



2024. Номер 9, С. 112 – 119

Отримано: 07.03.2024 Перевірено: 19.04.2024 Прийнято: 22.04.2024

DOI: [10.5281/zenodo.12783812](https://doi.org/10.5281/zenodo.12783812)

UDC 636.2.09:616-089

TREATMENT OF MINE EXPLOSIVE INJURY OF THE DISTAL DIVISION OF CATTLE LIMBS

P.O. Zaika, A.S. Kochevenko, D.V. Slyusarenko
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
E-mail: infodbtu@btu.kharkiv.ua

Annotation. Since the beginning of the large-scale invasion, one of the widespread problems that pose a danger to people and animals is the demining of territories. According to the Government Courier newspaper of March 31, 2014, 574 hectares of agricultural land and 170 hectares of forests were contaminated with explosives in the Kharkiv district. Therefore, with the beginning of the grazing season, the risk of mine-explosive injury increases. The research was conducted on animals that were exposed to mines of the "Pelyustka" type in the village of Tsupivka, Dergachiv community, Kharkiv district. As a result of the mine-explosive injury, the distal segment of the limb, namely the first, second and third phalanx of the finger, suffered in all the wounded animals. Conditionally, injuries can be divided into several groups according to severity. The first one is a lesion of the horn cover and a slight damage to the radicular bone, with this damage, the main part of the horn cover was intact, but the marginal part of the hook was missing, the sole and the heel part were preserved. The second group of animals with lesions of the coronoid bone, the absence of the rhotic bone and the almost complete absence of the horn cover, the heel part of the coronoid was preserved from the front, only the coronal zone remained. The third group of animals with a complete absence of the horn cover, as well as the absence of the radicular and coronoid bones and damage to the sphenoid bone. Animals were immobilized and anesthetized using neuroleptanesthesia, namely, premedication was performed with xylazine 2% solution of the drug "Xyla" intravenously at a dose of 0.8-1.0 ml per 100 kg of live weight. Local anesthesia was performed using a circular blockade with a 1% lidocaine solution in an average of 50-70 ml per affected limb of the animal. Antibiotic therapy was carried out using Enroxil 10% subcutaneously at a dose of 2.5 ml per 100 kg of body weight once a day for 10 days, and Ceftiokline was also used in parallel subcutaneously around the affected area at a dose of 1 ml per 50 kg of body weight once a day for 10 days. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs were used in the form of Kefen intravenously at a dose of 3 ml per 100 kg of body weight once a day for 7 days according to the scheme of 1,2,3,5,7 days.

Key words: *mine-explosive injury, phalanges of the fingers, injury to the horn cover, injury to the hoof bone.*

ЛІКУВАННЯ МІННО-ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ КІНЦІВОК ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

П.О. Заїка, А.С. Кочевенко, Д.В. Слюсаренко

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

E-mail: infodbtu@btu.kharkiv.ua

Анотація. З початку широкомасштабного вторгнення однією з розповсюджених проблем, що становить небезпеку для людей та тварин є мінування територій. За даними газети Урядовий кур'єр від 31 березня 24 р. в Харківському районі вибухонебезпечними предметами забруднено 574 га сільгоспугідь, 170 га лісів. Тому з початком пасовищного сезону небезпека мінно-вибухової травми зростає. Мінно-вибухова травма – вогнепальна поєднана множинна травма, що виникає у тварини внаслідок впливу вражаючих факторів вибуху інженерних, мінних боєприпасів та супроводжується глибокими та розповсюдженими пошкодженнями тканин та їх контузією. Дослідження проводили на 5 тваринах, які потрапили під дію мін типу «Пелюстка» в селі Цупівка Дергачівської громади Харківського району. Внаслідок мінно-вибухової травми у всіх поранених тварин страждав дистальний відрізок кінцівки а саме перша, друга та третя фаланга пальця. Умовно можна поділити за важкістю травми на декілька груп. Перша група це дві тварини з ураженням рогового чохла та незначне ураження ратичної кістки при цьому ураженні основна частина рогового чохла мала цілісність але крайова частина зачепа була відсутня підошва та п'яткова частина були збережені. Друга група складалася з 2 тварин з ураженнями вінцевої кістки відсутністю ратичної кістки та практично повною відсутністю рогового чохла, була збережена п'яткова частина ратиці з переду лишався тільки вінцева зона. Третя група – це одна тварина з повною відсутністю рогового чохла а також відсутністю ратичної та вінцевої кістки та ураженням путової кістки. Знерухомлення та знеболення тварин проводили за допомогою застосування нейролептанестезії, а саме премедикації 2% розчином ксилазину внутрішньовенно у дозі 0,8-1,0 мл на 100 кг живої ваги. Місцеве знеболення виконувалося з використанням циркулярної блокади 1% розчином лідокаїну в середньому 50-70 мл на уражену кінцівку тварини. Антибіотикотерапію проводили з використанням Енроксилу 10% підшкірно в дозі 2,5 мл на 100 кг маси тіла один раз на добу на протязі 10 діб а також застосовували паралельно «Цефтіоклін» підшкірно навколо зони ураження в дозі 1мл на 50 кг маси тіла один раз на добу на протязі 10 діб. Нестероїдні протизапальний засіб «Кефен» застосовували внутрішньовенно в дозі 3 мл на 100 кг живої маси 1 раз на добу на протязі 7 діб за схемою 1, 2, 3, 5, 7 доба.

Ключові слова: мінно-вибухова травма, фаланги пальців, травма рогового чохла, травма ратичної кістки.

Вступ. З початку широкомасштабного вторгнення однією з розповсюджених проблем, що становить небезпеку для людей та тварин є мінування територій. За даними газети Урядовий кур'єр від 31 березня 24 року в Харківському районі вибухонебезпечними предметами забруднено 574 га сільгоспугідь, 170 га лісів. Тому з початком пасовищного сезону небезпека мінно-вибухової травми зростає.

Актуальність теми. Наявність великої кількості вибухонебезпечних предметів в місцях вигулу та випасу тварин створює велику небезпеку для травматичних ушкоджень тварин, які на них перебувають. Тому одним з напрямів, які повинні забезпечувати ветеринарні лікарі, це лікування мінно-вибухової травми серед тварин, які цього потребують.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливостями мінно-вибухових та вогнепальних кульових поранень є те, що всі вони високоенергетичні. Поранення уламками

мін, гранат чи реактивних боєприпасів, в більшості випадків є множинними, різної глибини та площі ранової поверхні (Денисюк et al., 2022; Liu, L. et al., 2023; Prokopenko et al., 2023).

Мінно-вибухова травма – вогнепальна поєднана множинна травма, що виникає у тварини внаслідок впливу вражаючих факторів вибуху інженерних, мінних боєприпасів та супроводжується глибокими та розповсюдженими пошкодженнями тканин та їх контузією. (Rabinovici et al., 2013; Papadakos & Gestring, 2015; Teslenko, 2023).

Основну частку мінно-вибухових поранень складають пошкодження м'яких тканин у вигляді рвано-забійних ран, осколкових сліпих, наскрізних та дотичних поранень м'яких тканин різного ступеня контамінації та різної площі. (Yelsky et al., 1998; Humphrey & Kumaratilake, 2016; Giers et al., 2017; Zhengguo et al., 2023).

Враховуючи те, що найчастішим видом ушкоджень були рани різної локалізації, найпоширенішим видом оперативного втручання була хірургічна обробка ран. Обсяг втручання залежав від глибини, розмірів рани, а також від характеру пошкоджень тканин (Robert et al., 2007; Dandash & Podkoraj, 2016; Wang, 2017).

У всіх пацієнтів спершу виконували зупинку кровотечі, хірургічну обробку ран із видаленням сторонніх тіл (якщо вони були присутні), шерсті, видалення нежиттєздатних тканин, згустків крові, фрагментів кісток (Simsek et al., 2017; Lenjani et al., 2020; Wichlas et al., 2020).

Другим етапом застосовувалась пов'язки з метою очищення ран та зменшення їх площі. Пов'язки виконувались через 3-5 діб, в залежності від кількості та якості ексудату. Зазвичай потрібно було 2-3 заміни пов'язки. (Franke et al., 2017; Jamous, 2019; Prokopenko, 2023).

Третім етапом виконувалась методика вільної аутодермопластики перфорованим шкірним клаптом. Механічна обробка рани попередньо здійснювалась багаторазово до рівня «кривавої роси». Вважаємо, що лише всі ці етапи разом здатні дати гарні результати лікування (незважаючи на важку супутню патологію, що виникає за мінно вибухової травми) така як ураження м'яких тканин, промежини, внутрішніх органів (Prokopenko et al., 2023, Stavrou et al., 2017; Al-Doghan et al., 2019).

Мета роботи. Відпрацювати методики хірургічного лікування тварин із мінно-вибуховими травмами кінцівок в умовах військового стану.

Завдання дослідження. Збереження життя та продуктивних якостей тварин із мінно-вибуховою травмою та ранами м'яких тканин великої площі.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводилися на 5 тваринах які потрапили під дію мін типу «Пелюстка» в селі Цупівка Дергачівської громади Харківського району. Внаслідок мінно-вибухової травми у всіх поранених тварин страждав дистальний відрізок кінцівки а саме перша, друга та третя фаланга пальця. Умовно можна поділити за важкістю травми на декілька груп:

Перша група це дві тварини з ураженням рогового чохла та незначне ураження ратичної кістки при цьому ураженні основна частина рогового чохла мала цілісність але крайова частина зачепа була відсутня підошва та п'яткова частина були збережені. Друга група складалася з 2 тварин з ураженнями вінцевої кістки відсутністю ратичної кістки та практично повною відсутністю рогового чохла, була збережена п'яткова частина ратиці з переду лишався тільки вінцева зона. Третя група – це одна тварина з повною відсутністю рогового чохла а також відсутністю ратичної та вінцевої кістки та ураженням путової кістки.

Знерухомлення та знеболення тварин проводили за допомогою застосування нейролептанестезії, а саме премедикації 2% розчином ксилазину внутрішньовенно у дозі 0,8-1,0 мл на 100 кг живої ваги. Місцеве знеболення виконувалося з використанням циркулярної блокади 1% розчином лідокаїну в середньому 50-70 мл на уражену кінцівку тварини. Антибіотикотерапію проводили з використанням Енроксилу 10% підшкірно в дозі 2,5 мл на 100 кг маси тіла один раз на добу на протязі 10 діб а також застосовували паралельно «Цефтіоклін» підшкірно навколо зони ураження в дозі 1мл на 50 кг маси тіла

один раз на добу на протязі 10 діб. Нестероїдні протизапальний засіб «Кефен» застосовували внутрішньовенно в дозі 3 мл на 100 кг живої ваги 1 раз на добу на протязі 7 діб за схемою 1,2,3,5,7 доба.

Результати досліджень та їх обговорення. Лікування тварин першої групи проводилося таким чином: знерухомлення тварин, фіксація в лежачому положенні на правій стороні, проводилася місцева анестезія. Проводився «туалет» рани, підготовка операційного поля, видалення уламків кістки та видалення рогового чохла, який був уражений таким чином щоб створити відтік ексудату в подальшому з ураженої частини ратиці. Накладалася пов'язка на ратицю, попередньо присипали рану рановою присипкою з йодоформом, бинти в подальшому просочували дьогтем, призначалася антибіотикотерапія. Пов'язки змінювали раз на 3 доби. На 10-14 добу відбувалося загоєння ран, але в подальшому роговий чохол потребував корекції. (рис. 1, 2).



Рис. 1. Корекція ратиці після незначних ушкоджень.



Рис. 2. Корекція ратиці після незначних ушкоджень.

Друга група тварин лікувалася таким чином: знерухомлення тварин та фіксація в лежачому положенні на правій стороні, проводилася місцева анестезія, накладання джгута. Проводилася хірургічна обробка рани та оцінка життєздатності тканин. Основним завданням даного етапу лікування було максимальне збереження тканин та функції кінцівки. Видалялися нежиттєздатні тканини за допомогою скальпеля, ножиць, уламки кісток видалялися хірургічною пилкою, якщо ратична кістка була повністю роздроблена проводили деартікуляцію в межах ратичного суглоба та видаляли суглобовий хрящ кюреткою. Кровотеча з великих судин зупинялась застосуванням лігатур, а з малих судин – торзуванням. Ранова порожнина рясно промивалася перекисом водню 3%. В подальшому щоб закрити рану накладали петлеподібні шви. В підшві створювали отвори, щоб провести нитку. Ситуаційний шов накладався для зближення країв рани п'яtkової частини підшви та передньої зони кайми. В якості шовного матеріалу використовували лавсан №6, який складали вдвічі, далі в ранову порожнину засипали присипку з йодоформом та накладали бинтову пов'язку, яку рясно просочували дьогтем. Тваринам призначалася антибіотикотерапія та знеболючі засоби. Пов'язку міняли 1 раз на 3 доби. Приблизно через тиждень із ранової порожнини видалялися кров'яні згустки, які на цей час заважали загоєнню рани. По краях рани та на стінках рани в цей час була вже чітко сформована грануляційна тканина, яка в подальшому заповнювала дефект. На цьому етапі застосовували мазь «АСД-мазь ф-3» виробництва Укрветбіофарм для стимуляції

грануляцій, і приблизно з 14 доби переходили на пов'язки з використанням ранової присипки з йодоформом. Шви знімали на 21-24 день, на цей час вціліла частина підошви повністю фіксувалася грануляційною тканиною, що дозволяло знімати тимчасові шви. На 30-35 добу спостерігалось загоєння ран, тварини на цей час вже могли короткочасно спиратися на кінцівку, а також використовували кінцівку для руху (рис. 3, 4, 5, 6).

Фіксація в лежачому положенні на правій стороні, проводилася місцева анестезія, накладання джгута. Так як в цій групі тварини мали значні ураження і неможливо було взагалі зберегти дистальну частину кінцівки приймалася рішення про ампутацію ураженої ділянки кінцівки з формуванням кукси.



Рис. 3. Травматична ампутація ратичної кістки та рогового чохла.



Рис. 4. Накладання зближуючих швів на підошву та кайму.



Рис. 5. Вигляд кінцівки на 14 добу.



Рис. 6. Вигляд кінцівки на 28 добу, тварина може спиратися та пересуватися

Третя група тварин лікувалася таким чином: виконувалося знерухомлення тварин та Проводився «туалет» рани, далі виконувалася хірургічна обробка та оцінка життєздатності тканин. Видалялася нежиттєздатна шкіра та формувався клапоть шкіри для кукси. Відпрепарувалася шкіра за допомогою хірургічної пилки видалялася частина фаланг за допомогою кюретки видалявся кістковий мозок з каналу, на судини накладали лігатури, рясно промивали рану 3% перекисом водню, підсушували поверхню марлевими тампонами. Формували куксу і накладали вузлові та петлеподібні шви. Тваринам призначалася антибіотикотерапія та знеболюючі засоби. Шви обробляли препаратом «Чемі спрей» один раз на добу до зняття. На куксу накладали бинтову пов'язку, бинти пропитували дьогтем. Шви знімали на 14 добу.

В результаті проведених досліджень можна констатувати, що за умов виникнення такої травми використання потенційованого місцевого знеболення дозволяє провести оперативне втручання з метою хірургічної обробки рани, видалення нежиттєздатних тканин, кров'яних згустків. Подальше лікування з використанням антибіотиків, протизапальних препаратів, накладання швів та використання пов'язок дозволяє забезпечити одужання тварини. (рис. 7, 8).



Рис. 7. Травматична ампутація двох дистальних фаланг обох пальців.



Рис. 8. Вигляд кінцівки на 14 добу.

Висновки

1. Застосування різних підходів та тактики лікування дозволяє максимально зберегти уражені тканини, а також функцію кінцівки.
2. Накладання тимчасових швів на підшову та кайму ратиці дозволяє зберегти п'яткову частину ратиці, що в подальшому дозволяє спиратися тварині на куксу.
3. Застосування мазі на основі АСД стимулює утворення грануляційної тканини.
4. При застосуванні техніки ампутації слід дотримуватися наступних правил: формування кукси повинно виконуватись таким чином, щоб рудиментарні ратички були підгорнуті до низу, що створить в подальшому їх гіпертрофію і можливість відновлення функції опори на куксу.

References

1. Al-Doghan, E. M., Majeed, Y. H. & Jasim H.A. (2019). War rectal injuries with its complications during civil violence in Iraq. *International Journal of Surgery Open*, 21, 17-20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2019.10.004>.
2. Dandash, X., & Podkopaj, D. O. (2016). Metody`chesky`eosobennosty` fy`zy`cheskoj reaby`ly`tacy`y` postradavshy`x s posledstvy`yamy` mu`nno-vzglyvnoj travmy [Methodological peculiarities of physical rehabilitation of victims with the consequences of mine blast trauma]. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*, 2(52), 127-131. <https://doi.org/10.15391/snsv.2016-2.023> [in Ukrainian].
3. Deny`syuk, M., Dubrov, C., Chernyayev, S., Sereda, S., & Zaikin, Yu. (2022). Struktura travmaty`chny`x ushkodzen` ta dosvid likuvannya poraneny`x vnaslidok bojovy`x dij v pershi dni napadu rosiyi na Ukrainu [The structure of traumatic injuries and experience in treating the wounded as a result of hostilities in the first days of Russia's attack on Ukraine]. *PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE*, 1(98), 7-12. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.1\(98\).2022.256092](https://doi.org/10.25284/2519-2078.1(98).2022.256092) [in Ukrainian].
4. Franke, A., Bieler, D., Friemert, B., Kollig, E. & Flohe S. (2017). Preclinical and intrahospital management of mass casualties and terrorist incidents. *Chirurg*, 88(10), 830-840. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00104-017-0489-x>
5. Giers, Morgan B., Munter, Bryce T., Eyster, Kyle J., Ide, George D., Newcomb, Anna G.U.S., Lehrman, Jennifer N., Belykh, E., Byvaltsev, Vadim A., Kelly, Brian P., Preul, Mark C. & Theodore N. (2017). Biomechanical and Endplate Effects on Nutrient Transport in the Intervertebral Disc. *World Neurosurgery*, 99, 395-402. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.12.041>
6. Humphrey ,C., Kumaratilake, J. (2016). Ballistics and anatomical modelling – a review. *Legal Medicine*, 23, 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2016.09.002>
7. Jamous, M. A. (2019). Outcome of Craniocerebral penetrating injuries: experience from the Syrian war. *Journal of Neurological Surgery*, 80(5), 345-52. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1683878>
8. Lenjani, B., Krasniqi, B., Rashiti, P., Bunjaku, I., Arslani, N., Krasniqi, E., Makolli, S., Haliti, F., Lenjani, D., Ljuhar, K., Zalihić, A., Gavranović, A., & Demi, A. (2020). Demographical and Epidemiological Aspects of Firearms Injuries and the Medical Care of Emergency in Emergency Clinic. *Albanian Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 4(2), 647-652. <https://doi.org/10.32391/ajtes.v4i2.126>
9. Liu, L., He, H. & Yang, X. (2023). Blast Trauma Care. Explosive Blast Injuries. Springer, Singapore. 1, 193-202. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2856-7_12
10. Papadakos, P. J. & Gestring, M.L. (2015). Secondary Blast Injury. *Encyclopedia of Trauma Care*. Springer, Berlin, Heidelberg, https://doi.org/10.1007/978-3-642-29613-0_101345
11. Prokopenko, K., Parkhomenko, K., Dudchenko, M., Kravtsiv , M. & Drozdova, A. (2023). Opty`mizaciya xirurgichnogo likuvannya ran m'yaky`x tkany`n vely`koyi ploshhi yak naslidku minno-vy`buxovy`x poranen [Optimization of surgical treatment of large-area soft tissue wounds as a consequence of mine-blast wounds]. *Aktual`ni problemy` suchasnoyi medy`cy`ny`k Ukrainy`koyi medy`chnoyi stomatologichnoyi akademiyi*, 23(4), 159-162. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.23.4.159> [in Ukrainian].
12. Rabinovici, R., Frankel Lee, H & Kirton O. (2013). Trauma, Critical Care and Surgical. Pub. Location Boca Raton Imprint CRC Press. DOI <https://doi.org/10.3109/9781420021134>
13. Robert, D. Christ & Robert, L. Wernli Sr (2007). The ROV Manual. Chapter 9 - Explosive Ordnance Disposal and Mine Countermeasures. 219-228. <https://doi.org/10.1016/b978-075068148-3/50013-x>
14. Simsek, B. K, Dokur, M., Uysal, E., Caliker, N., Gökçe, O. N., Deniz, İ. K., Uğur, M., Geyik, M., Kaya, M. & Dağlı, G. (2017). Characteristics of the injuries of Syrian refugees

- sustained during the civil war. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 23(3), 199-206. DOI: <https://doi.org/10.5505/tjtes.2016.95525>
15. Stavrou, G. A, Lipp, M. J. & Oldhafer, K. J. (2017). Approach to liver, spleen and pancreatic injuries including damage control surgery of terrorist attacks. *Chirurg*, 88(10), 841-847. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00104-017-0503-3>
16. Teslenko, S. M. (2023). Surgical treatment of victims with mine and explosive injuries during military actions. *Kharkiv Surgical School*, (1-2), 138-141. <https://doi.org/10.37699/2308-7005.1-2.2023.28>
17. Wang, J. (2017). The features of explosive fragments induced injury and management. *Advanced Trauma and Surgery*. Springer, Singapore, 79-103. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2425-2_6
18. Wichlas, F., Hofmann, V., Strada, G. & Deininger, C. (2020). War surgery in Afghanistan: a model for mass casualties in terror attacks? *International orthopaedics*, 44(12), 2521-2527. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04797-2>
19. Yelsky, V. N., Krivobok, G. K, Bondarenko, N. N., Antonov, A. G., Krivobok, G. A., Shachman, N. V., Nicolau, S. A. & Zacharov, V. I. (1998). Frustration cerebral haemodynamic and the farm correction after an explosive mine trauma. *Pathophysiology*, 5(1). [https://doi.org/10.1016/S0928-4680\(98\)81228-5](https://doi.org/10.1016/S0928-4680(98)81228-5)
20. Zhengguo, W. & Jianxin, J. (2023). Land Mine Blast Injury. *Explosive Blast Injuries. Principles and Practices*, 549-557. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2856-7_34