

<https://doi.org/10.19048/fm341>



ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ОХОТНИЧЬИХ ПАТРОНОВ, ВЫСТРЕЛЯННЫХ ИЗ КАРАБИНА КО-98М1

С.В. Леонов^{1, 2}, П.В. Пинчук^{1, 3}, С.В. Гусева⁴

¹ Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Минобороны России, Москва, Российская Федерация

² Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

⁴ Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ. Актуальность. В статье приведены результаты экспериментальных исследований огнестрельных повреждений имитаторов биологических тканей в отношении особенностей морфологии раневого канала, которые зависят от особенностей используемого патрона. **Цель** — установление особенностей повреждений в биологическом имитаторе, причинённых полубололочными пулями патронов, выстрелянных из карабина КО-98М1 под патрон 8×57 JS. **Материал и методы.** Экспериментальные выстрелы производились патронами 8×57 JS из охотничьего карабина КО-98М1. Первую группу наблюдений составили выстрелы патронами с оболочечными пулями двухрадиусной оживальной формы, вторую — выстрелы патронами с полубололочными пулями с головной частью в форме усечённого конуса. Выстрелы патронами с оболочечными пулями однорадиусной оживальной формы составляли группу контроля. В каждой группе наблюдений произведено по 10 выстрелов с расстояния 5–10 м, в качестве мишени использовалась полутушица свиньи. **Результаты.** В первой группе наблюдений входное повреждение имело овальную или округлую форму с центральным дефектом ткани диаметром 6,5±0,5 мм. Раневой канал от входного повреждения конусообразно расширялся и достигал максимума на расстоянии 6 см. Во второй группе наблюдений входное повреждение имело округлую форму с центральным дефектом ткани диаметром 7,5±0,5 мм. Раневой канал от входного повреждения сферообразно расширялся тотчас за кожным покровом, достигая максимума на расстоянии 4 см. В контрольной группе наблюдений входное повреждение имело овальную форму с центральным дефектом ткани диаметром 5,5±0,5 мм. Раневой канал на всём протяжении соответствовал диаметру огнестрельного снаряда. **Заключение.** В ходе проведённых экспериментальных исследований установлено, что скругление головной части оболочечного снаряда увеличивает размер полости раневого канала примерно в 4 раза. Временная пульсирующая полость возникает на расстоянии 6 см от входного повреждения. Полубололочная пуля с головной формой в виде усечённого конуса приводит к образованию временной пульсирующей полости тотчас за слоем кожного покрова, при этом размер видимой полости раневого канала превышает размер снаряда в 15 раз. **Ключевые слова:** огнестрельные ранения; временная пульсирующая полость; карабин КО-98М1; полубололочная пуля.

Для цитирования: Леонов С.В., Пинчук П.В., Гусева С.В. Особенности повреждающего действия охотничьих патронов, выстрелянных из карабина КО-98М1. Судебная медицина. 2021;7(2):In Press. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm341>

Поступила 10.05.2021

Принята после доработки 20.05.2021

Опубликована 25.05.2021

АКТУАЛЬНОСТЬ

Полное и прекрасно иллюстрированное описание огнестрельных ран дал выдающийся отечественный учёный Н. И. Пирогов (1879) [1]. В своём труде великий учёный изложил механизм образования огнестрельного повреждения, отметив, что острые предметы разделяют ткани, а огнестрельные снаряды не только разделяют ткани, но и вызывают их сотрясение. В 1879 г. (!) была дана оценка морфологии огнестрельного повреждения в зависимости от характера ранения (слепое, сквозное и касательное) и скорости огнестрельного снаряда (автор чётко выделил три характеристики повреждений

кожного покрова, причинённых пулей на излёте). Механизм большего, в сравнении с иными видами оружия, поражающего действия огнестрельного снаряда обосновывали многие исследователи. В работах Н. И. Пирогова этот факт объяснялся сотрясением тканей от бокового действия снаряда.

В 1928–1934 гг. американские ученые G. R. Callender и R. W. French проводили серии опытов на животных (свиньи и козы). В опытах учитывались скорость снаряда до прохождения и после прохождения мишени. По разнице указанных скоростей определяли энергию снаряда, потраченную на пробитие биологической ми-

FEATURES OF THE DAMAGING EFFECT OF HUNTING CARTRIDGES FIRED FROM THE KO-98M1 CARBINE

S.V. Leonov^{1,2}, P.V. Pinchuk^{1,3}, S.V. Guseva⁴

¹ Main State Center for Forensic Medicine and Forensic Expertise, Moscow, Russian Federation

² Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russian Federation

³ The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

⁴ Bureau of Forensic Medical Examination Moscow Health Department, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT. Background: The article presents the results of experimental studies of gunshot injuries of biological tissue simulators in relation to the morphology of the wound channel, which depend on the characteristics of the cartridge used. **Aim:** To establish the features of the wound channel in the biological simulator caused by semi-shell bullets of cartridges fired from the KO-98M1 carbine under the 8×57 JS cartridge. **Material and methods:** Experimental shots were fired with 8×57 JS cartridges with shell and semi-shell bullets from the KO-98M1 hunting carbine. The first group of observations consisted of shots of cartridges with shell bullets of two radius ogival shape; the second group—shots of cartridges with semi-shell bullets with a head part in the form of a truncated cone. Shots with shell bullets of a single-radius ogival form formed the control group. In each group of observations, 10 shots were fired from a distance of 5–10 m, and a pig's half-carcass was used as a target. **Results:** In the first group of observations, the entrance injury had an oval or rounded shape, with a Central tissue defect with a diameter of 6.5±0.5 mm. The Wound channel from the entrance injury expanded conically and reached a maximum at a distance of 6 cm. In the second group of observations, the entrance gunshot injury had a rounded shape, with multiple radial tears, with a Central tissue defect with a diameter of 7.5±0.5 mm. The wound channel from the entrance injury expanded spherically immediately behind the skin, reaching a maximum at a distance of 4 cm. In the control group of observations, the entrance gunshot injury had a rectangular shape, with one or two radial breaks and a Central tissue defect with a diameter of 5.5±0.5 mm. The wound channel throughout corresponded to the diameter of the firearm shell. **Conclusion:** In the course of experimental studies, it was found that the rounding of the head part of the shell increases the size of the wound canal cavity by about 4 times. The runaway occurs at a distance of 6 cm from the input damage. A semi-shell bullet with a head shape in the form of a truncated cone leads to the formation of a runaway immediately behind the layer of skin, while the size of the visible cavity of the wound channel exceeds the size of the projectile by 15 times.

Keywords: gunshot; wounds; biophysical phenomena; swine; bullet.

For citation: Leonov SV, Pinchuk PV, Guseva SV. Features of the damaging effect of hunting cartridges fired from the KO-98M1 carbine. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2021;7(2):In Press. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm341>

Submitted 10.05.2021

Revised 20.05.2021

Published 25.05.2021

шени. Выстрелы в ходе экспериментов проводили пулями различных калибров и формой головной части [2, 3]. В ходе исследований установлено наличие временной пульсирующей полости (ВПП) в зоне раневого канала, возникающей тотчас за прохождением пули по тканям.

Размеры временной полости растут в течение от 5 до 10 мс, а затем стенки полости резко схлопываются, оставляя след в виде обширного повреждения тканей. Максимальный объём и диаметр этой полости во много раз превышает объём и диаметр пули. Размер ВПП зависит от скорости огнестрельного снаряда. Так, при прохождении пули, выстрелянной из пистолета, размеры пульсирующей полости настолько малы, что ими можно пренебречь при оценке объёма повреждённых тканей в области раневого канала. При прохождении через ткани высокоскоростной пули, выстрелянной из карабина или винтовки, размер временной полости в 10–12 раз превышает размеры снаряда, прошедшего через ткани [4]. В. Rybeck и В. Janzon [5], стреляя стальными шариками в задние лапы собак, установили, что

при скорости огнестрельного снаряда 510 м/с объём повреждённых мышечных тканей был незначительно больше диаметра огнестрельного снаряда. При скорости стального шарика 978 и 1313 м/с объём повреждённых тканей увеличивался в 20–30 раз.

Дальнейшие исследования огнестрельной травмы показали, что размер ВПП зависит от стабильности огнестрельного снаряда в тканях. Если пуля в тканях увеличивает угол нутации, «рыская» в тканях, размеры полости существенно увеличиваются и соответствуют максимуму отклонения пули от траектории своего полёта. Исследования, проведённые американскими учёными, показали, что отклонение для 7,62-миллиметровой пули НАТО М 80 начинается после 15 см проникновения с максимальным поперечным диаметром полости на расстоянии 28 см от входа [6]. Максимуму размеров полости соответствовал угол нутации, равный 90°. Фактически останавливающее действие этого патрона проявляется при поражении некоего объёма тела, толщина которого должна превышать 15 см.

Деформация и фрагментация снаряда увеличивает действие ВПП и, соответственно, объём огнестрельного повреждения тканей. Так, конструкция 5,56×45 мм патрона под винтовку М-16 обеспечивает значительный объём поражения тканей мишени. Деформация пули и отклонение от траектории её полёта происходит на расстоянии 12 см от входной раны, а максимум полости соответствует расстоянию 15–25 см, главным образом из-за фрагментации пули.

Считается, что снаряды охотничьих боеприпасов, в отличие от боевых пуль в металлической оболочке, деформируются тотчас на уровне входа в ткани мишени, что приводит к образованию пульсирующей полости практически сразу при попадании в организм [4]. Однако точных данных о месте образования в данных случаях ВПП в настоящее время в доступной судебно-медицинской отечественной и иностранной литературе не имеется.

Таким образом, вопросы, касающиеся особенностей повреждающего действия полуоболочечных снарядов при стрельбе из охотничьего нарезного оружия, остаются по-прежнему малоизученными.

Цель исследования — дать характеристику раневого канала в биологическом имитаторе, причинённого



Рис. 1. Карбин охотничий КО-98М1 калибра 8×57 JS.

Fig. 1. Hunting rifle KO-98M1 caliber 8×57 JS.



Рис. 2. Патроны 8×57 JS, применявшиеся в эксперименте: а — с пулей оболочечной однорадиусной оживальной формы; б — пулей оболочечной со сферически скруглённой головной частью; с — пулей полуоболочечной с головной частью в форме усечённого конуса.

Fig. 2. 8×57 JS cartridges used in the experiment: a — with a shell bullet of a single-radius ogival shape; b — with a shell bullet with a spherical rounded head; c — with a semi-shell bullet with a head in the form of a truncated cone.

полуоболочечными пулями патронов, выстрелянных из карабина КО-98М1 под патрон 8×57 JS.

Задачи исследования:

1. Определить размер и начальную форму раневого канала в биологическом имитаторе.
2. Определить зависимость размеров и формы раневого канала в биологическом имитаторе от формы головной части пули.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Выстрелы производились из охотничьего карабина КО-98М1, который является гражданским вариантом боевого карабина Mauser 98К (рис. 1).

Выстрелы производились патронами 8×57 JS с оболочечными и полуоболочечными пулями. Патроны с оболочечными пулями однорадиусной оживальной формы составляли группу контроля (рис. 2, а). Патроны с оболочечными пулями двухрадиусной оживальной формы (со сферически скруглённой головной частью) составляли первую группу наблюдений (рис. 2, б). Патроны с полуоболочечными пулями с головной частью в форме усечённого конуса составили вторую группу наблюдений (рис. 2, с). Произведено по 10 выстрелов в каждой группе наблюдений.

Выстрелы производились с расстояния 5–10 м, которое обеспечивало стабилизацию снаряда после выстрела [7]. В качестве мишени использовалась полутуша свиньи (давность забоя менее 6 ч, неосмолённая). Толщина мягких тканей находилась в пределах от 6 до 15 см.

Стрельба осуществлялась в специально оборудованном тире «Биссерово-Парк» с соблюдением требований безопасности при обращении с огнестрельным оружием.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В контрольной группе наблюдений входное огнестрельное повреждение имело овальную форму, фестончатые и осаднённые на $0,5 \pm 0,1$ мм края с одним или двумя радиальными разрывами. При сопоставлении краёв повреждения определялся центральный дефект ткани диаметром $5,5 \pm 0,5$ мм. Раневой канал на всём протяжении соответствовал диаметру огнестрельного снаряда. На краях раны и в начальной части раневого канала отчётливо фиксировалось окопчение (рис. 3, а). При послойном исследовании раневого канала перенос биологических тканей по ходу раневого канала не фиксировался (рис. 4, а).

В первой группе наблюдений (выстрелы патроном с оболочечной полусферической пулей) входное огнестрельное повреждение имело овальную или округлую форму, фестончатые и осаднённые на $0,8 \pm 0,1$ мм края с центральным дефектом ткани диаметром $6,5 \pm 0,5$ мм (рис. 3, б). Раневой канал от входного повреждения конусообразно расширялся и достигал максимума на расстоянии 6 см, и далее на протяжении 9 см несколько уменьшался. Поперечный диаметр видимой полости в тканях составлял 32 ± 4 мм (рис. 4, б).



Рис. 3. Причинённые выстрелами патронами 8×57 JS входные повреждения биологического имитатора: а — пуля оболочечная однорадиусной оживальной формы; б — пуля оболочечная со сферически скруглённой головной частью; с — полуоболочечная пуля с головной частью в форме усечённого конуса.

Fig. 3. Input damage to the biological simulator caused by 8×57 JS rounds: а — shell bullet of a single-radius ogival shape; б — shell bullet with a spherical rounded head; с — semi-shell bullet with a truncated head.

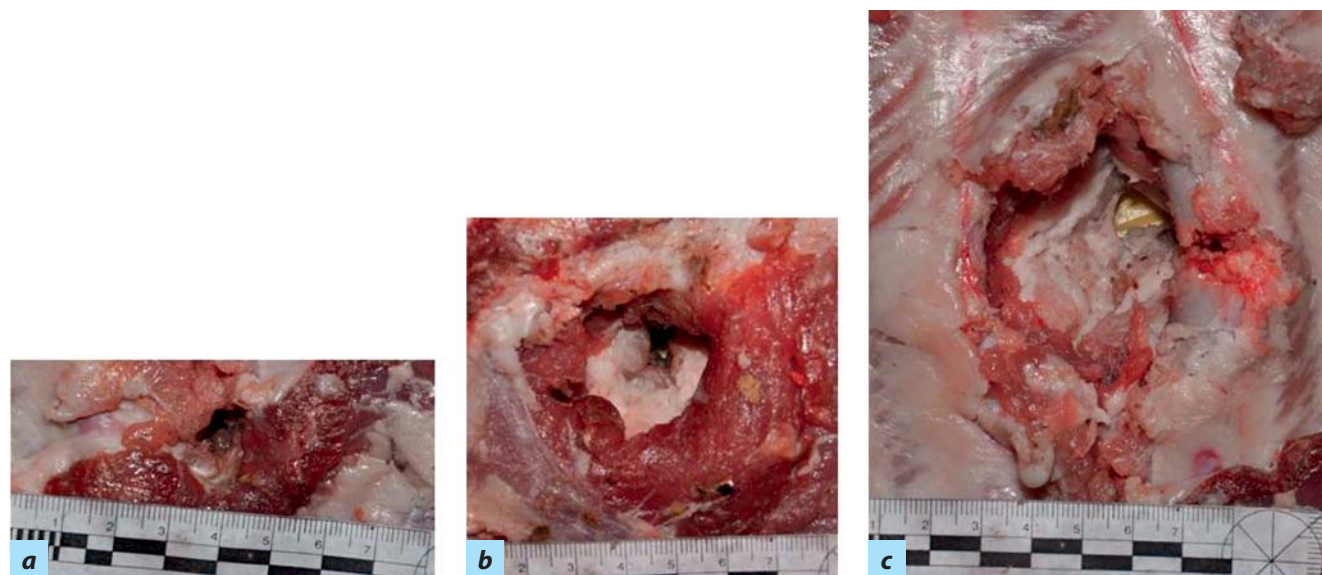


Рис. 4. Вид полостей раневых каналов, причинённых выстрелами патронами 8×57 JS, в биологическом имитаторе: а — пуля оболочечная однорадиусной оживальной формы; б — пуля оболочечная со сферически скруглённой головной частью; с — полуоболочечная пуля с головной частью в форме усечённого конуса.

Fig. 4. Type of wound channel cavities in a biological simulator caused by 8×57 JS rounds: а — shell bullet of a single-radius ogival shape; б — shell bullet with a spherical rounded head; с — semi-shell bullet with a head in the form of a truncated cone.

Во второй группе наблюдений (выстрелы патроном с головной частью пули в форме усечённого конуса) входное огнестрельное повреждение имело округлую форму, фестончатые и осаднённые на $1\pm 0,2$ мм края с множественными радиальными надрывами, с центральным дефектом ткани диаметром $7,5\pm 0,5$ мм (рис. 3, с). Раневой канал от входного повреждения сферообразно расширялся тотчас за кожным покровом, достигал максимума на расстоянии 4 см и далее на всём протяжении оставался той же ширины. Поперечный диаметр видимой полости в тканях составлял 105 ± 15 мм (рис. 4, с). По ходу раневого канала обнаруживались переломы рёбер, представленные мелкой крошевидной массой по ходу раневого канала.

Полученные результаты экспериментального исследования показали, что скругление головной части

оболочечного снаряда увеличивает размер полости раневого канала примерно в 4 раза. Судя по характеру полости раневого канала, явления колебаний, приводящие к формированию ВПП, возникают на расстоянии 6 см от входного повреждения.

Полуоболочечная пуля с головной формой в виде усечённого конуса приводит к образованию ВПП тотчас за слоем кожного покрова, при этом размер видимой полости раневого канала превышает размер снаряда в 15 раз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установленные особенности морфологии раневых каналов в биологическом имитаторе, причинённых пулями с разной формой головной части патронов, выстрелянных из карабина КО-98М1 калибра 8×57 JS,

могут быть использованы при производстве судебно-медицинских экспертиз с целью установления вида огнестрельного оружия и расстояния выстрела.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Участие авторов • Author contribution

С. В. Леонов, С. В. Гусева — сбор данных; **С. В. Гусева** — написание черновика рукописи; **П. В. Пинчук** — научная редакция рукописи; **С. В. Леонов, П. В. Пинчук, С. В. Гусева** — рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

S. V. Leonov, S. V. Guseva — data collection; **S. V. Guseva** — draft of the manuscript; **P. V. Pinchuk** —

critical revision of the manuscript for important intellectual content; **S. V. Leonov, P. V. Pinchuk, S. V. Guseva** — review and approve the final manuscript. Authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования • Funding source

Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

The study had no sponsorship.

Конфликт интересов • Competing interests

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

The authors declare that they have no competing interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пирогов Н.И. Военно-врачебное дело и частная помощь на театре войны в Болгарии и в тылу действующей армии в 1877–1878 гг. В 2 частях. Санкт-Петербург, 1879.
2. Callender G.R., French R.W. Wound ballistics: studies in the mechanism of wound production by rifle bullets // *Mil. Surg.* 1935. Vol. 77, N 4. P. 177–201.
3. French R.W., Callender G.R. Ballistic characteristics of wounding agents. In: Beyer J.C., ed. *Wound Ballistics*. Washington, D.C.: Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office; 1962.
4. Fackler M.L. Wound ballistics: A review of common misconceptions // *JAMA*. 1988. Vol. 259, N 18. P. 2730–2736. doi: 10.1001/jama.259.18.2730
5. Rybeck B., Janzon B. Absorption of missile energy in soft tissue // *Acta Chir Scand*. 1976. Vol. 142, N 3. P. 201–207.
6. Amato J.J., Billy L.J., Lawson N.S., Rich N.M. High velocity missile injury. An experimental study of the retentive forces of tissue // *Am J Surg*. 1974. Vol. 127, N 4. P. 454–459. doi: 10.1016/0002-9610(74)90296-7
7. Шерешевский М.С. Раневая баллистика: Механика убийного действия пуль и осколков. Москва: ЦНИИ информации, 1985. 408 с.

REFERENCES

1. Pirogov NI. Military medical practice and private assistance in the theater of war in Bulgaria and in the rear of the active army in 1877–1878. In 2 parts. Saint Petersburg; 1879.
2. Callender GR, French RW. Wound ballistics: studies in the mechanism of wound production by rifle bullets. *Mil Surg*. 1935;77(4):177–201.
3. French RW, Callender GR. Ballistic characteristics of wounding agents. In: Beyer J.C., ed. *Wound Ballistics*. Washington, D.C.: Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office; 1962.
4. Fackler ML. Wound ballistics: A review of common misconceptions. *JAMA*. 1988;259(18):2730–2736. doi: 10.1001/jama.259.18.2730
5. Rybeck B, Janzon B. Absorption of missile energy in soft tissue. *Acta Chir Scand*. 1976;142(3):201–207.
6. Amato JJ, Billy LJ, Lawson NS, Rich NM. High-velocity missile energy: an experimental study of the retentive forces of tissue. *Am J Surg*. 1974;127(4):454–459. doi: 10.1016/0002-9610(74)90296-7
7. Shereshevsky MS. Wound ballistics: Mechanics of the lethal action of bullets and fragments. Moscow: Central Research Institute of Information; 1985. 408 p.

ОБ АВТОРАХ

ЛЕОНОВ Сергей Валерьевич, д.м.н., профессор; адрес: Российская Федерация, 105094, Москва, Госпитальная площадь, д. 3; e-mail: sleonoff@inbox.ru; eLibrary SPIN: 2326-2920; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4228-8973>

ПИНЧУК Павел Васильевич, д.м.н., доцент, профессор; e-mail: pinchuk1967@mail.ru; eLibrary SPIN: 7357-3038; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0223-2433>

ГУСЕВА Светлана Владимировна;

e-mail: svetlaguseva@gmail.com;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1293-0358>

AUTHORS INFO

Sergey V. Leonov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; address: 3 Hospitalnaya Square, Moscow, 105094, Russia; e-mail: sleonoff@inbox.ru; eLibrary SPIN: 2326-2920; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4228-8973>

Pavel V. Pinchuk, MD, Dr. Sci. (Med.), Assistant Professor, Professor; e-mail: pinchuk1967@mail.ru; eLibrary SPIN: 7357-3038; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0223-2433>

Svetlana V. Guseva; e-mail: svetlaguseva@gmail.com;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1293-0358>