

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТИМЧАСОВОЇ ПУЛЬСУЮЧОЇ ПОРОЖНИНИ ПРИ ПОСТРІЛІ ВПРИТУЛ З ПІСТОЛЕТА «ФОРТ-12PM» В ОДЯГНУТИЙ ІМІТАТОР ЛЮДСЬКОГО ТОРСА

Гунас В.І.¹, Неприлюк Р.Г.², Хомук Н.М.³, Товбух Л.П.⁴, Рижак Ю.В.⁴

¹ Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

² Вінницький науково дослідний експертний криміналістичний центр МВС України, м. Вінниця, Україна

³ КЗ «Обласне бюро судово-медичної експертизи» Рівненської ОР, м. Рівне, Україна

⁴ Вінницьке обласне бюро судово-медичної експертизи, м. Вінниця, Україна

Резюме. Сучасні знання судової медицини щодо вогнепальної травми є досить обмеженими, оскільки кожного року на ринок виходять нові моделі зброї та набоїв до неї, що відповідно потребує проведення експериментальних досліджень у даному напрямі. Okремо варто відзначити стрімкий розвиток зброї нелетальної дії, роботи з дослідження якої у світовій науковій літературі є нечисленними.

Мета роботи. Визначення особливостей формування тимчасової пульсуючої порожнини при пострілі впритул з пістолета «Форт-12PM» в одягнений у бавовняний трикотажний одяг імітатор людського торса.

Матеріали та методи. З метою досягнення поставленої задачі були виготовлені 12 імітаторів людського торса, яких одягли в бавовняні футболки. Надалі виконувалася серія пострілів з використанням нікельованого пістолета «Форт-12PM», спорядженого патронами .45 Rubber. Для визначення об'єму травматичної дії снаряду проводився поперечний (відносно ранового каналу) розріз пошкодження з формуванням блоків товщиною 1 см, після чого їх фотографували та використовували загальноприйняті методи обчислення.

Результати. Встановлено, що найменша глибина проникнення кулі склала 4 см, тоді як найбільша становила 6 см. На досліджуваних моделях тимчасова порожнина мала найбільші розміри на глибині зрізу, починаючи від 3 см до 5 см. Пік сили травмуючої дії припадав на глибину близько 4 см.

Висновки. Отримані дані надалі можна застосувати не тільки для поповнення теоретичних знань щодо ранової балістики й уявлення про процеси, що виникають під час проходження кулі в людському тілі, але й для практичних цілей, як-от ідентифікація вогнепальної зброї, набоїв, визначення дистанції пострілу тощо. Важливим є проведення подальших досліджень з використанням інших видів зброї, одягу, імітаторів інших частин тіла та різних дистанцій пострілу.

Ключові слова: Форт-12PM; балістичний гель; ранова балістика; імітатор тіла; вогнепальні пошкодження; зброя нелетальної дії.

Вступ. Судово-медична експертиза вогнепальної травми є складним і багатокомплексним процесом, що вимагає залучення комплексу інструментальних і лабораторних методів дослідження. Починаючи з 2014 року, через початок бойових дій на Сході України в країні відмічається збільшення кількості випадків використання вогнепальної зброї, крім цього, під час Революції Гідності на Майдані Незалежності судово-медична служба зіткнулася з масовим застосуванням вогнепальної зброї (як з летальними, так і з нелетальними випадками). [1]

Okремо слід розглянути особливий і не так детально вивчений різновид вогнепальної зброї, а саме зброю нелетальної дії (НЛД). Лише віднедавна вона почала вивчатися вітчизняними дослідниками, дотепер ще невідомі особливості ранової балістики, що вона спричиняє, хоча закордонними авторами в численних публікаціях розглянуті летальні випадки при використанні зброї НЛД. [2-5]

Дослідження ранової балістики проводиться відповідно до загальноприйнятих методик,

суть яких зводиться до оцінки розміру тимчасової пульсуючої порожнини (ТПП). Для досягнення даної мети ефективним шляхом є застосування балістичного гелю (10 чи 20 %), що вже зарекомендував себе в численних дослідженнях за рахунок простоти виготовлення, задовільної прозорості та чудової імітації тканин людини. [6-10] Крім того, описані методики, що дозволяють зафарбовувати рановий канал, що надалі ще більше полегшує вивчення балістичних характеристик пошкодження імітатора. [11] Останніми роками з'явилися публікації, де доведена доцільність використання комп'ютерних моделей для математичного моделювання вогнепального ушкодження м'яких тканин тіла людини. [12-15] Проте нині найбільш поширеним методом експериментального відтворення вогнепальної травми досі лишається постріл у желатиновий блок.

Варто зазначити, що сучасні моделі постановки балістичних експериментів мають деякі неточності: в таких дослідженнях не беруться до уваги анатомічні особливості тіла людини (рельєф тіла тощо); також відстріли одягу/тканин проводяться окремо від імітатора людського тіла. На думку авторів, одяг та імітатор тканин тіла людини мають розглядатися в експерименті як один комплекс, оскільки вогнепальні ушкодження здебільшого вражають закриті одягом ділянки тіла людини.

Мета роботи. Визначення особливостей формування тимчасової пульсуючої порожнини при пострілі впритул з пістолета «Форт-12РМ» в одягнений у бавовняний трикотажний одяг імітатор людського торса.

Матеріали та методи. З метою досягнення поставленої мети були виготовлені 12 імітаторів людського торса (10 % харчовий желатин 270 Bloom, отриманий від Науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова; імітатори створювалися відповідно до загальноприйнятої методики виготовлення желатинових блоків з адаптацією авторів), яких одягали в бавовняні футболки відповідного розміру. [7,8] Надалі виконувалася серія пострілів з використанням пістолета «Форт-12РМ», спорядженого патронами .45 Rubber. Постріли здійснювали в приміщенні тиру Науково-дослідного експертного криміналістичного центру м. Вінниця (в рамках угоди про співпрацю між Вінницьким національним медичним університетом ім. М.І. Пирогова та Науково-дослідним експертним криміналістичним центром м. Вінниця) з дистанції впритул (герметичний) під прямим кутом з попередньою фіксацією зброї в тисках. Постріли виконувалися в кількості 4 (на передній поверхні імітатора в ліву та праву грудні області, епігастрій та умбілікальну зону). Надалі дослідження пошкоджень балістичного гелю здійснювалися при звичайному освітленні згідно з загальноприйнятою методикою, а саме: The Total Crack Length method (TCL) – вимірювання довжини всіх тріщин зрізу; The Wound Profile method (WP) – вимірювання довжини двох максимальних тріщин на зрізі; The polygon-procedure (PP) – вимірювання периметра багатокутника, побудованого між кінцями тріщин на зрізі. Для аналізу отриманих даних використовували програмне забезпечення Microsoft Excel.

Результати дослідження. У результаті серії пострілів були отримані 48 ранових каналів. Їхня глибина складала від 4 см (у 5 випадках) до 6 см (у 39 випадках). Після проведення розрізів поперечно до ранового каналу з інтервалом в 1 см була виявлена наявність численних тріщин впродовж усього ранового каналу (рис. 1).

Крім того, відмічалися забруднення ранового каналу частинками кіптяви на глибину до 1 см, порошинками незгорілого пороху – 2 см, наявність шматочків одягу у вигляді дрібних (до 0,3 мм) ниток протягом усього каналу.

Після проведення вимірювань показників TCL, WP і PP була встановлена загальна для всіх закономірність – збільшення показників на глибині зрізу 3 см з максимальними даними на глибині 4 см, подальшим різким падінням усіх показників на глибині 5 см. Цікавим є той факт, що показники TCL і WP після різкого зменшення на глибині 5 см знову різко підвищувалися на зрізах 6 см (рис. 2).

При порівнянні з результатами, отриманими В.В. Щербаком [16,17] при використанні пістолетів марки Форт, знаходимо певні подібності з отриманими нами даними, а саме: як і в його роботах, різке збільшення показників TCL, WP і PP спостерігалось в середніх ділянках ранового каналу. Проте, на відміну від даних цього автора, в наших дослідженнях відмічалось зростання всіх трьох показників у кінцевих ділянках ранового каналу, що, можливо, пов'язано з

тим, що рановий канал у проведеному експерименті був сліпим, а не наскрізним.



Рис. 1. Вигляд ранового каналу в зрізі желатинового блока.

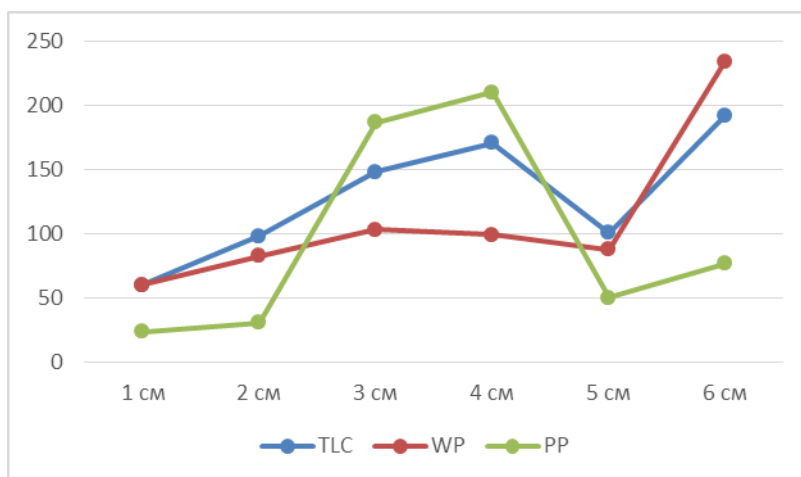


Рис. 2. Показники TCL, WP і PP впродовж ранового каналу.

Виконані нами раніше дослідження з використанням даного виду зброї, враховуючи досвід, отриманий у даному експерименті на небіологічних імітаторах тіла людини, мають бути переглянуті, доцільним є проведення дослідження одягу й імітатора як єдиного комплексу при вогнепальній травмі, спричиненій дією зброї НЛД. [18,19]

Висновки. Отже, вперше було виконане балістичне дослідження з використанням одягнутого небіологічного імітатора людського тіла у вигляді торса людини, де шар одягу й імітатор оцінювалися як єдиний комплекс. Вперше були виявлені особливості впливу шару одягу (бавовняний трикотаж) на глибину проникнення кулі при пострілі впритул з травматичного пістолета «Форт-12РМ»: мінімальна довжина ранового каналу складала 4 см, максимальна – 6 см. Встановлено, що ТПП мала найбільший розмір на глибині ранового каналу 4-6 см, а максимальні показники спостерігалися на глибині 4 см.

Перспективи подальших досліджень. Для отримання повного розуміння картини того, як одяг впливає на ранову балістику при використанні даної моделі зброї НЛД, необхідне проведення аналогічного виду експерименту, але без застосування одягу на небіологічному імітаторі людського тіла. Крім того, перспективним є подальше дослідження ранових характеристик небіологічного імітатора тіла людини з використанням інших видів зброї НЛД та набоїв до неї, різноманітних видів одягу.

Література

1. Mishalov VD, Petroshak OYu, Hoholyeva TV, Gurina OO, Gunas, VI. Forensic assessment of gunshot injuries in Maidan Nezalezhnosti protesters. *Мир медицины и биологии*. 2019;3(69),118-22. doi: 10.26724/2079-8334-2019-3-69-118-122
2. Войченко ВВ, Бачинський ВТ, Ванчуляк ОЯ, Савка ІГ, Хохолева ТВ, Петрошак ОЮ, и др. Дослідження вогнепальних ушкоджень людини еластичними кулями при пострілах із засобів ударно-травматичної дії – актуальна тема сьогодення. *Судово-медична експертиза*. 2019;1:4-11.
3. Даниелян ШН, Абакумов ММ, Тарабрин ЕА, Радченко ЮА, Рабаданов КМ, Мигунова ЕВ. Разрыв миокарда с тампонадой сердца при непроникающем ранении груди из травматического оружия. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2014;173(2):75-6. doi:10.24884/0042-4625-2014-173-2-75-76
4. Brun PM, Bessereau J, Chenaitia H, Barberis C, Peyrol M. Commotio cordis as a result of neutralization shot with the Flash Ball less-lethal weapon. *Int J Cardiol*. 2012;158:e47-8. doi:10.1016/j.ijcard.2011.10.021
5. Contargyris C, Peytel E. Sudden death caused by a less lethal weapon chest-wall injury (Commotio cordis). *Ann Fr Anesth Reanim*. 2012;31(5):469-71. doi:10.1016/j.annfar.2012.01.027
6. Fackler ML. Gunshot wound review. *Annals of emergency medicine*. 1996;28(2):194-203. doi:10.1016/S0196-0644(96)70062-8
7. Fackler ML, Malinowski JA. Ordnance gelatin for ballistic studies. Detrimental effect of excess heat used in gelatin preparation. *Am J Forensic Med Pathol*. 1988;9(3):218-9.
8. Jussila J. Wound ballistic simulation: assessment of the legitimacy of law enforcement firearms ammunition by means of wound ballistic simulation [dissertation]. Helsinki; 2005. 112 p.
9. Humphrey C, Kumaratilake J. Ballistics and anatomical modelling – A review. *Leg Med (Tokyo)*. 2016;23:21-9. doi: 10.1016/j.legalmed.2016.09.002
10. Riva F, Lombardo P, Zech W-D, Jackowski C, Schyma C. Individual synthetic head models in wound ballistics – A feasibility study based on real cases. *Forensic Sci Int*. 2019;294:150-9. doi:10.1016/j.forsciint.2018.11.020
11. Schyma CWA. Colour contrast in ballistic gelatine. *Forensic Sci Int*. 2010;197(1-3):114-8. doi:10.1016/j.forsciint.2010.01.002
12. Bodo M, Bracq A, Delille R, Marechal C, Roth S. Thorax injury criteria assessment through non-lethal impact using an enhanced biomechanical model. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*. 2017;17(07):1740027. doi: 10.1142/S0219519417400279
13. Koene L, Papy A. Towards a better, science-based, evaluation of kinetic non-lethal weapons. *Int J Intelligent Defence Support Systems*. 2011;4(2):169-86. doi: 10.1504/IJIDSS.2011.039548
14. Robbe C, Nsiampa N, Papy, A, Oukara A. An hybrid experimental/numerical method to assess the lethality of a kinetic energy non-lethal weapon system. In: *27th International Symposium on Ballistics*; 2013 Apr 22-26; Freiburg. Freiburg; 2013. p. 482-94.
15. Oukara A, Nsiampa N, Robbe C, Papy A. Assessment of non-lethal projectile head impacts. *Hum Factors Mech Eng Def Saf*. 2017;1(1):3. doi: 10.1007/s41314-016-0001-2
16. Щербак ВВ. Особливості формування тимчасової пульсуючої порожнини при пострілах із пістолетів "Форт". *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2019;4(1):225-9. doi:10.26693/jmbs04.01.225
17. Щербак ВВ. Визначення характеристик тимчасової пульсуючої порожнини при пострілах із пістолета "Форт-12". *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2015;15:388-94.
18. Бобков ПЮ, Лебедь МФ, Перебетюк АМ, Гунас ВІ. Судово-медична характеристика вогнепальних пошкоджень шкірозамінника при пострілах із пістолета "Форт-17Р". *Буковинський медичний вісник*. 2019;2(23):51-6. doi: 10.24061/2413-0737.XXIII.2.90.2019.33
19. Bobkov P, Perebetiuk A, Gunas V. Peculiarities of gunshot injuries caused by shots Fort-12RM pistol using cartridges of caliber. 45 Rubber. *Folia Societatis Medicinae Legalis Slovacae*. 2019;9(1):44-8.

References

1. Mishalov VD, Petroshak OYu, Hoholyeva TV, Gurina OO, Gunas, VI. Forensic assessment of gunshot injuries in Maidan Nezalezhnosti protesters. *Mir meditsyny i biologii*. 2019;3(69),118-22. doi: 10.26724/2079-8334-2019-3-69-118-122
2. Voichenko VV, Bachyns'kyi VT, Vanchuliak OIa, Savka IH, Khokholieva TV, Petroshak OYu, y dr. Doslidzhennia vohnepal'nykh ushkodzhen' liudyny elastychnymy kuliamy pry postrilakh iz zasobiv udarno-travmatychnoi dii – aktual'na tema s'ohodennia [Study of human health human risks by elastic cells at hands of harmful torture activities – topical topic of the present]. *Sudovo-medychna ekspertyza*. 2019;1:4-11. (in Ukrainian)
3. Danielyan ShN, Abakumov MM, Tarabrin EA, Radchenko YuA, Rabadanov KM, Migunova EV. Razryv miokarda s tamponadoy serdtsa pri nepronikayushchem ranenii grudi iz travmatychnogo oruzhiya [Myocardial rupture with cardiac tamponade in non-penetrating chest injury from a traumatic weapon]. *Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova*. 2014;173(2):75-6. doi: 10.24884/0042-4625-2014-173-2-75-76 (in Russian)
4. Brun PM, Bessereau J, Chenaitia H, Barberis C, Peyrol M. Commotio cordis as a result of neutralization shot with the Flash Ball less-lethal weapon. *Int J Cardiol*. 2012;158:e47-8. doi:10.1016/j.ijcard.2011.10.021
5. Contargyris C, Peytel E. Sudden death caused by a less lethal weapon chest-wall injury (Commotio cordis). *Ann Fr Anesth Reanim*. 2012;31(5):469-71. doi:10.1016/j.annfar.2012.01.027
6. Fackler ML. Gunshot wound review. *Annals of emergency medicine*. 1996;28(2):194-203. doi:10.1016/S0196-0644(96)70062-8
7. Fackler ML, Malinowski JA. Ordnance gelatin for ballistic studies. Detrimental effect of excess heat used in gelatin preparation. *Am J Forensic Med Pathol*. 1988;9(3):218-9.
8. Jussila J. Wound ballistic simulation: assessment of the legitimacy of law enforcement firearms ammunition by means of wound ballistic simulation [dissertation]. Helsinki; 2005. 112 p.
9. Humphrey C, Kumaratilake J. Ballistics and anatomical modelling – A review. *Leg Med (Tokyo)*. 2016;23:21-9. doi: 10.1016/j.legalmed.2016.09.002
10. Riva F, Lombardo P, Zech W-D, Jackowski C, Schyma C. Individual synthetic head models in wound ballistics – A feasibility study based on real cases. *Forensic Sci Int*. 2019;294:150-9. doi:10.1016/j.forsciint.2018.11.020
11. Schyma CWA. Colour contrast in ballistic gelatine. *Forensic Sci Int*. 2010;197(1-3):114-8. doi:10.1016/j.forsciint.2010.01.002
12. Bodo M, Bracq A, Delille R, Marechal C, Roth S. Thorax injury criteria assessment through non-lethal impact using an enhanced biomechanical model. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*. 2017;17(07):1740027. doi: 10.1142/S0219519417400279
13. Koene L, Papy A. Towards a better, science-based, evaluation of kinetic non-lethal weapons. *Int J Intelligent Defence Support Systems*. 2011;4(2):169-86. doi: 10.1504/IJIDSS.2011.039548
14. Robbe C, Nsiampa N, Papy, A, Oukara A. An hybrid experimental/numerical method to assess the lethality of a kinetic energy non-lethal weapon system. In: 27th International Symposium on Ballistics; 2013 Apr 22-26; Freiburg. Freiburg; 2013. p. 482-94.
15. Oukara A, Nsiampa N, Robbe C, Papy A. Assessment of non-lethal projectile head impacts. *Hum Factors Mech Eng Def Saf*. 2017;1(1):3. doi: 10.1007/s41314-016-0001-2
16. Scherbak VV. Osoblyvosti formuvannia tymchasovoi pul'suiuchoi porozhnyny pry postrilakh iz pistoletiv "Fort" [Peculiarities of Forming a Temporary Pulsating Cavity from the Pistol "Fort" Shots]. *Ukrains'kyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*. 2019;4(1):225-9. doi:10.26693/jmbs04.01.225 (in Ukrainian)
17. Scherbak VV. Vyznachennia kharakterystyk tymchasovoi pul'suiuchoi porozhnyny pry postrilakh iz pistoleta "Fort-12" [The determination of characteristics of temporal pulsating cavity with gunshots fired from Fort-12 gun]. *Teoriia ta praktyka sudovoi ekspertyzy i kryminalistyky*. 2015;15:388-94. (in Ukrainian)
18. Bobkov PYu, Lebed' MF, Perebetiuk AM, Hunas VI. Sudovo-medychna kharakterystyka vohnepal'nykh poshkodzhen' shkirozaminnyka pry postrilakh iz pistoleta "Fort-17R" [Forensic characteristics of damages to artificial leather caused by gunshots from a "Fort-17R" pistol].

Bukovyns'kyi medychnyi visnyk. 2019;2(23):51-6. doi: 10.24061/2413-0737.XXIII.2.90.2019.33 (in Ukrainian)

19. Bobkov P, Perebetiuk A, Gunas V. Peculiarities of gunshot injuries caused by shots Fort-12RM pistol using cartridges of calibre. 45 Rubber. Folia Societatis Medicinae Legalis Slovacae. 2019;9(1):44-8.

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

Gunas V.I.¹, Neprilyuk R.G.², Khomuk N.M.³, Tovbukh L.P.⁴, Ryzhak Yu.V.⁴

¹National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Ukraine

²Vinnytsia scientific research expert forensic center of MIA of Ukraine, Vinnytsia, Ukraine

³CI "Regional Bureau of Forensic Medical Examination" of Rivne RC, Rivne, Ukraine

⁴Vinnytsia Regional Bureau of Forensic Medical Examination, Vinnytsia, Ukraine

Summary. Current knowledge of forensic medicine on gunshot wounds is quite limited, as every year new models of weapons and ammunition for it enter the market, which accordingly requires experimental research in this area. We should also note the rapid development of non-lethal weapon, work on research which is few in the world scientific literature.

Aim of the work. To determine peculiarities of the formation of a temporary pulsating cavity caused by shots from «Fort-12RM» pistol at contact distance into a human torso imitator dressed in cotton knitwear clothing.

Materials and methods. To achieve this goal, 12 human torso simulators were made and dressed in cotton T-shirts. Later, a series of shots was done using a nickel-plated Fort-12RM pistol equipped with .45 Rubber cartridges. To determine the volume of the traumatic effect of the projectile, a transverse (relative to the wound channel) incision of the injury was carried out, with the formation of blocks 1 cm thick, after which they were photographed and generally accepted calculation methods were used.

Results. It was found that the smallest depth of penetration of the bullet was 4 cm, while the greatest depth of penetration of the bullet was 6 cm. On the studied models, the largest size of the temporary cavity was at the depth of cut from 3 cm to 5 cm. The peak of traumatic force falls to a depth of about 4 cm.

Conclusions. The data obtained can be further applied not only to replenish theoretical knowledge on wound ballistics and an idea of the processes that occur when a bullet passes through the human body, but also for practical purposes, such as identifying firearms, ammunition, determining the distance of a shot, and the like. It is important to conduct further research using other types of weapons, clothing, imitators of other body parts and different firing distances.

Keywords: Fort-12PM; ballistic gelatin; wound ballistics; body simulator; gunshot injury; non-lethal weapon.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВРЕМЕННОЙ ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ПОЛОСТИ ПРИ ВЫСТРЕЛЕ В УПОР ИЗ ПИСТОЛЕТА «ФОРТ-12РМ» В ОДЕТЫЙ ИМИТАТОР ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТОРСА

Гунас В.И.¹, Неприлюк Р.Г.², Хомук Н.Н.³, Товбукх Л.П.⁴, Рыжак Ю.В.⁴

¹Винницкий национальный медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Винница, Украина

²Винницкий научно исследовательский экспертный криминалистический центр МВД Украины, г. Винница, Украина

³КУ «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» Ровенского ОС, г. Ровно, Украина

⁴Винницкое областное бюро судебно-медицинской экспертизы, г. Винница, Украина

Резюме. Современные знания судебной медицины относительно огнестрельной травмы достаточно ограничены, поскольку каждый год на рынок выходят новые модели оружия и патронов к нему, что соответственно требует проведения экспериментальных исследований в данном направлении. Отдельно стоит отметить стремительное развитие оружия нелетального действия, работы по исследованию которого в мировой научной литературе немногочисленны.

Цель работы. Определение особенностей формирования временной пульсирующей полости при выстреле в упор из пистолета «Форт-12РМ» в облаченный в хлопковую трикотажную одежду имитатор человеческого торса.

Материалы и методы. Для достижения поставленной задачи были изготовлены 12 имитаторов человеческого торса, которых одели в хлопчатобумажные футболки. В дальнейшем выполнялась серия выстрелов с использованием никелированного пистолета «Форт-12РМ», снаряженного патронами .45 Rubber. Для определения объема травматического действия снаряда проводился поперечный (относительно раневого канала) разрез повреждения с формированием блоков толщиной 1 см, после чего их фотографировали и использовали общепринятые методы вычисления.

Результаты. Установлено, что наименьшая глубина проникновения пули составила 4 см, в то время как наибольшая составила 6 см. На исследуемых моделях временная полость имела наибольшие размеры на глубине среза, начиная от 3 см до 5 см. Пик силы травмирующего воздействия приходился на глубину около 4 см.

Выводы. Полученные данные в дальнейшем можно применить не только для пополнения теоретических знаний по раневой баллистике и представления о процессах, возникающих при прохождении пули в человеческом теле, но и для практических целей, как идентификация огнестрельного оружия, боеприпасов, определение дистанции выстрела и тому подобное. Важным является проведение дальнейших исследований с использованием других видов оружия, одежды, имитаторов других частей тела и разных дистанций выстрела.

Ключевые слова: Форт-12РМ; баллистический гель; раневая баллистика; имитатор тела; огнестрельные повреждения; оружие нелетального действия.

Відомості про авторів:

Гунас В.І. – доктор філософії, завідувач кафедри судової медицини та права ВНМУ ім. М.І. Пирогова, м. Вінниця, Україна, e-mail: freekozak1@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0778-7737.

Неприлюк Р.Г. – заступник завідувача відділу криміналістичних видів досліджень Вінницького науково-дослідного експертного криміналістичного центру МВС України, м. Вінниця, Україна

Хомук Н.М. – лікар-інтерн судово-медичний експерт КЗ «Обласне бюро судово-медичної експертизи» Рівненської ОР, м. Рівне, Україна

Товбух Л.П. – лікар-інтерн судово-медичний експерт Вінницького обласного бюро судово-медичної експертизи, м. Вінниця, Україна

Рижак Ю.В. – лікар-інтерн судово-медичний експерт Вінницького обласного бюро судово-медичної експертизи, м. Вінниця, Україна

Сведения об авторах:

Гунас В.И. – доктор философии, заведующий кафедры судебной медицины и права ВНМУ им. Н.И. Пирогова; г. Винница, Украина, e-mail: freekozak1@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0778-7737.

Неприлюк Р.Г. – заместитель заведующего отделом криминалистических видов исследований Винницкого научно-исследовательского экспертного криминалистического центра МВД Украины, г. Винница, Украина

Хомук Н.Н. – врач-интерн судебно-медицинский эксперт КУ "Областное бюро судебно-медицинской экспертизы" Ровенского ОС, г. Ровно, Украина

Товбух Л.П. – врач-интерн судебно-медицинский эксперт Винницкого областного бюро судебно-медицинской экспертизы, г. Винница, Украина

Рижак Ю.В. – врач-интерн судебно-медицинский эксперт Винницкого областного бюро судебно-медицинской экспертизы, г. Винница, Украина

Information about the authors:

Gunas V.I. – PhD, Head of Department of Forensic Medicine and Law, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Ukraine, e-mail: freekozak1@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0778-7737.

Neprilyuk R.G. – Deputy Head of the Department of Forensic Research Vinnytsia scientific research expert forensic center of MIA of Ukraine, Vinnytsia, Ukraine

Khomuk N.M. – intern forensic medical expert of the CI «Regional Bureau of Forensic Medical Examination» of Rivne RC, Rivne, Ukraine

Tovbukh L.P. – intern forensic medical expert of the Vinnytsia Regional Bureau of Forensic Medical Examination, Vinnytsia, Ukraine

Ryzhak Yu.V. – intern forensic medical expert of the Vinnytsia Regional Bureau of Forensic Medical Examination, Vinnytsia, Ukraine