T., Vanchulyak, O. Y., Savka, I. G., Kozlov, S. V., & Zubko, M. D. (2020). Forensic assessment of gunshot injuries using modern optical research methods. *World of medicine and biology*, 71(1), 159-163.

26. Baptista, M. V., d'Ávila, S. C., & d'Ávila, A. M. M. (2014). Histopathological detection of entry and exit holes in human skin wounds caused by firearms. *Journal of forensic and legal medicine*, 25, 49-52.
27. Batra, R. C., & Pydah, A. (2020). Impact analysis of PEEK/ceramic/gelatin composite for finding behind the armor trauma. *Composite Structures*, 237, 111863.
28. Baum, G. R., Baum, J. T., Hayward, D., & MacKay, B. J. (2022). Gunshot wounds: ballistics, pathology, and treatment recommendations, with a focus on retained bullets. *Orthopedic research and reviews*, 14, 293-317.
29. Berryman, H. E. (2019). A systematic approach to the interpretation of gunshot wound trauma to the cranium. *Forensic science international*, 301, 306-317.
30. Blakey, L. S., Sharples, G. P., Chana, K., & Birkett, J. W. (2018). Fate and behavior of gunshot residue—a review. *Journal of forensic sciences*, 63(1), 9-19.
31. Bobkov, P., Perebetiuk, A., Gunas, V. (2019). Peculiarities of gunshot injuries caused by shots Fort-12RM pistol using cartridges of calibre. 45 Rubber. *Folia Societatis Medicinae Legalis Slovaca*, 9(1), 44-48.
32. Bolton-King, R. S. (2016). Preventing miscarriages of justice: A review of forensic firearm identification. *Science & Justice*, 56(2), 129-142.
33. Borges, J., Sautier, C., Krebs-Drouot, L., Henry, P., Paysant, F., & Scolan, V. (2022). Death and non-lethal weapons: A case of homicide by penetrating injury without projectile. *Forensic science international*, 337, 111374.
34. Bresson, F., Ducouret, J., Peyré, J., Maréchal, C., Delille, R., Colard, T., & Demondion, X. (2012). Experimental study of the expansion dynamic of 9 mm Parabellum hollow point projectiles in ballistic gelatin. *Forensic science international*, 219(1-3), 113-118.
35. Brožek-Mucha, Z. (2017). A study of gunshot residue distribution for close-range shots with a silenced gun using optical and scanning electron microscopy, X-ray microanalysis and infrared spectroscopy. *Science & Justice*, 57(2), 87-94.

36. Brożek-Mucha, Z., & Waś-Gubała, J. (2022). Effects of the interaction of gunshot residue plume and cotton fabrics—an empirical study towards extensive assessment of close-range shooting distance. *Analyst*, 147(10), 2141-2155.
37. Cail, K., & Klatt, E. (2013). The effect of intermediate clothing targets on shotgun ballistics. *The American journal of forensic medicine and pathology*, 34(4), 348-351.
38. Caister, A. J., Carr, D. J., Campbell, P. D., Brock, F., & Breeze, J. (2020). The ballistic performance of bone when impacted by fragments. *International journal of legal medicine*, 134(4), 1387-1393.
39. Carr, D. J., Featherstone, M., Malbon, C., Miller, D., & Teagle, M. (2018). Preliminary development of a bleeding layer to assess the effect of a ballistic impact on textile damage. *Forensic science international*, 288, 169-172.
40. Carr, D. J., Stevenson, T., & Mahoney, P. F. (2018). The use of gelatine in wound ballistics research. *International journal of legal medicine*, 132, 1659-1664.
41. Carr, D., Kieser, J., Mabbott, A., Mott, C., Champion, S., & Girvan, E. (2014). Damage to apparel layers and underlying tissue due to hand-gun bullets. *International journal of legal medicine*, 128, 83-93.
42. Carr, D., Lindstrom, A. C., Jareborg, A., Champion, S., Waddell, N., Miller, D., ... & Kieser, J. (2015). Development of a skull/brain model for military wound ballistics studies. *International journal of legal medicine*, 129, 505-510.
43. Chinmayi, B. G., Kumar, A., & Arjun, M. S. (2023). Ballistic armor—a study on the impact of air gun pellets on jean cloth. *Egyptian journal of forensic sciences*, 13(1), 49.
44. Chinmayi, B. G., Nirosha, S., Anthea, M. R., & Mane, M. (2022). Study on Behaviour of Pellets fired from Airguns on Gelatin Block. *Journal of Indian Academy of Forensic Medicine*, 44(3), 15-20.
45. Cronin, D. S., & Falzon, C. (2011). Characterization of 10% ballistic gelatin to evaluate temperature, aging and strain rate effects. *Experimental mechanics*, 51, 1197-1206.

46. De Freminville, H., Prat, N., Rongieras, F., & Voiglio, E. J. (2010). Less-Lethal Hybrid Ammunition Wounds: A Forensic Assessment Introducing Bullet-Skin-Bone Entity. *Journal of forensic sciences*, 55(5), 1367-1370.
47. De Luca, S., & Pérez de los Ríos, M. (2021). Assessment of bullet holes through the analysis of mushroom-shaped morphology in synthetic fibres: analysis of six cases. *International Journal of Legal Medicine*, 135(3), 885-892.
48. Ditkofsky, N. G., Maresky, H., & Mathur, S. (2020). Imaging ballistic injuries. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 71(3), 335-343.
49. Euteneuer, J., Gosch, A., & Courts, C. (2021). Nothing but hot air?—On the molecular ballistic analysis of backspatter generated by and the hazard potential of blank guns. *International journal of legal medicine*, 135(5), 2061-2071.
50. Fackler, M. L., & Malinowski, J. A. (1985). The wound profile: a visual method for quantifying gunshot wound components. *The Journal of trauma*, 25(6), 522-529.
51. Fais, P., Giraud, C., Boscolo-Berto, R., Amagliani, A., Miotto, D., Feltrin, G., ... & Cecchetto, G. (2013). Micro-CT features of intermediate gunshot wounds severely damaged by fire. *International journal of legal medicine*, 127, 419-425.
52. Fais, P., Giraud, C., Viero, A., Amagliani, A., Viel, G., Montisci, M., ... & Cecchetto, G. (2015). Identification of bullet entrance in different type of intermediate firearm wounds through micro-computed tomography analysis. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 3(3), 147-152.
53. Falland-Cheung, L., Scholze, M., Hammer, N., Waddell, J. N., Tong, D. C., & Brunton, P. A. (2018). Elastic behavior of brain simulants in comparison to porcine brain at different loading velocities. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 77, 609-615.
54. Franco, A., da Silva, D. T., Lima, L. K. G., Sanchez, L. C., Domiciano, R. B. M., Moreira, L. P., ... & Paranhos, L. R. (2022). Wound ballistics and the unusual injuries of the tandem bullet phenomenon: A systematic review of case-specific characteristics. *Journal of forensic and legal medicine*, 102427.

55. Frank, M., Schönekeß, H. C., Jäger, F., Hertel, H., Ekkernkamp, A., & Bockholdt, B. (2012). Temporary cavity created by free-flying projectiles propelled from a powder-actuated nail gun. *International journal of legal medicine*, 126, 801-805.
56. Galligan, A. A., Fries, C., & Melinek, J. (2017). Gunshot wound trajectory analysis using forensic animation to establish relative positions of shooter and victim. *Forensic science international*, 271, e8-e13.
57. Gascho, D., Kottner, S., Buehlmann, A., Schweizer, D., Bolliger, S. A., Thali, M. J., & Zoelch, N. (2022). Annular distribution patterns of 357 Magnum fragments in soft tissue simulants after striking hard material that prevented the bullet from exiting. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 85, 102286.
58. Ghadage, G. N., & Jagtap, R. K. (2017). Forensic ballistics analysis of an unusual/unrifled/homemade firearm in the absence of the action. *Canadian Society of Forensic Science Journal*, 50(4), 175-180.
59. Giraud, C., Fais, P., Pelletti, G., Viero, A., Miotto, D., Boscolo-Berto, R., ... & Ferrara, S. D. (2016). Micro-CT features of intermediate gunshot wounds covered by textiles. *International journal of legal medicine*, 130, 1257-1264.
60. Gitto, L., Arunkumar, P., Segovia, A., Filkins, J. A., Formica, M. K., & Serinelli, S. (2021). Anatomical distribution and autopsy features of gunshot injuries to support the manner of death. *Journal of forensic and legal medicine*, 79, 102135.
61. Grabmüller, M., Cachée, P., Madea, B., & Courts, C. (2016). How far does it get?—The effect of shooting distance and type of firearm on the simultaneous analysis of DNA and RNA from backspatter recovered from inside and outside surfaces of firearms. *Forensic science international*, 258, 11-18.
62. Gradašević, A., Resić, E., Sarajlić, N., Franjić, B., Salkić, A., & Džuzdanović-Pašalić, A. (2013). Is it possible to determine firearm calibre and shooting range from the examination of gunshot residue in close range gunshot wounds? An experimental study. *Journal of Health Sciences*, 3(3), 232-237.

63. Gradašević, A., Soldatović, I., Jogunčić, A., Milošević, M., & Sarajlić, N. (2020). Appearance and characteristics of the gunshot wounds caused by different fire weapons-animal model. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, 148(5-6), 350-356.
64. Große Perdekamp, M., Braunwarth, R., Kromeier, J., Nadjem, H., Pollak, S., & Thierauf, A. (2013). Muzzle-loading weapons discharging spherical lead bullets: two case studies and experimental simulation using a skin–soap composite model. *International journal of legal medicine*, 127, 791-797.
65. Gunas, V. I., Nepryliuk, R. H., Khomuk, N. M., Tovbukh, L. P., & Ryzhak, Y. V. (2020). Features of formation of a temporary pulsating cavity at a contact shot from the “FORT-12RM” pistol in the dressed simulator of a human torso. *Forensic Medical Examination*, (2), 45-52.
66. Gunas, V., Bobkov, P., Plakhotniuk, I., Olhovenko, S., & Solonyi, O. (2021). Specifics of fire damage to cotton clothing while shooting point-blank at a human torso simulator from a Fort-12RM pistol. *Theory and Practice of Forensic Science and Criminalistics*, 23(1), 175-187.
67. Hallikeri, V. R., Gouda, H. S., & Kadagoudar, S. A. (2012). Country made scare gun vs. air gun—A comparative study of terminal ballistics using gelatine blocks. *Forensic science international*, 214(1-3), 148-151.
68. Hanna, T. N., Shuaib, W., Han, T., Mehta, A., & Khosa, F. (2015). Firearms, bullets, and wound ballistics: an imaging primer. *Injury*, 46(7), 1186-1196.
69. Hannigan, T. J., McDermott, S. D., Greaney, C. M., O'Shaughnessy, J., & O'Brien, C. M. (2015). Evaluation of gunshot residue (GSR) evidence: Surveys of prevalence of GSR on clothing and frequency of residue types. *Forensic science international*, 257, 177-181.
70. Hlavaty, L., Avedschmidt, S., Root, K., Amley, J., & Sung, L. (2016). Examination of ricochet gunshot wounds from commonly encountered surfaces. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 37(4), 284-290.

71. Hlavaty, L., Roquero, L., Amley, J., Root, K., Ishikawa, M., Koopmeiners, A., ... & Sung, L. (2019). Discordance of gross and histologic findings in estimating the range of fire of gunshot wounds. *Journal of forensic sciences*, 64(5), 1399-1411.
72. Hofstetter, C., Maitre, M., Beavis, A., Roux, C. P., Weyermann, C., & Gassner, A. L. (2017). A study of transfer and prevalence of organic gunshot residues. *Forensic science international*, 277, 241-251.
73. Humphrey, C., & Kumaratilake, J. (2016). Ballistics and anatomical modelling—A review. *Legal Medicine*, 23, 21-29.
74. Husak, J. (2022). Noninvasive, visual examination for the presence of gunshot residue on human skin. *Journal of forensic sciences*, 67(3), 1191-1197.
75. Jin, Y., Haitao, L., Cheng, W., Wang, X., Han, R., Li, R., & Dong, D. (2019). The experimental and numerical investigation on the ballistic limit of BB—Gun pellet versus skin simulant. *Forensic science international*, 298, 393-397.
76. Jin, Y., Mai, R., Wu, C., Han, R., & Li, B. (2018). Comparison of ballistic impact effects between biological tissue and gelatin. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 78, 292-297.
77. Junuzovic, M., Rietz, A., Jakobsson, U., Midlöv, P., & Eriksson, A. (2019). Firearm deaths in Sweden. *European journal of public health*, 29(2), 351-358.
78. Kaliszan, M., Dalewski, W., Dawidowska, J., Gos, T., & Jankowski, Z. (2021). Fake gunshot wounds in the skull—post-mortem artifact caused by steel probe during police search for a missing body. *International Journal of Legal Medicine*, 135, 879-883.
79. Kamphausen, T., Janßen, K., Banaschak, S., & Rothschild, M. A. (2019). Wounding potential of 4.4-mm (. 173) caliber steel ball projectiles. *International Journal of Legal Medicine*, 133, 143-150.
80. Kędziński, P., & Morka, A. (2022). A comprehensive approach to the modeling and simulation of ballistic textiles. *Composite Structures*, 292, 115643.

81. Kerkhoff, W., Bolck, A., Alberink, I., Mattijssen, E. J. A. T., Hermsen, R., & Riva, F. (2018). Pistol bullet deflection through soft tissue simulants. *Forensic science international*, 289, 270-276.
82. Kerkhoff, W., Glardon, M. J., Schyma, C., Alberink, I., Oostra, R. J., & Riva, F. (2023). The influence of impact velocity on bullet trajectory deflection through ballistic gelatine. *Forensic science international*, 346, 111675.
83. Kerkhoff, W., Mattijssen, E. J. A. T., & Riva, F. (2020). Influence of bullet type and muzzle-to-target distance on trajectory deflection through a soft tissue simulant. *Forensic science international*, 311, 110289.
84. Kieser, D. C., Carr, D. J., Leclair, S. C., Horsfall, I., Theis, J. C., Swain, M. V., & Kieser, J. A. (2013). Clothing increases the risk of indirect ballistic fractures. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 8, 1-7.
85. Kiran, J. V. K., Fereed, H., & Jadhav, S. K. (2023). Medicolegal Evaluation of Fatal Firearm injury Cases in Ethiopia: An Autopsy Study. *Journal of Indian Academy of Forensic Medicine*, 45(1), 24-27.
86. Knudsen, P. J. T. (2015). Ballistic Trauma: Overview and Statistics-Wound Ballistics. *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine: Second Edition*, 413-424.
87. Kramer, L., Nadjem, H., Glardon, M., Kneubuehl, B. P., Pollak, S., Große Perdekamp, M., & Pircher, R. (2016). A patterned abrasion caused by the impact of a cartridge case may simulate an atypical muzzle imprint mark. *International journal of legal medicine*, 130, 751-757.
88. Kusliy Y. Y. (2024). Limits of the percentage range of damage parameters to clothing and non-biological simulators of the human body when using Fort 12R and AE 790G1 pistols. In *I International scientific and practical conference "Current methods of improving outdated technologies and methods" (January 08-10, 2024) Bilbao, Spain. 2024. 472 p. (pp. 216-216)*.
89. Kusliy Y. Y. (2024). Limits of the percentage range of the relative concentration of the gunshot residue components when using Fort 12R and AE 790G1 pistols: an experimental ballistic study. In *International scientific and practical*

conference "Advanced technologies for the implementation of new ideas" (January 9-12, 2024) International Science Group, Brussels, Belgium. 2024. 349p. (pp. 89-93).

90. Kusliy, Y. Y., Fedorchenko, O. V., & Hel, A. P. (2023). Features of damage to the leather substitute when fired from the "FORT 12R" and "AE 790G1" pistols from different distances. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 27(3), 366-371.

91. Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetiuk, L. S. (2023). Length of wound channels using "FORT 12R" and "AE 790G1" under the conditions of use of various textile materials. *World of Medicine and Biology*, 1(83), 209-213.

92. Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., Gunas, I. V., Shkolnikov, V. S., & Hel, A. P. (2022). Comparative characteristics of damage to clothing and external damage to a imitator of the human body using pistols "Fort 12R" and "AE 790G1". *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 26(3), 385-391.

93. Kusliy, Y. Y., Shkolnikov, V. S., Shevchuk, Y. G., Fomin, O. O., & Zverkhovska, V. F. (2023). Comparison of temporal cavity indicators when firing "FORT 12R" and "AE 790G1" into a non-biological body simulator. *Reports of Morphology*, 29(2), 57-65.

94. Kusluski, M. A. (2018). The Physical Effects of Contact and Close-Distance Gunfire on Sweatshirt Fleece. *Journal of forensic sciences*, 63(3), 829-834.

95. Lazarjan, M. S., Geoghegan, P. H., Jermy, M. C., & Taylor, M. (2014). Experimental investigation of the mechanical properties of brain simulants used for cranial gunshot simulation. *Forensic science international*, 239, 73-78.

96. Lazarjan, M. S., Geoghegan, P. H., Taylor, M. C., & Jermy, M. C. (2015). Visualization of the air ejected from the temporary cavity in brain and tissue simulants during gunshot wounding. *Forensic Science International*, 246, 104-109.

97. Levadnyi, I., Awrejcewicz, J., Zhang, Y., Goethel, M. F., & Gu, Y. (2018). Finite element analysis of impact for helmeted and non-helmeted head. *Journal of medical and biological engineering*, *38*, 587-595.
98. Liu, L., Ding, C., Wang, P., Zhang, X., & Lu, Q. (2021). Yawing motion of rifle bullets penetrating into ballistic gelatin. *International Journal of Impact Engineering*, *156*, 103960.
99. Liu, L., Fan, Y., & Li, W. (2014). Viscoelastic shock wave in ballistic gelatin behind soft body armor. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, *34*, 199-207.
100. Liu, L., Fan, Y., Wang, P., Zhang, X., & Lu, Q. (2021). A resistance force model for spherical projectiles penetrating ballistic gelatin based on cavity expansion theory. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, *235*(17), 3135-3145.
101. Liu, S., Xu, C., Wen, Y., Wang, S., Zhou, J., & Zhou, X. (2018). Cavity dynamics in 10 wt% gelatin penetration of rifle bullet. *International Journal of Impact Engineering*, *122*, 296-304.
102. López-López, M., & García-Ruiz, C. (2014). Recent non-chemical approaches to estimate the shooting distance. *Forensic science international*, *239*, 79-85.
103. Mabbott, A., & Carr, D. J. (2020). Effects of police body armour on overmatching ballistic injury. *International journal of legal medicine*, *134*(2), 583-590.
104. Mabbott, A., Carr, D. J., Champion, S., & Malbon, C. (2016). Comparison of porcine thorax to gelatine blocks for wound ballistics studies. *International Journal of Legal Medicine*, *130*, 1353-1362.
105. Mahoney, P. F., Carr, D. J., Miller, D., & Teagle, M. (2017). The effect of helmet materials and simulated bone and tissue layers on bullet behaviour in a gelatine model of overmatch penetrating head injury. *International journal of legal medicine*, *131*, 1765-1776.

106. Mahoney, P., Carr, D., Arm, R., Gibb, I., Hunt, N., & Delaney, R. J. (2018). Ballistic impacts on an anatomically correct synthetic skull with a surrogate skin/soft tissue layer. *International Journal of Legal Medicine*, 132, 519-530.
107. Maiden, N. R., Fisk, W., Wachsberger, C., & Byard, R. W. (2015). Ballistics ordnance gelatine—how different concentrations, temperatures and curing times affect calibration results. *Journal of forensic and legal medicine*, 34, 145-150.
108. Maitre, M., Chiaravalle, A., Horder, M., Chadwick, S., & Beavis, A. (2021). Evaluating the effect of barrel length on pellet distribution patterns of sawn-off shotguns. *Forensic Science International*, 320, 110685.
109. Maitre, M., Horder, M., Kirkbride, K. P., Gassner, A. L., Weyermann, C., Roux, C., & Beavis, A. (2018). A forensic investigation on the persistence of organic gunshot residues. *Forensic science international*, 292, 1-10.
110. Maitre, M., Kirkbride, K. P., Horder, M., Roux, C., & Beavis, A. (2017). Current perspectives in the interpretation of gunshot residues in forensic science: a review. *Forensic science international*, 270, 1-11.
111. Makhlof, F., Scolan, V., Ferretti, G., Stahl, C., & Paysant, F. (2013). Gunshot fatalities: correlation between post-mortem multi-slice computed tomography and autopsy findings: a 30-months retrospective study. *Legal Medicine*, 15(3), 145-148.
112. Matoso, R. I., Freire, A. R., Santos, L. S. D. M., Daruge Junior, E., Rossi, A. C., & Prado, F. B. (2014). Comparison of gunshot entrance morphologies caused by .40-caliber Smith & Wesson, .380-caliber, and 9-mm Luger bullets: a finite element analysis study. *PloS one*, 9(10), e111192.
113. Mattijssen, E. J. (2020). Interpol review of forensic firearm examination 2016-2019. *Forensic science international: Synergy*, 2, 389-403.
114. Mattijssen, E. J., Witteman, C. L., Berger, C. E., Brand, N. W., & Stoel, R. D. (2020). Validity and reliability of forensic firearm examiners. *Forensic science international*, 307, 110112.
115. Mikhailenko, O. V., Roshchin, H. H., Dyadik, O. O., Irkin, I. V., Malisheva, T. A., Kostenko, Y. Y., ... & Hel, A. P. (2021). Efficiency of determination

of elemental composition of metals and their topography in objects of biological origin using spectrometers. *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 15(1), 1278-1284.

116. Minzière, V. R., Gassner, A. L., Gallidabino, M., Roux, C., & Weyermann, C. (2023). The relevance of gunshot residues in forensic science. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Forensic Science*, 5(1), e1472.

117. Mishalov, V. D., Petroshak, O. Y., Hoholyeva, T. V., Gurina, O. O., & Gunas, V. I. (2019). Forensic assessment of gunshot injuries in Maidan Nezalezhnosti protesters. *Світ медицини та біології*, 15(3), 118-122.

118. Mishra, R. K., Sharma, M., Sharma, D., & Tiwari, R. S. (2022). An Illustrative Study on Wound Ballistics on the Human Body. *J Forensic Crime Stu*, 4, 105.

119. Mo, G. L., Liu, J., Ma, Q. W., Jin, Y. X., & Yan, W. M. (2022). Influence of impact velocity and impact attack angle of bullets on damage of human tissue surrogate – ballistic gelatin. *Chinese journal of traumatology*, 25(4), 209-217.

120. Molina, D. K., DiMaio, V., & Cave, R. (2013). Gunshot wounds: a review of firearm type, range, and location as pertaining to manner of death. *The American journal of forensic medicine and pathology*, 34(4), 366-371.

121. Monson, K. L., Smith, E. D., & Peters, E. M. (2023). Accuracy of comparison decisions by forensic firearms examiners. *Journal of forensic sciences*, 68(1), 86-100.

122. Morgan, A., & Jorna, P. (2018). Impact of ballistic evidence on criminal investigations. *Trends and Issues in Crime and Criminal Justice*, (548), 1-16.

123. Multan, M., Moore, S., Forest-Allard, É., & Orde, M. M. (2021). Shotgun slug wads as a marker of range of fire: A case report and novel firearm testing data. *Journal of forensic sciences*, 66(6), 2521-2526.

124. Naghavi, M., Marczak, L. B., Kutz, M., Shackelford, K. A., Arora, M., Miller-Petrie, M., ... & Tran, B. X. (2018). Global mortality from firearms, 1990-2016. *Jama*, 320(8), 792-814.

125. Najari, F., Jafari, H., Alimohammadi, A. M., & Najari, D. (2020). The importance of victim's clothes in gunshot wounds. *Journal of Emergency Practice and Trauma*, 6(2), 73-76.
126. Nguyen, T. T. N., Tsukada, H., Breeze, J., & Masouros, S. D. (2022). The Critical Role of a Backing Material in Assessing the Performance of Soft Ballistic Protection. *Human Factors and Mechanical Engineering for Defense and Safety*, 6(1), 13.
127. Nicolas, D., Alain, B., Eugénie, C., Augusto, G. T. P., & Elodie, M. (2023). Lethal head ballistic trauma with a «nonlethal» projectile: A case report and review of the literature. *Legal Medicine*, 64, 102268.
128. Nishshanka, B., Shepherd, C., & Ariyaratna, R. (2021). AK bullet (7.62×39 mm) holes on 1-mm sheet metal: A forensic-related study in aid of bullet trajectory reconstruction. *Journal of Forensic Sciences*, 66(4), 1276-1284.
129. Nordin, F. A. D., Bominathan, U. R., Abdullah, A. F. L., & Chang, K. H. (2020). Forensic significance of gunshot impact marks on inanimate objects: The need for translational research. *Journal of forensic sciences*, 65(1), 11-25.
130. Ogunc, G. I., Ozer, M. T., Eryilmaz, M., Karakus, O., & Uzar, A. I. (2014). The wounding potential and legal situations of air guns—experimental study. *Australian journal of forensic sciences*, 46(1), 39-52.
131. Park, N. R., Kim, K. H., Mo, J. S., & Yoon, G. H. (2017). An experimental study on the effects of the head angle and bullet diameter on the penetration of a gelatin block. *International Journal of Impact Engineering*, 106, 73-85.
132. Peonim, V., & Worasuwanarak, W. (2020). Myocardial tissue embolism in lung due to gunshot wound to the chest. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 73, 102002.
133. Perebetsiuk, A. M., Gunas, V. I., Fomina, L. V., Zverkhovska, V. F., & Prokopenko, S. V. (2022). Peculiarities of the projectile penetration depth when fired with «Fort 9R» and «Fort 17R» pistols while using different clothing fabric. *World of Medicine and Biology*, 4(82), 230-235.

134. Pircher, R., Große Perdekamp, M., Mierdel, K., Pollak, S., Thierauf-Emberger, A., & Geisenberger, D. (2019). Bullet wipe on the uppermost textile layer of gunshot entrance sites: may it be absent due to pre-existing blood staining?. *International journal of legal medicine*, 133, 1437-1442.

135. Pircher, R., Große Perdekamp, M., Thierauf-Emberger, A., Kramer, L., Pollak, S., & Geisenberger, D. (2017). Wound morphology in contact shots from blank cartridge handguns: a study on composite models. *International journal of legal medicine*, 131, 1333-1339.

136. Powers, D. B., & Delo, R. I. (2013). Characteristics of ballistic and blast injuries. *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America*, 21(1), 15-24.

137. Prahlow, S. P., Brown, T. T., Dye, D., Poulos, C., & Prahlow, J. A. (2021). “Comet-tailing” associated with gunshot entrance wounds. *Journal of Forensic Sciences*, 66(3), 1154-1160.

138. Prat, N. J., Daban, J. L., Voiglio, E. J., & Rongieras, F. (2017). Wound ballistics and blast injuries. *Journal of visceral surgery*, 154, S9-S12.

139. Pullen, A., Kieser, D. C., & Hooper, G. (2021). Validation of Roebuck 1518 synthetic chamois as a skin simulant when backed by 10% gelatin. *International Journal of Legal Medicine*, 135, 909-912.

140. Ragsdale, B. D., & Josselson, A. (1988). Predicting temporary cavity size from radial fissure measurements in ordnance gelatin. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 28(1), S5-S9.

141. Rapkiewicz, A. V., Shuman, M. J., & Hutchins, K. D. (2014). Fatal wounds sustained from “falling bullets”: Maintaining a high index of suspicion in a forensic setting. *Journal of forensic sciences*, 59(1), 268-270.

142. Reynoard, J., Desmarais, A., Mancini, J., Delteil, C., Leonetti, G., Piercecchi-Marti, M. D., & Tuchtan-Torrents, L. (2021). Homicides and suicides by firearm in Marseille: An 8-year review. *Legal Medicine*, 52, 101909.

143. Rhee, P. M., Moore, E. E., Joseph, B., Tang, A., Pandit, V., & Vercruyse, G. (2016). Gunshot wounds: a review of ballistics, bullets, weapons, and myths. *Journal of trauma and acute care surgery*, 80(6), 853-867.
144. Ristova, M., Skenderovska, M., Skulic, Z., & Brožek-Mucha, Z. (2023). A study of dispersion of gunshot residue from a frequently used Serbian ammunition cal. 7.65 mm to support selected aspects of casework in North Macedonia. *Science & Justice*, 63(3), 396-405.
145. Riva, F., Kerkhoff, W., Bolck, A., & Mattijssen, E. J. (2017). Possible influences on bullet trajectory deflection in ballistic gelatine. *Forensic science international*, 271, 107-112.
146. Riva, F., Mattijssen, E. J. A. T., & Kerkhoff, W. (2018). Rifle bullet deflection through a soft tissue simulant. *Forensic science international*, 291, 199-206.
147. Riyono, H., & Suprihanto, A. (2019). Study of Craters Morphology and Projectile Deformation from Ballistic Tests using Firearms on the Body Plate of Vehicle. *Materials Today: Proceedings*, 13, 270-275.
148. Sahu, K. I., Kennao, P., Gupta, A. K., Saran, V., & Waghmare, N. P. (2018). Study of 9mm Improvised Pistol Pattern & Gunshot Residue with respect to Different Range. *Int. J. Comput. Sci. Eng*, 6, 155-160.
149. Schorge, V., Grossjohann, R., Schönekeß, H. C., Herbst, J., Bockholdt, B., Ekkernkamp, A., & Frank, M. (2016). Modeling internal ballistics of gas combustion guns. *International journal of legal medicine*, 130, 737-742.
150. Schyma, C. (2012). Wounding capacity of muzzle-gas pressure. *International journal of legal medicine*, 126, 371-376.
151. Schyma, C. W. A. (2020). Ballistic gelatine—what we see and what we get. *International journal of legal medicine*, 134(1), 309-315.
152. Schyma, C., & Madea, B. (2012). Evaluation of the temporary cavity in ordnance gelatine. *Forensic science international*, 214(1-3), 82-87.

153. Schyma, C., Bauer, K., Brünig, J., Courts, C., & Madea, B. (2017). Staining in firearm barrels after experimental contact shots. *Forensic science international*, 273, 64-70.
154. Schyma, C., Bauer, K., Brünig, J., Schwendener, N., & Müller, R. (2017). Visualization of the powder pocket and its influence on staining in firearm barrels in experimental contact shots. *International journal of legal medicine*, 131, 167-172.
155. Schyma, C., Bauer, K., Müller, R., Brünig, J., & Gotsmy, W. (2020). The influence of muzzle gas on the temporary cavity. *International journal of legal medicine*, 134, 1115-1122.
156. Schyma, C., Infanger, C., Müller, R., Bauer, K., & Brünig, J. (2019). The deceleration of bullets in gelatine—a study based on high-speed video analysis. *Forensic science international*, 296, 85-90.
157. Schyma, C., Lux, C., Madea, B., & Courts, C. (2015). The ‘triple contrast’ method in experimental wound ballistics and backspatter analysis. *International journal of legal medicine*, 129, 1027-1033.
158. Schyma, C., Müller, R., Brenčičová, E., & Brünig, J. (2018). Distortion of the temporary cavity and its influence on staining in firearm barrels. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 14, 202-208.
159. Selvi, L. T., Rayamane, A. P., Kumar, M. V., Punitha, R., Chandrashekaraiyah, C., & Ravindra, B. C. (2014). Reconstruction of a Shotgun Injury: A Case Review. *Journal of Indian Academy of Forensic Medicine*, 36(3), 329-332.
160. Serol, M., Ahmad, S. M., Quintas, A., & Família, C. (2023). Chemical analysis of gunpowder and gunshot residues. *Molecules*, 28(14), 5550.
161. Sharma, B. K., Bashir, R., Al Shamsi, M., Bin Hendi, M. O., & Hassan, N. (2019). A Comparative Study of Entry Impact of Projectiles on Ballistic Gel Body by Using Different Firearms of the Same Calibre. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(1), 251-255.
162. Sharma, B. K., Shukla, V. K., Rath, A., & Philip, S. A. (2019). Effect of 0.32 Caliber Bullets on Fiberglass at Various Firing Distances and Determination of

Range of Firing from the Fracture Patterns on Fiberglass. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(9), 2160-2166.

163. Singh, G., & Chanda, A. (2021). Mechanical properties of whole-body soft human tissues: A review. *Biomedical Materials*, 16(6), 062004.

164. Sloan, K., Fergusson, M., & Robertson, J. (2022). Textile damage science—Is it a reliable science?. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Forensic Science*, 4(6), e1468.

165. Smędra-Każmirska, A., Barzdo, M., Kędzierski, M., Antoszczyk, Ł., Szram, S., & Berent, J. (2013). Experimental effect of shots caused by projectiles fired from air guns with kinetic energy below 17 J. *Journal of forensic sciences*, 58(5), 1200-1209.

166. Smith, V. M., Siegel, M., Xuan, Z., Ross, C. S., Galea, S., Kalesan, B., ... & Goss, K. A. (2017). Broadening the perspective on gun violence: an examination of the firearms industry, 1990–2015. *American journal of preventive medicine*, 53(5), 584-591.

167. Sneath, D., Tidy, H., & Wood, B. (2019). The transfer of fibres via weapons from garments. *Forensic science international*, 301, 278-283.

168. Song, J., Vorburger, T. V., Chu, W., Yen, J., Soons, J. A., Ott, D. B., & Zhang, N. F. (2018). Estimating error rates for firearm evidence identifications in forensic science. *Forensic science international*, 284, 15-32.

169. Stefanopoulos, P. K., Filippakis, K., Soupiou, O. T., & Pazarakiotis, V. C. (2014). Wound ballistics of firearm-related injuries—part 1: missile characteristics and mechanisms of soft tissue wounding. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 43(12), 1445-1458.

170. Stefanopoulos, P. K., Hadjigeorgiou, G. F., Filippakis, K., & Gyftokostas, D. (2014). Gunshot wounds: a review of ballistics related to penetrating trauma. *Journal of Acute Disease*, 3(3), 178-185.

171. Stefanopoulos, P. K., Mikros, G., Pinalidis, D. E., Oikonomakis, I. N., Tsiatis, N. E., & Janzon, B. (2019). Wound ballistics of military rifle bullets: an update

on controversial issues and associated misconceptions. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 87(3), 690-698.

172. Stefanopoulos, P. K., Pinalidis, D. E., Hadjigeorgiou, G. F., & Filippakis, K. N. (2017). Wound ballistics 101: the mechanisms of soft tissue wounding by bullets. *European journal of trauma and emergency surgery*, 43, 579-586.

173. Stefanopoulos, P. K., Pinalidis, D. E., Hadjigeorgiou, G. F., Filippakis, K., & Gyftokostas, D. (2015). Wound ballistics of gunshot injuries. *Hellenic Journal of Surgery*, 87(5), 351-356.

174. Stefanopoulos, P. K., Soupiou, O. T., Pazarakiotis, V. C., & Filippakis, K. (2015). Wound ballistics of firearm-related injuries—Part 2: Mechanisms of skeletal injury and characteristics of maxillofacial ballistic trauma. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 44(1), 67-78.

175. Stevenson, T., Carr, D. J., & Stapley, S. A. (2019). The effect of military clothing on gunshot wounding patterns in gelatine. *International journal of legal medicine*, 133, 1121-1131.

176. Stevenson, T., Carr, D. J., Gibb, I. E., & Stapley, S. A. (2019). The effect of military clothing on gunshot wound patterns in a cadaveric animal limb model. *International journal of legal medicine*, 133, 1825-1833.

177. Stevenson, T., Carr, D. J., Gibb, I. E., & Stapley, S. A. (2020). Preliminary effect of projectile yaw on extremity gunshot wounding in a cadaveric animal model: a serendipitous study. *International Journal of Legal Medicine*, 134(3), 1149-1157.

178. Stevenson, T., Carr, D. J., Harrison, K., Critchley, R., Gibb, I. E., & Stapley, S. A. (2020). Ballistic research techniques: visualizing gunshot wounding patterns. *International journal of legal medicine*, 134, 1103-1114.

179. Stewart, S., Tunstall, C., & Stevenson, T. (2023). Gunshot wounds in civilian practice: a review of epidemiology, pathophysiology and management. *Orthopaedics and Trauma*, 37(4), 216-221.

180. Swain, M. V., Kieser, D. C., Shah, S., & Kieser, J. A. (2014). Projectile penetration into ballistic gelatin. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 29, 385-392.

181. Taylor, S. C., Ondruschka, B., Kieser, D. C., Hammer, N., Lee, M., Hooper, G. J., & Kranioti, E. (2022). Ballistic trauma caused by military rifles: experimental study based on synthetic skull proxies. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 18(1), 30-36.

182. Thai, D. N., Horák, V., Van, D. N., Van, D. D., Van, H. N., & Do Duc, L. (2018). Ballistics of supercavitating projectiles. *Advances in Military Technology*, 13(2), 237-278.

183. Thejaswi, H. T., Kumar, A., & Krishna, K. (2015). Significance of crime scene visit by forensic pathologist in cases of atypical firearm injuries. *Kathmandu University medical journal*, 13(3), 274-278.

184. Thierauf, A., Glardon, M., Axmann, S., Kneubuehl, B. P., Kromeier, J., Pircher, R., ... & Große Perdekamp, M. (2013). The varying size of exit wounds from center-fire rifles as a consequence of the temporary cavity. *International journal of legal medicine*, 127, 931-936.

185. Thoma, V., Franchetti, G., Geisenberger, D., Glardon, M., Kromeier, J., Mierdel, K., ... & Perdekamp, M. G. (2023). Gunshot wounds in parenchymatous organs: the morphology mainly depends on the physical properties of the affected tissues. *International journal of legal medicine*, 137(5), 1463-1469.

186. Toygar, M., Türker, T., Eroğlu, M., Kaldırım, Ü., Poyrazoğlu, Y., Eyi, Y. E., ... & Eryılmaz, M. (2013). An analysis of firearms-related deaths between 1993-2010: a retrospective study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 19(6), 536-42.

187. Tsymbalyuk, V. I., Lurin, I. A., Usenko, O. Y., Gumeniuk, K. V., Krymchuk, S. G., Gryshchenko, O. V., & Lopatuk, K. A. (2021). Results of experimental research of wound ballistics of separate types and calibers of modern bullets. *Medicni Perspektivi*, 26(4), 4-14.

188. Ursprung, R., Eggert, S., Ampanozi, G., Gascho, D., Thali, M., & Franckenberg, S. (2022). Gunshot wounds to the head: a comparison of postmortem magnetic resonance imaging, computed tomography, and autopsy. *Acta Radiologica*, 63(4), 513-519.
189. Usui, A., Kawasumi, Y., Hosokai, Y., Kozakai, M., Saito, H., & Funayama, M. (2016). Usefulness and limitations of postmortem computed tomography in forensic analysis of gunshot injuries: three case reports. *Legal Medicine*, 18, 98-103.
190. Vail, E. M., Giffen, M. A., Jason, D. R., & McLemore, J. L. (2021). Suicidal shotgun wound of the head with personal defence ammunition: A report of a case and review of literature. *Forensic Imaging*, 26, 200466.
191. Vashishta, Y., Garg, V., & Sharma, L. (2014). Accidental Kronlein Shot. *Malaysian Journal of Forensic Sciences*, 5(2), 1-5.
192. Veenstra, A., Kerkhoff, W., Oostra, R. J., & Galtés, I. (2022). Gunshot trauma in human long bones: towards practical diagnostic guidance for forensic anthropologists. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 18(3), 359-367.
193. Visentin, S., Pelletti, G., Dengo, C., De Matteis, M., & Montisci, M. (2017). Post-autopsy computed tomography. Pros and cons in a firearm death. *Forensic science international*, 276, e16-e19.
194. Wang, L., Kanesalingam, S., Nayak, R., & Padhye, R. (2014). Recent trends in ballistic protection. *Textiles and Light Industrial Science and Technology*, 3, 37-47.
195. Wang, Y., Shi, X., Chen, A., & Xu, C. (2015). The experimental and numerical investigation of pistol bullet penetrating soft tissue simulant. *Forensic science international*, 249, 271-279.
196. Waś-Gubała, J., Skora, K., & Brożek-Mucha, Z. (2021). Characterisation and discrimination of so-called metallised fibres found in clothing and decorative materials originating from the consumer market. *Science & Justice*, 61(5), 535-541.

197. Weber, A., Kneubuehl, B. P., & Rabl, W. (2023). Gunshot residues found at the exit wound: a case report. *International journal of legal medicine*, 137(2), 587-593.
198. Weber, I. T., Melo, A. J. G., Lucena, M. A. M., Consoli, E. F., Rodrigues, M. O., de Sá, G. F., ... & Alves Jr, S. (2014). Use of luminescent gunshot residues markers in forensic context. *Forensic science international*, 244, 276-284.
199. Weinstein, J., Putney, E., & Egol, K. (2014). Low velocity gunshot wounds result in significant contamination regardless of ballistic characteristics. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 43(1), E14-18.
200. Wen, Y., Xu, C., Jin, Y., & Batra, R. C. (2017). Rifle bullet penetration into ballistic gelatin. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 67, 40-50.
201. Wen, Y., Xu, C., Wang, H., Chen, A., & Batra, R. C. (2013). Impact of steel spheres on ballistic gelatin at moderate velocities. *International Journal of Impact Engineering*, 62, 142-151.
202. Wen, Y., Xu, C., Wang, S., & Batra, R. C. (2015). Analysis of behind the armor ballistic trauma. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 45, 11-21.
203. Werner, R., Schultz, B., Bockholdt, B., Ekkernkamp, A., & Frank, M. (2017). Energy-dependent expansion of .177 caliber hollow-point air gun projectiles. *International journal of legal medicine*, 131, 685-690.
204. Wightman, G., Cochrane, R., Gray, R. A., & Linton, M. (2013). A contribution to the discussion on the safety of air weapons. *Science & Justice*, 53(3), 343-349.
205. Wightman, G., Wark, K., & Thomson, J. (2015). The interaction between clothing and air weapon pellets. *Forensic science international*, 246, 6-16.
206. Xiong, M., Qin, B., Wang, S., Han, R., & Zang, L. (2019). Experimental impacts of less lethal rubber spheres on a skin-fat-muscle model. *Journal of forensic and legal medicine*, 67, 7-14.

207. Yong, Y. E. (2017). A systematic review on ricochet gunshot injuries. *Legal Medicine*, 26, 45-51.
208. Zain, Z. M., Jaluddin, S. N., Halim, M. I. A., & Subri, M. S. M. (2021). The effect of type of firearm and shooting distance on pattern distribution, particle dispersion and amount of gunshot residue. *Egyptian journal of forensic sciences*, 11(1), 1-9.
209. Zecheru, T., Dena, A., Cîrmaci, M., Său, C., Zaharia, C., & Lăzăroaie, C. (2018). Potential Use in Forensics of a Novel Hybrid Gelatin—Dynamic Impact Assessment. *Journal of forensic sciences*, 63(3), 758-765.

ДОДАТКИ

Додаток А

НАУКОВІ ПРАЦІ, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Куслій, Ю., Гель, А., & Ванчуляк, О. (2023). Possibilities of "FORT 12R" and "AE 790G1" pistols identification using step-by-step discriminant analysis. *Перспективи та інновації науки*, 12(30), 839-849.
2. Куслій, Ю., Гунас, І., Фомін, О., & Лазаренко, Ю. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. *Перспективи та інновації науки*, 11(29), 638-647.
3. Куслій, Ю., Мішалов, В., Школьніков, В., Шевчук, Ю., & Костенко, Є. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. *Судово-медична експертиза*, (1), 56-63.
4. Куслій, Ю., Федорченко, О., & Прокопенко, С. (2023). Characteristics of defects in denim fabric formed as a result of shots from "FORT 12R" and "AE 790G1" pistols in combination with a human body simulator. *Перспективи та інновації науки*, 13(31), 631-639.
5. Куслій, Ю., Федорченко, О., & Прокопенко, С. (2023). Defects in cotton fabric when shot from «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols: an experimental study using a human body simulator. *Перспективи та інновації науки*, 14(32), 868-878.
6. Куслій, Ю., Шевчук, Ю., Фомін, О., Адамчук, О., & Конопельнюк, О. (2022). Peculiarities of soot deposition, tearing of clothing and human body simulator during shootings from «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. *Судово-медична експертиза*, (2), 36-42.

7. Kusliy, Y. Y., Fedorchenko, O. V., & Hel, A. P. (2023). Features of damage to the leather substitute when fired from the “FORT 12R” and “AE 790G1” pistols from different distances. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 27(3), 366-371.
8. Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetiuk, L. S. (2023). Length of wound channels using “FORT 12R” and “AE 790G1” under the conditions of use of various textile materials. *World of Medicine and Biology*, 1(83), 209-213.
9. Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., Gunas, I. V., Shkolnikov, V. S., & Hel, A. P. (2022). Comparative characteristics of damage to clothing and external damage to a imitator of the human body using pistols “Fort 12R” and “AE 790G1”. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 26(3), 385-391.
10. Kusliy, Y. Y., Shkolnikov, V. S., Shevchuk, Y. G., Fomin, O. O., & Zverkhovska, V. F. (2023). Comparison of temporal cavity indicators when firing “FORT 12R” and “AE 790G1” into a non-biological body simulator. *Reports of Morphology*, 29(2), 57-65.

НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ АПРОБАЦІЮ МАТЕРІАЛІВ ДИСЕРТАЦІЇ

11. Kusliy Y. Y. (2024). Limits of the percentage range of damage parameters to clothing and non-biological simulators of the human body when using Fort 12R and AE 790G1 pistols. In *I International scientific and practical conference "Current methods of improving outdated technologies and methods" (January 08-10, 2024) Bilbao, Spain. 2024. 472 p. (pp. 216-216).*
12. Kusliy Y. Y. (2024). Limits of the percentage range of the relative concentration of the gunshot residue components when using Fort 12R and AE 790G1 pistols: an experimental ballistic study. In *International scientific and practical conference "Advanced technologies for the implementation of new ideas" (January 9-12, 2024) International Science Group, Brussels, Belgium. 2024. 349 p. (pp. 89-93).*

Апробація результатів дисертації:

- науково-практична конференція з міжнародною участю «Current methods of improving outdated technologies and methods» (м. Більбао, Іспанія, 8-10 січня 2024) – публікація;
- науково-практична конференція з міжнародною участю «Advanced technologies for the implementation of new ideas» (м. Брюссель, Бельгія, 9-12 січня 2024) – публікація;

Додаток Б

Акти впроваджень

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з навчально-наукової
та лікувальної роботи
Івано-Франківського національного
медичного університету
доцент Тарас КОБРИН



_____ 2023 р..

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

у навчальний процес кафедри судової медицини, медичного та фармацевтичного права Івано-Франківського національного медичного університету матеріалів публікацій: Kusliy, Y., Gunas, I., Fomin, O., & Lazarenko, Y. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. «Перспективи та інновації науки», 11(29), 638-647 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас І.В., Фомін О.О., Лазаренко Ю.В.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.)

Ми, які підписались нижче, комісія в складі:

Голови — завідувача кафедри судової медицини, медичного та фармацевтичного права

Наталії КОЗАНЬ
(п.п.пб)

Членів комісії — доцентів кафедри:

Володимира ВОЛОШИНОВИЧА

Юлії КОЦЮБИНСЬКОЇ

(п.п.пб)

засвідчуємо, що матеріали, викладені у публікаціях: Kusliy, Y., Gunas, I., Fomin, O., & Lazarenko, Y. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. «Перспективи та інновації науки», 11(29), 638-647 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас І.В., Фомін О.О., Лазаренко Ю.В.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.) використовуються в навчальному процесі кафедри.

Голова комісії: Наталія КОЗАНЬ
(п.п.пб)

Члени комісії: Володимир ВОЛОШИНОВИЧ
(п.п.пб)

Юлія КОЦЮБИНСЬКА
(п.п.пб)



(підписи)

Додаток Б2

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник обласного
 бюро судово-медичної експертизи
 Житомирської обласної ради
 Зозуля В.М.

« 28 »

серпень
(печатка)

2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

у практичну роботу відділення судово-медичної криміналістики обласного бюро судово-медичної експертизи Житомирської обласної ради матеріалів публікацій: Kusliy, Y., Gunas, I., Fomin, O., & Lazarenko, Y. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. «Перспективи та інновації науки», 11(29), 638-647 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас І.В., Фомін О.О., Лазаренко Ю.В.); Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetsiuk, L. S. (2023). Length of wound channels using “FORT 12R” and “AE 790G1” under the conditions of use of various textile materials. Світ медицини та біології, 1(83), 209-213 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас В.І., Яремина І.В., Ваховський В.В., Перебетюк Л.С.)

Ми, які підписались нижче, комісія в складі:

Голови — начальника обласного бюро судово-медичної експертизи Житомирської обласної ради, к.мед.н., доцента Зозулі Віталія Михайловича

Членів комісії — завідувача відділення судово-медичної криміналістики Данилюка Михайла Васильовича, лікаря судово-медичного експерта-криміналіста Хмільовського Михайла Олександровича

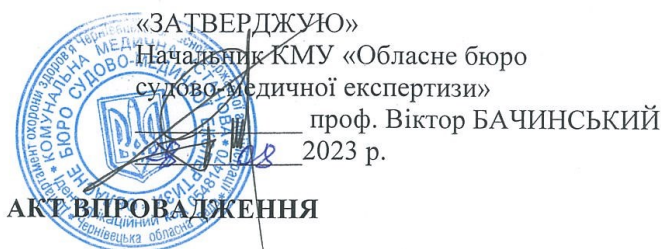
засвідчуємо, що матеріали, викладені у публікаціях: Kusliy, Y., Gunas, I., Fomin, O., & Lazarenko, Y. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. «Перспективи та інновації науки», 11(29), 638-647 автори Куслії Ю.Ю., Гунас І.В., Фомін О.О., Лазаренко Ю.В.); Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetsiuk, L. S. (2023). Length of wound channels using “FORT 12R” and “AE 790G1” under the conditions of use of various textile materials. Світ медицини та біології, 1(83), 209-213 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас В.І., Яремина І.В., Ваховський В.В., Перебетюк Л.С.) використовуються експертами під час проведення експертиз та сприяють підвищенню якості та об'єктивності експертних висновків.

Голова комісії: Зозуля В.М.

Члени комісії: Данилюк М.В.

Хмільовський М.О.

Додаток БЗ



1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.): матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора філософії аспіранта кафедри судової медицини та права Куслія Юрія Юрійовича.

2. Ким і коли запропонований: Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, кафедра судової медицини та права, протягом 2021-2023 рр.

3. Джерела інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.):

1. Kusliy, Y. Y., Shkolnikov, V. S., Shevchuk, Y. G., Fomin, O. O., & Zverkhovska, V. F. (2023). Comparison of temporal cavity indicators when firing "FORT 12R" and "AE 790G1" into a non-biological body simulator. Reports of Morphology, 29(2), 57-65. (автори Куслія Ю.Ю., Школьніков В.С., Шевчук Ю.Г., Фомін О.О., Зверховська В.Ф.);

2. Kusliy, Y., Gunas, I., Fomin, O., & Lazarenko, Y. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. «Перспективи та інновації науки», 11(29), 638-647 (автори Куслія Ю.Ю., Гунас І.В., Фомін О.О., Лазаренко Ю.В.).

4. Де і коли впроваджено: матеріали дисертаційної роботи були втілені у практичну роботу відділення судово-медичної криміналістики КМУ «Обласне бюро судово-медичної експертизи» протягом 2022-2023 рр.

5. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації: результати дисертаційної роботи були оприлюднені і доведені до відома лікарів судово-медичних експертів, представників судово-слідчих органів та практикуючих лікарів у інформаційних листах, під час виступів на науково-практичних конференціях, в публікаціях у засобах масової інформації.

6. Зауваження, пропозиції: не вносились.

Заступник начальника
 КМУ «Обласне бюро
 судово-медичної експертизи»

Олександр ЛАЗЕБНИК

Завідувач відділення
 судово-медичної криміналістики
 КМУ «Обласне бюро
 судово-медичної експертизи»,
 к.мед.н.

Мирослав ВАЦІК

Додаток Б4

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор
Вінницького НДЕКЦ МВС
Микола ЛАЙТЕР

«22» серпня 2023 р.
(п'ятниця)

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

у практичну роботу відділу криміналістичних видів досліджень Вінницького НДЕКЦ МВС матеріалів публікацій: Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.); Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetyuk, L. S. (2023). Length of wound channels using «FORT 12R» and «AE 790G1» under the conditions of use of various textile materials. Світ медицини та біології, 1(83), 209-213 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас В.І., Яремина І.В., Ваховський В.В., Перебетюк Л.С.)

Ми, які підписались нижче, комісія в складі:

Голови — заступник директора – завідувач відділу криміналістичних видів досліджень

Ігор СУРКО
(п.п.б)

Членів комісії — судових експертів відділу криміналістичних видів досліджень:

Віктор ДЯЧУК
Євген СЛОБОДЯНИК
(п.п.б)

засвідчуємо, що матеріали, викладені у публікаціях: Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.); Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetyuk, L. S. (2023). Length of wound channels using «FORT 12R» and «AE 790G1» under the conditions of use of various textile materials. Світ медицини та біології, 1(83), 209-213 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас В.І., Яремина І.В., Ваховський В.В., Перебетюк Л.С.) використовуються під час проведення експертиз з метою підвищення точності та об'єктивності експертних висновків.

Голова комісії: Ігор СУРКО
(п.п.б)

Члени комісії: Віктор ДЯЧУК
(п.п.б)

Євген СЛОБОДЯНИК
(п.п.б)

(підписи)

Додаток Б5


 «ЗАТВЕРДЖУЮ»
 в.о.начальника Івано-Франківського
 обласного бюро судово-медичної експертизи
 Марта КОГУТ
 « 28 » *Сергій* 2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

у практичну роботу відділення судово-медичної криміналістики Івано-Франківського обласного бюро судово-медичної експертизи матеріалів публікацій: Kusliy, Y., Gunas, I., Fomin, O., & Lazarenko, Y. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. «Перспективи та інновації науки», 11(29), 638-647 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас І.В., Фомін О.О., Лазаренко Ю.В.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.)

Ми, які підписались нижче, комісія в складі:

Голови — завідувача відділення судово-медичної криміналістики

Лесі КУЗИК

(п.п.пб)

Членів комісії — експертів відділення судово-медичної криміналістики:

Надії ШЕРЕМЕТ

Мар'яни ДИКУН

(п.п.пб)

засвідчуємо, що матеріали, викладені у публікаціях: Kusliy, Y., Gunas, I., Fomin, O., & Lazarenko, Y. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. «Перспективи та інновації науки», 11(29), 638-647 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас І.В., Фомін О.О., Лазаренко Ю.В.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.) використовуються при виконанні судово-медичних експертиз з метою покращення об'єктивності експертних висновків.

Голова комісії: Леся КУЗИК
(п.п.пб)

Члени комісії: Надія ШЕРЕМЕТ
(п.п.пб)

Мар'яна ДИКУН
(п.п.пб)


 (підписи)

Додаток Б6

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник Вінницького обласного
бюро судово-медичної експертизи
Жук В.В.

« 24 » _____ 2023 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

у практичну роботу відділення судово-медичної криміналістики відділу експертизи речових доказів Вінницького обласного бюро судово-медичної експертизи матеріалів публікацій: Kusliy, Y., Gunas, I., Fomin, O., & Lazarenko, Y. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. «Перспективи та інновації науки», 11(29), 638-647 (автори Куслій Ю.Ю., Гунас І.В., Фомін О.О., Лазаренко Ю.В.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., Gunas, I. V., Shkolnikov, V. S., & Hel, A. P. (2022). Comparative characteristics of damage to clothing and external damage to a imitator of the human body using pistols "FORT 12R" and "AE 790G1". «Вісник Вінницького національного медичного університету», 3(26), 385-391 (автори Куслій Ю.Ю., Мішалов В.Д., Гунас І.В., Школьніков В.С., Гель А.П.)

Ми, які підписались нижче, комісія в складі:

Голови — завідувача відділення судово-медичної криміналістики відділу експертизи речових доказів

Головіна Дмитра Володимировича

Членів комісії — експертів відділення судово-медичної криміналістики:

Циби Романа Сергійовича

засвідчуємо, що матеріали, викладені у публікаціях: Kusliy, Y., Gunas, I., Fomin, O., & Lazarenko, Y. (2023). Correlations of the indicators of the distance of the shot and the type of clothing with the features of damage and gunshot residue when using the FORT 12R and AE 790G1 pistols. «Перспективи та інновації науки», 11(29), 638-647 (автори Куслій Ю.Ю., Гунас І.В., Фомін О.О., Лазаренко Ю.В.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., Gunas, I. V., Shkolnikov, V. S., & Hel, A. P. (2022). Comparative characteristics of damage to clothing and external damage to a imitator of the human body using pistols "FORT 12R" and "AE 790G1". «Вісник Вінницького національного медичного університету», 3(26), 385-391 (автори Куслій Ю.Ю., Мішалов В.Д., Гунас І.В., Школьніков В.С., Гель А.П.) використовуються спеціалістами для проведення судово-медичних експертиз та дають ефект підвищення влучності та об'єктивності висновків.

Голова комісії: Головін Д.В.

Члени комісії: Циба Р.С.

Додаток Б7

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник Львівського обласного
 бюро судово-медичної експертизи
 Шевчук М.М.

«30»  2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

У практичну роботу відділення судово-медичної криміналістики Львівського обласного бюро судово-медичної експертизи матеріалів публікацій: Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetiuk, L. S. (2023). Length of wound channels using «FORT 12R» and «AE 790G1» under the conditions of use of various textile materials. Світ медицини та біології, 1(83), 209-213 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас В.І., Яремина І.В., Ваховський В.В., Перебетюк Л.С.); Куслії, Ю., Шевчук, Ю., Фомін, О., Адамчук, О., & Конопельнюк, О. (2022). Peculiarities of soot deposition, tearing of clothing and human body simulator during shootings from «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, (2), 36-42. (автори Куслії, Ю., Шевчук, Ю., Фомін, О., Адамчук, О., Конопельнюк, О.)

Ми, які підписались нижче, комісія в складі:

Голови - завідувача відділення судово-медичної криміналістики

(п.п.пб)

Дуда І.Б.

Членів комісії - експертів відділення судово-медичної криміналістики:

Антоненко Д.С.

Бартошик Н.В.

(п.п.пб)

засвідчуємо, що матеріали, викладені у публікаціях: Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetiuk, L. S. (2023). Length of wound channels using «FORT 12R» and «AE 790G1» under the conditions of use of various textile materials. Світ медицини та біології, 1(83), 209-213 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас В.І., Яремина І.В., Ваховський В.В., Перебетюк Л.С.); Куслії, Ю., Шевчук, Ю., Фомін, О., Адамчук, О., & Конопельнюк, О. (2022). Peculiarities of soot tdeposition, tearing of clothing and human body simulator during shootings from «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, (2), 36-42. (автори Куслії, Ю., Шевчук, Ю., Фомін, О., Адамчук, О., Конопельнюк, О.) експерти застосовують для проведення судово-медичних експертиз з метою підвищення якості досліджень та покращення об'єктивності експертних висновків.

Голова комісії: Дуда І.Б.
(п.п.пб)

Члени комісії: Антоненко Д.С.
(п.п.пб)

Бартошик Н.В.
(п.п.пб)


(підписи)

Додаток Б8

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Начальник Комунального закладу київської
обласної ради «Київське обласне
бюро судово-медичної експертизи»
К.Ф. Ворошилов

(підпис)

(печатка)

2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

у практичну роботу відділення судово-медичної криміналістики Комунального закладу київської обласної ради «Київське обласне бюро судово-медичної експертизи» матеріалів публікацій: Kusliy, Y. Y., Shkolnikov, V. S., Shevchuk, Y. G., end al. (2023). Comparison of temporal cavity indicators when firing “FORT 12R” and “AE 790G1” into a non-biological body simulator. Reports of Morphology, 29(2), 57-65.; Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V. end al. (2023). Length of wound channels using “FORT 12R” and “AE 790G1” under the conditions of use of various textile materials. Світ медицини та біології, 1(83), 209-213.

Голова комісії: завідувачка відділення судово-медичної криміналістики Макаренко О.О., засвідчує, що матеріали, викладені у публікаціях: Kusliy, Y. Y., Shkolnikov, V. S., Shevchuk, Y. G., Fomin, O. O., & Zverkhovska, V. F. (2023). Comparison of temporal cavity indicators when firing “FORT 12R” and “AE 790G1” into a non-biological body simulator. Reports of Morphology, 29(2), 57-65. (автори Куслії Ю.Ю., Школьніков В.С., Шевчук Ю.Г., Фомін О.О., Зверховська В.Ф.); Kusliy, Y. Y., Gunas, V. I., Yaremyna, I. V., Vakhovskyi, V. V., & Perebetsiuk, L. S. (2023). Length of wound channels using “FORT 12R” and “AE 790G1” under the conditions of use of various textile materials. Світ медицини та біології, 1(83), 209-213 (автори Куслії Ю.Ю., Гунас В.І., Яремина І.В., Ваховський В.В., Перебетюк Л.С.) - використовуються у відділенні судово-медичної криміналістики під час проведення судово-медичних експертиз з метою підвищення об'єктивності експертних висновків.

Голова комісії
завідувачка відділення судово-медичної
криміналістики

Макаренко О.О.

Додаток Б9

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник КЗ ЛОР «Львівське обласне
бюро судово-медичної експертизи»

Шевчук М.М.



«30»

2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

у практичну роботу відділу судово-медичної експертизи трупів Львівського району КЗ ЛОР «Львівське обласне бюро судово-медичної експертизи» матеріалів публікацій: Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., Gunas, I. V., Shkolnikov, V. S., & Hel, A. P. (2022). Comparative characteristics of damage to clothing and external damage to a imitator of the human body using pistols "FORT 12R" and "AE 790G1". «Вісник Вінницького національного медичного університету», 3(26), 385-391 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Гунас І.В., Школьніков В.С., Гель А.П.)

Ми, які підписались нижче, комісія в складі:

Голови — завідувача відділу судово-медичної експертизи трупів Львівського району
Григорійчук Василь Іванович
(п.п.пб)

Членів комісії — лікарі судово-медичні експерти відділу судово-медичної експертизи трупів Львівського району:

Бречко Назар Богданович
Боднар Наталя Василівна
Кінаш Василь Михайлович
Граб Іван Олександрович

засвідчуємо, що матеріали, викладені у публікаціях: Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., Gunas, I. V., Shkolnikov, V. S., & Hel, A. P. (2022). Comparative characteristics of damage to clothing and external damage to a imitator of the human body using pistols "FORT 12R" and "AE 790G1". «Вісник Вінницького національного медичного університету», 3(26), 385-391 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Гунас І.В., Школьніков В.С., Гель А.П.) використовуються при проведенні судово-медичних експертиз випадків застосування вказаної зброї та аналогів для підвищення якості вивчення матеріалу та об'єктивності експертних висновків.

Голова комісії: Григорійчук В.І.

Члени комісії:

Бречко Н.Б.

Боднар Н.В.

Кінаш В.М.

Граб І.О.

Додаток Б10



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор Національного університету
охорони здоров'я України імені П.Л.Шупика
членкор НАМН України, професор

Юрій ВДОВИЧЕНКО

2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції:** макроскопічні, морфологічні та медико-криміналістичні особливості біологічних і небіологічних об'єктів після заподіяння пострілів пістолетами «FORT 12R» і «AE 790G1».
2. **Заклад, що розробив пропозицію, поштова адреса:** Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, вулиця Пирогова, 56, Вінниця, Вінницька область, 21018 Аспірант Куслії Ю.Ю.
3. **Джерела інформації:** Kusliy, Y. Y., Shkolnikov, V. S., Shevchuk, Y. G., Fomin, O. O., & Zverkhovska, V. F. (2023). Comparison of temporal cavity indicators when firing "FORT 12R" and "AE 790G1" into a non-biological body simulator. Reports of Morphology, 29(2), 57-65. (автори Куслії Ю.Ю., Школьніков В.С., Шевчук Ю.Г., Фомін О.О., Зверховська В.Ф.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.)
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра морфології, клінічної патології анатомії та судової медицини Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика.
5. **Форма впровадження:** матеріали дослідження використовується під час освітнього процесу з практичних тем, де розглядаються питання судово-медичної експертизи вогнепальної травми.
6. **Ефективність впровадження:** підвищення якості знань здобувачів освіти з питань морфологічних та медико-криміналістичних особливостей вогнепальної травми.
7. **Зауваження та пропозиції.** Не виносилися.

Відповідальний за впровадження:
професор кафедри морфології, клінічної
патології та судової медицини
Національного університету охорони
здоров'я України імені П.Л.Шупика,
д.мед.н., професор

Володимир МІШАЛОВ

Додаток Б11

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник Київського міського клінічного
бюро судово-медичної експертизи, к.мед.н.

Олександр МИХАЙЛЕНКО



«06»

2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

у практичну роботу відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи матеріалів публікацій: Kusliy, Y. Y., Shkolnikov, V. S., Shevchuk, Y. G., Fomin, O. O., & Zverkhovska, V. F. (2023). Comparison of temporal cavity indicators when firing "FORT 12R" and "AE 790G1" into a non-biological body simulator. Reports of Morphology, 29(2), 57-65. (автори Куслії Ю.Ю., Школьніков В.С., Шевчук Ю.Г., Фомін О.О., Зверховська В.Ф.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.).

Ми, які підписались нижче, комісія в складі:

Голови — завідувача відділення судово-медичної криміналістики

Лисак Костянтин Анатолійович

(п.п.пб)

Членів комісії — експертів відділення судово-медичної криміналістики:

Гринчишина О.В.

Пенська Г.В.

(п.п.пб)

засвідчуємо, що матеріали, викладені у публікаціях: Kusliy, Y. Y., Shkolnikov, V. S., Shevchuk, Y. G., Fomin, O. O., & Zverkhovska, V. F. (2023). Comparison of temporal cavity indicators when firing "FORT 12R" and "AE 790G1" into a non-biological body simulator. Reports of Morphology, 29(2), 57-65. (автори Куслії Ю.Ю., Школьніков В.С., Шевчук Ю.Г., Фомін О.О., Зверховська В.Ф.); Kusliy, Y. Y., Mishalov, V. D., & Kostenko, Y. Y. (2023). Deposition of gunshot residue when firing «FORT 12R» and «AE 790G1» pistols. Судово-медична експертиза, 2023, №1 56-63 (автори Куслії Ю.Ю., Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.) – використовуються у відділенні судово-медичної криміналістики при проведенні судово-медичних експертиз з вогнепальної травми для підвищення повноти дослідження і покращення об'єктивності експертних висновків.

Голова комісії: Лисак К.А.
(п.п.пб)

Члени комісії: Гринчишина О.В.
(п.п.пб)

Пенська Г.В.
(п.п.пб)

Додаток В

Порівняння показників вогнепальних пошкоджень утворених при пострілах з різних дистанцій з пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» в небіологічний імітатор людського тіла та комплексу «одяг + небіологічний імітатор людського тіла»

Таблиця В.1

Частота зустрічальності форми дефекту на НБІТЛ та різних видах одягу при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники		Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
Тканина	Форма дефекту	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Без тканини	Кругла (4)	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
	Округла (5)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
	Овальна (6)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
	Прямокутна (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
	Квадратна (8)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5		0,0070	0,0070	0,0070				0,0070	0,0070	0,0070			
p4-6		0,0070	0,0070	0,0070				0,0070	0,0070	0,0070			
p4-7		0,0070	0,0070	0,0070				0,0070	0,0070	0,0070			
p4-8		0,0070	0,0070	0,0070				0,0070	0,0070	0,0070			
p5-6		>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
p5-7		>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-8		>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7		>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-8		>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p7-8		>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
Бавовна	Кругла (4)	40 ^t	0	0	0,0763	0,0763	>0,05	0	20	0	0,3226	>0,05	0,3226
	Округла (5)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	100 [#]	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
	Овальна (6)	20	0	0	0,3226	0,3226	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
	Прямокутна (7)	20	0	20	0,3226	>0,05	0,3226	0	60 [*]	0	0,0361	>0,05	0,0361
	Квадратна (8)	20	100 [*]	80	0,0163	0,0472	0,1613	0	20	100	0,3226	0,0070	0,0163
p4-5		0,0763	>0,05	>0,05				0,0070	0,3226	>0,05			
p4-6		0,2548	>0,05	>0,05				>0,05	0,3226	>0,05			
p4-7		0,2548	>0,05	0,3226				>0,05	0,1164	>0,05			
p4-8		0,2548	0,0070	0,0163				>0,05	>0,05	0,0070			
p5-6		0,3226	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	>0,05			
p5-7		0,3226	>0,05	0,3226				0,0070	0,0361	>0,05			
p5-8		0,3226	0,0070	0,0163				0,0070	0,3226	0,0070			
p6-7		>0,05	>0,05	0,3226				>0,05	0,0361	>0,05			
p6-8		>0,05	0,0070	0,0163				>0,05	0,3226	0,0070			
p7-8		>0,05	0,0070	0,0472				>0,05	0,1164	0,0070			

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Джинса	Кругла (4)	20	0	0	0,3226	0,3226	>0,05	40	0	0	0,0763	0,0763	>0,05
	Округла (5)	20	0	0	0,3226	0,3226	>0,05	60	0	0	0,0361	0,0361	>0,05
	Овальна (6)	20	0	0	0,3226	0,3226	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
	Прямокутна (7)	0	0	100#	>0,05	0,0070	0,0070	0	40t	0	0,0763	>0,05	0,0763
	Квадратна (8)	40	100t	0	0,0361	0,0763	0,0070	0	60	100#	0,0361	0,0070	0,0763
p4-5		>0,05	>0,05	>0,05				0,2724	>0,05	>0,05			
p4-6		>0,05	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			
p4-7		0,3226	>0,05	0,0070				0,0763	0,0763	>0,05			
p4-8		0,2548	0,0070	>0,05				0,0763	0,0361	0,0070			
p5-6		>0,05	>0,05	>0,05				0,0361	>0,05	>0,05			
p5-7		0,3226	>0,05	0,0070				0,0361	0,0763	>0,05			
p5-8		0,2548	0,0070	>0,05				0,0361	0,0361	0,0070			
p6-7		0,3226	>0,05	0,0070				>0,05	0,0763	>0,05			
p6-8		0,2548	0,0070	>0,05				>0,05	0,0361	0,0070			
p7-8		0,0763	0,0070	0,0070				>0,05	0,2724	0,0070			
Шкірзам	Кругла (4)	80	60	20	0,2548	0,0472	0,1164	60	100t	80*	0,0763	0,2548	0,1613
	Округла (5)	0	20	0	0,3226	>0,05	0,3226	20	0	20	0,3226	>0,05	0,3226
	Овальна (6)	0	20	80*	0,3226	0,0163	0,0472	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
	Прямокутна (7)	20	0	0	0,3226	0,3226	>0,05	20	0	0	0,3226	0,3226	>0,05
	Квадратна (8)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
p4-5		0,0163	0,1164	0,3226				0,1164	0,0070	0,0472			
p4-6		0,0163	0,1164	0,0472				0,0361	0,0070	0,0163			
p4-7		0,0472	0,0361	0,3226				0,1164	0,0070	0,0163			
p4-8		0,0163	0,0361	0,3226				0,0361	0,0070	0,0163			
p5-6		>0,05	>0,05	0,0163				0,3226	>0,05	0,3226			
p5-7		0,3226	0,3226	>0,05				>0,05	>0,05	0,3226			
p5-8		>0,05	0,3226	>0,05				0,3226	>0,05	0,3226			
p6-7		0,3226	0,3226	0,0163				0,3226	>0,05	>0,05			
p6-8		>0,05	0,3226	0,0163				>0,05	>0,05	>0,05			
p7-8		0,3226	>0,05	>0,05				0,3226	>0,05	>0,05			
pб/тк-б-4		0,0361	0,0070	0,0070				0,0070	0,0163	0,0070			
pб/тк-б-5		>0,05	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	>0,05			
pб/тк-б-6		0,1613	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
pб/тк-б-7		0,1613	>0,05	0,1613				>0,05	0,0361	>0,05			
pб/тк-б-8		0,1613	0,0070	0,0163				>0,05	0,1613	0,0070			
pб/тк-д-4		0,0163	0,0070	0,0070				0,0361	0,0070	0,0070			
pб/тк-д-5		0,1613	>0,05	>0,05				0,0361	>0,05	>0,05			
pб/тк-д-6		0,1613	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
pб/тк-д-7		>0,05	>0,05	0,0070				>0,05	0,0763	>0,05			
pб/тк-д-8		0,0763	0,0070	>0,05				>0,05	0,0361	0,0070			

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
рб/тк-ш-4		0,1613	0,0763	0,0163				0,0763	>0,05	0,1613			
рб/тк-ш-5		>0,05	0,1613	>0,05				0,1613	>0,05	0,1613			
рб/тк-ш-6		>0,05	0,1613	0,0163				>0,05	>0,05	>0,05			
рб/тк-ш-7		0,1613	>0,05	>0,05				0,1613	>0,05	>0,05			
рб/тк-ш-8		>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
рб-д-4		0,2548	>0,05	>0,05				0,0763	0,1613	>0,05			
рб-д-5		0,1613	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			
рб-д-6		0,1613	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
рб-д-7		0,1613	>0,05	0,0163				>0,05	0,2724	>0,05			
рб-д-8		0,2724	>0,05	0,0163				>0,05	0,1164	>0,05			
рб-ш-4		0,1164	0,0361	0,1613				0,0361	0,0163	0,0163			
рб-ш-5		>0,05	0,1613	>0,05				0,0163	>0,05	0,1613			
рб-ш-6		0,1613	0,1613	0,0163				>0,05	>0,05	>0,05			
рб-ш-7		>0,05	>0,05	0,1613				0,1613	0,0361	>0,05			
рб-ш-8		0,1613	0,0070	0,0163				>0,05	0,1613	0,0070			
рд-ш-4		0,0472	0,0361	0,1613				0,2724	0,0070	0,0163			
рд-ш-5		0,1613	0,1613	>0,05				0,1161	>0,05	0,1613			
рд-ш-6		0,1613	0,1613	0,0163				>0,05	>0,05	>0,05			
рд-ш-7		0,1613	>0,05	0,0070				0,1613	0,0763	>0,05			
рд-ш-8		0,0763	0,0070	>0,05				>0,05	0,0361	0,0070			

Примітки: тут і в подальших подібних таблицях, p_{1-2} , p_{1-3} , p_{2-3} – достовірність відмінностей між відповідними групами за відстанню пострілу; p_{4-5} , p_{4-6} , p_{4-7} , p_{5-6} , p_{5-7} , p_{6-7} , p_{6-8} , p_{7-8} – достовірність відмінностей між відповідними групами за типом тканини; б/тк – голі блоки; ш – блоки вкриті шкірозамінником; б – блоки вкриті бавовняною тканиною; д – блоки вкриті джинсовою тканиною; * або # – достовірність відмінностей між відповідними групами різних пістолетів, відповідно на рівнях $<0,05$ або $<0,01$ (відмічені більші значення); t або t – тенденція або незначна тенденція відмінностей між відповідними групами різних пістолетів (відмічені більші значення).

Таблиця В.2

Частота виявлення кіптяви на НБІТЛ та різних видах одягу при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Бавовна (5)	100	100	0	>0,05	0,0070	0,0070	100	100	0	>0,05	0,0070	0,0070
Джинса (6)	100	100	0	>0,05	0,0070	0,0070	100	100	0	>0,05	0,0070	0,0070
Шкірзам (7)	100 ^t	100	0	>0,05	0,0070	0,0070	60	100	0	0,0763	0,0361	0,0070
p4-5	>0,05	0,0070	>0,05				>0,05	0,0070	>0,05			
p4-6	>0,05	0,0070	>0,05				>0,05	0,0070	>0,05			
p4-7	>0,05	0,0070	>0,05				0,0763	0,0070	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			

Таблиця В.3

Частота виявлення ДА на НБІТЛ та різних видах одягу при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	100#	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	>0,05			

Таблиця В.4

Частота виявлення ЦТ на НБІТЛ та різних видах одягу при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	100#	>0,05	0,0070	0,0070
Бавовна (5)	0	100#	0	0,0070	>0,05	0,0070	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	100#	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	100#	>0,05	0,0070	0,0070
p4-5	>0,05	0,0070	>0,05				>0,05	>0,05	0,0070			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	0,0070			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	0,0070	>0,05				0,0070	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	0,0070	>0,05				>0,05	>0,05	0,0070			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	0,0070			

Таблиця В.6

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 2 см зрізу блока на НБІТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%). (%)

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	100	100	100*	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	20	>0,05	0,0163	0,0163
Бавовна (5)	100	100	80	>0,05	0,1613	0,1613	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	100	100	40	>0,05	0,0361	0,0361	100	100	100*	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	0,1613				>0,05	>0,05	0,0163			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	0,0163			
p4-7	>0,05	>0,05	0,0361				>0,05	>0,05	0,0163			
p5-6	>0,05	>0,05	0,1613				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	0,1161				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	0,0361				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.7

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 3 см зрізу блока на НБІТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%). (%)

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	100	0	20	0,0070	0,0163	0,3226	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Бавовна (5)	100	100 ^t	20	>0,05	0,0163	0,0163	100	60	20	0,0763	0,0163	0,1164
Джинса (6)	100	80*	0	0,1613	0,0070	0,0163	100	20	0	0,0163	0,0070	0,3226
Шкірзам (7)	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
p4-5	>0,05	0,0070	>0,05				>0,05	0,0361	0,3226			
p4-6	>0,05	0,0163	0,3226				>0,05	0,3226	>0,05			
p4-7	>0,05	0,1613	0,3226				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	0,1613	0,3226				>0,05	0,1164	0,3226			
p5-7	>0,05	0,0070	0,3226				>0,05	0,0361	0,3226			
p6-7	>0,05	0,0163	>0,05				>0,05	0,3226	>0,05			

Таблиця В.8

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 4 см зрізу блока на НБІТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%). (%)

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	80*	0	0	0,0163	0,0163	>0,05
Бавовна (5)	100	20	0	0,0163	0,0070	0,3226	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Джинса (6)	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Шкірзам (7)	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
p4-5	0,0070	0,3226	>0,05				0,1613	>0,05	>0,05			
p4-6	0,0070	>0,05	>0,05				0,1613	>0,05	>0,05			
p4-7	0,0070	>0,05	>0,05				0,1613	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	0,3226	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	0,3226	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.9

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 5 см зрізу блока на НБІТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%). (%)

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Джинса (6)	100 ^t	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	60	0	0	0,0361	0,0361	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	60*	0	0	0,0361	0,0361	>0,05
p4-5	0,0070	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	>0,05			
p4-6	0,0070	>0,05	>0,05				0,0361	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				0,0361	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			
p5-7	0,0070	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			
p6-7	0,0070	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.10

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 6 см зрізу блока на НБІТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%). (%)

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	20	0	0	0,3226	0,3226	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	0,3226	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	0,3226	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	0,3226	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.12

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 2 см зрізу блока на НБТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	100	100	100*	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	20	>0,05	0,0163	0,0163
Бавовна (5)	100	100	80	>0,05	0,1613	0,1613	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	100	100	40	>0,05	0,0361	0,0361	100	100	100*	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	0,0163			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	0,0163			
p4-7	>0,05	>0,05	0,0361				>0,05	>0,05	0,0163			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	0,0361				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.13

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 3 см зрізу блока на НБТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	100	0	20	0,0070	0,0163	0,3226	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Бавовна (5)	100	100 ^t	20	>0,05	0,0163	0,0163	100	60	20	0,0763	0,0163	0,1164
Джинса (6)	100	80*	100 [#]	0,1613	>0,05	0,1613	100	20	0	0,0163	0,0070	0,3226
Шкірзам (7)	100	0	100 [#]	0,0070	>0,05	0,0070	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
p4-5	>0,05	0,0070	>0,05				>0,05	0,0361	0,3226			
p4-6	>0,05	0,0163	0,0163				>0,05	0,3226	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	0,0163				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	0,1613	0,0163				>0,05	0,1164	0,3226			
p5-7	>0,05	0,0070	0,0163				>0,05	0,0361	0,3226			
p6-7	>0,05	0,0163	>0,05				>0,05	0,3226	>0,05			

Таблиця В.14

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 4 см зрізу блока на НБТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	80*	0	0	0,0163	0,0163	>0,05
Бавовна (5)	100	20	0	0,0163	0,0070	0,3226	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Джинса (6)	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Шкірзам (7)	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
p4-5	0,0070	0,3226	>0,05				0,1613	>0,05	>0,05			
p4-6	0,0070	>0,05	>0,05				0,1613	>0,05	>0,05			
p4-7	0,0070	>0,05	>0,05				0,1613	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	0,3226	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	0,3226	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.15

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 5 см зрізу блока на НБТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	100t	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Джинса (6)	100t	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	60	0	0	0,0361	0,0361	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	60*	0	0	0,0361	0,0361	>0,05
p4-5	0,0070	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	>0,05			
p4-6	0,0070	>0,05	>0,05				0,0361	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				0,0361	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			
p5-7	0,0070	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			
p6-7	0,0070	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.16

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 6 см зрізу блока на НБТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	20	0	0	0,3226	0,3226	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	0,3226	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	0,3226	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	0,3226	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.17

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 1 см зрізу блока на НБТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.18

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 2 см зрізу блока на НБТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	100	100	100*	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	20	>0,05	0,0163	0,0163
Бавовна (5)	100	100	80	>0,05	0,1613	0,1613	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05	100	100	100	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	100	100	40	>0,05	0,0361	0,0361	100	100	100*	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	0,1613				>0,05	>0,05	0,0163			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	0,0163			
p4-7	>0,05	>0,05	0,0361				>0,05	>0,05	0,0163			
p5-6	>0,05	>0,05	0,1613				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	0,1164				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	0,0361				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.19

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 3 см зрізу блока на НБТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	100	0	20	0,0070	0,0163	0,3226	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Бавовна (5)	100	100 ^t	20	>0,05	0,0163	0,0163	100	60	20	0,0763	0,0163	0,1164
Джинса (6)	100	80*	0	0,1613	0,0070	0,0163	100	20	0	0,0163	0,0070	0,3226
Шкірзам (7)	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
p4-5	>0,05	0,0070	>0,05				>0,05	0,0361	0,3226			
p4-6	>0,05	0,0163	0,3226				>0,05	0,3226	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	0,3226				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	0,1613	0,3226				>0,05	0,1164	0,3226			
p5-7	>0,05	0,0070	0,3226				>0,05	0,0361	0,3226			
p6-7	>0,05	0,0163	>0,05				>0,05	0,3226	>0,05			

Таблиця В.21

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 5 см зрізу блока на НБІЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	100	0	0	0,0070	0,0070	>0,05
Джинса (6)	100 ^t	0	0	0,0070	0,0070	>0,05	60	0	0	0,0361	0,0361	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	60*	0	0	0,0361	0,0361	>0,05
p4-5	0,0070	>0,05	>0,05				0,0070	>0,05	>0,05			
p4-6	0,0070	>0,05	>0,05				0,0361	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				0,0361	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			
p5-7	0,0070	>0,05	>0,05				0,0763	>0,05	>0,05			
p6-7	0,0070	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.22

Частота виявлення тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 6 см зрізу блока на НБТЛ при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу (%).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	20	0	0	0,3226	0,3226	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	0,3226	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	0,3226	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	0,3226	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.23

Порівняння показників площі дефекту при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу та покриву блока ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0,840±0,146	1,176±0,366	1,552±0,502	>0,05	<0,01	>0,05	1,418±0,599	1,870±0,501t	1,492±0,521	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	0,994±0,161	0,966±0,166	1,060±0,229	>0,05	>0,05	>0,05	1,170±0,155	1,506±0,199*	1,214±0,156	<0,05	>0,05	=0,095
Джинса (6)	0,676±0,133	0,810	0,702±0,040	>0,05	>0,05	<0,01	1,208±0,166#	0,972±0,273	0,886±0,104#	>0,05	<0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0,428±0,331	0,476±0,054	0,500	>0,05	>0,05	>0,05	0,502±0,088	0,630#	0,604±0,058*	<0,05	=0,095	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	=0,076	<0,01	<0,01				>0,05	<0,05	<0,01			
p4-7	=0,076	<0,01	<0,01				<0,05	<0,01	<0,01			
p5-6	<0,05	>0,05	<0,01				>0,05	<0,05	<0,05			
p5-7	<0,05	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01			
p6-7	>0,05	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01			

Таблиця В.24

Порівняння показників кількості розривів при використанні пістолетів Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу та покриву блока ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	4,000	1,800±1,095	0,400±0,894	<0,01	<0,01	=0,095	4,000	1,600±1,140	0	<0,01	<0,01	<0,05
Бавовна (5)	0,800±1,789	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	3,600±0,894*	2,800±1,789*	0,200±0,447	>0,05	<0,01	<0,05
Джинса (6)	0,400±0,894	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	2,000*	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	2,400±0,894	1,600±1,342	0	>0,05	<0,01	<0,05	3,600±0,548t	0,600±1,342	0	<0,05	<0,01	>0,05
p4-5	<0,05	<0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	<0,05	>0,05				<0,01	<0,05	>0,05			
p4-7	<0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				<0,05	<0,05	>0,05			
p5-7	=0,095	<0,05	>0,05				>0,05	=0,076	>0,05			
p6-7	<0,05	<0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			

Таблиця В.25

**Порівняння показників Р_б при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції
пострілу та покриття блока (M±σ).**

Показники	Форт 12Р			p ₁₋₂	p ₁₋₃	p ₂₋₃	АЕ 790G1			p ₁₋₂	p ₁₋₃	p ₂₋₃
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	87,80±4,38	84,80±10,38	80,20±5,72	>0,05	<0,05	>0,05	76,60±21,67	76,60±3,51	67,80±17,82	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	92,00±0,71*	67,80±4,97	69,80±4,44	<0,01	<0,01	>0,05	86,80±5,81	66,40±8,56	68,20±5,85	<0,05	<0,01	>0,05
Джинса (6)	93,20±6,83	73,60±15,63	83,20±12,99	=0,076	>0,05	>0,05	92,40±1,82	85,40±11,08	73,40±6,11	>0,05	<0,01	<0,05
Шкірзам (7)	92,60±8,41	51,00±26,55	78,80±21,58*	<0,05	>0,05	=0,060	89,20±3,19	45,60±1,95	52,60±5,59	<0,01	<0,01	<0,05
p ₄₋₅	>0,05	<0,01	<0,05				>0,05	=0,076	>0,05			
p ₄₋₆	>0,05	=0,095	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p ₄₋₇	>0,05	<0,05	>0,05				>0,05	<0,01	>0,05			
p ₅₋₆	>0,05	>0,05	>0,05				<0,05	<0,05	>0,05			
p ₅₋₇	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	<0,01	<0,01			
p ₆₋₇	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	<0,01	<0,01			

Таблиця В.26

**Порівняння показників Fe при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції
пострілу та покриву блока (M±σ).**

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	10,00±3,81	10,80±10,55	13,40±3,71	>0,05	>0,05	>0,05	22,20±21,26	17,40±4,67	23,80±15,90	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	5,600±0,548	20,20±2,95	21,20±6,50	<0,01	<0,01	>0,05	11,80±4,49#	24,80±4,76	21,20±5,72	<0,01	<0,05	>0,05
Джинса (6)	5,200±5,586	14,40±8,41t	10,60±11,08	=0,076	>0,05	>0,05	5,600±1,673	4,800±6,573	18,60±3,78	>0,05	<0,01	<0,01
Шкірзам (7)	5,200±5,891	39,00±23,04	14,00±18,07	<0,01	>0,05	=0,076	7,400±1,140	42,80±1,30	36,60±8,05t	<0,01	<0,01	>0,05
p4-5	<0,05	>0,05	=0,076				>0,05	=0,076	>0,05			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				<0,01	<0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	<0,05	>0,05				<0,01	<0,01	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				<0,05	<0,01	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				<0,05	<0,01	<0,05			
p6-7	>0,05	<0,05	>0,05				=0,095	<0,01	<0,05			

Таблиця В.27

**Порівняння показників C_u при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції
пострілу та покриття блока ($M \pm \sigma$).**

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	1,200±2,683	2,400±5,367	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	0	1,600±3,578	0	>0,05	>0,05	>0,05	0,800±1,789	1,400±3,131	1,600±3,578	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	0	1,400±3,131	0	>0,05	>0,05	>0,05	0,200±0,447	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0	3,800±5,215	2,400±5,367	>0,05	>0,05	>0,05	1,400±1,949	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.28

**Порівняння показників Zп при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції
пострілу та покриття блока (M±σ).**

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	3,400±1,517*	4,400±4,159	6,400±6,107	>0,05	>0,05	>0,05	1,200±0,837	4,800±4,025	6,000±1,225	=0,095	<0,01	>0,05
Бавовна (5)	2,400±0,548*	10,40±4,83	9,000±5,099	<0,01	>0,05	>0,05	0,600±0,894	7,200±4,266	9,000±2,236	=0,060	<0,01	>0,05
Джинса (6)	1,600±2,302	10,60±7,73	6,200±5,718	=0,060	>0,05	>0,05	2,000±0,707	9,800±5,933	8,000±5,099	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	2,200±3,493	6,400±4,099	4,800±7,662	>0,05	>0,05	>0,05	2,000±0,707	11,60±2,88*	10,80±3,77	<0,01	<0,01	>0,05
p4-5	>0,05	=0,060	>0,05				>0,05	>0,05	<0,05			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	<0,05	<0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				<0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				<0,05	=0,076	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.29

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 1 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	87,16±8,09	64,68±10,43	7,860±2,862	<0,05	<0,01	<0,01	87,22±25,76	73,84±18,92	6,980±3,238	>0,05	<0,01	<0,01
Бавовна (5)	85,36±7,52	10,42±3,56	6,220±3,539	<0,01	<0,01	<0,05	75,38±23,23	32,10±19,26t	14,14±7,44	<0,05	<0,01	=0,076
Джинса (6)	66,16±9,05	23,50±8,83*	14,34±3,88	<0,01	<0,01	<0,05	124,1±32,0#	11,52±6,33	11,62±6,03	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	87,16±14,45	19,10±6,28	6,500±3,434	<0,01	<0,01	<0,05	121,6±23,1*	34,90±10,77*	6,160±3,607	<0,01	<0,01	<0,01
p4-5	>0,05	<0,01	>0,05				>0,05	<0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	<0,01	<0,05				=0,076	<0,01	>0,05			
p4-7	>0,05	<0,01	>0,05				=0,076	<0,01	>0,05			
p5-6	<0,01	<0,01	<0,05				<0,05	=0,076	>0,05			
p5-7	>0,05	<0,05	>0,05				<0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,05	>0,05	<0,05				>0,05	<0,01	>0,05			

Таблиця В.30

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 2 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	72,48±15,78	16,58±10,64	3,360±1,704*	<0,01	<0,01	<0,05	101,8±19,8*	35,24±13,75*	0,460±1,029	<0,01	<0,01	<0,01
Бавовна (5)	84,02±13,17	7,760±2,162	3,300±3,213	<0,01	<0,01	=0,076	121,9±15,5#	27,76±4,75#	11,22±4,66*	<0,01	<0,01	<0,01
Джинса (6)	86,58±13,57	11,76±8,19	9,460±2,333	<0,01	<0,01	>0,05	156,3±22,6#	15,30±6,89	7,254±8,344	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	91,68±8,19	9,300±2,570	2,860±3,916	<0,01	<0,01	<0,05	129,4±34,8t	19,84±6,07*	5,080±3,235	<0,01	<0,01	<0,01
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	<0,01			
p4-6	>0,05	>0,05	<0,01				<0,01	<0,05	<0,05			
p4-7	<0,05	>0,05	>0,05				>0,05	<0,05	<0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	<0,05				<0,05	<0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	<0,05	<0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	<0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.31

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 3 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	25,34±7,69	0	0,560±1,252	<0,01	<0,01	>0,05	63,50±15,12#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Бавовна (5)	88,28±15,13	5,060±3,159	0,860±1,923	<0,01	<0,01	<0,05	105,0±24,8	4,540±4,194	1,620±3,622	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	76,36±17,24	5,340±3,727	0	<0,01	<0,01	<0,05	106,1±16,1*	1,060±2,370	0	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	52,70±10,32	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	87,46±24,29#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
p4-5	<0,01	<0,01	>0,05				<0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	<0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	<0,05	<0,01	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,05	<0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.32

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 4 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	19,58±15,00*	0	0	<0,05	<0,05	>0,05
Бавовна (5)	59,98±12,81	0,260±0,581	0	<0,01	<0,01	>0,05	60,48±10,73	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	66,80±17,45	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	63,14±24,44	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	28,40±6,97	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	59,48±13,16#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
p4-5	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	>0,05	>0,05				<0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.33

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 5 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	24,26±10,75	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	37,80±6,97t	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	40,16±15,03*	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	12,58±12,39	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	18,78±17,41	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p5-7	<0,01	>0,05	>0,05				<0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.34

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом загальної довжини тріщини на глибині 6 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	2,320±5,188	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.35

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 1 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	14,88±1,61	14,68±0,40	6,960±2,174	>0,05	<0,01	<0,01	15,64±2,37	16,08±0,91t	6,260±2,422	>0,05	<0,01	<0,01
Бавовна (5)	14,78±0,89	5,800±1,528	5,840±3,537	<0,01	<0,01	>0,05	21,96±3,01#	9,960±3,807t	8,360±3,679	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	14,48±2,98	12,64±5,01t	7,360±1,679	>0,05	<0,01	=0,076	31,98±3,42#	6,940±3,190	6,000±2,035	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	11,60±1,78	10,42±2,74	4,840±2,232	>0,05	<0,01	<0,05	30,52±3,50#	18,32±2,69*	4,780±2,084	<0,01	<0,01	<0,01
p4-5	>0,05	<0,01	>0,05				<0,05	<0,01	>0,05			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				<0,01	<0,01	>0,05			
p4-7	<0,05	<0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	<0,01	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p5-7	<0,05	<0,01	>0,05				<0,01	<0,01	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	<0,01	>0,05			

Таблиця В.36

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 2 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	17,38±2,36	10,36±3,47	3,360±1,704*	<0,01	<0,01	<0,05	21,00±2,60†	13,46±2,83	0,460±1,029	<0,01	<0,01	<0,01
Бавовна (5)	14,94±2,00	6,400±1,075	2,920±2,699	<0,01	<0,01	=0,076	33,10±4,78#	14,64±2,02#	8,060±3,015*	<0,01	<0,01	<0,01
Джинса (6)	20,24±4,43	10,74±7,49	7,380±1,633	=0,076	<0,01	>0,05	41,04±1,60#	10,44±1,79	3,388±3,737	<0,01	<0,01	<0,05
Шкірзам (7)	16,94±1,50	7,320±1,383	2,860±3,916	<0,01	<0,01	>0,05	39,56±2,35#	14,80±2,34#	4,660±2,528	<0,01	<0,01	<0,01
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	<0,01			
p4-6	>0,05	>0,05	<0,05				<0,01	>0,05	<0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	<0,05			
p5-6	=0,076	>0,05	<0,05				<0,01	<0,05	<0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				<0,05	>0,05	=0,076			
p6-7	>0,05	>0,05	=0,095				>0,05	<0,05	>0,05			

Таблиця В.37

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 3 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	15,44±3,50	0	0,560±1,252	<0,01	<0,01	>0,05	24,28±2,89#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Бавовна (5)	21,06±1,83	4,360±2,629	0,860±1,923	<0,01	<0,01	<0,05	39,16±5,46#	3,640±3,384	1,620±3,622	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	27,34±4,88	5,340±3,727	0	<0,01	<0,01	<0,05	41,76±5,84#	1,060±2,370	0	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	20,14±4,04	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	42,06±6,90#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
p4-5	<0,05	<0,01	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	<0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p5-6	=0,076	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	<0,01	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,05	<0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.38

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 4 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	11,92±7,74*	0	0	<0,05	<0,05	>0,05
Бавовна (5)	20,80±2,62	0,180±0,402	0	<0,01	<0,01	>0,05	38,86±2,09#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	26,42±3,97	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	34,48±6,67*	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	17,36±3,24	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	39,30±3,71#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
p4-5	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-7	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p5-6	<0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.39

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом ранового профілю Факлера на глибині 5 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	14,76±5,25	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	28,50±2,05#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	20,10±4,33	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	11,34±11,16	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	15,12±13,84	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	=0,076	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p5-7	<0,01	>0,05	>0,05				<0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.41

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 1 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	67,18±3,05	53,20±6,37	7,380±4,601	<0,01	<0,01	<0,01	77,70±10,48	54,22±4,42	13,22±12,30	<0,01	<0,01	<0,01
Бавовна (5)	66,06±3,58	20,92±4,46	7,600±4,710	<0,01	<0,01	<0,01	89,82±17,42*	38,98±15,76	23,18±7,42#	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	64,76±6,98	28,68±6,11	21,44±5,57	<0,01	<0,01	>0,05	114,3±10,3#	25,92±13,33	24,52±11,68	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	71,98±6,73	27,72±10,01	15,46±10,42	<0,01	<0,01	>0,05	118,7±10,0#	46,56±10,44*	14,82±9,31	<0,01	<0,01	<0,01
p4-5	>0,05	<0,01	>0,05				>0,05	<0,05	>0,05			
p4-6	>0,05	<0,01	<0,05				<0,01	<0,01	>0,05			
p4-7	>0,05	<0,01	>0,05				<0,01	<0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	=0,076	<0,05				<0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				<0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,05	>0,05	>0,05				>0,05	<0,05	>0,05			

Таблиця В.42

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 2 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	67,38±7,23	29,12±18,89	3,360±1,704*	<0,01	<0,01	<0,05	90,10±5,55#	45,10±4,89	0,460±1,029	<0,01	<0,01	<0,01
Бавовна (5)	77,14±3,73	15,16±7,39	8,960±10,31	<0,01	<0,01	>0,05	111,5±12,8#	31,44±16,50	24,50±9,74t	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	81,08±8,86	17,40±14,28	11,92±6,26	<0,01	<0,01	>0,05	133,9±11,8#	19,58±9,88	16,43±12,53	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	82,70±5,62	27,32±9,28	1,900±3,087	<0,01	<0,01	<0,01	161,0±49,7#	38,30±15,45	6,660±4,230t	<0,01	<0,01	<0,01
p4-5	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	<0,05	<0,01			
p4-6	<0,05	>0,05	<0,01				<0,01	<0,01	<0,05			
p4-7	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	<0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				<0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	<0,05	<0,05	>0,05				<0,01	>0,05	<0,01			
p6-7	>0,05	>0,05	<0,05				>0,05	=0,076	>0,05			

Таблиця В.43

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 3 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	32,42±18,64	0	0,560±1,252	<0,01	<0,05	>0,05	81,64±5,41#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Бавовна (5)	79,38±2,30	9,180±8,036	0,860±1,923	<0,01	<0,01	<0,05	111,8±10,0#	6,500±6,398	1,620±3,622	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	85,30±8,74	4,440±4,014	0	<0,01	<0,01	<0,05	118,2±11,8#	1,040±2,326	0	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	70,22±11,39	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	119,3±18,6#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
p4-5	<0,01	<0,01	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	<0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-7	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	<0,01	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,05	<0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.44

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 4 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	35,96±25,45*	0	0	<0,05	<0,05	>0,05
Бавовна (5)	70,60±7,19	2,040±4,562	0	<0,01	<0,01	>0,05	96,32±12,52*	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	80,24±6,39	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	85,92±17,00	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Шкірзам (7)	44,84±11,32	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	95,90±15,64#	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
p4-5	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-7	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p5-6	=0,076	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.45

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 5 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	35,12±9,92	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	42,58±19,78	0	0	<0,01	<0,01	>0,05
Джинса (6)	49,56±19,01*	0	0	<0,01	<0,01	>0,05	17,06±18,04	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	28,38±27,94	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	<0,01	>0,05	>0,05				<0,01	>0,05	>0,05			
p4-6	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				=0,076	>0,05	>0,05			
p5-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	<0,01	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			

Таблиця В.46

Порівняння показників тимчасової порожнини за методом багатокутника на глибині 6 см зрізу блока при використанні пістолетів «Форт 12Р» та «АЕ 790G1» залежно від дистанції пострілу ($M \pm \sigma$).

Показники	Форт 12Р			p1-2	p1-3	p2-3	АЕ 790G1			p1-2	p1-3	p2-3
	Впритул (1)	25см (2)	50см (3)				Впритул (1)	25см (2)	50см (3)			
Без тканини (4)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Бавовна (5)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Джинса (6)	0,350±0,783	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
Шкірзам (7)	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05	0	0	0	>0,05	>0,05	>0,05
p4-5	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p4-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-6	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p5-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			
p6-7	>0,05	>0,05	>0,05				>0,05	>0,05	>0,05			