

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства охорони
здоров'я України
16 липня 2024 року № 1237

НОВИЙ КЛІНІЧНИЙ ПРОТОКОЛ
ПЕРЕЛОМИ КІСТОК КІНЦІВОК
(бойові поранення)

2024

Передмова мультидисциплінарної робочої групи

Цей документ є перекладом JOINT TRAUMA SYSTEM НАСТАНОВИ З КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ (JTS CPG) *Orthopaedic Trauma: Extremity Fractures (CPG ID:56) Ортопедична травма: переломи кінцівок (ідентифікатор CPG: 56)*.

Рекомендації описують початкове нехірургічне і хірургічне лікування потерпілих з переломами кінцівок і визначають стандарти надання допомоги при переломах верхніх і нижніх кінцівок, що були опубліковані 26 лютого 2020 року.

Рекомендації з клінічної практики JTS спрямовані на зниження захворюваності та смертності, а також на підвищення виживаності всіх пацієнтів із травмами у воєнний і мирний час. Зазначено організаційний підхід для надання медичної допомоги пацієнтам із бойовими і небойовими травмами упродовж усього періоду лікування.

Завдання системи охорони здоров'я та кожного лікаря – зменшити попереджувальні втрати, повернути пораненого військовослужбовця до служби або ж до соціального життя й родини. Основні виклики для будь-якої системи охорони здоров'я, і української зокрема: специфіка військової травми; раптовий ріст числа поранених; низька обізнаність лікарів із принципами хірургії травми. Впровадження в повсякденну практику клінічних настанов, протоколів лікування – це один зі способів покращити якість допомоги при бойовій травмі та зменшити попереджувальні втрати. Рекомендації, які публікує Joint Trauma System на порталі Deployed Medicine, – це золотий стандарт для країн Північноатлантичного Альянсу. З усього масиву клінічних настанов, протоколів, наукових публікацій Joint Trauma System найретельніше відбирає доказову літературу, здобуті уроки та агрегує думки провідних експертів з бойової травми. Переклад рекомендацій Joint Trauma System та затвердження їх у формі нових клінічних протоколів – це найшвидший на сьогодні спосіб удосконалити надання допомоги пораненим, що дасть змогу кожному шпиталю та кожній цивільній лікарні швидко і просто, з юридичної точки зору, впроваджувати найкращі у світі практики лікування бойової травми. Новий клінічний протокол медичної допомоги, який затверджується шляхом вибору клінічної настанови, що підлягає застосуванню на території України, її перекладу українською мовою або викладення англійською мовою чи мовою оригіналу. Тому у тексті можуть даватися ознаки відмінності в організаційних аспектах надання медичної допомоги. Звісно, новий клінічний протокол не замінить собою ані клінічне мислення, ані здоровий глузд. Ми даємо цей інструмент нашим розумним і досвідченим колегам-клініцистам і переконані, що кожен із вас, хто читатиме ці протоколи, дасть раду з усіма неточностями й нюансами. В цій та інших рекомендаціях щодо обсягу допомоги, на різних рівнях не мають сприйматися як догма. Потрібно брати до уваги розбіжності у визначеннях в силах та засобах на різних рівнях допомоги (екстрена, первинна, спеціалізована) в українському та американському війську. Організація роботи залежатиме від тактичної ситуації, наявних сил та засобів, рішення командування.

Разом із тим нові клінічні протоколи дозволять колегам ознайомитись із суто медичною специфікою надання допомоги при бойовій травмі в країнах НАТО, а також дадуть уявлення про організацію цієї допомоги. Рано чи пізно «армії добра» боротимуться разом, і ми прийдемо до спільного медичного стандарту з країнами Альянсу. Тому затвердження нових клінічних протоколів від Joint Trauma System – це наш крок до ознайомлення та впровадження найкращих стандартів в нашу щоденну практику. І це дасть можливість кожному лікарю в кожній цивільній лікарні або ж шпиталі, лікувати поранених військових за найкращими практиками НАТО вже сьогодні.

Розробники:

Дубров Сергій Олександрович	перший заступник Міністра охорони здоров'я України, голова робочої групи;
Лінчевський Олександр Володимирович	старший лікар-хірург Військово-медичного управління Служби безпеки України, лікар-хірург медичного центру «Добробут», заступник голови робочої групи з клінічних питань (за згодою);
Гаращук Олександр Віталійович	лікар-нейрохірург відділення політравми комунального неприбуткового підприємства «Київська міська клінічна лікарня № 17» (за згодою);
Григоровський Володимир Валерійович	старший ортопед-травматолог Військово-медичного управління Служби безпеки України (за згодою);
Гуменюк Костянтин Віталійович	головний хірург Збройних Сил України, Командування Медичних сил, полковник медичної служби (за згодою);
Данилюк Олександр Мирославович	капітан медичної служби, заступник директора Департаменту – начальник відділу медичної допомоги та медичної евакуації Департаменту охорони здоров'я Міністерства оборони України (за згодою);
Денисюк Максим Володимирович	асистент кафедри анестезіології та інтенсивної терапії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця;
Деркач Роман Володимирович	головний лікар державної установи «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України» (за згодою);
Спіцин Віталій Євгенович	лікар-анестезіолог Військово-медичного управління Служби безпеки України, лікар-анестезіолог медичного центру «Добробут» (за згодою);

Ульянова Надія
Анатоліївна

завідувач відділу посттравматичної патології ока державної установи «Інститут очних хвороб і тканинної терапії імені В.П. Філатова Національної академії медичних наук України» (за згодою);

Методологічний супровід та інформаційне забезпечення

Гуленко Оксана
Іванівна

начальник відділу стандартизації медичної допомоги державного підприємства «Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України», заступник голови робочої групи з методологічного супроводу.

JOINT TRAUMA SYSTEM		НАСТАНОВИ З КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ (JTS CPG)	
		Ортопедична травма: переломи кінцівок (ідентифікатор CPG: 56) Ці настанови описують початкове нехірургічне і хірургічне лікування переломів кінцівок і визначають стандарти надання допомоги при переломах верхніх і нижніх кінцівок	
Автори			
Col Patrick Osborn, USAF, MC MAJ Vincente Nelson, MC, USA Lt Col R. Judd Robins, USAF, MC CDR Jacob J Glaser, MC, USN Maj Kimberly Broughton, USAF, MC LCDR Charles Osier, MC, USN LCDR Chris Smith, MC, USN		MAJ Jessica Rivera, MC, USA MAJ Daniel Stinner, MC, USA MAJ Daniel Possley, MC, USA Lt Col Ken Bode, USAF, MC LCDR Lauren Dutton, MC USN LCDR Chris Renninger, MC USN Col Stacy A. Shackelford, USAF, MC	
Дата першої публікації: 30 квітня 2009 р.	Дата публікації: 26 лютого 2020 р.	Нова редакція CPG заміняє редакцію від 15 липня 2016 р.	

Зміст

Цілі	6
Вихідна інформація	6
Оцінка і лікування	6
Раннє і ретельне висічення рани.....	6
Стабілізація перелому	7
Зовнішня фіксація.....	8
Нижня кінцівка	12

Верхня кінцівка.....	17
Поранені серед місцевого населення	19
Моніторинг покращення показників (ПП)	19
Цільова популяція	19
Мета (очікувані результати).....	20
Кількісні показники результативності / дотримання рекомендацій.....	20
Джерело даних.....	20
Системна звітність і частота звітування	20
Обов'язки	20
Подяки	21
Література	22
Додаток А. Класифікація відкритих переломів за Густіло-Андерсен	
Додаток В. Настанови щодо зовнішньої фіксації для хірургів, які не спеціалізуються в ортопедії	
Додаток С. Додаткова інформація щодо застосування за незатвердженими показаннями згідно з CRG	

ТАБЛИЦЯ РИСУНКІВ

Рисунок 1. Апарат зовнішньої фіксації над колінним суглобом.....	12
Рисунок 2а. Стержень стегнової кістки	12
Рисунок 2б. Апарат зовнішньої фіксації для правого колінного суглоба	12
Рисунок 3. Встановлення стержня великогомілкової кістки	13
Рисунок 4а. Встановлення стержня для стабілізації гомілковостопного суглоба.	15
Рисунок 4б. Дельтоподібна рама	15
Рисунок 5. Використання апарата зовнішньої фіксації для стабілізації нижньої кінцівки після вибухової травми.....	16
Рисунок 5а. Відламковий перелом дистального відділу стегнової кістки	17
Рисунок 5б. Переломи середньої ділянки тіла великогомілкової кістки	17
Рисунок 5с. Зовнішній фіксатор	17
Рисунок 5д. Зовнішній фіксатор з дельтоподібною рамою	17
Рисунок 6. Встановлення стержня у передпліччя.....	18
Рисунок 6а. Перелом дистального відділу плечової кістки із пошкодженням плечової артерії.....	19
Рисунок 6б. Рентгенограма стержня у дистальному відділі променевої кістки	19

ЦІЛІ

Мета цих настанов CPG – описати початкове нехірургічне та хірургічне лікування поранених з переломами кінцівок, продемонструвати правильне застосування зовнішньої фіксації в умовах обмежених ресурсів для стабілізації перед транспортуванням, а також визначити рекомендації щодо надання допомоги при переломах верхніх і нижніх кінцівок за умов середовища країни, де точаться бойові дії, та можливостей, доступних для різних груп пацієнтів.

ВИХІДНА ІНФОРМАЦІЯ

Більшість поранених внаслідок бойових дій отримують травми опорно-рухового апарату^{1,2}, а більшість ортопедичних процедур, що виконуються в закладах II та III рівня, полягають у лікуванні переломів і пов'язаних з ними ран м'яких тканин.³ Поширеність травм опорно-рухового апарату вимагає, щоб хірурги, які надають допомогу пораненим, могли лікувати переломи кінцівок у середовищі з обмеженим забезпеченням. Перш ніж було впроваджено стабілізацію довгих кісток, смертність від ізольованих переломів стегнової кістки становила 87 % під час Першої світової війни, тоді як при правильному шинуванні цей показник скоротився до < 8 %. Під час нещодавніх конфліктів, особливо з огляду на зменшення кількості та більше розосередження персоналу в хірургічних бригадах, стабілізація переломів довгих кісток кінцівок іноді вважається не такою пріоритетною, як лікування інших травм. Сукупний тягар переломів стегнової кістки може погіршити стан пацієнтів із політравмою; тому, хоча такі ресурси, як візуалізаційні дослідження, можуть бути обмеженими, рання стабілізація стегнової кістки має вирішальне значення для загальних результатів лікування. Правильна обробка ран і стабілізація переломів є основою лікування та критичним аспектом багатопрофільного лікування поранених в умовах бойових дій. Обов'язково слід враховувати загальний фізіологічний стан пацієнта і супутні поранення перед виконанням належного дебридменту м'яких тканин та надійної стабілізації переломів довгих кісток, що сприяють ефективним реанімаційним заходам.

ОЦІНКА І ЛІКУВАННЯ

РАННЄ І РЕТЕЛЬНЕ ВИСІЧЕННЯ РАНИ

- Догоспітальна допомога при пораненнях кінцівок розглядається у настановах «Надання допомоги пораненим в умовах бойових дій» та «Гостре лікування травматичного поранення під час тривалого догляду в польових умовах», 24 липня 2017 р. Загалом, після надання допомоги при травмах, що становлять загрозу для життя, при підозрі на перелом кінцівку слід зафіксувати шиною. При ранах слід якомога швидше призначити антибіотики. Залежно від ситуації та здатності пацієнта ковтати ліки слід обрати пероральний або внутрішньовенний шлях введення. При переломах стегнової кістки застосування тракційної шини можливе, однак - не є обов'язковим. Більш доцільними можуть бути інші методи шинування.

Тазовий фіксатор слід застосувати при тяжкій травмі нижніх кінцівок і може використовуватися водночас з тракційною шиною.

- Медичні заклади на передових ділянках фронту здебільшого не мають можливостей для виконання хірургічного висічення ран, проте раннє промивання значного забруднення може бути виконано на будь-якому рівні медичної допомоги і якомога швидше після поранення.

- При первинному огляді слід ретельно виконати обстеження: виявити розлади чутливості та порушення кровопостачання пораненої кінцівки, виявити ознаки гострого компартмент-синдрому (ГКС). Ретельне документування здійснити для медичного закладу наступного рівня для динамічного спостереження за пізньою появою ознак ГКС або нервово-судинних розладів.

- Слід якнайшвидше виконати ретельне промивання та хірургічне висічення вогнепальної рани: забруднених та нежиттєздатних тканин.⁴

- Вилучити уламки кісток, не пов'язані з м'якими тканинами (а саме м'язами, окістям), за винятком великих метаепіфізарних фрагментів.

- Ретельно зберегти всі життєздатні тканини для виконання можливих реконструктивних втручань у закладах наступного рівня.

- Позначте (маркування кольоровою ниткою) травмовані нерви та сухожилля, щоб полегшити ідентифікацію цих структур при наступних реконструкціях.

- При відкритих переломах якомога швидше застосуйте профілактичні антибіотики, насамперед цефалоспорин 1 покоління та правцевий анатоксин.⁵⁻⁹ Наразі немає переконливих доказів в перевазі антибіотиків широкого спектру дії. Грамнегативні мікроорганізми зазвичай переважають на початкових етапах лікування.¹⁰ Застосування місцевих антибіотиків стає все більш поширеним; доведено, що вони ефективні для запобігання генералізації інфекції.¹¹

СТАБІЛІЗАЦІЯ ПЕРЕЛОМУ

1. Нестабільність перелому, особливо перелому довгої кістки, може поставити під загрозу надання ефективних реанімаційних заходів внаслідок кровотечі, тривалого пошкодження м'яких тканин і обмеженого дихання через посилення болю. Це викликає посилене вивільнення цитокінів, запальну реакцію та шок.¹²⁻¹⁵ Рання стабілізація переломів діафізу стегнової кістки пов'язана зі зменшенням кількості легеневих ускладнень (включаючи гострий респіраторний дистрес-синдром), тривалості перебування у відділенні інтенсивної терапії, кількості днів у лікарні, смертності тощо.¹⁶⁻¹⁹ Стабілізація довгих кісток є важливою частиною раннього хірургічного лікування з контролем пошкоджень (damage control surgery) шляхом стабілізації як анатомічних структур, так і фізіологічних показників, і є необхідною в умовах тимчасового шунтування або остаточної судинної реконструкції. Накладання шини може бути єдиним варіантом стабілізації перелому на передових ділянках фронту та забезпечує хірурга, який приймає пораненого, найбільшою кількістю варіантів хірургічного лікування. Накладання шини також може бути найбільш доцільним втручанням при низькоенергетичних

переломах і переломах верхніх кінцівок та дистальних відділів нижніх кінцівок, таких як переломи зап'ястя, кисті, плечової кістки, ліктя, щиколотки та стопи. Відповідна шина може бути ефективним засобом для тимчасової стабілізації будь-якого підозрюваного або підтвердженого перелому або пошкодження м'яких тканин, доки не буде отримано доступ до більш адекватної стабілізації або візуалізаційних досліджень.

2. В першу чергу слід обробляти відкриті рани, а безпосередньо на шині слід задокументувати особливості основного поранення, а також дату та час останнього висічення і промивання. Якщо пацієнта потрібно перевезти, шини мають відповідати виду транспортного засобу та обмеженням місця для пасажирів. Не допускайте використання стискаючих або окружних шин або таких, що сприяють розвитку компартмент-синдрому, особливо перед тривалою евакуацією. Шини мають знерухомлювати суглоби вище і нижче перелому; щоб запобігти травмуванню м'яких тканин, в місцях контакту шини з тілом слід додати м'які підкладки. Шини призначені для обмеження подальшого травмування і не є прийнятним засобом для остаточного лікування. При початковому накладанні шин може не бути можливості або необхідності виконувати анатомічну репозицію, проте слід прагнути до відновлення довжини та осьових і ротаційних співвідношень кінцівки. До та після накладання шини зі спробами репозиції або без них необхідно задокументувати проведення нейроваскулярного обстеження, включаючи оцінку наявності компартмент-синдрому, щоб підтвердити, що після маніпуляції з переломом збережено перфузію та функціональність кінцівки.

3. Травми пальців і кистей можна знерухомити за допомогою стандартних методів шинування. Травми передпліччя та ліктя найкраще знерухомлювати шляхом накладання довгої задньої шини або U-подібної шини. Переломи плечової кістки та плеча найкраще знерухомлювати шляхом поєднання «косинки» і пов'язки навколо тулуба (sling and swathe) або використання коаптаційної шини, забезпечивши м'яку підкладку в пахвовій западині. Довгі шини для переломів великогомілкової кістки та шини для застосування під колінним суглобом при переломах щиколотки і стопи забезпечують належну стабільність під час транспортування. Підкладки під шини слід накладати таким чином, щоб зберегти доступ до компартментів кінцівки.

ЗОВНІШНЯ ФІКСАЦІЯ

1. З огляду на логістичні обмеження та ризик інфекції, в більшості закладів із обмеженим забезпеченням, де є можливість евакуації в заклади вищого рівня, внутрішню фіксацію використовувати не рекомендується. Хірурги повинні мати належний досвід встановлення зовнішніх фіксаторів при переломах довгих кісток і навколосуглобових переломах.

При супутніх судинних травмах, що потребують реконструкції або шунтування, хірург-ортопед і хірург загального профілю повинні обговорити

послідовність застосування зовнішньої фіксації (до або після судинної процедури), враховуючи наведені нижче чинники.

- Ішемічний час
- Ступінь деформації зламаної кінцівки, зокрема ступінь укорочення, ангуляція, порушення ротації та нестабільність в місці перелому.
- Ступінь упевненості і досвідченості хірурга, що впливає на швидкість встановлення зовнішньої фіксації.
- Показання для безпосередньої артеріальної реконструкції у порівнянні з потребою виконати початкове шунтування.

Переваги раннього судинного шунтування або реконструкції включають скорочення ішемічного часу та, можливо, зменшення потреби у фасціотомії дистального відділу кінцівки, тоді як рання стабілізація перелому допомагає відновити довжину кінцівки та судин у місці поранення, а також забезпечити площину м'яких тканин, достатню для виконання розрізу та доступу. Хірурги повинні пам'ятати про вплив відновлення довжини та вирівнювання кінцівки на шунтування/реконструкцію судин та планувати втручання таким чином, щоб уникнути порушення відновленого кровотоку з одночасною дієвою стабілізацією кінцівки.

2. Зовнішня фіксація забезпечує достатню стабілізацію перелому, щоб мінімізувати додаткове пошкодження м'яких тканин, і може забезпечити легший доступ для догляду за раною та повторного обстеження для виявлення нейроваскулярної травми та ГКС. Рання стабілізація перелому може пригнітити медіатори запалення, пов'язані з переломами при політравмі^{12,18}, і може бути швидко виконана у пацієнта з декількома травмами або в ситуації з великою кількістю поранених. Стабільність, яку забезпечує зовнішня фіксація, допомагає контролювати біль і полегшує транспортування, а також мінімізує потребу виконувати маніпуляції на травмованій кінцівці під час транспортування та у кожному закладі вищого рівня.

3. Зовнішня фіксація у середовищі з обмеженим забезпеченням виконується в умовах обмеженого обладнання та відсутності рентгеноскопії. Хірурги повинні бути знайомі з анатомічними особливостями кісток і нервово-судинної системи кінцівок, щоб безпечно виконати зовнішню фіксацію для початкової стабілізації без допомоги рентгеноскопії. В іншому випадку для тимчасової стабілізації слід використовувати шинування. Спеціальні портативні комплекти зовнішньої фіксації, розроблені для військового використання, включають саморізні стержні, які вводяться в кісткову тканину за допомогою ручних дрилів. Доведено, що зовнішня фіксація є безпечною в середовищі з обмеженим забезпеченням, якщо вона виконується в закладах II і III рівня.²⁰ Однак рекомендується з обережністю виконувати спроби зовнішньої фіксації, якщо немає базового рентгенографічного зображення для визначення картини перелому, особливо при закритому переломі, де неможливо його візуалізувати або виконати пальпацію через відкриту рану. У

такому випадку на кінцівку слід накласти шину без тракції, а пацієнта перевести в заклад із рентген-апаратом.

4. Стабільність зовнішнього фіксатора можна покращити за допомогою таких заходів: краща репозиція фрагментів кістки у місці перелому, розміщення з'єднувальних штанг настільки близько до шкіри, наскільки це вважається безпечним, збільшення відстані між стержнями на кожному фрагменті перелому, а також використання стержня з максимальним діаметром (як правило, діаметр стержня для довгих кісток становить 5,0-6,0 мм).

5. Два правильно встановлені стержні вище і нижче перелому мають забезпечити достатню стабільність і нададуть хірургам, які прийматимуть пацієнта, найбільшу кількість варіантів для остаточної фіксації. Обираючи місце встановлення стержнів, виконуйте розрізи шкіри з урахуванням майбутніх площин внутрішньої фіксації.

6. Наведені нижче рекомендації дозволяють безпечно та ефективно розміщувати стержні в середовищі з обмеженим забезпеченням без рентгеноскопичного контролю, але з доступним базовим зображенням, що дозволяє оцінити картину перелому до встановлення стержнів.²¹ Стержні слід встановлювати як безпосередньо біля, так і подалі від перелому в обох великих фрагментах кістки. При закритому переломі краї перелому можна визначити шляхом пальпації/зміни положення кістки. Для покращення стабільності в кожен основний кістковий фрагмент розміщують по одному стержню на відстані, як правило, 2–3 см від краю перелому. Стержні, розміщені надто близько до перелому, можуть зменшити здатність зовнішнього фіксатора забезпечувати стабільність, якщо стержень захоплює лише корковий шар кістки або встановлений в лініях перелому, які складно помітити. Для встановлення кожного стержня виконайте поздовжній розріз довжиною приблизно 1 см у плановому місці введення стержня і виконайте тупе розсічення до кістки. Розріз має бути достатньо великим, щоб вмістити стержень по всій ширині, оскільки затиснута або натягнута шкіра сприяє розвитку подразнення шкіри та інфекції каналу стержня, що зрештою призводить до послаблення стержня. Вставте свердло відповідного діаметру в дріль, або, за наявності, стержень, що може самостійно вкручуватися і введіть його у розріз на всю глибину до кістки. Кінчик стержня можна використати для пальпації країв або вигинів кістки, щоб визначити її центральну частину. Після проходження крізь ближній корковий шар стержень слід вкручувати вручну, щоб хірург міг відчути, коли стержень досягне дистального коркового шару — це відбудеться, коли хірург відчує більший спротив при обертанні стержня. Проходження різьби стержня через дистальний корковий шар забезпечує ідеальну стабільність. Якщо під час операції є можливість візуалізаційного контролю, стержні слід просувати до моменту, коли кінчик саморізного стержня повністю пройде крізь дистальний корковий шар. Якщо рентгеноскопія недоступна, ручне просування на 6–8 повних обертів після досягнення внутрішньої поверхні дистального коркового шару має забезпечити

достатнє зчеплення стержня. Хірурги повинні постійно враховувати анатомічні особливості кінцівки, оскільки надмірне просування стержня становить загрозу для нейроваскулярних структур.

7. «Дальні» стержні слід встановлювати настільки далеко від місця перелому, наскільки це вважається безпечним. Вільні уламки при сегментарних переломах довгих кісток зазвичай не потребують фіксації стержнями, тоді як фіксація таких менших фрагментів одним стержнем, імовірно, не додасть конструкції стабільності. Замки, призначені для з'єднання стержнів і штанг, постачаються разом із комплектом обладнання; стержневий замок можна використовувати як напрямну для свердла з метою належного виконання розрізів між місцями встановлення стержнів. Проте використання таких замків обмежує потенційну відстань між стержнями у сегменті перелому, а позаосьові стержні можуть не зчіплюватися із замками достатнім чином, що погіршує стабільність конструкції. Якщо перелом локалізований поблизу суглоба чи поширюється на поверхню суглоба (колінного, ліктьового), для стабілізації суглоба можна використати апарати зовнішньої фіксації. (Рисунки 1, 5, 6)

8. Після встановлення стержнів у кожен фрагмент їх можна зафіксувати один з одним за допомогою замків, затягнувши їх. Після цього модифіковані штанги фіксують на кожному замку, а довгі штанги з'єднують з модифікованими штангами на кожному замку/фрагменті за допомогою з'єднувачів «штанга-штанга». Для стабілізації перелому часто вистачає однієї штанги, що з'єднує всі сегменти перелому. Якщо довжини штанги не вистачає для покриття всієї ділянки перелому, для досягнення бажаної довжини можна з'єднати 2 штанги за допомогою замка «штанга-штанга». Загальна мета будь-якої конструкції полягає у відновленні довжини та загального вирівнювання кінцівки шляхом забезпечення тимчасової репозиції перелому (таким чином покращуючи стабільність), зменшення внутрішньокмартментного об'єму для забезпечення тампонади кровотечі та відновлення судинного кровотоку шляхом «випрямлення» судин. Якщо немає рентгеноскопії, для початкової стабілізації достатньо простої поздовжньої тракції одночасно із приблизним вирівнюванням у корональній і сагітальній площині. При фіксації колінного суглоба фіксатор слід затягнути із забезпеченням легкої флексії коліна. (Див. Рисунок 1 нижче).

9. Стержні можна перев'язати пов'язкою або бинтом з антисептиком. Рекомендації щодо догляду за стержнями не надаються, особливо якщо йдеться про гостру фазу, оскільки дотримання формальних протоколів чистки не продемонструвало покращень щодо болю, стабільності або ускладнень.²²

Рисунок 1. Апарат зовнішньої фіксації над колінним суглобом



НИЖНЯ КІНЦІВКА

Стегнова кістка. Враховуючи медіальне і заднє розташування нейроваскулярних структур у стегні, рекомендується використовувати антеролатеральний або латеральний підхід, що зменшить ризик пошкодження нейроваскулярних структур. Проте при ураженні дистальної третини стегнової кістки слід дотримуватися заходів безпеки, щоб уникнути надмірного проникнення в дистальний корковий шар, оскільки це може пошкодити підколінну артерію. Передні стержні, розміщені в дистальному відділі стегнової кістки, мають починатися на 7,5 см вище від верхнього полюса надколінка, щоб не допустити розміщення всередині суглоба.²³

Рисунок 2а. Стержень стегнової кістки



Рисунок 2б. Апарат зовнішньої фіксації для правого колінного суглоба



Колінний суглоб. При переломах дистального відділу стегнової кістки та (або) проксимального відділу великогомілкової кістки, включаючи переломи, що

поширюються на суглобові поверхні, оптимальним є використання апарата зовнішньої фіксації для колінного суглоба. Два стержні, вставлені в неушкоджені ділянки стегнової і великогомілкової кістки, можна з'єднати за допомогою штанг. Для забезпечення максимальної стабільності такої довгої конструкції слід забезпечити належну відстань між стержнями та (або) використовувати декілька штанг. Подібно до інших переломів довгих кісток, для вирівнювання у корональній і сагітальній площині використовується поздовжня тракція. Фіксатор слід закріплювати при зігнутому коліні. Враховуючи те, що литковий м'яз перетинає колінний суглоб, для контролю підшовного згинання щиколотки та забезпечення додаткової опори для м'яких тканин і контролю болю доцільно використовувати задню пластину і коротку шину.

Великогомілкова кістка. Судинно-нервовий пучок проходить уздовж постеролатеральної поверхні кістки. Це дозволяє використати антеромедіальну поверхню для безпечного встановлення стержня. Тонкий шар підшкірної тканини, що покриває кістку, дозволяє легко виконувати пальпацію цієї поверхні по всій довжині. Слід уникати переднього гребеня великогомілкової кістки, оскільки він є значно товщим, ніж решта кістки, і встановити стержень буде важко навіть за допомогою електродриля. Стержні слід розміщувати приблизно на 1 см медіально від переднього гребеня, щоб уникнути його, оскільки надмірне свердління може призвести до термічного некрозу, послаблення стержня та можливої інфекції.

Рисунок 3. Встановлення стержня великогомілкової кістки

Рисунок 3а. Зовнішній вид встановлення стержня великогомілкової кістки



Рисунок 3д. Бічний вид великогомілкової кістки

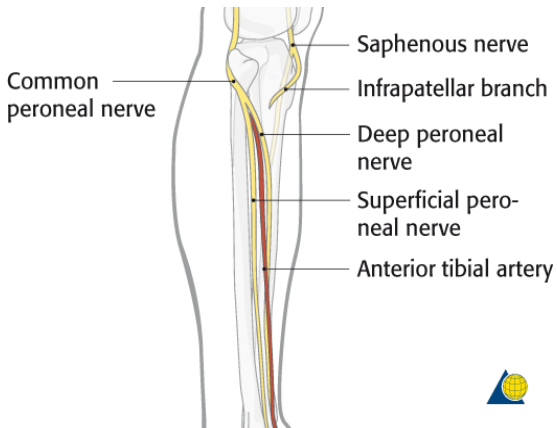
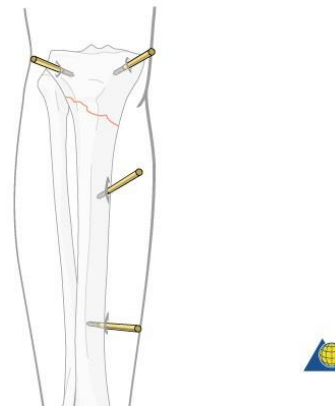


Рисунок 3е. Передній вид великогомілкової кістки зі стержнями



Бічний вид великогомілкової кістки показує розташування нейроваскулярних структур, яких слід уникати під час встановлення стержня великогомілкової кістки. Структури розташовані постеролатерально, тому їх легко уникнути завдяки встановленню стержнів на антеромедіальній поверхні великогомілкової кістки.

Передній вид великогомілкової кістки, на якому представлено встановлення стержня при переломі проксимального відділу великогомілкової кістки. У такому випадку також доцільно використовувати апарат зовнішньої фіксації для колінного суглоба.

Джерело: Люб'язно надано Марселем Ерісманном (Marcel Erismann), старшим медичним ілюстратором, АО Foundation

Малогомілкова кістка. Зовнішню фіксацію малогомілкової кістки виконувати не рекомендується незважаючи на будь-які пов'язані пошкодження великогомілкової кістки або м'яких тканин.

Гомілковостопний суглоб. Для стабілізації гомілковостопного суглоба (зазвичай при нестабільному переломі дистального відділу великогомілкової кістки), у великогомілкову кістку слід вставити два стержні проксимальніше від місця перелому та з'єднати їх із трансфіксаційним стержнем (або стержнями) із центральною різьбою, встановленим через п'яткову кістку шляхом медіально-латерального доступу, щоб уникнути пошкодження судинно-нервового пучка, розташованого відразу за медіальною кісточкою (Рисунок 4а нижче). Хоча в першу плеснову кістку можна встановити стержень діаметром 4 мм для контролю тильного згинання гомілковостопного суглоба, досягти стабільного розміщення може бути складно, і при цьому може існувати загроза для сухожилля переднього

великогомілкового м'яза біля основи кістки. П'ятковий стержень встановлюється легше, і достатнє тильне згинання гомілковостопного суглоба можна за потреби забезпечити шляхом додаткового використання задньої шини. Для стабілізації дистального відділу великогомілкової кістки можна використовувати стержні для шийки таранної кістки, якщо хірург володіє відповідними анатомічними знаннями, особливо при переломі п'яткової кістки, який не дозволяє встановити трансфіксаційний стержень.

Рисунок 4а. Встановлення стержня для стабілізації гомілковостопного суглоба
Джерело: Люб'язно надано Марселем Ерісманном (Marcel Erismann), старшим медичним ілюстратором, АО Foundation

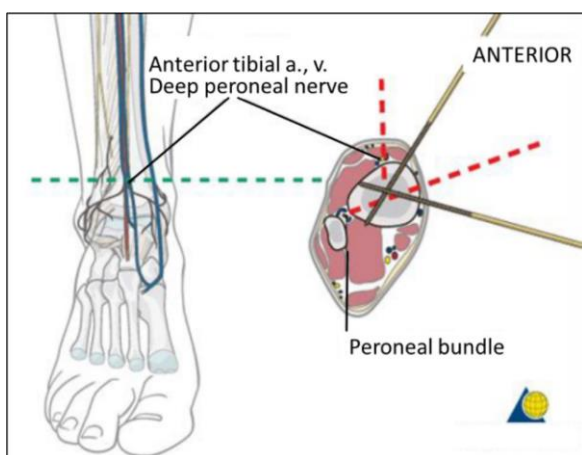


Рисунок 4b. Дельтоподібна рама

Приклад «дельтоподібної рами» для фіксації гомілковостопного суглоба з 2 трансфіксаційними п'ятковими стержнями, необхідними для з'єднання штанг із замками стержнів, якщо немає замків «стержень-штанга». Два стержні можуть зменшити потребу у задній шині, проте шина може бути корисною для додаткового захисту м'яких тканин і запобігання підошовному згинанню передньої частини стопи. Зверніть увагу на два додаткові задні стержні-«підставки», що зменшують безпосередній тиск на п'ятку.

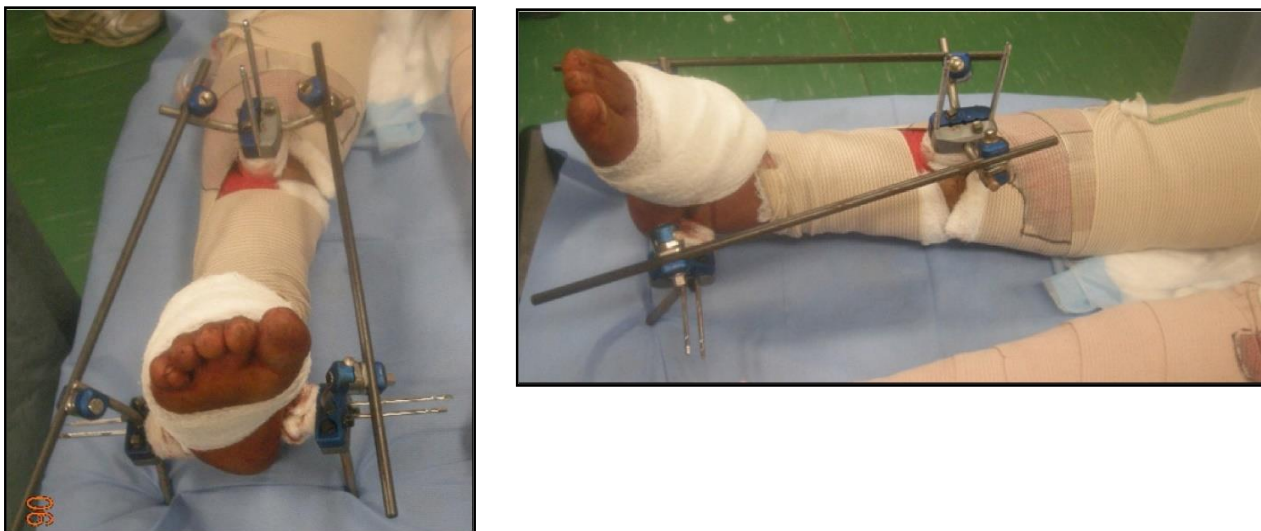


Рисунок 5. Використання апарата зовнішньої фіксації для стабілізації нижньої кінцівки після вибухової травми

На базовій рентгенограмі, отриманій перед процедурою, видно відламкові переломи у дистальній третині стегнової кістки та середній ділянці тіла великогомілкової кістки. Над колінним суглобом було розташовано апарат зовнішньої фіксації, тоді як розширений зовнішній фіксатор у вигляді «дельтоподібної рами» використовує замок стержня у проксимальній ділянці великогомілкової кістки для стабілізації сегментарного перелому великогомілкової кістки.

Рисунок 5а.
Відламковий перелом
дистального відділу
стегнової кістки



Рисунок 5б.
Переломи середньої
ділянки тіла
великогомілкової кістки



Рисунок 5с.
Зовнішній фіксатор



Рисунок 5д. Зовнішній фіксатор з дельтоподібною
рамою



ВЕРХНЯ КІНЦІВКА

При травмах верхньої кінцівки доцільнішим може бути накладання шин, ніж зовнішня фіксація, особливо у разі ізольованих пошкоджень. Встановлення зовнішніх фіксаторів на верхню кінцівку може ускладнюватися близькістю нейроваскулярних структур.

Імовірність пошкодження цих структур можна зменшити завдяки володінню знаннями про анатомічні особливості верхньої кінцівки та ретельному виконанню розрізу для встановлення стержня.

Плечова кістка. Зовнішня фіксація плечової кістки становить особливий ризик з огляду на її тісний зв'язок із нейроваскулярними структурами. Зовнішню фіксацію слід використовувати у випадках тяжких уражень м'яких тканин або необхідності шунтування чи реконструкції пов'язаних судинних травм. Загалом, для встановлення стержня на половину довжини безпечно використовувати латеральні і передні поверхні. Надмірне проникнення в медіальний корковий шар становить ризик пошкодження судинно-нервового пучка. Для фіксації навколо ліктя стержні встановлюються проксимально до латерального надвиростка шляхом відкритого доступу. Розріз має бути достатньої довжини, щоб однозначно ідентифікувати променевий нерв у місці його проходження спереду між двоголовим та плечоприменевим м'язом приблизно на 10–14 см проксимальніше від латерального надвиростка. Після встановлення стержня розріз навколо нього закривають.

Ліктьова кістка. Дорсальна поверхня ліктьової кістки легко пальпується по всій довжині. Ліктьовий нерв розташований у напрямку до променевої кістки і долоні, що робить придатну для пальпації поверхню ідеальним місцем для встановлення стержня. З урахуванням діаметру кістки стержні діаметром 5 мм можуть бути надто великими, тому замість них слід використовувати стержні діаметром 3–4 мм.

Променева кістка. У проксимальній третині променевої кістки дорсальна поверхня прихована заднім міжкістковим нервом, який може пролягати у різний спосіб. Тому місце встановлення стержня обмежується променевою поверхнею у середній і дистальній третині променевої кістки, де легше виконати пальпацію, щоб уникнути пошкодження рухових гілок променевого нерва. Необхідно виконати розріз, який забезпечить достатній доступ для відведення гілок поверхневої частини променевого нерва і розташованих нижче сухожилків, щоб запобігти защемленню або пошкодженню цих структур. Як і для ліктьової кістки, з огляду на розмір променевої кістки та місце встановлення стержнів у більшості випадків доцільніше використовувати стержні діаметром 3–4 мм.

Рисунок 6. Встановлення стержня у передпліччя

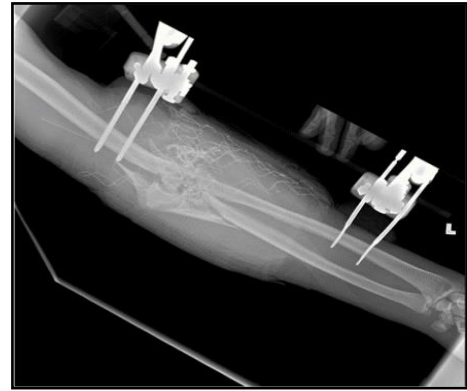
Зовнішній фіксатор верхньої кінцівки, використаний при відкритому відламковому внутрішньосуглобовому переломі дистального відділу плечової кістки з ушкодженням плечової артерії внаслідок високошвидкісного вогнепального поранення. Було використано апарат зовнішньої фіксації швидкого застосування зі встановленням менших стержнів у дистальну третину променевої кістки та подальшим шунтуванням плечової артерії, після чого було виконано висічення та промивання поранень.

Примітка. На основі рентгенограми, виконаної після операції, було виконано корекцію стержня у дистальному відділі променевої кістки з огляду на його надмірне проникнення.

Рисунок 6а. Перелом дистального відділу плечової кістки із пошкодженням плечової артерії



Рисунок 6б. Рентгенограма стержня у дистальному відділі променевої кістки



ПОРАНЕНІ СЕРЕД МІСЦЕВОГО НАСЕЛЕННЯ

Однією з особливих проблем для медичних працівників, які працюють у країні з обмеженими ресурсами, є лікування осіб, щодо яких невідомо, який їм буде надаватися подальший медичний догляд. Остаточне лікування низькоенергетичних закритих переломів можна виконувати шляхом накладання шини або фіксованої пов'язки. Для фіксованої пов'язки замість скловолосна доцільніше використовувати гіпс, оскільки в місцевих закладах може бракувати відповідних пил. Деякі низькоенергетичні переломи можуть вимагати відкритої репозиції та внутрішньої фіксації або закритої репозиції та черезшкірної фіксації стержнями. Зовнішня фіксація також є можливим варіантом початкової стабілізації, якщо можливе переміщення до медичного закладу в країні дислокації або якщо темпи втрат дозволяють відкласти внутрішню стабілізацію. Для остаточного лікування переломів можна з успіхом використовувати зовнішню фіксацію, проте вона вимагає ретельного встановлення стержня, довгострокової стабільності конструкції та ретельного подальшого спостереження, забезпечити яке може бути неможливо. У разі високоенергетичних поранень зі значною втратою м'яких тканин слід розглянути поетапну ампутацію, яку можна остаточно закрити за короткий період. Збереження кінцівки ускладнюється у разі недоступності тривалого та якісного хірургічного догляду.

МОНІТОРИНГ ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ (ПП) ЦІЛЬОВА ПОПУЛЯЦІЯ

Пацієнти з переломами довгих кісток кінцівок (стегнової, великогомілкової, плечової, променевої, ліктьової кісток).

МЕТА (ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ)

1. Усім пацієнтам із цільової популяції виконано нейроваскулярне обстеження, задокументоване у закладах кожного рівня.
2. Усім пацієнтам із цільової популяції виконано стабілізацію переломів (шляхом шинування або зовнішньої фіксації) перед перевезенням із закладу надання хірургічної допомоги першого рівня.

КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ / ДОТРИМАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ

- Усі переломи довгих кісток кінцівок стабілізовано за допомогою шин або зовнішніх фіксаторів перед перевезенням із закладу надання хірургічної допомоги.
- Для всіх переломів кінцівок задокументовано нейроваскулярне обстеження.
- Пораненим із переломами і судинною травмою в тій самій кінцівці (тобто судинною травмою, пов'язаною із переломом), яким виконано шунтування або реконструкцію судини, також встановлено зовнішню фіксацію.
- Кількість і відсоток пацієнтів із цільової популяції, яким виконано нейроваскулярне обстеження, задокументоване у закладах кожного рівня.
- Кількість і відсоток пацієнтів із цільової популяції, яким виконано стабілізацію переломів (шляхом шинування або зовнішньої фіксації) перед перевезенням із закладу надання хірургічної допомоги першого рівня.

ДЖЕРЕЛО ДАНИХ

- Карта пацієнта
- Реєстр травм Міністерства оборони

СИСТЕМНА ЗВІТНІСТЬ І ЧАСТОТА ЗВІТУВАННЯ

Згідно з цими рекомендаціями, вказане вище становить мінімальні критерії моніторингу ПП. Системна звітність виконуватиметься кожні п'ять років; додатковий моніторинг ПП та заходи із системної звітності можна виконувати залежно від потреб.

Системний перегляд та аналіз даних виконуватиме керівник JTS та Відділ ПП.

ОБОВ'ЯЗКИ

Керівник травматологічної мультидисциплінарної команди відповідає за ознайомлення з цими рекомендаціями, належне дотримання вказаних у ньому вимог та моніторинг ПП на місцевому рівні.

ПОДЯКИ

JTS висловлює особливу подяку членам Комітету JTS з хірургічної допомоги пораненим в умовах бойових дій із правом голосу за їхній внесок у розробку та публікацію цієї настанови з клінічної практики.

Оборонний комітет JTS з хірургічної допомоги пораненим в умовах бойових дій (CoSCCC)

Керівник JTS: COL Stacy A. Shackelford, MD, FACS, USAF, MC

Старший штатний радник JTS: MSG Michael A. Remley, ATP, SFC, MC, USA

Голова DCoT, Голова CoSCCC: COL Jennifer M. Gurney, MD, FACS, MC, USA

Члени із правом голосу, рецензенти

COL Scott B. Armen, MD, FACS, FCCP, FCCM, MC, USA	COL Jason Hiles, MD, MC, USA
COL David Aaron Baker, MD, MC, FS	MAJ Keith Jackson, MD, MC, USA
COL Jay Baker, MD, MC, USA	SFC Jonathan R. Johnson, ,OPS NCOIC, USA
COL Tyson Becker, MD, MC, USA	SMSgt Melissa A. Johnson, USAF, MC
CDR Randy S. Bell MD, FAANS, MC, USN	CDR Michel Kearns, MD, MC, USN
PO1 Jeffrey D. Bentley, USN USA	Col Peter A. Learn, MD, USAF, MC
Lt Col Craig (CJ) Berg, MD, USAF, MC	MAJ Rich Lesperance MD, MC, USA
CDR Virginia Schmied Blackman, PhD, RN, USN	Maj Justin D. Manley, FS, USAF,
CAPT Matthew Bradley, MD, MC, USN	MC LTC Alex Merkle, USA, PA
Col Jeffrey (Scott) Calder, MD, USAF, MC	CAPT Margaret M. Moore, MD, FACS, MC, USNR
SSG Tommy Chavez, MC, USA	COL Shawn Nessen, MD, MC, USA
LTC John Chovanes, DO, FACS, MC, USAR	SMSgt Jose Arias-Patino, USAF
LTC Jason B. Corley, MD, MC, USA	CDR Travis Polk, MD, FACS, MC, USN
COL Brian Eastridge, MD, MC,USAR	CAPT Robert Ricca, MD, MC, USN
LTC Matthew Eckert, MD, MC, USA	Anne Rizzo MD, FACS
CAPT Ted Edson, MD, MC, USN	Col James B. Sampson, MD, RPVI, FACS, USAF, MC
CAPT Eric Elster, MD, FACS, MC, USN	COL Martin Schreiber, MD, MC, USAR
Col Mark D. Ervin, FS, USAF, MC	COL Jason M. Seery, MD, FACS
MAJ Colin Frament, PA, MC, USA	CAPT Zsolt Stockinger, MD, MC, USN
COL Tamara Funari, RN, MC, USA	CDR Matthew D. Tadlock, MD, FACS, MC, USN
Lt Col Brian J. Gavitt, MD, MPH, FACS, USAF, MC	Maj Regina Tai-see, USAF, MC
COL Kirby Robert Gross, MD, MC, USA	LTC Eric Verwiebe, MC, USA
Maj Andrew Hall, MD, USAF, MC	COL Paul White, MC, USA
LCDR Jonathan Hamrick, USN CRNA, NMCP VA	Col Eveline F. Yao, USAF, MC, CFS

ЖИТЕПАТҮПА

1. The Office of The Surgeon General, Borden Institute. Emergency War Surgery, 5th U.S. Edition, 2018.
2. Belmont PJ, McCrisky BJ, Hsiao MS, Burks R, Nelson KJ, Schoenfeld AJ. The nature and incidence of musculoskeletal combat wounds in Iraq and Afghanistan (2005-2009). *J Orthop Trauma*. 2013;27(5):e107-e113. doi:10.1097/BOT.0b013e3182703188.
3. Stern CA, Stockinger ZT, Todd WE, Gurney JM. An analysis of orthopedic surgical procedures performed during U.S. combat operations from 2002 to 2016. *Mil Med* 184.11-12 (2019): 813-819. <https://academic.oup.com/milmed/article/184/11-12/813/5477444> Accessed Feb 2020.
4. Joint Trauma System, Acute traumatic wound management in the prolonged field care setting CPG. 24 Jul 2017. https://jts.health.mil/index.cfm/PI_CPGs/cpgs Accessed Feb 2020.
5. Joint Trauma System, Infection prevention in combat-related injuries CPG. 06 Aug 2016. https://jts.health.mil/index.cfm/PI_CPGs/cpgs Accessed Oct 2019.
6. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1976;58:453–458.
7. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 1984;24:742–746. <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=773941> Accessed Feb 2020.
8. Yun HC, Murray CK, Nelson KJ, Bosse MJ. Infection after orthopaedic trauma: Prevention and treatment. *J Orthop Trauma*. 2016;30:S21–S26.
9. Lack WD, Karunakar MA, Angerame MR, et al. Type III open tibia fractures: immediate antibiotic prophylaxis minimizes infection. *J Orthop Trauma*. 2015;29:1–6.
10. Burns TC, Stinner DJ, Mack AW, et al. Microbiology and injury characteristics in severe open tibia fractures from combat. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(4):1062-1067. doi:10.1097/TA.0b013e318241f534.
11. Morgenstern M, Vallejo A, McNally MA, et al. The effect of local antibiotic prophylaxis when treating open limb fractures: a systematic review and meta-analysis. *Bone & joint research* 7.7 (2018): 447-456. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6076360/> Accessed Feb 2020.
12. Camuso MR. Far-forward fracture stabilization: external fixation versus splinting. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14:S118-S123. <https://insights.ovid.com/article/00124635-200600001-00027> Accessed Feb 2020.
13. Maury C, Ramin S, Bonfils J, et al. Influence of a temporary stabilization device on respiratory status in patients with severe trauma with a femoral shaft fracture treated by damage control strategy. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* (2020): 1-12.
14. Pape HC, Regel G, Dwenger A, et al. Influence of thoracic trauma and primary femoral intramedullary nailing on the incidence of ARDS in multiple trauma patients.

Injury 24 (1993): S82-S103. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/002013839390012U?via%3Dihub> Accessed Feb 2020.

15. Scalea TM, Boswell SA, Scott JD, et al. External fixation as a bridge to intramedullary nailing for patients with multiple injuries and with femur fractures: damage control orthopedics. *J Trauma*

16. *Acute Care Surg* 48.4 (2000): 613-623. <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005373-200004000-00006> Accessed Feb 2020.

17. Blair JA, Kusnezov N, Fisher T, Prabhakar G, Bader JO, Belmont PJ. Early stabilization of femur fractures in the setting of polytrauma is associated with decreased risk of pulmonary complications and mortality. *J Surg Orthop Adv*. 2019 Summer;28(2):137-143.

18. Bone LB, Johnson KD, Weigelt J, Scheinberg R. Early versus delayed stabilization of femoral fractures. A prospective. *J Bone Joint Surg Am* 71 (1989): 336-340. <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=2925704> Accessed Feb 2020.

19. Tuttle MS, Smith WR, Williams AE, et al. Safety and efficacy of damage control external fixation versus early definitive stabilization for femoral shaft fractures in the multiple-injured patient. *J Trauma Acute Care Surg* 67.3 (2009): 602-605. <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005373-200909000-00028> Accessed Feb 2020.

20. Boulanger BR, Stephen D, Brenneman FD. Thoracic trauma and early intramedullary nailing of femur fractures: are we doing harm? *J Trauma Acute Care Surg* 43.1 (1997): 24-28.

21. Possley DR, Burns TC, Stinner DJ, et al. Temporary external fixation is safe in a combat environment. *J Trauma*. 2010;69:S135-S139. <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005373-201007001-00020> Accessed Feb 2020.

22. Hoppenfeld S. Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach, 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins: Philadelphia, 2009.

23. Camathias C, Valderrabano V, Oberli H. Routine pin tract care in external fixation is unnecessary: a randomised, prospective, blinded controlled study. *Injury*. 2012;43:1969-73.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020138312003063?via%3Dihub> Accessed Feb 2020.

24. Beltran MJ, Collinge CA, Patzkowski JC, et al. The safe zone for external fixator pins in the femur. *J Orthop Trauma*. 2012;26: 643-647. <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005131-201211000-00007> Accessed Feb 2020.

КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДКРИТИХ ПЕРЕЛОМІВ ЗА ГУСТІЛО-АНДЕРСЕН

Класифікація відкритих переломів за Густіло-Андерсен

- I Низькоенергетична чиста рана < 1 см із мінімальним пошкодженням м'яких тканин та мінімальним утворенням відламків.
 - II Рана > 1 см із помірним пошкодженням м'яких тканин та помірним утворенням відламків. Компонент м'якої тканини часто визначається як розрив < 10 см без відшарування окістя. Високоенергетичне поранення з пошкодженням шкіри < 10 см, що супроводжується обширним руйнуванням м'яких тканин, сегментарним переломом зі зміщенням або втратою кісткової тканини, високим ступенем забруднення та судинною травмою.
 - IIIa Поранення з переломом > 10 см з розчавленням тканини та забрудненням, але зазвичай із достатнім покриттям м'якими тканинами, або відкрита рана будь-якого розміру, пов'язана із сегментарним переломом (2 або більше великих ліній перелому з вільними уламками).
 - IIIb Поранення з переломом > 10 см з розчавленням тканини та забрудненням і недостатнім покриттям м'якими тканинами, пов'язаним з відшаруванням окістя, що часто вимагає пересадки шкіри з використанням ротаційного або васкуляризованого клаптя.
 - IIIc Відкритий перелом, пов'язаний із травмою великих судин, що вимагає реконструкції для збереження кінцівки.
-

НАСТАНОВИ ЩОДО ЗОВНІШНЬОЇ ФІКСАЦІЇ ДЛЯ ХІРУРГІВ, ЯКІ НЕ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В ОРТОПЕДІЇ

Мета апарата зовнішньої фіксації – забезпечити тимчасову фіксацію поламаних кісток (зазвичай стегнової або великогомілкової) у прийнятній позиції до моменту, коли можна буде виконати подальше хірургічне втручання. Апарат зовнішньої фіксації забезпечує стабільність кісток (що особливо важливо під час транспортування в зоні бойових дій), знімає тиск з навколишніх м'яких тканин і суглобів та полегшує больові відчуття пацієнта.

Існує два основні типи конструкцій апаратів зовнішньої фіксації.

1. Обидва набори стержнів вставляються в той самий сегмент кістки.
2. Суглобовий апарат зовнішньої фіксації: один набір стержнів входить в одну кістку, а інший набір — у сусідню кістку (наприклад, апарат зовнішньої фіксації колінного суглоба складається зі стержнів, що вставляються у стегнову та великогомілкову кістку). Як правило, такий апарат застосовується, коли перелом розташований поблизу суглоба.

Базова конструкція складається з таких компонентів.

1. **Стержні:** стержні з нержавіючої сталі, які засвердлюються в кістку за допомогою електричного або ручного дреля. На кінчиках стержнів нарізана різьба, щоб запобігти випаданню з кістки.
 - а. Для стегнової та великогомілкової кістки зазвичай використовуються стержні діаметром 5 - 6 мм.
 - б. Саморізний кінчик стержня (обведено на малюнку) слід провести через кістку, щоб забезпечити повне зчеплення різьби.

Рисунок 1



- с. Для верхньої кінцівки і стопи зазвичай використовуються стержні діаметром 4 мм. У п'яткову кістку можна вставити стержень із центральною різьбою (трансфіксаційний стержень).

Рисунок 2



- 2. Штанги:** балки, що з'єднуються зі стержнями або іншими штангами за допомогою замків. Сучасні штанги, як правило, виготовляють з вуглецевого волокна, а їхній діаметр становить 11 мм.

Рисунок 3



- 3. Замки стержнів:** блоки, що дозволяють з'єднати два стержні та становлять опору для приєднання мікробалок (angel wings). Вони містять гвинти, які затягуються для фіксації стержнів і мікробалок.

Рисунок 4



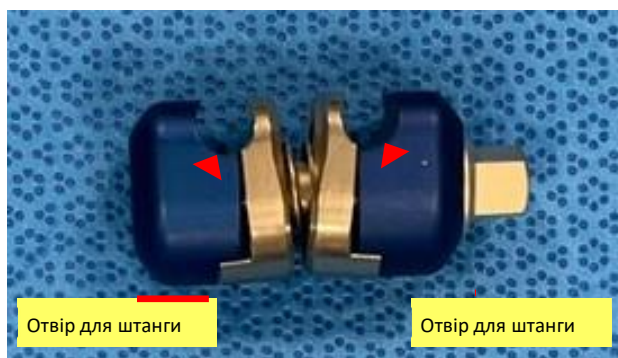
- 4. Мікробалки:** невеликі балки, що приєднуються безпосередньо до замків і дозволяють встановити штанги за допомогою замків «штанга-штанга». Вони є необов'язковими, проте автори надають їм перевагу з огляду на легкість використання.

Рисунок 5



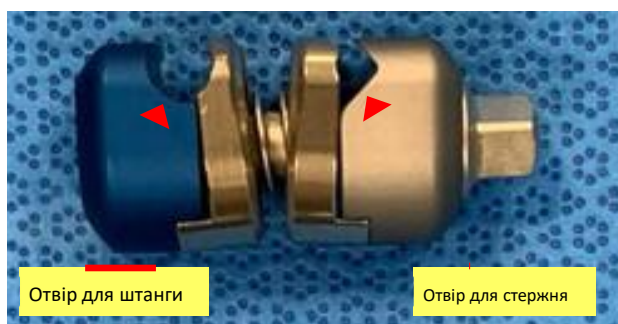
- 5. Замки «штанга-штанга»:** замки з двома отворами, по одному на кожну штангу. Вони дозволяють приєднати мікробалки до штанги або, якщо потрібно видовжити зовнішній фіксатор, з'єднати дві штанги.

Рисунок 6



6. **Замки «стержень-штанга»:** замки з двома отворами, по одному для штанги і для стержня. Вони використовуються замість мікробалок і дозволяють приєднати стержень безпосередньо до штанги.

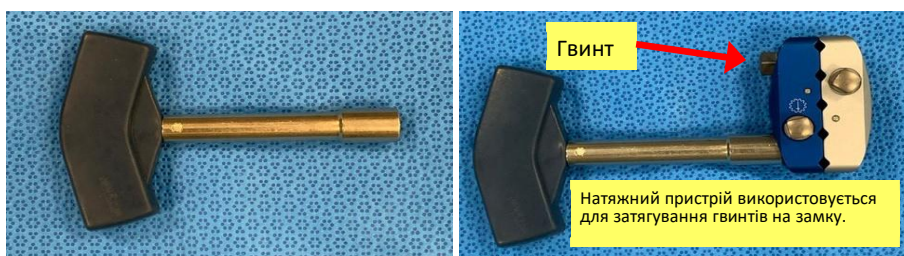
Рисунок 7



Інструменти, необхідні для встановлення апарата зовнішньої фіксації.

1. **Скальпель.** Для виконання розрізу для кожного стержня, не більше 1 см.
2. **Дриль.** Можна використовувати ручний або електричний дриль.
3. **Ключ.** Залежно від системи може вимагатися затягування вручну за допомогою ключа.
4. **Натяжний пристрій.** Затягує гвинти на замках для фіксації положення стержнів і штанг.

Рисунок 8



Компоненти стерильного польового набору

Комерційно доступні стерильні польові набори дозволяють встановити апарат зовнішньої фіксації вручну і зазвичай складаються з таких компонентів.

1. Скальпель
2. Затискач «москіт»
3. Стержні
4. Штанги
5. Ручний коловорот. Виконує подвійну функцію як ручний дріль, а також як натяжний пристрій для замків; на кожному кінці є відповідне маркування («стержень» і «замок»).
6. Замки «штанга-штанга» та (або) «стержень-штанга»
7. Замки стержня. Постачаються не у всіх наборах. Можуть постачатися в попередньо зібраному вигляді з мікробалкою.

Базові принципи

1. На кожному кінці поламаної кістки слід встановити (щонайменше) два стержні.
2. Стержні слід розташовувати на певній відстані від місця перелому (щонайменше на ширину 2–3 пальців).
3. Апарат зовнішньої фіксації — це інструмент для репозиції зламаної кістки. Намагайтеся відновити довжину та приблизно вирівняти кістку.

Мінімальні вимоги до матеріалів. 4 стержня з різьбою, 2 замки стержня, 2 штанги, 2 мікробалки (бажано 4), 4 замка «штанга-штанга». *Примітка. Рентгенографія є корисною, але не обов'язковою передумовою.*

Покрокові інструкції

(Фотографії для апарата зовнішньої фіксації над колінним суглобом)

Встановлення стержня

1. Виберіть місця для встановлення стержнів таким чином, щоб залишатися в безпечній зоні.
 - **Стегнова кістка.** Передній або антеролатеральний підхід.
 - **Великогомілкова кістка.** Медіально до переднього гребеня великогомілкової кістки.
 - **П'яткова кістка.** На ширині 1–2 пальців у напрямку вперед та вище від заднього кута п'ятки. Вкручуйте стержень із центральною різьбою від

медіальної до латеральної площини, щоб уникнути задньої великогомілкової артерії.

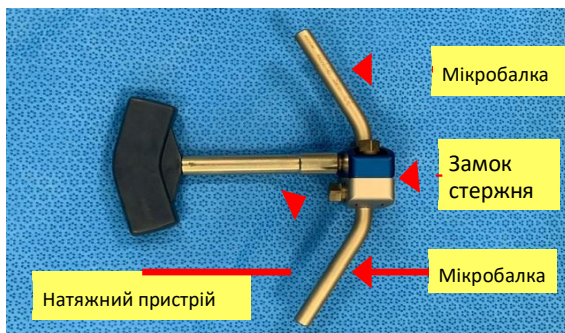
2. Починайте вище або нижче від місця перелому.
3. Визначте місце встановлення першого стержня і зробіть розріз за допомогою скальпеля (7–10 мм).
4. Тупим затискачем виконайте розсічення аж до кістки (не розводьте кінчики затискача).
5. Уведіть стержень перпендикулярно до кістки (Рисунок 1).
 - ****Важливі моменти.** При вкручуванні стержнів у великогомілкову кістку доцільно почати свердління перпендикулярно до кістки та зробити заглиблення, не проходячи повністю через корковий шар, а потім змінити напрямок руки так, щоб вона вказувала на підлогу. Це може запобігти вислизанню дреля.
6. Встановлюйте стержень з обох боків коркового шару — використовуючи електродріль для встановлення стержнів, слідкуйте за тим, щоб не вводити їх надто глибоко, інакше ви пошкодите глибокі структури. При вкручуванні вручну та (або) без електроживлення, після входження в дистальний корковий шар (на це вказує підвищений опір під час обертання стержня) просуньте стержень ще на 6–8 повних обертів, щоб досягти безпечної глибини. Якщо є рентгеноскопічний контроль, встановлення стержнів за допомогою електродриля є безпечним та ефективним методом. За потреби у закладах наступного рівня можуть виконати корекцію стержнів, встановлених вручну.
7. Якщо використовуються замки стержнів, протягніть замок над першим стержнем до місця розташування другого стержня і позначте цю точку на шкірі стержнем або скальпелем (Рисунок 2). Якщо замки недоступні або не потрібні, можна встановити стержні в будь-якому безпечному місці, після чого приєднати їх до штанг за допомогою замків «стержень-штанга» або комбінованих замків.
8. Повторіть кроки 3–6 для другого стержня. Розташування стержня паралельно до першого стержня робить конструкцію апарата менш складною, проте стержні, зміщені за площиною відносно першого, можуть підвищити стабільність конструкції. Рішення про місце встановлення стержнів слід приймати на основі анатомічних особливостей, характеру перелому і пошкоджень м'яких тканин, а також стабільності апарата зовнішньої фіксації (Рисунок 3).
9. Перейдіть до місця встановлення стержня вище (або нижче) від перелому і повторіть кроки 1–8 (Рисунок 4).

10. Затягніть гвинти, що фіксують стержні у замках вище та нижче від місця перелому, переконавшись, що замки стержнів розташовані на відстані ширини 2–3 пальців від поверхні шкіри. Це важливо, оскільки часто виникає набряк, який може призвести до пошкодження шкіри, якщо замок розташований надто близько до неї. Проте розташування замка надто далеко від шкіри зменшить стабільність конструкції (Рисунок 5).
11. Якщо є рентгеноскопичний контроль, переконайтеся, що всі стержні встановлено безпечним чином з обох боків коркового шару. Саморізний кінчик стержня слід провести на глибину, яка забезпечує повне зчеплення коркового шару з різьбовою частиною стержня. Декілька ниток різьби стержня мають проходити крізь дистальний корковий шар.

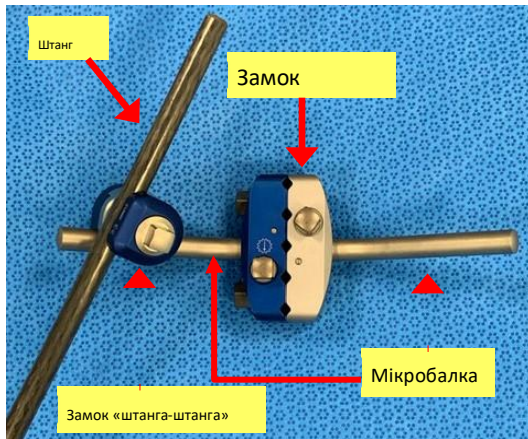
Монтаж апарата зовнішньої фіксації

1. Помістіть мікробалки на замки стержня та затягніть усі компоненти ручним натяжним пристроєм; це включає в себе затягування всіх гвинтів замка стержня, щоб закріпити і стержні, і мікробалки. (Рисунок 5)

Рисунок 9



2. Нещільно приєднайте одну штангу до кожної мікробалки нижче і вище від місця перелому (якщо встановлено лише по одній мікробалці вище і нижче від перелому, до однієї мікробалки можна приєднати дві штанги, щоб максимально підвищити стабільність).

Рисунок 10

Можливо, з кожного боку потрібно буде розмістити додаткову штангу (штанги) та з'єднати їх з іншими штангами за допомогою замків «штанга-штанга», зокрема, при використанні апаратів зовнішньої фіксації, що охоплюють суглоб (Рисунки 6–9).

3. Застосуйте поздовжню тракцію, щоб відновити довжину та вирівняти кінцівку в корональній та сагітальній площині («зробіть ногу схожою на ногу»). Якщо є рентгеноскопічний контроль, можна оптимізувати репозицію, проте анатомічна репозиція не вимагається. Репозиція фрагментів кістки покращує стабільність, але її може бути важко підтримувати за допомогою фіксаторів, що використовуються в рамках процедур із контролем пошкоджень (damage control), тому доцільніше приблизно вирівняти кінцівку і не затримувати надання подальшого лікування або перевезення, якщо пацієнт перебуває в гострій фазі.
4. Затягніть усі компоненти (Рисунок 6 і Рисунок 7).
5. Переконайтесь у забезпеченні клінічного вирівнювання, а також рентгенологічного вирівнювання, якщо є рентгеноскопічний контроль.
6. Закрийте стержні бинтом, просякнутим вазеліном (якщо є така потреба), а також розташуйте матеріал з антисептиком між шкірою та замком стержня. (Рисунки 8 і 9).

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗА НЕЗАТВЕРДЖЕНИМИ ПОКАЗАННЯМИ ЗГІДНО З CPG

МЕТА

Мета цього Додатка – надати роз’яснення політики та практики Міноборони щодо включення в Настанови CPG «незатверджених» показань для продуктів, які були схвалені Управлінням з контролю якості продуктів харчування і лікарських засобів США (FDA). Це стосується незатверджених показань при застосуванні у пацієнтів, які належать до збройних сил.

ВИХІДНА ІНФОРМАЦІЯ

Використання продуктів, схвалених FDA, за незатвердженими показаннями, надзвичайно поширене в медицині США і зазвичай не регулюється окремими нормативними актами. Проте, згідно з федеральним законодавством, при деяких обставинах застосування схвалених лікарських засобів за незатвердженими показаннями підлягає нормативним актам FDA, що регулюють використання «досліджуваних лікарських засобів». До цих обставин належить використання в рамках клінічних досліджень, а також, у військовому контексті, використання за незатвердженими показаннями згідно з вимогами командування. Деякі види використання за незатвердженими показаннями також можуть підлягати окремим нормативним актам.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗА НЕЗАТВЕРДЖЕНИМИ ПОКАЗАННЯМИ ЗГІДНО З CPG

Включення в Настанови CPG застосувань за незатвердженими показаннями не належить до клінічних випробувань і не є вимогою командування. Більше того, таке включення не передбачає, що армійська система охорони здоров’я вимагає, щоб лікарі, які працюють в структурах Міноборони, застосовували відповідні продукти за незатвердженими показаннями або розглядали їх як «стандарт лікування». Натомість, включення в Настанови CPG застосувань за незатвердженими показаннями допомагає відповідальним медичним працівникам виконувати клінічну оцінку завдяки інформації про потенційні ризики та переваги альтернативних видів лікування. Рішення щодо клінічної оцінки належить відповідальному медичному працівнику в рамках відносин «лікар — пацієнт».

ДОДАТКОВІ ПРОЦЕДУРИ

Виважений розгляд

Відповідно до вказаної мети, при розгляді застосувань за незатвердженими показаннями в Настановах CPG окремо вказується, що такі показання не схвалені FDA. Крім того, розгляд підкріплений даними клінічних досліджень, в тому числі інформацією про обережне використання продукту та всі попередження, видані FDA.

Моніторинг забезпечення якості

Процедура Міноборони щодо застосувань за незатвердженими показаннями передбачає регулярний моніторинг забезпечення якості з реєстрацією результатів лікування та підтверджених потенційних побічних явищ. З огляду на це ще раз підкреслюється важливість ведення точних медичних записів.

Інформація для пацієнтів

Належна клінічна практика передбачає надання відповідної інформації пацієнтам. У кожних Настановах СРГ, що передбачають застосування за незатвердженими показаннями, розглядається питання інформації для пацієнтів. За умови практичної доцільності, слід розглянути можливість включення додатка з інформаційним листком для пацієнтів, що видаватиметься до або після застосування продукту. Інформаційний листок має в доступній для пацієнтів формі містити такі відомості: а) це застосування не схвалене FDA; б) причини, чому медичний працівник зі структури Міноборони може прийняти рішення використати продукт з цією метою; с) потенційні ризики, пов'язані з таким застосуванням.
