

УДК 616-001.45:616.716.8+617.52

DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-52-2.20>**С.А. Шнайдер,**доктор медичних наук, член-кореспондент НАМН,
професор,директор, Державна установа «Інститут
стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної
академії медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026,
instomodessa@i.ua**Н.Б. Дмитрієва,**

кандидат медичних наук,

Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицьової хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026**В.Г. Крикляс,**

кандидат медичних наук,

Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицьової хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026**В.С. Бурдейний,**кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної
стоматології,Одеський національний медичний університет,
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,
індекс 65000**МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОРУШЕННЯ
ПРИ ВОГНЕПАЛЬНИХ УРАЖЕННЯХ
ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЬОВОЇ
ДІЛЯНКИ**

У зв'язку з проведенням активних бойових дій на території України зростаючої актуальності набуває лікування вогнепальних ран. Найчастіше під час проведення локальних бойових дій, анти-терористичних операцій виникають вогнепальні поранення м'яких тканин. Проведені дослідження показують, що частота вогнепальних поранень (ВП) щелепно-лицьової ділянки у воєнних конфліктах останнього десятиліття становить 4,36-5,19 %. Поранення, завдані сучасною вогнепальною зброєю, характеризуються множинністю, поєднаністю та масивністю ушкоджень. Найважливішими особливостями сучасної бойової хірургічної патології є множинні та поєднані поранення, які в локальних конфліктах становили від 25 до 62 %. Вогнепальне поранення слід розглядати як тяжке порушення життєво важливих функцій людського організму, що стоїть у прямій залежності від характеру отриманих ушкоджень та від загальних розладів регуляції. Загальноновизнано, що рани будь-якої локалізації супроводжуються ризиком інфек-

ційного ускладнення, і це насамперед стосується вогнепальних ран. Процес загоєння дуже складний. Він може протікати за типом серозного «травматичного набряку», а загоєння закінчиться «первинним натягом». Можливі ускладнення у вигляді нагноєння ран, тоді загоєння йде за типом «вторинного натягу». Для виникнення гнійного процесу в рані необхідно, щоб загальна кількість мікробів перевищила «критичний рівень», який до різних збудників коливається в значних межах. Для запалення зазвичай достатньо, щоб в 1 г тканин стінки рани було понад 10^8 - 10^{10} мікробних тіл. Для свіжої ранової вогнепальної мікрофлори характерні такі групи збудників. Перша група – спорогенні бактерії фекального походження, палички правця та газоутворювальні анаероби. Це типові представники первинного мікробного забруднення. До другої групи належать неспороутворювальні, переважно такі грамнегативні бактерії, як протей, колі, клебсієла, аерогенес та псевдомонас. Третю групу утворюють піогенні коки: золотистий стафілокок, гемолітичний стрептокок та анаеробний стрептокок. Вони утворюють як первинну, так і вторинну флору. Основними збудниками виявляються золотистий стафілокок як у монокультурі, так і в асоціації з кишковою паличкою, протеем, епідермальним стафілококом. Останнім часом відзначено збільшення кількості поранених, у яких збудниками ранових ускладнень були не монокультура стафілокока, а асоціації мікробів, а також виразне збільшення питомої ваги грамнегативної мікрофлори.

Ключові слова: морфологічні порушення, бактерії, вогнепальні ураження, щелепно-лицьова ділянка

S.A. Shnaider,Doctor of Medical Sciences, Professor, Director,
State Establishment «The Institute of Stomatology
and Maxillo-Facial Surgery National Academy of Medical
Science of Ukraine»,
11 Risheliyevska street, Odesa, Ukraine, postal code 65026,
instomodessa@i.ua**N.B. Dmytryeva,**Candidate of Medical Sciences,
State Establishment «The Institute of Stomatology
and Maxillo-Facial Surgery National Academy of Medical
Science of Ukraine»,
11 Risheliyevska street, Odesa, Ukraine, postal code 65026**V.G. Krykljas,**Candidate of Medical Sciences,
State Establishment «The Institute of Stomatology
and Maxillo-Facial Surgery National Academy of Medical
Science of Ukraine»,
11 Risheliyevska street, Odesa, Ukraine, postal code 65026**V. S. Burdeinyi**Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
at the Department of orthopedic dentistry,
Odessa National Medical University,
2 Valikhovsky Lane, Odesa, Ukraine, postal code 65000

MORPHO-FUNCTIONAL DISORDERS IN GUNSHOT LESIONS OF THE MAXILLOFACIAL REGION

In connection with the conduct of active military operations on the territory of Ukraine, the treatment of gunshot wounds is becoming increasingly relevant. Most often, during local military operations and anti-terrorist operations, gunshot wounds to soft tissues occur. Studies show that the frequency of gunshot wounds (GW) of the maxillofacial region in military conflicts of the last decade is 4.36-5.19 %. Injuries caused by modern firearms are characterized by multiple, combined and massive injuries. The most important features of Modern Combat surgical pathology are multiple and combined wounds, which in local conflicts ranged from 25 to 62 %. A gunshot wound should be considered as a serious violation of vital functions of the human body, which is directly dependent on the nature of the injuries received and on general regulatory disorders. It is generally accepted that wounds of any localization are accompanied by the risk of an infectious complication, and this primarily applies to gunshot wounds. The healing process is very complex. It can occur as a type of serous "traumatic edema", and healing will end with "primary tension". Possible complications in the form of suppuration of wounds, then healing goes by the type of "secondary tension". For the occurrence of a purulent process in the wound, it is necessary that the total number of microbes exceeds the "critical level", which varies significantly for various pathogens. For inflammation, it is usually enough that there are more than 10-1056 microbial bodies in 1 g of wound wall tissue. Fresh wound gunshot microflora is characterized by the following groups of pathogens. The first group includes sporogenic bacteria of fecal origin, tetanus bacilli and gas-forming anaerobes. These are typical representatives of primary microbial contamination. The second group includes non-spore-forming, mainly gram-negative bacteria such as Proteus, collie, Klebsiella, aerogenes and Pseudomonas. The third group consists of pyogenic cocci: Staphylococcus aureus, hemolytic streptococcus and anaerobic Streptococcus. They form both primary and secondary flora. The main pathogens are Staphylococcus aureus both in monoculture and in association with Escherichia coli, Proteus, and Staphylococcus epidermis. Recently, there has been an increase in the number of wounded people in whom the causative agents of Wound complications were not Staphylococcus monoculture, but microbial associations, as well as a clear increase in the specific weight of Gram-negative microflora.

Key words: Morpho-functional disorders, bacteria, gunshot lesions, maxillofacial region.

Актуальність теми. У зв'язку з проведенням активних бойових дій на території України зростаючої актуальності набуває лікування вогнепальних ран. Найчастіше під час проведення локальних бойових дій, антитерористичних операцій виникають вогнепальні поранення м'яких тканин, частота яких, за даними сучасних авторів, становить від 55 % до 72 % [1, 3, 8]. Проведені

дослідження показують, що частота вогнепальних поранень (ВП) щелепно-лицьової ділянки у воєнних конфліктах останнього десятиліття становить 4,36-5,19 % (ізолювані та провідні за тяжкістю), з них частка кульових поранень – 23,9 %, 7 % [5,6,7,8,9,10,11,12].

Загальні характеристики вогнепальної зброї. Уся зброя ділиться на дві великі групи. До першої входить вогнепальна стрілецька зброя, вражаючим елементом якої є куля. Другу групу складають боєприпаси вибухової дії, вражуваними елементами яких слугують численні осколки, кульки та ударна хвиля.

Залежно від швидкості польоту розрізняють низькошвидкісні вражувачі снаряди (<700 м/с), високошвидкісні (700-900 м/с) та надшвидкісні (>1000 м/с) [1].

Ефект дії (енергія руйнування) зумовлений масою кулі або осколка, швидкістю польоту та швидкістю амортизації "живої" сили його в тканинах, що залежить від щільності цих тканин. Що більша маса снаряда та вища його швидкість (має особливе значення не стільки маса снаряда, скільки його швидкість), що щільніша тканина, то інтенсивніший удар та руйнування тканин. Характер пошкодження тканин багато в чому залежить від ступеня їхнього опору руйнівній дії вогнепального снаряда.

Розрізняють два види вражувачої дії снаряда, що ранили: пряма (прямий удар) та непряма (бічний удар). Пряма проявляється в рановому каналі та його стеках розривами, розтрощенням і розщепленням тканин. Непряма – виникненням глибоких функціональних розладів, морфологічними змінами (крововилив, тромбоз, некроз тощо). Зона бокового удару розташовується назовні від тканин, які зазнали на собі прямого впливу снаряда, тобто по периферії ранового каналу. Завширшки вона може сягати кількох сантиметрів, це залежить від будови тканин та особливостей снаряда, що ранили.

У локальних війнах останніх десятиліть використовували сучасну стрілецьку зброю з початковою швидкістю польоту куль 900 м/с, які володіли великою кінетичною енергією та під час потрапляння в тканини спричиняли великі руйнування. Куля, що летить із величезною швидкістю, спресовує повітря перед собою, утворюючи «головну ударну хвилю». Це спресоване повітря під час контакту зі шкірою викликає її розтріскування, і куля спрямовується в цей отвір, розширюючи його. Впровадившись у м'які тканини, куля, як поршень, жене вперед повітря, яке рве та роз-

шарує тканини. У якийсь момент перед кулею утворюється порожнина, заповнена повітрям та рідиною (цитоплазмою загиблених клітин, лімфою, кров'ю), що перебувають під великим тиском. Ця рідина просочується між стінками ранового каналу та кулею та викидається фонтаном назовні через вхідний і вихідний отвори [2, 3].

Осколки гранат, снарядів, мін, ракет не мають таких аеродинамічних властивостей, як куля, і тому, обертаючись безладно, не летять на великі відстані, хоча мають високу початкову швидкість. Кулі та осколки швидко гальмуються в тканинах, віддаючи їм максимум енергії за кілька мікросекунд. Це призводить до ефекту «внутрішнього вибуху» – різновиду бокового удару. Бічний (гідродинамічний) удар, який завдають сучасні високошвидкісні снаряди, є значно сильнішим, а пошкодження – ширшим, ніж у попередні війни. Це зумовлено виникненням тимчасової пульсуючої порожнини дуже великих розмірів відносно величини снаряда, що ранило, а також внутрішньотканинним вибухом [4, 5].

Морфологічні порушення. Поранення, завдані сучасною вогнепальною зброєю, характеризуються множинністю, поєднаністю та масивністю ушкоджень [2, 6, 7].

Найважливішими особливостями сучасної бойової хірургічної патології є множинні та поєднані поранення, які в локальних конфліктах становили від 25 до 62 % [4].

Вогнепальне поранення слід розглядати як тяжке порушення життєво важливих функцій людського організму, що стоїть у прямій залежності від характеру отриманих ушкоджень та від загальних розладів регуляції [9]. Небезпека його залежить насамперед від топографо-анатомічної ділянки поранення та виду застосованої зброї. Для вогнепальної рани характерні такі ознаки:

1. Наявність дефекту шкіри або слизової оболонки і тканин унаслідок безпосереднього впливу снаряда, що ранило (куля, осколок, вторинний снаряд) – первинний рановий канал;

2. Зона первинного травматичного некрозу тканин;

3. Порушення життєздатності тканин збоку від ранового каналу – зона молекулярного струсу або вторинного некрозу;

4. Мікробне забруднення;

5. Наявність у рані сторонніх тіл.

Величина дефекту шкіри або слизової оболонки може істотно відрізнитися від розмірів руйнування підлеглих тканин, що особливо характерно для ушкоджень високошвидкісними

снарядами. Рани можуть бути поодинокими та множинними. Слід розрізнити також поєднані рани, коли один агент, що ранило, пошкоджує кілька органів. У разі ушкодження різними агентами слід говорити про комбіноване ураження, наприклад, вогнепальна та забійна рани, опік та кульове поранення.

Під час пострілів із близької відстані, коли енергія високошвидкісних куль ще велика, верхня щелепа вибухає зсередини, а на її місці утворюється воронка – конічна порожнина з вершиною в глибині рани. Очевидно, що тимчасова пульсуюча порожнина, тиск у якій може досягати 120 кг/см^2 (120 атм), формується у верхньощелепних пазухах. Природно, що тонкостінна верхня щелепа під впливом такого тиску руйнується на дрібні осколки.

Особливою тяжкістю руйнувань вирізняються поранення в компактні кістки: лобова, скронева, вилична кістки та нижня щелепа, будучи міцними утвореннями, чинять сильний опір кулі, що влучила, або уламку. Щільна кістка, поглинаючи велику кількість кінетичної енергії снаряда, руйнуючись, перетворюється на «вторинні пораненні снаряди», які ушкоджують тканини не тільки за ходом ранового каналу, а й на значній відстані від нього, що істотно ускладнює первинну хірургічну обробку рани та погіршує перебіг ранового процесу та наслідків поранень.

Вогнепальні рани теперішнього часу відрізняються від ран минулих воєн частим поєднанням ушкоджень кількох атомічних областей. При стрільбі стійкою кулею калібру 7,62 мм ушкодження тканин здебільшого виявлялися в зоні ранового каналу та на 1-2 см по периферії від нього. Площа вхідного отвору була в 60-80 разів меншою за вихідний отвір, який формувався вторинними снарядами, що ранило.

Під час використання стрілецької зброї калібру 5,45 та 5,56 мм (швидкість польоту 1000 м/с) кулі сконструйовані таким чином, що після входження в тканини втрачають стійкість та починають обертатися навколо поперечної осі, «перекидатися», що призводить до величезних руйнувань. Практично всі поранення цими кулями, нанесеними з близької відстані, виявляються смертельними, та поранені потрапляють до числа безповоротних втрат.

До особливої категорії за своєю тяжкістю відносяться поранення, нанесені стрілецькою зброєю, забезпеченою малокаліберною високошвидкісною кулею зі «зміщеним центром ваги». Вони завдають ушкоджень, які насилу або вза-

галі неможливо назвати наскрізними, тому що часто вхідний отвір являє собою ледь помітне ушкодження шкіри, а саме ж ушкодження нерідко представлене об'ємним руйнуванням кількох лицьових структур, та про жодні ранові канали в класичному їхньому розумінні, здебільшого, говорити неможливо. Цих каналів або, правильніше казати, ранових ніш може бути кілька, і вони мають характер множинних сліпих глибоких ранових ушкоджень, розташованих у різних напрямках, що відкриваються у велику ранову поверхню зі зміщеними тканинними лицьовими структурами. Куля або її фрагменти, що розірвалися в тканинах, можуть продовжувати завдавати ушкоджень та в будь-яких інших ділянках тіла – шия, грудна клітка, спина, верхні кінцівки. Такі вторинні ушкодження, що знаходяться на віддалі від прицільного влучання, можуть носити різноманітний характер – дотичних, сліпих або наскрізних.

Як правило, рановий канал являє собою сплюснену трубку без видимого просвіту. Ширина його неоднакова, оскільки він пролягає в тканинах різної щільності та еластичності, і куля, змінюючи своє становище, робить його місцями то ширшим, то вузким. Вона прагне рухатися шляхом найменшого опору та може змінювати напрямок руху від 40 до 90°.

Стінки ранового каналу представлені некротизованими тканинами, що утворилися внаслідок прямого удару. Ширина зони первинного некрозу залежить від швидкості снаряда, що ранив, кінетичної енергії та його форми, а також від щільності тканин. У більш щільних тканинах, на пошкодження яких витрачається більше кінетичної енергії, глибина первинного некрозу більша, ніж у менш щільних. У зоні бокового удару тканини гинуть протягом 1-ї доби після поранення – це зона подальшого (вторинного) некрозу. У ній насамперед йде мікробне обсіменіння ран, дія токсинів мікробів може спричинити її розширення.

Під час аналізу патоморфозу вогнепальних ран на ранніх термінах (1-3 доба) після первинної та повторної хірургічних обробок на їхній поверхні зберігаються вузькі смуги коагуляційного некрозу дерми, густо інфільтровані нейтрофільними гранулоцитами. У гіподермі виявляються дрібні вогнища некрозів, інфільтровані нейтрофільними гранулоцитами з невеликою домішкою лімфоцитів та слабкою фібробластичною активністю. У м'язовій тканині спостерігається значне пошкодження з безліччю фрагментованих м'язових

волокон округлої форми розмірами 0,15-0,2 см, оплавлених по краях. Міоцити позбавлені як поздовжньої, так й поперечної покресленості. У міжм'язових просторах реєструється активна проліферація молодих фіброblastів з великими ядрами та широкою цитоплазмою, хоча ще немає грануляційної тканини, що заміщає вогнища некрозу.

Некрози тканин, видалених під час первинної хірургічної обробки ран, мають характер коагуляційних некрозів, що на клітинному рівні проявлялося каріопікнозом, каріорексисом, каріолізісом, розпадом клітинних структур, а на тканинному рівні – розпадом судин, нервів, м'язових та сполучнотканинних волокон. Остаточним етапом альтерації є коагуляційний некроз.

Виявленою особливістю вогнепальних поранень можна відзначити часте дистанціювання ранових фрагментів. Найвираженіший розкид тканинних фрагментів було виявлено за високоенергетичних осколкових та мінно-вибухових поранень, отриманих із близьких дистанцій, що було з'ясовано з даних анамнезу.

Цей феномен пов'язаний з високою кінетичною енергією, нерівномірно переданою тканинам, своєрідний «кінетичний вибух» при високій швидкості об'єкта, який ранив, і подальшим виникненням нерівномірних «мозаїчних» некрозів, який додатково супроводжувався дрібним дробленням тканин, що виникає під час вогнепального поранення.

Поєднання великих вогнищ первинного некрозу, зокрема й судин, з наявністю тканин у стані дистрофії та парабіозу, а також зони ішемічних порушень призводило до появи вторинних альтеративних змін у тканинах, порушення гемодинаміки, появи нових вогнищ некрозу, пов'язаних із трофічними та ішемічними порушеннями тканинного гомеостазу.

У тканинах, що видаляються під час повторних та вторинних хірургічних обробок, вторинні некротичні зміни відбуваються внаслідок або ішемічних, або геморагічних гемодинамічних порушень. Спостерігається різка дилатація судин, стаз, набряк, діapedез еритроцитів, гіпоксія й ацидоз тканин із деструкцією клітин.

Мікробна забрудненість вогнепальних ран обличчя. Загальноновизнано, що рани будь-якої локалізації супроводжуються ризиком інфекційного ускладнення, і це насамперед стосується вогнепальних ран [12, 13, 17]. Процес загоєння дуже складний. Він може протікати за типом серозного «травматичного набряку», а загоєння закінчиться

«первинним натягом». Можливі ускладнення у вигляді нагноєння ран, тоді загоєння йде за типом «вторинного натягу».

Для виникнення гнійного процесу в рані необхідно, щоб загальна кількість мікробів перевищила «критичний рівень», який до різних збудників коливається в значних межах. Для запалення зазвичай достатньо, щоб в 1 г тканин стінки рани було понад $10 \cdot 10^{16}$ мікробних тіл [15, 16, 17].

Вогнепальні рани часто інфікуються сапрофітами або умовно патогенними мікробами, і незрозуміло, за наявності яких чинників останні набувають патогенних властивостей. Вогнепальні рани можуть бути бактеріально забруднені, але присутність мікробів у них не обов'язково викликає гнійне запалення.

Загальноприйнятим вважається, що всяка вогнепальна рана обсіменена мікроорганізмами. Однак не можна беззастережно погоджуватися з цим [2, 4, 16, 17]. Стерильність ран обличчя зумовлена кількома чинниками. По-перше, вогнепальні рани обличчя на відміну від ушкоджень інших відділів тіла, прикритих обмундируванням, не інфікуються клаптиками одягу, що їх втягує в порожнину рани снаряд. По-друге, інфікована куля, обертаючись у збройовому стовбурі, розтирає мікробні тіла, як у біохімічному гомогенізаторі, який здатний зруйнувати навіть внутрішньоклітинні органели, стає стерильною.

По-третє, під час тертя в стволі куля нагрівається до $137-156$ °С. На відстані 600 м від місця пострілу вона зберігає температуру, що дорівнює $92-126$ °С, та продовжує залишатися стерильною [13]. Доторкаючись до шкіри, гаряча куля коагулює навколишні мікроорганізми та підлегли тканини.

По-четверте, мікроби, що потрапили в рану, викидаються назовні з турбулентним потоком і виникаючою тимчасовою пульсуючою порожниною, що створюється кулею, яка летить з великою швидкістю.

Для свіжої ранової вогнепальної мікрофлори характерні такі групи збудників. Перша група – спорогенні бактерії фекального походження, палички правця та газоутворювальні анаероби. Це типові представники первинного мікробного забруднення. До другої групи належать неспороутворювальні, переважно такі грамнегативні бактерії, як протей, колі, клебсієла, аерогенес та псевдомонас. Третю групу утворюють піогенні коки: золотистий стафілокок, гемолітичний стрептокок та анаеробний стрептокок. Вони утворюють як первинну, так і вторинну флору.

Основними збудниками виявляються золотистий стафілокок як у монокультурі, так й в асоціації з кишковою паличкою, протеєм, епідермальним стафілококом.

Останнім часом відзначено збільшення кількості поранених, у яких збудниками ранових ускладнень були не монокультура стафілокока, а асоціації мікробів, а також виразне збільшення питомої ваги грамнегативної мікрофлори [17].

На наш погляд, інфікування ран, що широко сполучаються з первинно інфікованими порожнинами (рот, ніс, навколоносні пазухи) або зовнішнім середовищем, відбувається практично відразу після поранення. Водночас непроникаючі рани та вузькі проникаючі канали, а також клаптеві рани, в яких клапоті приклеюються фібрином до поверхні рани, інфікуються внаслідок проникнення мікробів зі шкіри або зі слизової оболонки. З таких ран мікроби починають висіватися лише до кінця 3-х діб з моменту поранення. Під час взяття в цей період мазків з початку просвіту ранового каналу спостерігається зростання патогенної мікрофлори.

Висновки. 1. Особливістю патоморфозу вогнепальних поранень м'яких тканин є висока травматизація, яка полягає в значному дробленні тканин на дрібні й найдрібніші фрагменти та частки, у різноспрямованому їхньому розкиді, що свідчить про високу швидкість травмуючого об'єкта.

2. У всіх випадках після вогнепальних поранень у м'яких тканинах спостерігалися зміни, характерні для коагуляційного некрозу, що може свідчити про високу температуру поранення снаряда, що ранило, і значну кінетичну енергію, передану тканинам. Для позначення ступеню коагуляційного некрозу при вогнепальних пораненнях ми пропонуємо ввести новий термін «коагуляційний некроз з ефектом магми».

3. Значне дроблення травмованих тканин, коагуляційний некроз і різноспрямований розкид тканинних фрагментів та їхнє дистанціювання зменшує можливість регенерації тканин і збільшує вірогідність виникнення та частоту вторинних ушкоджень тканин.

4. У різних м'яких тканинах ранового каналу (сполучної, жирової, м'язової, судинної та нервової) параметри травматизації та репаративні зміни мають різний термінаційний період.

5. Інфікування вогнепальних ран та подальші укладення безпосередньо пов'язані з характером поранення, його локалізацією та адекватною обробкою антисептиками рани в першу добу після поранення.

Література:

1. Madsen A.S., Laing G.L., Bruce J.L., Clarke D.L. A comparative audit of gunshot wounds and stab wounds to the neck in a South African metropolitan trauma service. *Ann R Coll Surg Engl.* 2016. №98(7). P. 488-495. doi:10.1308/rcsann.2016.0181.

2. McNickle A.G., Chestovich P.J., Fraser D.R. Cervical Spine Injury is Rare in Self-Inflicted Craniofacial Gunshot Wounds: An Institutional Review and Comparison to the US National Trauma Data Bank (NTDB). *Prehosp Disaster Med.* 2020. №35(5). P. 524-527. doi:10.1017/S1049023X20000771.

3. Orthopoulos G., Sideris A., Velmahos E., Troulis M. Gunshot wounds to the face: emergency interventions and outcomes. *World J Surg.* 2013. №37(10). P. 2348-2352. doi:10.1007/s00268-013-2139-x.

4. McLean J.N., Moore C.E., Yellin S.A. Gunshot wounds to the face--acute management. *Facial Plast Surg.* 2005. №21(3). P. 191-198. doi:10.1055/s-2005-922859.

5. Reddy A., Bansal R., Kaloria N., Patel S., Gowda P.K. Utility of the Awake Video Laryngoscopy Assisted Fiberoptic Intubation Technique in Maxillofacial Gunshot Injury – A Case Report. *Ann Maxillofac Surg.* 2023. №13(1). P. 120-122. doi:10.4103/ams.ams_31_23.

6. Oren, D., Dror, A.A., Zoabi, A. *et al.* The impact of delayed surgical intervention following high velocity maxillofacial injuries. *Sci Rep.* 2021. №11. P. 1379. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-80973-7>.

7. Thanneermalai B., Chattopadhyay P.K., Kamalpathey K., Semi R.S., Desai AP, Menon RP. Unusual Cause for Maxillofacial Injury. *Ann Maxillofac Surg.* 2018;8(1):166-170. doi:10.4103/ams.ams_173_17.

8. Breeze J., Tong D., Gibbons A. Contemporary management of maxillofacial ballistic trauma. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2017. №55(7). P. 661-665. doi:10.1016/j.bjoms.2017.05.001.

9. Momeni Roochi M., Razmara F. Maxillofacial gunshot injures and their therapeutic challenges: Case series. *Clin Case Rep.* 2020. №8(6). P. 1094-1100. Published 2020 Apr 13. doi:10.1002/ccr3.2827

10. Ke Y.K., Fang C.Y., Cheng Y.C., Hsu P.C. Management of maxillofacial gunshot injury with severe tissue avulsion. *J Dent Sci.* 2023. №18(1). P. 482-483. doi:10.1016/j.jds.2022.07.019.

11. Hollier L.H. Jr., Sharabi S.E., Koshy J.C., Stal S. Facial trauma: general principles of management. *J Craniofac Surg.* 2010. №21(4). P. 1051-1053. doi:10.1097/SCS.0b013e3181e5701c.

12. Khatib B., Gelesko S., Amundson M. *et al.* Updates in Management of Craniomaxillofacial Gunshot Wounds and Reconstruction of the Mandible. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017. №25(4). P. 563-576. doi:10.1016/j.fsc.2017.06.007.

13. Гуменюк К.В., Верба А.В. Досвід хірургічного лікування вогнепальних поранень та травм печінки в умовах 59 Військового мобільного госпіталю. *Про-*

blemsi vיישקווי oхорони здоров'я: Збірник наукових праць УВМА. 2016;46:278–283.

14. Гур'єв С.О., Кравцов Д.І., Казачков В.Є. Мінно-вибухова травма внаслідок сучасних бойових дій на прикладі антитерористичної операції на Сході України. Повідомлення 1. Клінікоепідеміологічна характеристика постраждалих із мінно-вибуховою травмою на ранньому госпітальному етапі надання медичної допомоги. *Травма.* 2015. №6(16). P. 5-11.

15. Король С.О. Вогнепальні та мінно-вибухові поранення кінцівок в системі надання допомоги пораненим під час антитерористичної операції. *Збірник наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України.* 2017;35-36(1-2):54-57.

16. Хоменко І.П., Король С.О., Шаповалов В.Ю., Хорошун Е.М. Організація надання хірургічної допомоги пораненим на рівнях медичного забезпечення при проведенні Антитерористичної операції/Операції об'єднаних сил. *Військова медицина України.* 2019. №4(19). С. 5-15. doi: 10.32751/2663-0761-2019-04-01.

17. Непорожня В.М., Гулюк А.Г. Оцінка інформативності мікробіологічного дослідження біоптату з рани для прогнозування ускладнень загоєння ран при пошкодженнях м'яких тканин обличчя. *Colloquium-journal.* 2021. №36(123). P. 18-21.

References:

1. Madsen, A.S., Laing, G.L., Bruce, J.L. & Clarke D.L. (2016). A comparative audit of gunshot wounds and stab wounds to the neck in a South African metropolitan trauma service. *Ann R Coll Surg Engl*, 98(7), 488-495 doi:10.1308/rcsann.2016.0181.

2. McNickle, A.G., Chestovich, P.J. & Fraser, D.R. (2020). Cervical Spine Injury is Rare in Self-Inflicted Craniofacial Gunshot Wounds: An Institutional Review and Comparison to the US National Trauma Data Bank (NTDB). *Prehosp Disaster Med.*, 35(5), 524-527 doi:10.1017/S1049023X20000771.

3. Orthopoulos, G., Sideris, A., Velmahos, E. & Troulis, M. (2013). Gunshot wounds to the face: emergency interventions and outcomes. *World J Surg.*, 37(10), 2348-2352. doi:10.1007/s00268-013-2139-x

4. McLean, J.N., Moore, C.E. & Yellin, S.A. (2005). Gunshot wounds to the face--acute management. *Facial Plast Surg.*, 21(3), 191-198 doi:10.1055/s-2005-922859.

5. Reddy, A., Bansal, R., Kaloria, N., Patel, S. & Gowda, P.K. (2023). Utility of the Awake Video Laryngoscopy Assisted Fiberoptic Intubation Technique in Maxillofacial Gunshot Injury – A Case Report. *Ann Maxillofac Surg.*, 13(1), 120-122. doi:10.4103/ams.ams_31_23

6. Oren, D., Dror, A.A., Zoabi, A. & *et al.* The impact of delayed surgical intervention following high velocity maxillofacial injuries. *Sci Rep* 11, 1379 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-80973-7>.

7. Thanneermalai, B., Chattopadhyay, P.K., Kamalpathey, K., Semi, R.S., Desai, A.P. & Menon, RP. (2018). Unusual Cause for Maxillofacial Injury. *Ann Maxillofac Surg.*, 8(1), 166-170 doi:10.4103/ams.ams_173_17.
8. Breeze, J., Tong, D. & Gibbons, A. (2017). Contemporary management of maxillofacial ballistic trauma. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 55(7), 661-665 doi:10.1016/j.bjoms.2017.05.001.
9. Momeni Roochi, M. & Razmara, F. (2020). Maxillofacial gunshot injures and their therapeutic challenges: Case series. *Clin Case Rep.*, 8(6), 1094-1100 Published 2020 Apr 13. doi:10.1002/ccr3.2827.
10. Ke, Y.K., Fang, C.Y., Cheng, Y.C. & Hsu P.C. (2023). Management of maxillofacial gunshot injury with severe tissue avulsion. *J Dent Sci.*, 18(1), 482-483 doi:10.1016/j.jds.2022.07.019.
11. Hollier, L.H. Jr., Sharabi, S.E., Koshy, J.C. & Stal, S. (2010). Facial trauma: general principles of management. *J Craniofac Surg.*, 21(4), 1051-1053. doi:10.1097/SCS.0b013e3181e5701c.
12. Khatib, B., Gelesko, S. Amundson, M. & et al. (2017). Updates in Management of Craniomaxillofacial Gunshot Wounds and Reconstruction of the Mandible. *Facial Plast Surg Clin North Am.*, 25(4), 563-576. doi:10.1016/j.fsc.2017.06.007.
13. Gumenjuk K.V. & Verba A.V. (2016). Dosvid hirurgichnogo likuvannja vognepal'nyh poranen' ta travm pechinky v umovah 59 Vijs'kovogo mobil'nogo gositalju. Problemy vijs'kovoї ohorony zdorov'ja: [Experience in surgical treatment of gunshot wounds and liver injuries in the conditions of the 59th military mobile hospital. Military health problems] *Zbirnyk naukovykh prac' UVMA – Collection of scientific papers of the UMMA.*, 46, 278–283.
14. Gur'jev S.O., Kravcov D.I. & Kazachkov V.Je. (2015). Minno-vybuhova travma vnaslidok suchasnyh bojovyh dij na prykladi antyterorystychnoi' operacii' na Shodi Ukraїny. Povidomlennja I. Klinikoepidemiologichna harakterystyka postrazhdal'nyh iz minno-vybuhovoju travmoju na rann'omu gosital'nomu etapi nadannja medychnoi' dopomogy [Mine-explosive trauma as a result of modern military operations on the example of the anti-terrorist operation in the east of Ukraine. Message 1. clinical and epidemiological characteristics of victims with mine-explosive trauma at the early Hospital stage of medical care]. *Travma – Injury*, 6(16), 5-11.
15. Korol', S.O. (2017). Vognepal'ni ta minno-vybuhovi poranennja kincivok v systemi nadannja dopomogy poranenyim pid chas antyterorystychnoi' operacii' [Gunshot and mine-explosive wounds of limbs in the system of providing assistance to the wounded during the Anti-Terrorist Operation]. *Zbirnyk naukovykh prac' XVII z'i'zdu ortopediv-travmatologiv Ukraїny – Collection of scientific papers of the XVII Congress of orthopedic traumatologists of Ukraine*, 35-36(1-2), 54-57.
16. Homenko, I.P., Korol', S.O., Shapovalov V.Ju. & Horoshun E.M. (2019). Organizacija nadannja hirurgichnoi' dopomogy poranenyim na rivnjah medychnogo zabezpechennja pry provedenni Antyterorystychnoi' operacii'/Operacii' ob'jednanyh syl. [Organization of surgical care for the wounded at the levels of medical support during the Anti-Terrorist Operation/Joint Forces Operation]. *Vijs'kova medycyna Ukraїny – Military Medicine of Ukraine*, 4(19), 5-15 doi: 10.32751/2663-0761-2019-04-01.
17. Neporozhnja, V.M. & Guljuk A.G. (2021). Ocinka informatyvnosti mikrobiologichnogo doslidzhennja bioptatu z rany dlja prognozuvannja uskladnen' zagojennja ran pry poshkodzhennjah m'jakyh tkanyn oblychchja [Assessment of the informative value of microbiological examination of a wound biopsy to predict wound healing complications in facial soft tissue injuries]. *Colloquium-journal*, 36(123), 18-21.