

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

**ВОГНЕПАЛЬНІ ПЕРЕЛОМИ
ДОВГИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК.**

Методичні рекомендації
для підготовки студентів денної форми навчання другого (магістерського) рівня
вищої освіти до практичних занять з дисципліни «Ортопедія і травматологія»

Електронний ресурс

Рецензенти:

С. О. Шерстюк – професор, доктор медичних наук, завідувач кафедри нормальної анатомії та фізіології людини медичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

П. М. Воронцов – керівник відділу трансплантології та експериментального моделювання експериментально-біологічної клініки ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І.Ситенка НАМН України», доктор медичних наук.

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 9 від 24 квітня 2026 року)*

Вогнепальні переломи довгих трубчастих кісток : методичні рекомендації для
В 61 **підготовки студентів денної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти до практичних занять з дисципліни «Ортопедія і травматологія» [Електронний ресурс] / уклад.: Д. Б. Введенський, С. О. Бичков, Б. П. Введенський., Н. В. Черкова. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2026. – (PDF 28 с.).**

Методичні рекомендації розроблені колективом викладачів кафедри хірургічних хвороб медичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

УДК 616.717.5/.6+616.718.5/.6]-001.5-001.45(072)

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2026

© Д. Б.Введенський, Б. П. Введенський, С. О. Бичков, Н. В. Черкова, уклад., 2026

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
1. НЕОБХІДНІ БАЗОВІ ЗНАННЯ, НАВИЧКИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ	4
1.1. Студент повинен знати.....	6
1.2. Студент повинен вміти.....	6
2. ВСТУП.....	7
3. ОСОБЛИВОСТІ ПАТОГЕНЕЗА ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДОВГИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК.....	8
3.1 Основні поняття про вражаючі фактори вогнепальної травми.....	8
3.2 Особливості патогенеза сучасних вогнепальних переломів довгих трубчастих кісток.....	9
4. КЛАСИФІКАЦІЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДОВГИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК	11
5. ДІАГНОСТИКА ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДОВГИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК.....	14
6. ЛІКУВАННЯ НА ЕТАПАХ МЕДИЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ.....	15
6.1 Первинна хірургічна обробка вогнепальної рани	16
6.2 Повторна хірургічна обробка рани за первинними показаннями 19	
6.3 Фіксація вогнепального перелому.....	21
6.4 Особливості остеосинтезу вогнепальних переломів типів I-III за класифікацією Gustilo-Anderson.....	22
7. ТЕСТОВІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ.....	23
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	26

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

СР	Снаряд, що ранить
ВПДТК	Вогнепальні переломи довгих трубчастих кісток
ПХО	Первинна хірургічна обробка
ВХО	Вторинна хірургічна обробка

1. НЕОБХІДНІ БАЗОВІ ЗНАННЯ, НАВИЧКИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ

Назви попередніх дисциплін	Набуті навички
Іноземна мова	Вміти працювати з іноземними джерелами для отримання актуальної інформації щодо характеристик снаряда, що ранить, методів діагностики та лікування вогнепальних переломів нижніх кінцивок.
Медична інформатика	Застосовувати сучасні комп'ютерні програми та вміти працювати з ними, володіти статистичними методами обробки результатів клінічних випробувань, аналізувати результати досліджень, вміти оцінювати та інтерпретувати результати клінічних випробувань.

<p>Анатомія людини. Топографічна анатомія людини.</p>	<p>Знати нормальну будову, функцію і регуляцію опорно-рухового апарату, периферичної й центральної нервової системи, розуміти і визначити взаємозв'язки їх структур та функцій з іншими органами і системами людини. Знати хірургічні доступи на кінцівках, топографію довгих трубчастих кісток, судинно-нервових пучків</p>
<p>Патоморфологія Патофізіологія</p>	<p>Знати типові патологічні процеси: механізми їх розвитку, зміни в організмі людини, компенсаторні реакції організму, розвиток зв'язків, які мають «причинно-наслідковий» характер при патології усього організму.</p>
<p>Загальна хірургія. Гістологія, цитологія. Мікробіологія</p>	<p>Знати види та терміни хірургічної обробки ран, характер та флору ранової інфекції</p>
<p>Рентгенологія</p>	<p>Знати основні проєкції та вміти інтерпретувати рентгенограми з переломами довгих трубчастих кісток</p>

Фармакологія	Вміти орієнтуватися в класифікації препаратів. Знати механізми дії лікарських засобів, їх фармакодинаміку, показання та протипоказання до їх застосування. Знати особливості клінічної фармакології препаратів, що застосовуються при відкритих переломах довгих трубчастих кісток, крововтраті, травматичному шоку, особливості фармакологічної дії цих препаратів у різних категорій пацієнтів. Розуміти принципи та методи антибіотикотерапії при рановій інфекції різної етіології. Зробити обґрунтований вибір препаратів і схеми лікування з урахуванням принципів доказової медицини, оптимізації схем лікування, оцінити ефективність і безпеку фармакотерапії з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнта, наявності супутніх травм і захворювань.
Пропедевтика внутрішньої медицини	Проводити фізикальне обстеження пацієнтів, аналізувати результати лабораторних та інструментальних досліджень. Вміти визначати провідні синдроми і симптоми. Вміти проводити диференціальний діагноз, обґрунтовувати і формулювати діагноз на основі фізикального обстеження і даних додаткових методів дослідження.

1.1. Студент повинен знати

- анатомію опорно-рухової системи;
- анатомію периферичної нервової системи;
- анатомію судин верхніх й нижніх кінцівок;
- топографічну анатомію верхніх й нижніх кінцівок;
- обсяг рухів у суглобах верхніх й нижніх кіцівок;

- типи зміщення кісткових фрагментів при переломах довгих трубчастих кісток;
- класифікацію переломів довгих трубчастих кісток АО;
- класифікацію відкритих переломів Gustilo-Anderson;
- загальні принципи балістики снаряду;
- раневу балістику;
- клінічні проявлення вогнепального перелому кінцівок при різних ступенях ушкодження м'яких тканин, судин, нервів
- принципи та особливості первинної хірургічної обробки вогнепальної рани;
- принципи закриття вогнепальної рани;
- принципи остеосинтезу вогнепальних переломів довгих трубчастих кісток;
- «Damage Control Orthopedics».

1.2. Студент повинен вміти

- діагностувати рентгенологічно вогнепальний перелом довгих трубчастих кісток;
- визначати тип вогнепального перелому з урахуванням класифікації відкритих переломів Gustilo-Anderson;
- оцінювати стан інших органів і систем з метою виключення вогнепального ушкодження;
- поставити клінічний діагноз пораненому з вогнепальним переломом кінцівок;
- проводити первинну хірургічну обробку вогнепальної рани;
- скласти план лікування відповідно до типу вогнепального перелома;
- визначати найбільш доцільний метод фіксації вогнепального перелома довгих трубчастих кісток.

2. ВСТУП

Бойові ушкодження кінцівок протягом тисячоліть історії війн займали і продовжують займати переважне місце у структурі поранень. Вогнепальні

переломи кісток кінцівок під час бойових дій в Іраку та Афганістані в період 2005-2009 років зустрічалися із частотою 3,4 на 1000 військовослужбовців з переважанням поранень нижніх кінцівок відносно верхніх у співвідношенні (2,5-3):1 (US Joint Theater Trauma Registry). Кульові поранення є другою за частотою причиною уражень і зустрічалися в 52% всіх ушкоджень кінцівок під час кампаній в Іраку та Афганістані в 2003-2014рр. (UK Joint Theater Trauma Registry). Частота вогнепальних переломів стегна становить 9 % - 15 %; внутрішньосуглобових переломів й бойових поранень великих суглобів - близько 17 % всіх поранень у кінцівки; частота переломів двох і більше сегментів кінцівки досягає 36 % спостережень. Відзначається постійне зростання вражаючих характеристик сучасних озброєнь з відповідним обтяженням вогнепальних поранень кінцівок з руйнування кістки на значному протязі й формуванням складних багатоосколкових переломів.

Поряд з первинним дефектом шкірних покривів і тканин, що підлягають, у 30-40 % випадків формується вторинний дефект м'яких тканин ушкодженої кінцівки, визначаючи характер перебігу раневого процесу, ризик розвитку ускладнень, тривалість лікування та анатомо-функціональний результат.

Значна роль у перебігу вогнепальних переломів кінцівок належить як локальним патологічним змінам, так і відповідним адаптивним та репаративним процесам, системним реакціям організму, зокрема, травматичному шоку та системній запальній відповіді, які в ряді випадків можуть реалізовуватись у синдром поліорганної недостатності. Дані методичні рекомендації стосуються локальних змін вогнепальних переломів кінцівок,

3. ОСОБЛИВОСТІ ПАТОГЕНЕЗА ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДОВГИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК

3.1 Основні поняття про вражаючі фактори вогнепальної травми

Тяжкість поранення й зона ураження при вогнепальній травмі залежить від взаємодії снаряду, що раниць (СР), з тканинами тіла людини. Чинники, що приймають участь у цьому процесі, можна розділити на механічні і біологічні.

I. Механічні фактори

Механічні фактори, що визначають тяжкість вогнепальної травми, пов'язані з балістикою снаряда, який завдав ушкодження. Балістика визначається як наукове дослідження руху снаряда та ділиться на три категорії:

- 1) внутрішня балістика описує тип снаряда всередині вогнепальної зброї;
- 2) зовнішня балістика вивчає поведінку снаряда у повітрі;
- 3) термінальна балістика досліджує, що відбувається, коли снаряд досягає мети. Балістика ран є різновидом термінальної балістики і є найважливішим аспектом балістики, який необхідно знати лікарю.

Ступінь ушкодження при вогнепальній травмі залежить основною мірою від кінетичної енергії СР. На кінетичну енергію снаряда впливають:

- 1) тип вогнепальної зброї;
- 2) швидкість снаряду
 - а) зброя малої енергії/швидкості (початкова швидкість до 750 м/с; наприклад, пістолети). В основному викликає пряме пошкодження, оскільки відсутня вибухова хвиля;
 - б) високоенергетична/швидкісна зброя (початкова швидкість 750-1200 м/с; наприклад, військові автомати). Викликають як прямі, так і непрямі травми (травми, віддалені від траєкторії снаряда) через ударну хвилю.
- 3) шлях снаряда - визначає в тому числі раневу балістику; чим довша ранева балістика, тим важча травма;
- 4) розмір (калібр) снаряда - має значення для кількості кінетичної енергії, що він несе, а також для ступеня втрати тканин, яку він може зробити в цільовому місці;
- 5) відстань між вогнепальною зброєю та ціллю.

II. Біологічні фактори

- 1) локалізація вогнепальної травми;

- 2) ускладнення травми через поранення магістральних судин, нервів;
- 3) наявність металевго фрагмента у раневому каналі;
- 4) забруднена тканина у раневому каналі.

3.2 Особливості патогенеза сучасних вогнепальних переломів довгих трубчастих кісток

Кінетична енергія снаряда, що ранить, визначає його проникаючу здатність; тяжкість ушкодження (потенціал рани) залежить від тканин, уражених СР. Ступінь ураження тканин залежить від їхньої еластичності: чим більш еластична тканина, тим менше вона схильна до пошкоджень

Вогнепальні поранення до ідентифікації снаряда позначаються як кульові та осколкові поранення.

Виділяють такі зони вогнепальної рани:

1) рановий канал - утворюється внаслідок прямої дії СР. Являє собою неправильної форми звивисту щілину, заповнену кров'яними згустками, вільнолежачими некротичними тканинами, кістковими уламками, снарядами, що ранять, та іншими сторонніми тілами;

2) зона первинного (травматичного) некрозу;

3) зона вторинного некрозу, або молекулярного струсу (Н.І. Пирогов, 1864) - формується внаслідок дії енергії бічного удару СР, і утворення тимчасової пульсуючої порожнини.

Вогнепальна рана відрізняється від ран іншого походження (колотих, різаних, рубаних, і т.д.) такими особливостями:

- наявністю зони некротичних тканин навколо ранового каналу (первинний некроз);
- утворенням нових вогнищ некрозу в найближчі години та дні після поранення (вторинний некроз);
- нерівномірною протяжністю пошкоджених та омертвілих тканин за межами ранового каналу, внаслідок складності його архітекtonіки;
- найчастішою наявністю в тканинах, що оточують рановий канал, СР та інших сторонніх тіл.

Протяжність зони травматичних змін у м'язах кінцівки при вогнепальному пораненні може у 3-4 рази перевищувати зону первинного некрозу. Провідну роль при цьому відіграють місцеві гемодинамічні зміни – спазм та тромбоз мікроциркуляторного русла та судин малого діаметра. Тканини виявляються в стані гострої ішемії, що запускає «порочне коло» патологічних реакцій – розвиток ацидозу, інтерстиціальний набряк, вторинний тромбоз мікроциркуляторного русла з блокадою венозного відтоку, що в кінцевому підсумку може спричинити розвиток компартмент-синдрому та розширення зони вторинного некрозу. Саме ця зона є основним джерелом гнійно-некротичних ускладнень вогнепальної рани. У зв'язку з цим боротьба з локальними ішемічними ураженнями тканин шляхом медикаментозної терапії та декомпресивної фасціотомії є одним із найважливіших елементів лікування вогнепальної травми.

При зіткненні кулі з кісткою відмінності в густині середовищ призводять до певних специфічних ефектів. Швидкість снаряда для проникнення в кістку повинна становити не менше 40-60 м/с. При цьому відбувається «вибухова» реакція внаслідок різкого падіння швидкості руху СР, і максимальної віддачі кінетичної енергії снаряда. У кістковій тканині відзначається тривалий кавітаційний ефект, що перевищує час проходження кулі у 260 разів. Кавітаційний ефект заснований на тому, що при падінні тиску нижче тиску пара рідина починає "кипіти" і утворювати бульбашки; коли бульбашки потрапляють у область підвищеного тиску, вони миттєво хлопаються, створюючи ударні хвилі, які здатні руйнувати клітинні мембрани. Ефект кавітації зумовлює руйнування кістки на значному протязі, призводячи до формування складних багатооскольчатих та сегментарних переломів (рис.1,А). Поздовжне розтріскування кістки виникає внаслідок впливу ударної хвилі від СР.

Необхідно звернути увагу на роль локальних гемодинамічних порушень в зоні вогнепального перелому. Порушення внутрішньокісткового кровотоку та пошкодження периостальних джерел кровопостачання кістки можуть бути основною причиною розвитку остеонекрозу та вогнепального остеомієліту.

Порушення кровопостачання кістки також впливають на якість новоутвореної кісткової тканини, уповільнюють терміни консолідації кісткових уламків порівняно з механічною травмою.

4. КЛАСИФІКАЦІЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДОВГИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК

Варіанти вогнепальних переломів можуть істотно відрізнятися залежно від виду снаряда, що ранив, його швидкості та напрямку руху, локалізації, протяжності раневого каналу та інших параметрів. Сучасні вогнепальні переломи довгих трубчастих кісток (ВПДТК) характеризуються складним комплексом шкідливих впливів, місцевих та системних патологічних та адаптаційно-репаративних реакцій, які визначають високий ризик розвитку різноманітних ускладнень. ВПДТК часто ускладнюються ушкодженням судин, нервів, дефектом м'яких тканин, розвитком гострого компартмент-синдрому, раневої інфекції та остеомієліта.

Перебіг кісткового зрощення вогнепального перелома значною мірою залежить від стану вогнепальної рани та якості її хірургічної обробки. З метою оцінки ступеня тяжкості та прогнозу вогнепальних переломів було розроблено декілька класифікацій: класифікації відкритих переломів Gustilo-Anderson та Гановерська (HFS), класифікація вогнепальних поранень Міжнародного Комітету Червоного Хреста, розроблена Courpland, класифікація стану м'яких тканин АО. Як показали фахові дослідження низки авторів щодо оцінки ступеня тяжкості та прогнозу вогнепальних переломів, кращі результати лікування ВПДТК, в тому числі з урахуванням частоти інфекційних ускладнень, були отримані за умов використання класифікації відкритих переломів Gustilo-Anderson при вирішенні обсягу первинної хірургічної обробки (ПХО) вогнепальної рани (табл. 1, рис. 1 В-Є).

Таблиця 1. Класифікація відкритих переломів Gustilo-Anderson

Тип	Характер ушкодження м'яких тканин	Характер перелому
I	Відкритий перелом, чиста рана до 1 см без значного ушкодження м'яких тканин, рваних країв та осаджень	Прості поперечні
II	Відкритий перелом, рана більше 1 см, без значного ушкодження м'яких тканин, рваних країв та осаджень	Прості поперечні або короткі косі переломи з мінімальним числом уламків
III	Відкритий перелом із значним ушкодженням м'яких тканин, рваними краями та осадженнями або відкритий сегментарний перелом. Даний тип містить сільськогосподарські травми, вогнепальні переломи, переломи з ушкодженням магістральних судин, що вимагають відновлення, а також переломи з давністю понад 8 годин	Високоенергетичні переломи із значним ушкодженням тканин
IIIA	Попередній характер ушкодження тканин при збереженому періостальному покритті уламків	Вогнепальні або сегментарні переломи
IIIB	Попередній характер ушкодження м'яких тканин, дефект окістя в зоні осколькового перелому, масивне забруднення, необхідність пластичного закриття	Вищевказаний характер перелому із значним забрудненням
IIIC	Переломи із ушкодженням магістральних судин	Вищевказаний характер перелому за наявності показань до відновлення магістральних судин

Класифікація відкритих переломів Gustilo-Anderson дозволяє конкретизувати вибір обсягу лікувальних заходів, у тому числі вибір способу фіксації перелома та антибіотикопрофілактики.

Найбільш простою з погляду клінічного застосування є класифікація вогнепальних поранень Міжнародного Комітету Червоного Хреста (табл. 2).

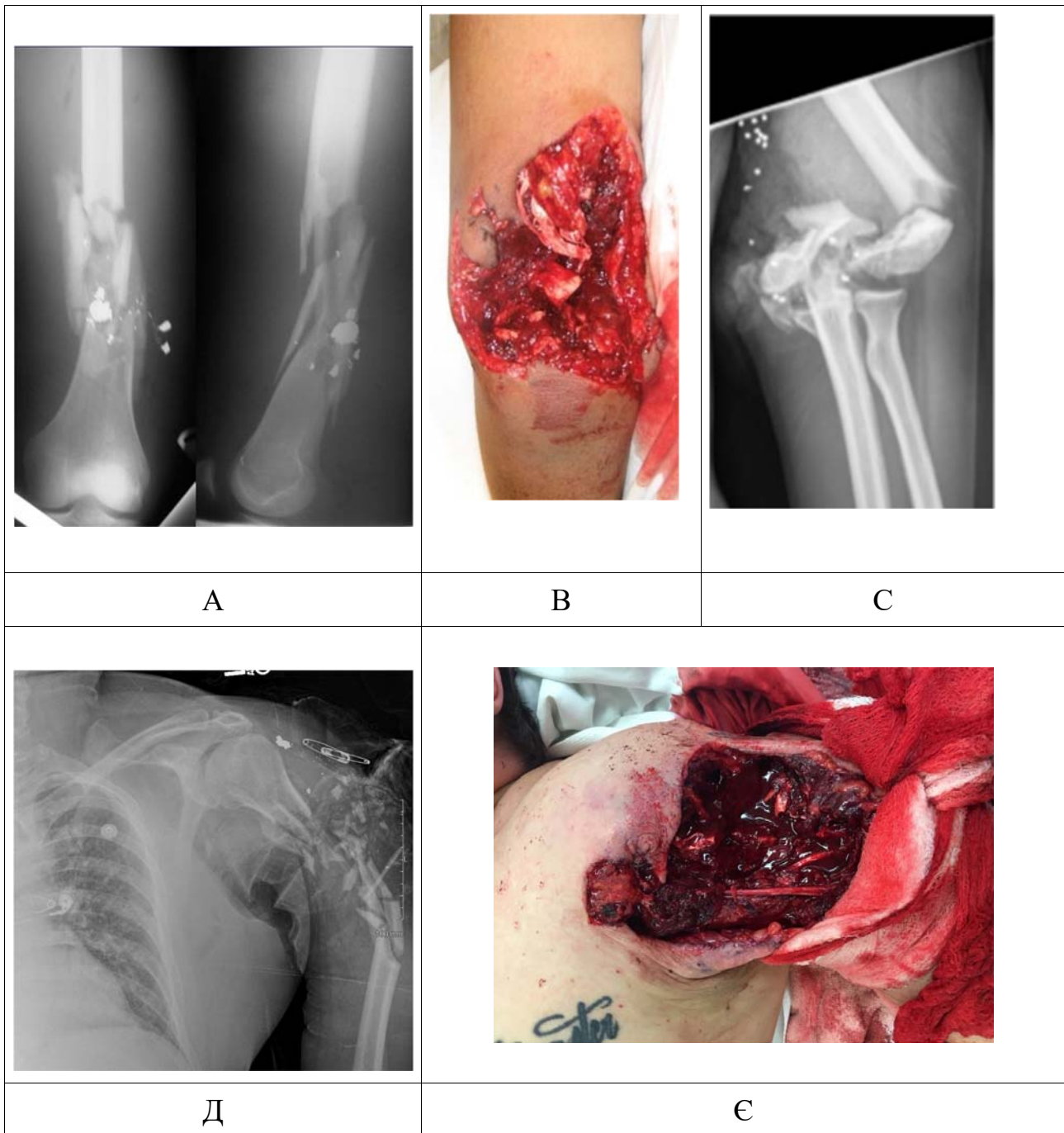
Таблиця 2. Міжнародна класифікація вогнепальних ран Червоного Хреста

Вхідний отвір E=entry	Визначення максимального діаметра вхідного отвору в см
--	--

Вихідний отвір X=exit	Визначення максимального діаметра вихідного отвору в см (за відсутності вихідного отвору X=0)
Порожнина C=cavity	Чи містяться два пальці хірурга в рановій порожнині до виконання операції? Ні: C=0 Так: C = 1 Цей показник можна встановити до операції або після розрізу шкіри. Для поранень грудної клітки та черевної порожнини показник відноситься до рани грудної клітки або черевної стінки
Перелом F=fracture	Немає перелому: F=0 Простий перелом, роздроблення клінічно не значуще: F=1 Сегментарний дефект кістки або клінічно значуще роздроблення: F=2
Життєво важливі органи V=vital structure	Чи пошкоджено головний мозок, внутрішні органи (розрив твердої мозкової оболонки, плеври, очеревини) чи великі судини? Ні: V=0 Так: V=1
Металеві сторонні тіла M=metallic body	Кулі або фрагменти, що видно на рентгенограмі Ні: M=0 Одне металеве тіло: M=1 Декілька металевих тіл: M=2

У цій класифікації рани оцінюються у балах після первинного огляду пацієнта або виконаного оперативного втручання. За класифікацією враховуються лише два найбільш серйозні ушкодження. Міжнародна класифікація бойових ран Червоного Хреста найбільше застосовна для первинної оцінки поранення та в умовах польових мобільних госпіталів. Однак у класифікації відсутні характеристики морфології перелому, що обмежує її застосування для диференціювання лікувальної тактики та оцінки результатів лікування вогнепальних переломів.

5. ДІАГНОСТИКА ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДОВГИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК



При оцінці постраждалих від вогнепальної травми бажано мати інформацію про близькість і положення стрільця, кількість зроблених пострілів та тип вогнепальної зброї. Якщо загальна кількість вхідних ран не дорівнює вихідним ранам плюс кулям, що застрягли, могли відбутися фрагментація СР, його міграція в тілі пораненого або рикошет.

Рисунок 1: А - вогнепальний багатоосколковий сегментарний перелом діяфізу стегнової кістки у н/3 (тип С3 ха класифікацією АО); В, С - вогнепальний III В (за класифікацією Gustilo-Anderson) внутрішньосуглобовий багатоосколковий перелом дистального метаепіфізу плечової кістки та проксимального метаепіфізу ліктьової кістки; Д, Є - вогнепальний III В (за

класифікацією Gustilo-Anderson) багатоосколковий сегментарний перелом діафізу плечової кістки у в/3 з ушкодженням аксиллярного нерва.

Крім рентгенографії ураженої кінцівки бажано виконати рентгенобстеження однієї порожнини тіла вище та нижче рани. Виконується стандартна оглядова рентгенографія, а також, при необхідності, виробляються додаткові проєкції виявлення перелому, а також компонентів кулі.

Необхідно провести ретельне обстеження на наявність інших сторонніх матеріалів, оскільки на простій рентгенівській плівці не візуалізуються фрагменти одягу. Комп'ютерна томографія з більш високою роздільною здатністю та більшою чутливістю дозволяє виявляти рентгенопрозорі матеріали, такі як волокна, папір або пластик, що використовуються в конструкції кулі, а також може допомогти у виявленні віддалених травм, спричинених випадковими осколками внаслідок удару.

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) протипоказана з огляду на металеву природу звичайних снарядів.

6. ЛІКУВАННЯ НА ЕТАПАХ МЕДИЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ

Лікування вогнепальних переломів складається умовно з двох етапів: первинної хірургічної обробки вогнепальної рани та фіксація вогнепального перелому.

6.1 Первинна хірургічна обробка вогнепальної рани

Операція ПХО є основним методом попередження розвитку інфекційних ускладнень і застосовується у разі вогнепальних ран, що мають значні по протяжності зони первинного та вторинного некрозу.

ПХО рани – оперативне втручання, спрямоване на видалення нежиттєздатних тканин, попередження ускладнень та створення сприятливих умов загоєння рани.

Залежно від термінів проведення ПХО називається ранньою, якщо виконується в першу добу після поранення; відстроченою при виконанні протягом другої доби; пізньою при виконанні на третю добу та пізніше.

ПХО рани в ідеальному варіанті має бути вичерпною та одномоментною. Оптимально цей принцип може бути реалізований на етапі надання спеціалізованої медичної допомоги. На етапі надання кваліфікованої медичної допомоги не виконується ПХО ран черепа і головного мозку, а ПХО вогнепальних переломів кісток проводиться тільки у випадках ушкодження магістральних судин, зараження ран отруйними або радіаційними речовинами, при забрудненні землею та при великих пошкодженнях м'яких тканин.

На етапі евакуації, в якості передхірургічної підготовки, з метою запобігання інфекційного забруднення бойової рани, застосовують прийом антибіотиків та накладають стерильну пов'язку. Антибіотики не заміщають хірургічного лікування, при військових пораненнях це є терапевтичний (не профілактичний) засіб.

Основні принципи хірургічного лікування бойових поранень

1) Заходи життєзабезпечення мають пріоритет щодо заходів із лікування поранень кінцівок;

2) Заходи, спрямовані на збереження кінцівок:

- контроль кровотечі з магістральних судин;
- контроль часу накладання турнікету;
- контроль стану м'яких тканин кінцівок щодо розвитку компартмент-синдрому;

3) Запобігання розвитку інфекції

- раннє застосування антибіотиків;
- якнайшвидше очищення ран (бажано — до 6 годин після поранення).

- накладання стерильної пов'язки на етапі домедичної допомоги:

4) Іммобілізація переломів.

ПХО вогнепальної рани, як оперативне втручання, включає такі етапи (рис.2):

- розтин рани - проводиться скальпелем через вхідний (вихідний) отвір раневого каналу у вигляді лінійного розрізу достатньої довжини для подальшої роботи на пошкодженій області;

- видалення сторонніх тіл, або туалет рани. Для цього рясно промивають рани розчинами антисептиків пульсуючим струменем. Хірургічним інструментарієм видаляють некротичні тканини, що вільно лежать, згустки крові, СР та інші сторонні тіла;

– висічення нежиттєздатних тканин, остаточний гемостаз. Проводиться висічення зони первинного некрозу та сформованих ділянок вторинного некрозу.

Критеріями збереженої життєздатності тканин є: яскравий колір, хороша кровоточивість, для м'язів – скоротність у відповідь роздратування пінцетом.

Ножицями видаляються явно нежиттєздатні м'язи: - бурого кольору, що не скорочуються, втратили пружність, не кровоточать при видаленні поверхневих шарів; паралельно до висічення здійснюються остаточний гемостаз.

– дренивання рани – створення оптимальних умов для відтоку ранового відокремлюваного (пасивне дренивання, припливно-відливне дренивання, аспіраційне дренивання, VAC – дренивання).

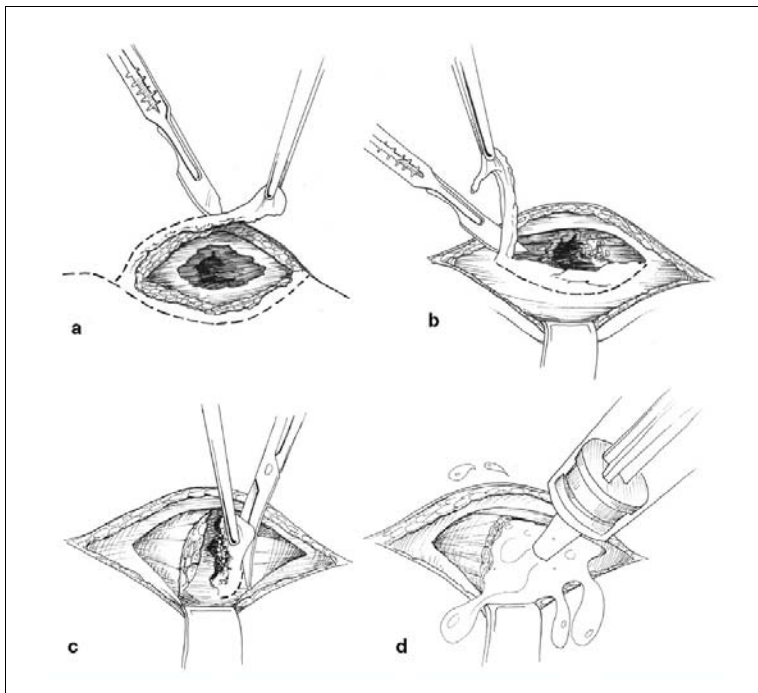


Рисунок 2 Етапи первинної хірургічної обробки рани: а - розтин рани; б - видалення некротизованої фасції; с - видалення нежиттєздатних м'язів; d - ірігація рани.

ПІСЛЯ ПЕРВИННОЇ ХІРУРГІЧНОЇ ОБРОБКИ БОЙОВИХ РАН КІНЦІВОК ПЕРВИННИЙ ШОВ НЕ НАКЛАДАЄТЬСЯ !

Після ПХО утворюється одна або кілька великих зяючих ран, які повинні бути заповнені матеріалами з дренажними властивостями, крім встановлених дренажних трубок. Найпростішим способом є введення в рану марлевих серветок, змочених асептичними розчинами або водорозчинними мазями. Більш ефективний метод – це заповнення рани вугільними сорбентами, що прискорюють процес очищення рани (етап надання спеціалізованої медичної допомоги).

За відсутності інфекційних ускладнень через 2-3 доби рана ушивається первинним відстроченим швом.

Після ПХО, як і будь-якого оперативного втручання, у рані розвивається захисно – пристосувальна запальна реакція, що виявляється повнокровністю, набряком, ексудацією. Однак оскільки у вогнепальній рані можуть бути залишені тканини зі зниженою життєздатністю, - запальний набряк, що розвивається, порушує кровообіг у змінених тканинах, а це сприяє прогресуванню вторинного некрозу. Тому при призначенні стандартного лікування (антибактеріальна, протизапальна, судинна терапія тощо) після закінчення операції, а також при проведенні першої перев'язки (за наявності

показань) застосовують протизапальну блокаду за І.І. Дерябіним - А.С. Рожковим шляхом введення в окружність рани розчину наступного складу: 100 мл 0.25% розчину новокаїну, глюкокортикостероїди (90 мг преднізолону), інгібітори протеаз (30000 ОД контрикалу), подвійна разова доза антибіотика широкого спектру дії.

У зв'язку з варіабельністю анатомо - морфологічних змін різних вогнепальних ран, вміст операції ПХО у різних поранених може суттєво відрізнятися і не вимагати виконання всіх шести етапів операції.

6.2 Повторна хірургічна обробка рани за первинними показаннями

Повторна хірургічна обробка рани виконується при виявленні під час перев'язки прогресування вторинного некрозу у рані за відсутності видимих ознак ранової інфекції. Мета операції полягає у видаленні некрозу, діагностиці та усуненні причини його розвитку. Причиною розвитку вторинного некрозу часто бувають помилки у методиці попереднього втручання (не адекватне розсічення та висічення рани, невиконання фасціотомії, поганий гемостаз, неадекватне дренивання рани, накладення первинного шва тощо).

Вторинна хірургічна обробка рани (ВХО) - оперативне втручання, спрямоване на лікування інфекційних ускладнень, що розвинулися в рані. ВХО рани може бути першою операцією у пораненого, якщо ускладнення розвинулися у раніше необробленій рані, або другий - у випадках, коли з приводу поранення вже виконувалося ПХО. Таке оперативне втручання називається повторною хірургічною обробкою за вторинними показаннями.

Якщо ВХО рани виконується як перше оперативне втручання, вона здійснюється в такій же послідовності і з тими ж етапами, що і ПХО. Відмінності полягають у розширенні окремих етапів операції, пов'язаних з характером і масштабами ушкодження тканин, формуванням гнійних порожнин, затіків та ін. Наприклад, при розвитку ознак компартмент-синдрому показано широку відкриту фасціотомію. Остання виконується з двох-трьох

поздовжніх розрізів шкіри (над кожним кістково-фасціальним футляром) довжиною не менше 10-15 см з розсіченням щільних фасціальних пластин довгими ножицями протягом усього сегмента кінцівки. Рани після фасциотомії не зашиваються, т.к. при значному тканинному набряку це може погіршити кровообіг, а закривають серветками з водорозчинною маззю. Невиконання цієї тактики може призвести до прогресування інфекційного процесу, що зрештою веде до ампутації кінцівки за вторинними показаннями, або ж до ішемічного некрозу, який формує м'язові контрактури, контрактуру Фолькмана, повну відсутність чутливості пошкодженої кінцівки. У випадках, коли ВХО виконується як повторне втручання, цілеспрямований вплив реалізується на окремих етапах операції.

Після стихання інфекційного процесу та очищення вогнепальної рани з метою прискорення її загоєння накладаються вторинні шви.

Вторинний ранній шов накладається після появи грануляційної тканини в рані при можливості зведення її країв без натягу (10-14 доба).

Вторинний пізній шов накладається після появи грануляційної тканини та розвитку рубцевих змін у тканині - рубці та грануляційна тканина перед накладенням швів січуться (15-30 доба). Для закриття великих за площею ран застосовують різні методи шкірної пластики.

Вогнепальні рани, що не підлягають хірургічній обробці, – це множинні, дрібні, поверхневі, сліпі осколкові рани; наскрізні кульові та осколкові рани з точковими вхідним та вихідним отворами без ознак напруженої гематоми та вираженого набряку; сліпі осколкові рани, що не кровоточать, поверхневі дотичні рани.

Ці рани, зазвичай, самостійно звільняються від некротизованих тканин шляхом первинного очищення. Якщо такі рани локалізуються тільки в м'яких тканинах, лікування зводиться до туалету рани: обробці шкіри навколо рани антисептиками, промивання ранового каналу розчинами антисептиків, місцевому введенню антибіотиків, дренивання ранового каналу поліхлорвінілової трубкою, накладення асептичної пов'язки з наступною

транспортною іммобілізацією. Надалі здійснюються перев'язки; дренажі видаляється на 3-4 добу, а лікування здійснюється на етапі надання кваліфікованої медичної допомоги протягом 8-10 діб.

6.3 Фіксація вогнепального перелому

Фіксація перелому є протишоковим заходом, припиняє подальше ушкодження оточуючих м'яких тканин, забезпечує певну мобільність поранених та знижує ризик інфекційних ускладнень.

З метою тимчасової фіксації вогнепальних переломів довгих трубчастих кісток на етапі подання першої медичної допомоги використовують підручні матеріали або спеціальні шини. Для накладання шини на ушкоджену кінцівку можна використати два жорстких предмета (наприклад, прямі гілки дерева, дошки або наметові стійки). Для фіксації твердих об'єктів та збереження нерухомості зламаної кінцівки можна використовувати бинт або такі матеріали, як трикутні хустки та розірвану на смужки тканину. Для попередження рухливості уламків кісток, шину необхідно накладати таким чином, щоб вона фіксувала як мінімум два суміжних суглоба (вище та нижче місця перелому).

При вогнепальних переломах у рану можуть вистояти кісткові уламки. Під час накладання шини забороняється вправляти кінці та уламки зламанних кісток, накладати шину до рани або фіксувати до місця перелому.

Фіксація вогнепальних переломів довгих кісток стрижньовими апаратами зовнішньої фіксації відбувається на етапі кваліфікованої медичної допомоги. Застосування зовнішнього остеосинтезу стрижньовими апаратами має певні переваги перед спицевими апаратами: відносна технічна простота, менша тривалість операції, відсутність ризику пошкодження судинно-нервових та м'язових структур. При наданні невідкладної спеціалізованої допомоги пораненим з вогнепальними переломами довгих кісток зазначені переваги набувають особливого значення.

Лікування вогнепальних переломів трубчастих кісток відбувається за принципами «Damage control orthopedics» і є етапним: первинна стабілізація перелому з репозицією по осі сегмента в гострому періоді травми за допомогою стрижневої конструкції та подальшої остаточної репозиції та фіксації у більш віддаленому періоді. Застосування остаточної занурювального остеосинтезу потребує загоєння вогнепальної рани, що віддаляє його виконання на терміни від 2 тижнів і більше з моменту поранення. Лікування всіх вогнепальних переломів потребує антибіотикотерапії.

6.4 Особливості остеосинтезу вогнепальних переломів типів I-III за класифікацією Gustilo-Anderson

За результатами балістичних досліджень було доведено, що для характеристики травм ступінь ураження тканини в момент удару, анатомічна ділянку ураження, відстань пострілу та ступінь подрібнення кістки важливіші, ніж кінетична енергія СР. Виходячи з цього, важливим критерієм вибору методу остеосинтезу вогнепального перелома є стан м'яких тканин, а саме цей чинник є в основі класифікації відкритих переломів Gustilo-Anderson.

Вогнепальні переломи Gustilo I є низькоенергетичними переломами з незначним ушкодженням м'яких тканин і відносно меншим руйнуванням кісткової тканини. У таких випадках можливо застосовувати в якості первинної хірургічної фіксації методи занурювального остеосинтезу, або виконувати остаточної остеосинтез в коротші терміни.

Вогнепальні переломи Gustilo II розглядаються як переломи середнього ступеня тяжкості. Лікувальна тактика залежить від розміру ушкодження м'яких тканин. При наявності ран більше 1 см, менше 2 см, без ознак нежиттєздатності кісткових фрагментів виконується остеосинтез, аналогічний такому при переломах Gustilo I. Рани більше 2 см, ознаки девіталізації кісткових уламків є показанням до застосування етапного остеосинтезу.

Вогнепальні переломи Gustilo III є високоенергетичними з обширними дефектами м'яких тканин та значним потенціалом ускладнень. Лікування таких вогнепальних переломів є тільки етапним.

7. ТЕСТОВІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Як правильно накласти шину для іммобілізації вогнепального діафізарного перелому кісток гомілки?

- A. Вправити фрагменти кісток, після чого накласти шину
- B. Накласти шину до місця перелома
- C. Накласти шину до вогнепальної рани
- D. Накласти шину з фіксацією колінного суглоба
- E. Накласти шину с фіксацією колінного й гомілковостопного суглобів

2. Тяжкість вогнепальної травми визначається наступними чинниками:

- A. Внутрішньою балістикою
- B. Зовнішньою балістикою
- C. Термінальною балістикою
- D. Кінетичною енергією снаряда
- E. Типом вогнепальної зброї

3. Уповільнення консолідації вогнепального перелому порівняно з механічним переломом відбувається через:

- A. Локальні гемодинамічні порушення в зоні перелому
- B. Наявність металевих фрагментів в раневому каналі
- C. Наявність зони первинного некрозу у вогнепальній рані
- D. Наявність зони вторинного некрозу у вогнепальній рані
- E. Неякісне виконання ПХО вогнепальної рани

4. Яка класифікація відкритих переломів є найбільш доцільною для практичного застосування?

- A. АО
- B. ASIF
- C. Ганноверська
- D. Gustilo-Anderson
- E. Червоного Хреста

5. Зовнішній остеосинтез вогнепального перелому з використанням стрижньових апаратів виконуть на етапі:

- A. Кваліфікованої медичної допомоги
- B. Спеціалізованої медичної допомоги
- C. Першої медичної допомоги
- D. На етапі медичної евакуації
- E. В медичних закладах III-IV рівня

6. При вогнепальному переломі типа IIIA за класифікацією Gustilo-Anderson методика остеосинтеза полягає у:

A. Етапний остеосинтез: первинна зовнішня фіксація стрижньовим апаратом, остаточна фіксація - відстрочений внутрішній остеосинтез через 2 тижні

B. Етапний остеосинтез: первинна зовнішня фіксація стрижньовим апаратом, остаточна фіксація - відстрочений внутрішній остеосинтез через 3 дні

- C. Первинний накістковий остеосинтез
- D. Первинний накістковий остеосинтез з кістковою пластиною
- E. Первинний інтрамедулярний остеосинтез

7. Для діагностики вогнепальних переломів найбільш доцільним методом візуалізації є:

- A. Рентгенографія оглядова
- B. Рентгенографія з контрастуванням зони перелома
- C. Комп'ютерна томографія
- D. Магнітно-резонансна томографія
- E. Ультразвукова діагностика

8. Яка ПХО виконується протягом другої доби після поранення?

- A. Первинна
- B. Вторинна
- C. Рання
- D. Відстрочена
- E. Пізня

9. Після ПХО вогнепальної рани накладається шов:

- A. Шов не накладається
- B. Первинний
- C. Вторинний ранній
- D. Вторинний пізній
- E. Косметичний

10. Останній етап ПХО вогнепальної рани:

- A. Дренування рани
- B. Фасціотомія
- C. Видалення некротизованої фасції
- D. Ірігація рани
- E. Видалення нежиттєздатних м'язів

Відповіді на тестові питання

1. E; 2 D; 3 A; 4 D; 5 A; 6 A; 7 C; 8 D; 9 A; 10 A

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Травматологія та ортопедія : підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / за ред.: Голки Г. Г., Бур'янова О. А., Климовицького В. Г. — Вінниця : Нова Книга, 2013. — 400 с. : іл.
2. Невідкладна військова хірургія. / пер. з англ. — Київ, Наш Формат, 2022. — 576 с., іл.
3. Оперативна хірургія та топографічна анатомія: підручник / Ю.Т. Ахтемійчук, Ю.М. Вовк, С.В. Дорошенко та ін. — 5-е видання - Медицина, 2020. - 544 с. : іл.
4. Невідкладні стани в хірургії / С.Д. Хіміч, М.І. Бурковський, О.А. Вільцанюк та ін. - Медицина, 2025. - 487 с. : іл.
5. Загальна хірургія: підручник (ВНЗ IV р. а.) / С.Д. Хіміч, М.Д. Желіба, І.Д. Герич та ін.; за ред. С.Д. Хіміча, М.Д. Желіби. — 3-є вид., переробл. і допов. - Медицина, 2018. - 604 с.
6. Вивчення радіології: основи візуалізації: 5-е видання / Вільям Геррінг. - Медицина, 2024. - 438 с. : іл.
7. Анатомія за Греєм для студентів: 5-е видання / Річард Л. Дрейк, А. Вейн Фогль, Адам В.М. Мітчелл - Медицина, 2024. - 1256 с. : іл.
8. Анатомія людини: підручник / С.М. Білаш, М.М. Коптев, О.М. Проніна, О.М. Беляєва та ін. - Медицина, 2023. - 278 с. : іл.

Електронне навчальне видання комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

Введенський Дмитро Борисович
Бичков Сергій Олександрович
Введенський Борис Петрович
Черкова Наталя Вікторівна

ВОГНЕПАЛЬНІ ПЕРЕЛОМИ ДОВГИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК.

Методичні рекомендації
для підготовки студентів денної форми навчання другого (магістерського) рівня
вищої освіти до практичних занять з дисципліни «Ортопедія і травматологія»

В авторській редакції

Підписано до розміщення 24.04.2026. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 1,61. Обсяг 0,447 Мб. Зам. № 151/26.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна