

## НЕЙРОХИРУРГИЯ/NEUROSURGERY

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.89>

### ВЫПОЛНЕНИЕ ГИБРИДНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ОСЛОЖНЕННОМ ОГНЕСТРЕЛЬНОМ РАНЕНИИ ОБЩЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

История болезни

Абросимов С.С.<sup>1,\*</sup>, Антонов Г.И.<sup>2</sup>, Чмутин Г.Е.<sup>3</sup>, Миклашевич Э.Р.<sup>4</sup>, Чмутин Е.Г.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-5606-6824;

<sup>2</sup> ORCID : 0000-0001-6201-9207;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0002-3323-508X;

<sup>4</sup> ORCID : 0000-0002-2704-6063;

<sup>5</sup> ORCID : 0000-0003-0341-5693;

<sup>1, 2, 3, 5</sup> Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы, Москва, Российская Федерация  
<sup>2, 4, 5</sup> Центральный Военно-клинический госпиталь имени А.А. Вишневского, Красногорск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (medicine[at]mail.ru)

#### Аннотация

Одной из причин высокой летальности при боевой травме шеи является повреждение крупных артерий шеи, вызывающее массивное кровотечение и быструю гибель. В рамках современной концепции контроля повреждений (Damage Control Surgery) на догоспитальном этапе и на этапе оказания квалифицированной медицинской помощи, главной задачей является контроль кровотечения. Реконструктивные оперативные вмешательства на артериях шеи с целью реваскуляризации головного мозга осуществляются на этапе специализированной помощи на базе центральных военных медицинских учреждений. Представлен клинический случай успешного гибридного хирургического лечения травмы общей сонной артерии, полученной при минно-взрывном ранении, осложненной артериальным тромбозом и инфарктом головного мозга. В раннем послеоперационном периоде подключично-общесонного аллопротезирования был диагностирован инфаркт головного мозга, потребовавший выполнения дополнительного эндоваскулярного вмешательства с локальным тромболизисом и тромбоэкстракцией.

Коротко представлены результаты релевантных исследований отечественных и зарубежных авторов.

**Ключевые слова:** огнестрельное ранение артерий, ранение шеи, ранение общей сонной артерии, тромбоэкстракция, тромболизис, гибридная операция, огнестрельное ранение, инфаркт головного мозга, клинический случай.

### PERFORMANCE OF HYBRID SURGERY FOR COMPLICATED GUNSHOT WOUND OF THE COMMON CAROTID ARTERY: A CLINICAL CASE STUDY

Case study

Abrosimov S.S.<sup>1,\*</sup>, Antonov G.I.<sup>2</sup>, Chmutin G.E.<sup>3</sup>, Miklashevich E.R.<sup>4</sup>, Chmutin E.G.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-5606-6824;

<sup>2</sup> ORCID : 0000-0001-6201-9207;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0002-3323-508X;

<sup>4</sup> ORCID : 0000-0002-2704-6063;

<sup>5</sup> ORCID : 0000-0003-0341-5693;

<sup>1, 2, 3, 5</sup> Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>2, 4, 5</sup> Central Military Clinical Hospital named after A. A. Vishnevsky, Krasnogorsk, Russian Federation

\* Corresponding author (medicine[at]mail.ru)

#### Abstract

One of the causes of high lethality in combat neck trauma is damage to the large arteries of the neck, causing massive bleeding and quick death. Within the framework of the modern concept of Damage Control Surgery at the pre-hospital stage and at the stage of skilled medical care, the main task is to control bleeding. Reconstructive surgical interventions on the neck arteries for the purpose of cerebral revascularisation are performed at the stage of specialised care on the basis of central military medical institutions. A clinical case of successful hybrid surgical treatment of the common carotid artery injury received in a mine blast wound complicated by arterial thrombosis and cerebral infarct is presented. In the early postoperative period of subclavian common allografting, cerebral infarct was diagnosed, requiring additional endovascular intervention with local thrombolysis and thromboextraction.

The results of relevant studies by domestic and foreign authors are summarised.

**Keywords:** arterial gunshot wound, neck wound, common carotid artery wound, thromboextraction, thrombolysis, hybrid surgery, gunshot wound, cerebral infarct, clinical case study.

#### Актуальность

В современных военных конфликтах в структуре безвозвратных потерь боевая травма шеи составляет 7,1% при огнестрельных ранениях и 2,4% при минно-взрывных ранениях [1]. По локализации боевой травмы область шеи представлена в 2% случаев, при этом на долю проникающих ранений (с повреждением всей толщины платизмы) приходится от 5–10% до 56,1% ранений [2], [3]. Частота встречаемости изолированных ранений шеи в структуре

боевой травмы головы и шеи составляет 16,1% [4]. При проникающих ранениях шеи в 20–30% случаев встречается повреждение крупных сосудов, способное вызвать массивное кровотечение, являющееся в 85% случаев основной причиной смерти при минно-взрывных ранениях [5], [6]. Наиболее частой (57–67% случаев) областью ранения является вторая зона шеи с ведущим по частоте поражением сонных артерий, приводящим к смерти в течение двух минут, если кровотечение не остановлено [6], [7], [8].

Помимо высокого риска кровотечения, при травме сосудистой стенки возрастает риск развития тромбоэмбологенных осложнений, в основе которых лежит патофизиологический механизм образования интрамуральной гематомы, активации факторов свертывания крови, приводящих к тромбообразованию *de novo* с высоким эмбологенным потенциалом, о чем еще в XIX веке упоминал Рудольф Вирхов [9].

В настоящее время в доказательной медицине отсутствуют тематические базы данных и выбор оптимальной хирургической тактики при боевой травме сосудов шеи регламентируется актуальными указаниями и клиническими рекомендациями по военно-полевой хирургии [10]. Представленный клинический случай демонстрирует важность использования мультидисциплинарного подхода для принятия верного клинического решения и наличия соответствующего медицинского обеспечения для оказания хирургического лечения при огнестрельных ранениях артерий шеи.

### Описание случая

Военнослужащий А, 36 лет, поступил в госпиталь с жалобами на боли в области ран шеи и конечностей, кратковременный эпизод затруднения речи и слабости в правой руке и правой ноге в результате полученного двое суток назад минно-взрывного ранения (форма 100). Раненый не мог указать провоцирующие факторы проходящей (менее 2 мин.) слабости в правых конечностях и нарушения речи. Анамнез жизни, семейный анамнез не отягощены, вредные привычки, прием психоактивных веществ, наличие аллергических реакций отрицал. При поступлении витальные функции не нарушены, соматический статус: артериальное давление 123/72 мм. рт. ст., частота сердечных сокращений 68 в 1 мин, частота дыхания 14 в 1 мин, сатурация кислорода в смотровой 100%, температура тела 36,9 °C. В неврологическом статусе очаговой и менингеальной симптоматики не выявлено. Локальный статус: раны второй зоны шеи, конечностей заживают первичным натяжением. Был установлен клинический диагноз: «минно-взрывное ранение шеи, конечностей. Огнестрельное осколочное слепое ранение шеи в области правого угла нижней челюсти с повреждением левой общей сонной артерии (ОСА). Огнестрельное ранение нижних конечностей в области бедер с обеих сторон». По данным проведенной компьютерной томографии (КТ) и КТ-ангиографии (КТ АГ) обнаружен фрагмент ранящего снаряда (РС) в области окклюзивно-тромбированной на протяжении 120 мм левой ОСА (Рис. 1).

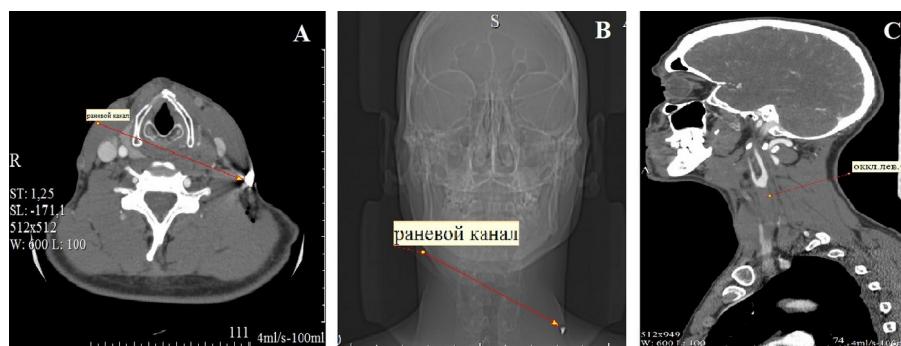


Рисунок 1 - Компьютерная томография шеи: ход раневого канала во второй зоне справа налево латеральнее ствола левой общей сонной артерии с фрагментом ранящего снаряда в конце раневого канала (A, B); в ангиографическом режиме видны тромботические массы в стволе левой общей сонной артерии до бифуркации (C)

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.89.1>

С учетом высокого эмбологенного потенциала, эпизода транзиторной ишемической атаки, консилиумом врачей в составе нейрохирурга, сосудистого хирурга, ЛОР-врача, анестезиолога-реаниматолога принято решение о выполнении подключично-общесонного аллопротезирования слева с удалением РС (Рис. 2).

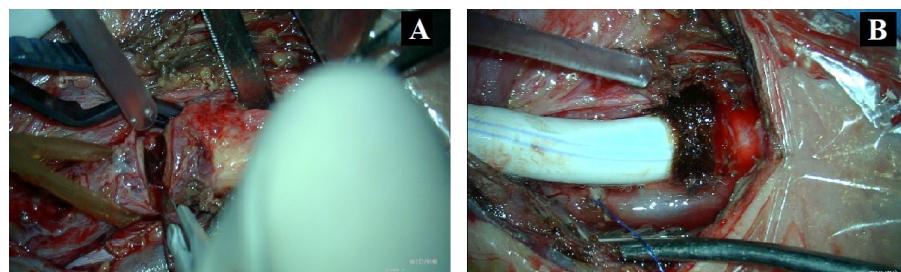


Рисунок 2 - Интраоперационно: в просвете артерии видны тромботические массы (A); этап протезирования общей сонной артерии (B)

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.89.2>

После окончания операции, экстубации и пробуждения в операционной у пациента выявлена клиническая картина наличия неврологического дефицита в виде правосторонней гемиплегии и тотальной афазии. В экстренном порядке была выполнена КТ АГ (Рис. 3), при которой выявлена острая тромботическая окклюзия M1 сегмента левой средней мозговой артерии. Учитывая клинико-диагностические данные, было принято решение об выполнении эндоваскулярного вмешательства: локального тромболизиса (Актилизе® 10,0 мг) с тромбоэкстракцией. В результате эндоваскулярного лечения церебральный кровоток был восстановлен (Рис. 4,5).

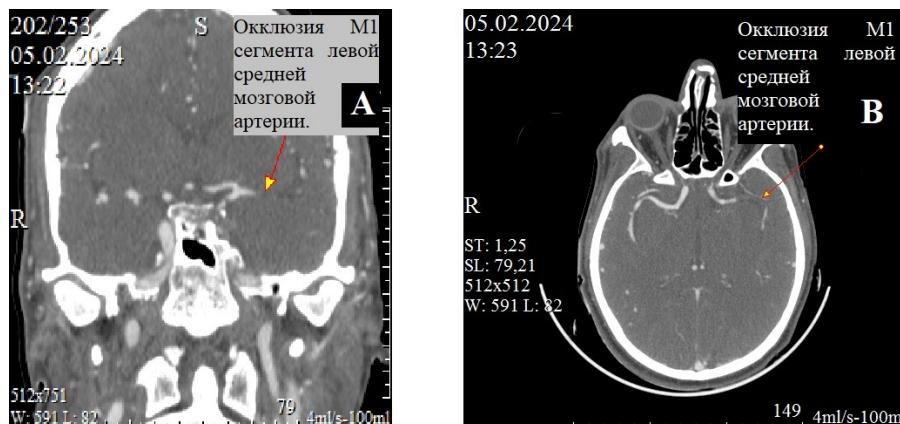


Рисунок 3 - Ангиографические признаки окклюзии M1 сегмента левой средней мозговой артерии  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.89.3>



Рисунок 4 - Результаты ангиографии до (А) и после (Б) выполнения тромболизиса и тромбоэкстракции: M1 сегмент контрастируется, магистральный кровоток в бассейне левой средней мозговой артерии восстановлен; извлеченный тромб 2x5 мм (С)  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.89.4>

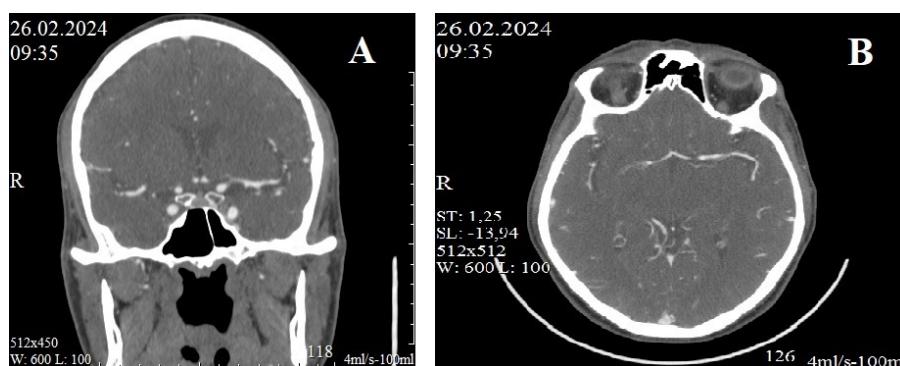


Рисунок 5 - При контрольном исследовании через 21 день кровоток в M1 сегменте левой средней мозговой артерии не нарушен (А, Б)  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.89.5>

На момент выписки из стационара на 23 сутки у больного сохранялась легкая правосторонняя пирамидная симптоматика без речевых нарушений (NIHSS 2, Rankin 1, Rivermead MI 13); подключично-каротидный шунт проходим, церебральный кровоток магистральный.

## Обсуждение

Эволюция хирургии повреждений сонной артерии при боевой травме шеи неразрывно связана с общей концепцией хирургической тактики лечения огнестрельных ран, принятой для каждого конкретного исторического периода. Так, с учетом опыта, полученного в период Второй мировой войны, в послевоенные годы и до начала восьмидесятых годов XX столетия, обязательным считалось выполнение широкой эксплоративной первичной хирургической обработки огнестрельной раны [11], [12]. Однако уже в период первой Ливанской и Фольклендской войн началось широкое внедрение в практику КТ и КТ АГ, способных определять повреждение сосудов, выявлять ход раневого канала, скопления воздуха, способствуя тем самым уменьшению количества ненужных диагностических цервикотомий. Метод КТ АГ при ранении сосудов шеи, обладающий высокой специфичностью и чувствительностью (90–100%), практически вытеснил ангиографию, являясь диагностическим «золотым стандартом» [13], [14], [15], [17]. Вместе с тем при недоступности КТ определение хирургической тактики в зависимости от зоны входного отверстия является недостаточным, так как траектория раневого канала остается неизвестной [8].

В связи с этим на передовых этапах при сортировке раненых в область шеи принято разделять их на две категории, в зависимости от наличия Hard- или Soft- симптоматики [18], [19]:

- Hard-симптомы: склонение дыхания, затрудненное дыхание, охриплость голоса, слюнной свищ, растущая гематома, профузное кровотечение, нестабильная гемодинамика. Раненым из этой категории показано проведение экстренного оперативного вмешательства.

- Soft-симптомы: дисфагия, крепитация, стабильная гематома, кровохарканье, кровавая рвота. Раненым со стабильной гемодинамикой из этой категории показано проведение выборочного (селективного) оперативного вмешательства.

Следует учитывать, что при минно-взрывном ранении с повреждением шеи у бессимптомных раненых в 25% случаев встречается повреждение крупных сосудов шеи даже в тех случаях, когда ход сосудов не пересекает траекторию раневого канала и не граничит с фрагментами РС [20].

Помимо трудностей диагностики, в настоящее время при ранении сосудов шеи не существует общепринятого хирургического алгоритма. В связи с отсутствием интервенционных методов диагностики и лечения на передовых этапах, попытки восстановления антеградного кровотока сонных артерий, даже при наличии достаточного опыта хирурга, осложнялись высокой частотой послеоперационных полуширьных инфарктов [21], [22], [23], [24]. Как показывает представленный клинический случай, реконструктивные операции сосудов шеи, помимо наличия специальных навыков у профильных врачей, требуют значительного материально-технического обеспечения, что не всегда доступно в передовых военных медицинских учреждениях. К необходимому перечню высокотехнологичного медицинского оборудования можно отнести: аппараты для ультразвуковой диагностики экспертного уровня, КТ АГ, достаточно укомплектованной операционной с наборами для проведения сосудистых операций, а также возможность проведения рентгенхирургических методов диагностики и лечения, позволяющих, в случае необходимости, выполнить гибридные операции. Таким образом, при боевой травме артерий шеи предпочтительным является оказание хирургической помощи на базе центральных военных медицинских организаций.

## Заключение

В силу высокой проникающей способности современных средств поражения и недостаточной броневой индивидуальной защиты область шеи считается анатомически уязвимой частью тела. При этом роль дополнительных методов исследования (оценка локального статуса, ультразвуковое дуплексное сканирование артерий и вен шеи, эзофагография, эзофагоскопия, КТ АГ, ангиография) в принятии клинического решения до сих пор четко не определены. Условием оказания полноценного хирургического лечения является мультидисциплинарный индивидуальный подход с доступностью высокотехнологической медицинской помощи.

Представленный клинический случай выполнения гибридной операции при ранении общей сонной артерии не представляет собой стандарт хирургического вмешательства, так как для разработки четкого хирургического алгоритма необходимо проведение больших когортных исследований.

## Согласие пациента

При поступлении в госпиталь пациентом была подпсана форма добровольного информированного согласия.

## Конфликт интересов

Не указан.

## Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

## Conflict of Interest

None declared.

## Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

## Список литературы / References

1. Божченко А.П. Структура смертельного травматизма в современном вооруженном конфликте / А.П. Божченко, А.А. Болдарян, Е.В. Капустин [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2024. — Т. 345. — № 10. — С. 21–28. — DOI: 10.52424/00269050\_2024\_345\_10\_21.
2. Касимов Р.Р. Структура боевой хирургической травмы и особенности оказания хирургической помощи в передовых медицинских группах в активную фазу боевых действий / Р.Р. Касимов, В.А. Просветов, И.М. Самохвалов

[и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2024. — Т. 345. — № 7. — С. 4–12. — DOI: 10.5242/00269050\_2024\_345\_7\_4.

3. Breeze J. Mortality, and morbidity from combat neck injury / J. Breeze, L.S. Allanson-Bailey, N.C. Hunt [et al.] // J Trauma Acute Care Surg. — 2012. — № 72 (4). — P. 969–974. — DOI: 10.1097/TA.0b013e31823e20a0. — PMID: 22491613.

4. Danić D. War injuries to the head and neck / D. Danić, D. Prgomet, D. Milicić [et al.] // Mil Med. — 1998. — № 163 (2). — P. 117–119. — PMID: 9503906.

5. Bell R.B. Management of penetrating neck injuries: a new paradigm for civilian trauma / R.B. Bell, T. Osborn, E.J. Dierks [et al.] // J Oral Maxillofac Surg. — 2007. — № 65 (4). — P. 691–705. — DOI: 10.1016/j.joms.2006.04.044. — PMID: 17368366.

6. Breeze J. Mortality and morbidity from combat neck injury / J. Breeze [et al.] // British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. — 2012. — Vol. 49. — P. S23. — DOI: 10.1016/j.bjoms.2011.04.060.

7. De Régloix S.B. Comparison of Penetrating Neck Injury Management in Combat Versus Civilian Trauma: A Review of 55 Cases / S.B. de Régloix, L. Baumont, Y. Daniel [et al.] // Mil Med. — 2016. — № 181 (8). — P. 935–940. — DOI: 10.7205/MILMED-D-15-00434. — PMID: 27483537.

8. Cox M.W. Traumatic pseudoaneurysms of the head and neck: early endovascular intervention / M.W. Cox, D.R. Whittaker, C. Martinez [et al.] // J Vasc Surg. — 2007. — № 46 (6). — P. 1227–1233. — DOI: 10.1016/j.jvs.2007.08.021. — PMID: 18154999.

9. Virchow R. Gesammelte Abhandlungen zur Wissenschaftlichen Medicin / R. Virchow. — Frankfurt: Meidinger Sohn & Comp, 1856.

10. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство / Под ред. И.М. Самохвалова. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. — 1056 с. — DOI: 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056.

11. Fogelman M.J. Penetrating wounds of the neck / M.J. Fogelman, R.D. Stewart // Am J Surg. — 1956. — № 91 (4). — P. 581–593. — DOI: 10.1016/0002-9610(56)90289-6. — PMID: 13302565.

12. Insull P. Is exploration mandatory in penetrating zone II neck injuries? / P. Insull, D. Adams, A. Segar [et al.] // ANZ J Surg. — 2007. — № 77 (4). — P. 261–264. — DOI: 10.1111/j.1445-2197.2007.04030.x. — PMID: 17388832.

13. Osborn T.M. Computed tomographic angiography as an aid to clinical decision making in the selective management of penetrating injuries to the neck: a reduction in the need for operative exploration / T.M. Osborn, R.B. Bell, W. Qaisi [et al.] // J Trauma. — 2008. — № 64 (6). — P. 1466–1471. — DOI: 10.1097/TA.0b013e3181271b32. — PMID: 18545110.

14. LeBlang S.D. Helical computed tomographic angiography in penetrating neck trauma / S.D. LeBlang, D.B. Nuñez, L.A. Rivas [et al.] // Emergency Radiology. — 1997. — № 4. — P. 200–206. — DOI: 10.1007/BF01508171.

15. Múnera F. Diagnosis of arterial injuries caused by penetrating trauma to the neck: comparison of helical CT angiography and conventional angiography / F. Múnera, J.A. Soto, D. Palacio [et al.] // Radiology. — 2000. — № 216 (2). — P. 356–362. — DOI: 10.1148/radiology.216.2.r00j125356. — PMID: 10924553.

16. Inaba K. Evaluation of multidetector computed tomography for penetrating neck injury: a prospective multicenter study / K. Inaba, B.C. Branco, J. Menaker [et al.] // J Trauma Acute Care Surg. — 2012. — № 72 (3). — P. 576–583. — DOI: 10.1097/TA.0b013e31824badf7. — PMID: 22491539.

17. Gracias V.H. Computed tomography in the evaluation of penetrating neck trauma: a preliminary study / V.H. Gracias, P.M. Reilly, J. Philpott [et al.] // Arch Surg. — 2001. — № 136 (11). — P. 1231–1235. — DOI: 10.1001/archsurg.136.11.1231. — PMID: 11695963.

18. Sperry J.L. Western Trauma Association critical decisions in trauma: penetrating neck trauma / J.L. Sperry, E.E. Moore, R. Coimbra [et al.] // J Trauma Acute Care Surg. — 2013. — № 75 (6). — P. 936–940. — DOI: 10.1097/TA.0b013e31829e20e3. — PMID: 24256663.

19. Demetriades D. Evaluation of penetrating injuries of the neck: prospective study of 223 patients / D. Demetriades, D. Theodorou, E. Cornwell [et al.] // World J Surg. — 1997. — № 21 (1). — P. 41–47. — DOI: 10.1007/s002689900191. — PMID: 8943176.

20. Fox C.J. Delayed evaluation of combat-related penetrating neck trauma / C.J. Fox, D.L. Gillespie, M.A. Weber [et al.] // J Vasc Surg. — 2006. — № 44 (1). — P. 86–93. — DOI: 10.1016/j.jvs.2006.02.058. — PMID: 16828429.

21. Stannard A. The epidemiology of noncompressible torso hemorrhage in the wars in Iraq and Afghanistan / A. Stannard, J.J. Morrison, D.J. Scott [et al.] // J Trauma Acute Care Surg. — 2013. — № 74 (3). — P. 830–834. — DOI: 10.1097/TA.0b013e31827a3704. — PMID: 23425743.

22. Gibbons A.J. Lessons learned in oral and maxillofacial surgery from British military deployments in Afghanistan / A.J. Gibbons, N. Mackenzie // J R Army Med Corps. — 2010. — № 156 (2). — P. 113–116. — DOI: 10.1136/jramc-156-02-12. — PMID: 20648951.

23. Brennan J. Experience of first deployed otolaryngology team in Operation Iraqi Freedom: the changing face of combat injuries / J. Brennan // Otolaryngol Head Neck Surg. — 2006. — № 134 (1). — P. 100–105. — DOI: 10.1016/j.otohns.2005.10.008. — PMID: 16399188.

24. Mabry R.L. United States Army Rangers in Somalia: an analysis of combat casualties on an urban battlefield / R.L. Mabry, J.B. Holcomb, A.M. Baker [et al.] // J Trauma. — 2000. — № 49 (3). — P. 515–528; discussion 528–529. — DOI: 10.1097/00005373-200009000-00021. — PMID: 11003332.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Bozhchenko A.P. Struktura smertel'nogo travmatizma v sovremennom vooruzhennom konflikte [The structure of fatal traumatism in the modern armed conflict] / A.P. Bozhchenko, A.A. Boldarjan, E.V. Kapustin [et al.] // Voenno-medicinskij

zhurnal [Military Medical Journal]. — 2024. — Vol. 345. — № 10. — P. 21–28. — DOI: 10.52424/00269050\_2024\_345\_10\_21. [in Russian]

2. Kasimov R.R. Struktura boevoj hirurgicheskoy travmy i osobennosti okazaniya hirurgicheskoy pomoshchi v peredovyh medicinskikh gruppah v aktivnuju fazu boevyh dejstvij [Structure of combat surgical trauma and features of surgical care in advanced medical groups in the active phase of combat operations] / R.R. Kasimov, V.A. Prosvetov, I.M. Samohvalov [et al.] // Voenno-medicinskij zhurnal [Military Medical Journal]. — 2024. — Vol. 345. — № 7. — P. 4–12. — DOI: 10.52424/00269050\_2024\_345\_7\_4. [in Russian]

3. Breeze J. Mortality, and morbidity from combat neck injury / J. Breeze, L.S. Allanson-Bailey, N.C. Hunt [et al.] // J Trauma Acute Care Surg. — 2012. — № 72 (4). — P. 969–974. — DOI: 10.1097/TA.0b013e31823e20a0. — PMID: 22491613.

4. Danić D. War injuries to the head and neck / D. Danić, D. Prgomet, D. Milicić [et al.] // Mil Med. — 1998. — № 163 (2). — P. 117–119. — PMID: 9503906.

5. Bell R.B. Management of penetrating neck injuries: a new paradigm for civilian trauma / R.B. Bell, T. Osborn, E.J. Dierks [et al.] // J Oral Maxillofac Surg. — 2007. — № 65 (4). — P. 691–705. — DOI: 10.1016/j.joms.2006.04.044. — PMID: 17368366.

6. Breeze J. Mortality and morbidity from combat neck injury / J. Breeze [et al.] // British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. — 2012. — Vol. 49. — P. S23. — DOI: 10.1016/j.bjoms.2011.04.060.

7. De Régloix S.B. Comparison of Penetrating Neck Injury Management in Combat Versus Civilian Trauma: A Review of 55 Cases / S.B. de Régloix, L. Baumont, Y. Daniel [et al.] // Mil Med. — 2016. — № 181 (8). — P. 935–940. — DOI: 10.7205/MILMED-D-15-00434. — PMID: 27483537.

8. Cox M.W. Traumatic pseudoaneurysms of the head and neck: early endovascular intervention / M.W. Cox, D.R. Whittaker, C. Martinez [et al.] // J Vasc Surg. — 2007. — № 46 (6). — P. 1227–1233. — DOI: 10.1016/j.jvs.2007.08.021. — PMID: 18154999.

9. Virchow R. Gesammelte Abhandlungen zur Wissenschaftlichen Medicin [Collected treatises on scientific medicine] / R. Virchow. — Frankfurt: Meidinger Sohn & Comp, 1856. [in German]

10. Voenno-polevaja hirurgija. Nacional'noe rukovodstvo [Military field surgery. National manual] / Ed. by I.M. Samohvalov. — Moscow: GJeOTAR-Media, 2024. — 1056 p. — DOI: 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056. [in Russian]

11. Fogelman M.J. Penetrating wounds of the neck / M.J. Fogelman, R.D. Stewart // Am J Surg. — 1956. — № 91 (4). — P. 581–593. — DOI: 10.1016/0002-9610(56)90289-6. — PMID: 13302565.

12. Insull P. Is exploration mandatory in penetrating zone II neck injuries? / P. Insull, D. Adams, A. Segar [et al.] // ANZ J Surg. — 2007. — № 77 (4). — P. 261–264. — DOI: 10.1111/j.1445-2197.2007.04030.x. — PMID: 17388832.

13. Osborn T.M. Computed tomographic angiography as an aid to clinical decision making in the selective management of penetrating injuries to the neck: a reduction in the need for operative exploration / T.M. Osborn, R.B. Bell, W. Qaisi [et al.] // J Trauma. — 2008. — № 64 (6). — P. 1466–1471. — DOI: 10.1097/TA.0b013e3181271b32. — PMID: 18545110.

14. LeBlang S.D. Helical computed tomographic angiography in penetrating neck trauma / S.D. LeBlang, D.B. Nuñez, L.A. Rivas [et al.] // Emergency Radiology. — 1997. — № 4. — P. 200–206. — DOI: 10.1007/BF01508171.

15. Múnera F. Diagnosis of arterial injuries caused by penetrating trauma to the neck: comparison of helical CT angiography and conventional angiography / F. Múnera, J.A. Soto, D. Palacio [et al.] // Radiology. — 2000. — № 216 (2). — P. 356–362. — DOI: 10.1148/radiology.216.2.r00jl25356. — PMID: 10924553.

16. Inaba K. Evaluation of multidetector computed tomography for penetrating neck injury: a prospective multicenter study / K. Inaba, B.C. Branco, J. Menaker [et al.] // J Trauma Acute Care Surg. — 2012. — № 72 (3). — P. 576–583. — DOI: 10.1097/TA.0b013e31824badf7. — PMID: 22491539.

17. Gracias V.H. Computed tomography in the evaluation of penetrating neck trauma: a preliminary study / V.H. Gracias, P.M. Reilly, J. Philpott [et al.] // Arch Surg. — 2001. — № 136 (11). — P. 1231–1235. — DOI: 10.1001/archsurg.136.11.1231. — PMID: 11695963.

18. Sperry J.L. Western Trauma Association critical decisions in trauma: penetrating neck trauma / J.L. Sperry, E.E. Moore, R. Coimbra [et al.] // J Trauma Acute Care Surg. — 2013. — № 75 (6). — P. 936–940. — DOI: 10.1097/TA.0b013e31829e20e3. — PMID: 24256663.

19. Demetriades D. Evaluation of penetrating injuries of the neck: prospective study of 223 patients / D. Demetriades, D. Theodorou, E. Cornwell [et al.] // World J Surg. — 1997. — № 21 (1). — P. 41–47. — DOI: 10.1007/s002689900191. — PMID: 8943176.

20. Fox C.J. Delayed evaluation of combat-related penetrating neck trauma / C.J. Fox, D.L. Gillespie, M.A. Weber [et al.] // J Vasc Surg. — 2006. — № 44 (1). — P. 86–93. — DOI: 10.1016/j.jvs.2006.02.058. — PMID: 16828429.

21. Stannard A. The epidemiology of noncompressible torso hemorrhage in the wars in Iraq and Afghanistan / A. Stannard, J.J. Morrison, D.J. Scott [et al.] // J Trauma Acute Care Surg. — 2013. — № 74 (3). — P. 830–834. — DOI: 10.1097/TA.0b013e31827a3704. — PMID: 23425743.

22. Gibbons A.J. Lessons learned in oral and maxillofacial surgery from British military deployments in Afghanistan / A.J. Gibbons, N. Mackenzie // J R Army Med Corps. — 2010. — № 156 (2). — P. 113–116. — DOI: 10.1136/jramc-156-02-12. — PMID: 20648951.

23. Brennan J. Experience of first deployed otolaryngology team in Operation Iraqi Freedom: the changing face of combat injuries / J. Brennan // Otolaryngol Head Neck Surg. — 2006. — № 134 (1). — P. 100–105. — DOI: 10.1016/j.otohns.2005.10.008. — PMID: 16399188.

24. Mabry R.L. United States Army Rangers in Somalia: an analysis of combat casualties on an urban battlefield / R.L. Mabry, J.B. Holcomb, A.M. Baker [et al.] // J Trauma. — 2000. — № 49 (3). — P. 515–528; discussion 528–529. — DOI: 10.1097/00005373-200009000-00021. — PMID: 11003332.