

**ОБ'ЄДНАНА СИСТЕМА ЛІКУВАННЯ ТРАВМ
НАСТАНОВИ З КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ (JTS CPG)**



Ортопедична травма: Переломи кінцівок (CPG ID: 56)

У цих настановах описано початкове консервативне та хірургічне лікування переломів кінцівок і визначено рекомендації щодо 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 року

Дата публікації:
26 лютого 2020 року

Нова редакція CPG замінює
редакцію від 15 липня 2016
року

ЗМІСТ

ЦІЛІ	3
ВИХІДНА ІНФОРМАЦІЯ	3
ОЦІНКА І ЛІКУВАННЯ	3
РАННЄ І РЕТЕЛЬНЕ ВИСІЧЕННЯ РАНИ	3
СТАБІЛІЗАЦІЯ ПЕРЕЛОМУ	4
ЗОВНІШНЯ ФІКСАЦІЯ	5
НИЖНЯ КІНЦІВКА	7
ВЕРХНЯ КІНЦІВКА	12
ПОРАНЕНІ СЕРЕД МІСЦЕВОГО НАСЕЛЕННЯ	13
МОНІТОРИНГ ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ (ПП)	14
ЦІЛЬОВА ПОПУЛЯЦІЯ	14
МЕТА (ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ)	14
КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ/ДОТРИМАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ	14
ДЖЕРЕЛО ДАНИХ	14
СИСТЕМНА ЗВІТНІСТЬ І ЧАСТОТА ЗВІТУВАННЯ	14

ОБОВ'ЯЗКИ	14
ПОДЯКИ	15
ЛІТЕРАТУРА	16
ДОДАТОК А. КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДКРИТИХ ПЕРЕЛОМІВ ЗА ҐУСТИЛО	18
ДОДАТОК В. НАСТАНОВИ ЩОДО ЗОВНІШНЬОЇ ФІКСАЦІЇ ДЛЯ ХІРУРГІВ, ЯКІ НЕ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В ОРТОПЕДІЇ	19
ДОДАТОК С. ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗА НЕЗАТВЕРДЖЕНИМИ ПОКАЗАННЯМИ ЗГІДНО З СРГ	26

ПЕРЕЛІК ЗОБРАЖЕНЬ

Зображення 1. Апарат зовнішньої фіксації над колінним суглобом	7
Зображення 2а. Стержень стегнової кістки	8
Зображення 2в. Апарат зовнішньої фіксації для правого колінного суглоба	8
Зображення 3. Встановлення стержня великогомілкової кістки	9
Зображення 4а. Встановлення стержня для стабілізації гомілковостопного суглоба	10
Зображення 4в. Дельтоподібна рама	10
Зображення 5. Використання апарата зовнішньої фіксації для стабілізації нижньої кінцівки після вибухової травми	11
Зображення 5а. Осколковий перелом дистального відділу стегнової кістки	11
Зображення 5в. Переломи середньої ділянки тіла великогомілкової кістки	11
Зображення 5с. Зовнішній фіксатор	11
Зображення 5д. Зовнішній фіксатор з дельтоподібною рамою	11
Зображення 6. Встановлення стержня у передпліччя	13
Зображення 6а. Перелом дистального відділу плечової кістки із пошкодженням плечової артерії	13
Зображення 6в. Рентгенограма стержня у дистальному відділі променевої кістки	13

ЦІЛІ

Мета цих настанов CPG — описати початкове нехірургічне та хірургічне лікування переломів кінцівок, продемонструвати правильне застосування зовнішнього фіксатора в умовах обмежених ресурсів для стабілізації під час транспортування, а також визначити рекомендації щодо надання допомоги при переломах верхніх і нижніх кінцівок у контексті 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 персоналу в хірургічних бригадах та більше розосередження, 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. Хоча слід враховувати загальний фізіологічний стан пацієнта і пов'язані поранення, надійна стабілізація переломів довгих кісток і належне висічення ран м'яких тканин сприяють ефективним реанімаційним заходам.

ОЦІНКА І ЛІКУВАННЯ

РАННЄ І РЕТЕЛЬНО 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 того, як буде надано допомогу у зв'язку із травмами, що становлять загрозу для життя, при підозрі на перелом слід накласти шину, якщо це можливо. При відкритих ранах слід якомога швидше застосувати антибіотики; залежно від ситуації та здатності пацієнта ковтати ліки допускаються пероральні або внутрішньовенні антибіотики. При переломах стегнової кістки можуть бути використані тракційні шини, однак вони не є обов'язковими, і більш доцільними можуть бути інші методи шинування. Тазовий фіксатор показаний у випадках тяжкої травми нижніх кінцівок і може використовуватися разом із тракційною шиною.
- Медичні заклади на передових ділянках фронту можуть не мати можливостей виконувати хірургічне висічення, проте раннє промивання з видаленням великих забруднень можуть надаватися на будь-якому рівні медичної допомоги та мають виконуватися якнайшвидше після поранення.
- Під час первинного огляду слід ретельно задокументувати неврологічне та судинне обстеження уражених кінцівок, а також оцінити уражену кінцівку щодо ознак гострого

компартмент-синдрому (ГКС). Точне документування для медичного закладу наступного рівня необхідне для виявлення можливого розвитку ГКС або нервово-судинної травми.

- Слід якнайраніше виконати ретельне промивання та хірургічне висічення.⁴
 - Усуньте забруднення та нежиттєздатні тканини.
 - Слід висікати уламки кісток, не прикріплені до м'яких тканин (а саме м'язів, окістя), або такі, що легко видаляються, за винятком великих фрагментів у ділянці суглобів.
 - Слід зберегти всі життєздатні тканини, щоб забезпечити лікарів у закладах наступного рівня найбільшою можливою кількістю варіантів для реконструкції.
 - Позначте розрізані нерви та сухожилля, щоб полегшити ідентифікацію цих структур під час реконструкції.
 - При відкритих переломах якомога швидше застосовуйте профілактичні антибіотики, насамперед цефалоспорин 1-го покоління та правцевий анатоксин.⁵⁻⁹ Хоча наразі немає доказів на підтримку антибіотиків більш широкого спектру дії, грамнегативні мікроорганізми зазвичай розвиваються на початкових етапах та під час лікування подальшої інфекції.¹⁰ Застосування місцевих антибіотиків стає все більш поширеним; доведено, що вони ефективні для запобігання подальшим інфекціям.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 діяфізу 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 статус 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 загальної довжини та вирівнювання 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.

- 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 паховій 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

- 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 дієюю стабілізацією кінцівки.

- 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.
- Зовнішня фіксація у середовищі з обмеженим забезпеченням виконується в умовах обмеженого обладнання та відсутності рентгеноскопії. Хірурги повинні бути знайомі з анатомічними

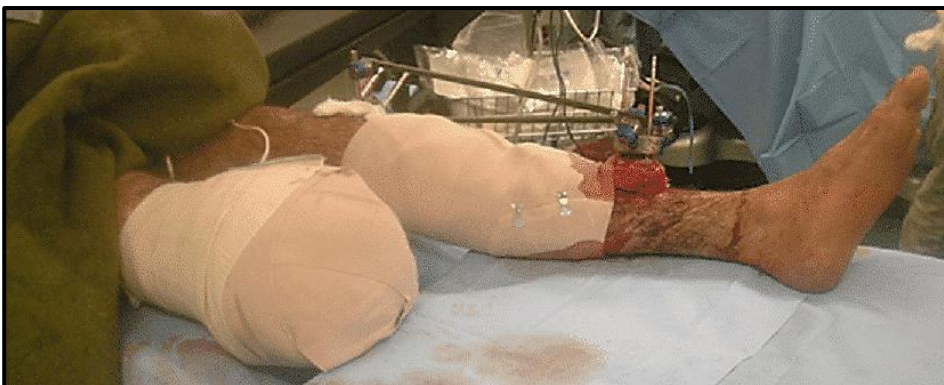
особливостями кісток і нервово-судинної системи кінцівок, щоб безпечно виконати зовнішню фіксацію для початкової стабілізації без допомоги рентгеноскопії. В іншому випадку для тимчасової стабілізації слід використовувати шинування. Спеціальні портативні комплекти зовнішньої фіксації, розроблені для військового 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 мм). 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.
5. Наведені нижче рекомендації дозволяють безпечно та ефективно розміщувати стержні в середовищі з обмеженим забезпеченням без рентгеноскопічного 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 стержень в електричний або ручний дріль і введіть стержень 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 відчувти, 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.
6. «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 зовнішні фіксатори. (Зобр. 1, 5, 6)

7. 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 внутрішньоконтрактного 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. Зобр. 1 нижче).
8. Стержні можна перев'язати матеріалом Xeroform або схожим матеріалом і бинтом, тоді як для стабільності шкірних покривів стержні слід перев'язати матеріалом Kerlex. 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

Зображення 1. Апарат зовнішньої фіксації над колінним суглобом



НИЖНЯ КІНЦІВКА

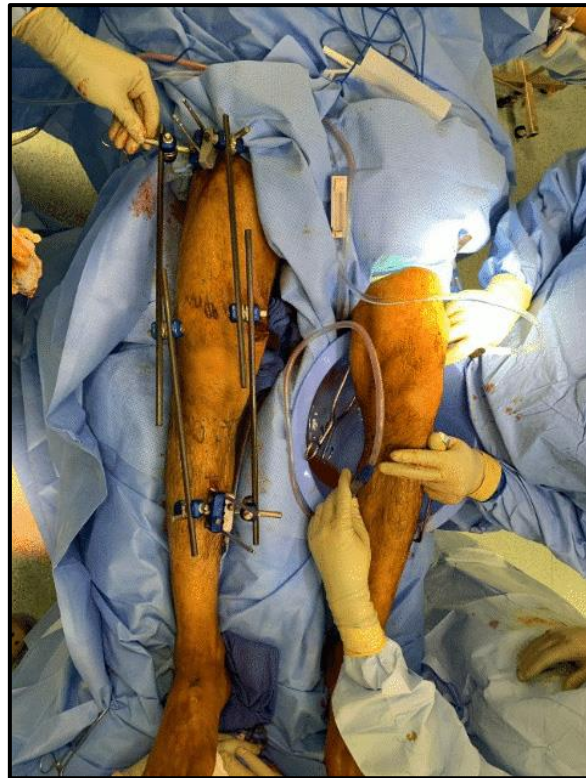
Стегнова кістка. Враховуючи медіальне і заднє розташування нейроваскулярних структур у стегні, рекомендується використовувати антеролатеральний або латеральний підхід, що зменшить ризик пошкодження нейроваскулярних структур. Проте при ураженні дистальної третини стегнової кістки слід дотримуватися заходів 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

Зображення 2a. Стержень стегнової кістки

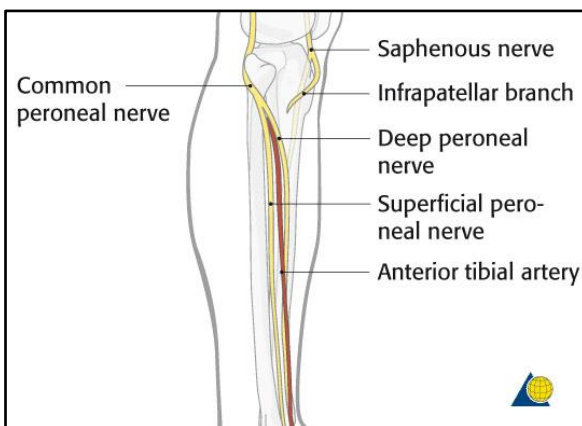


Зображення 2b. Апарат зовнішньої фіксації для правого колінного суглоба

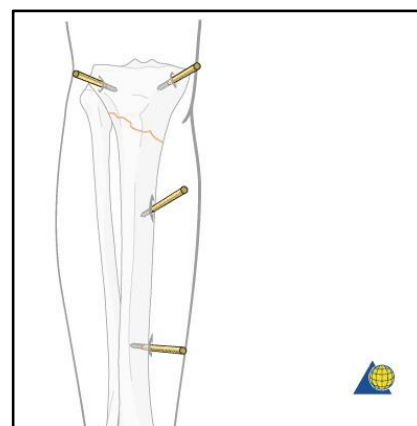


Колінний суглоб. При переломах дистального відділу стегнової кістки та (або) проксимального відділу великогомілкової кістки, включаючи переломи, що поширюються на суглобові поверхні, оптимальним є використання апарата зовнішньої фіксації для колінного суглоба. Два стержні, вставлені в неушкоджені ділянки 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 підошовного 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.

Зображення 3. Встановлення стержня великогомілкової кістки**Зобр. 3а. Зовнішній вид встановлення стержня великогомілкової кістки****Зображення 3д. Бічний вид великогомілкової кістки**

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.

Зображення 3е. Передній вид великогомілкової кістки зі стержнями

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

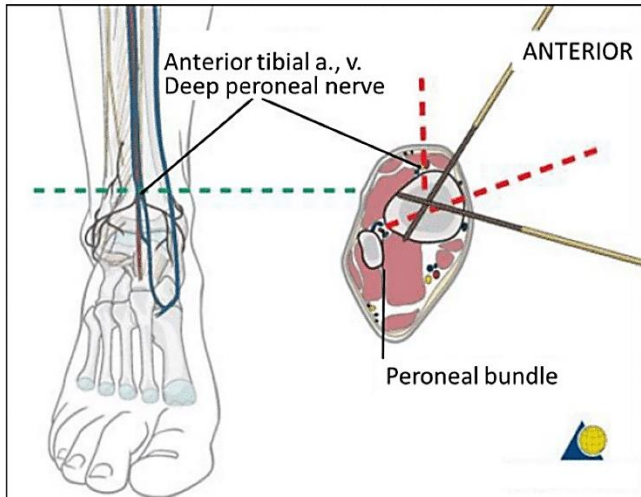
Малогомілкова кістка. Зовнішню фіксацію малогомілкової кістки виконувати не рекомендується незважаючи на будь-які пов'язані пошкодження великогомілкової кістки або м'яких тканин.

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 (Зобр. 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.

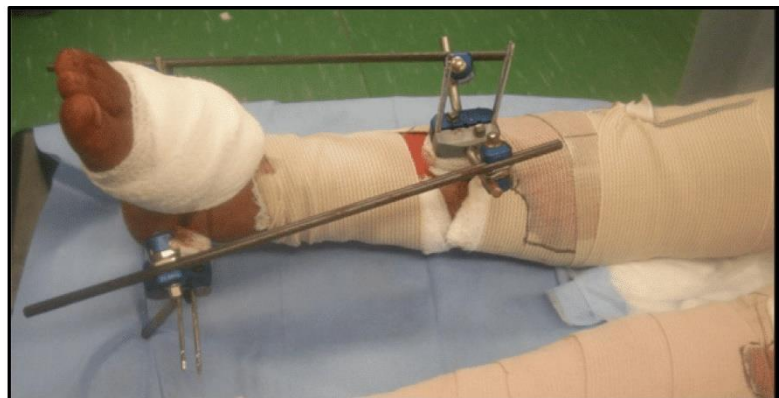
Зображення 4а. Встановлення стержня для стабілізації гомілковостопного суглоба

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



Зображення 4в. 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.



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

На базовій рентгенограмі, отриманій перед процедурою, видно осколкові 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.

Зображення 5a. Осколковий перелом дистального відділу стегнової кістки



Зображення 5b. Переломи середньої ділянки тіла великогомілкової кістки



Зображення 5c. Зовнішній фіксатор



Зображення 5d. 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 половинчасті стержні встановлюються проксимально до латерального надвиростка шляхом відкритого доступу. Розріз має бути достатньої довжини, щоб однозначно ідентифікувати променеви́й нерв у місці його проходження спереду між двоголовим та плечопроменеви́м 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.

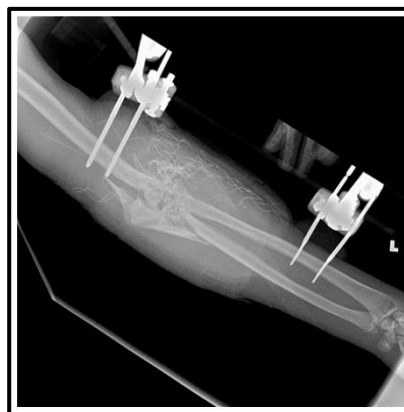
Зображення 6. Встановлення стержня у передпліччя

Зовнішній фіксатор верхньої кінцівки, використаний при відкритому осколковому 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.

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



Зображення 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 скловолокна 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 (Department of Defense Trauma Registry, DoDTR)

СИСТЕМНА ЗВІТНІСТЬ І ЧАСТОТА ЗВІТУВАННЯ

Згідно з цими Настановами, 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 бригади відповідає за ознайомлення з цими Настановами, 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, USAR

COL David Aaron Baker, MD, MC, FS

COL Jay Baker, MD, MC, USA

COL Tyson Becker, MD, MC, USA

CDR Randy S. Bell MD, FAANS, MC, USN

PO1 Jeffrey D. Bentley, USN USA

Lt Col Craig (CJ) Berg, MD, USAF, MC

CDR Virginia Schmied Blackman, PhD, RN, USN

CAPT Matthew Bradley, MD, MC, USN

Col Jeffrey (Scott) Calder, MD, USAF, MC

SSG Tommy Chavez, MC, USA

LTC John Chovanes, DO, FACS, MC, USAR

LTC Jason B. Corley, MD, MC, USA

COL Brian Eastridge, MD, MC, USAR

LTC Matthew Eckert, MD, MC, USA

CAPT Ted Edson, MD, MC, USN

CAPT Eric Elster, MD, FACS, MC, USN

Col Mark D. Ervin, FS, USAF, MC

MAJ Colin Frament, PA, MC, USA

COL Tamara Funari, RN, MC, USA

Lt Col Brian J. Gavitt, MD, MPH, FACS, USAF, MC

COL Kirby Robert Gross, MD, MC, USA

Maj Andrew Hall, MD, USAF, MC

LCDR Jonathan Hamrick, USN CRNA, NMCP VA

COL Jason Hiles, MD, MC, USA

MAJ Keith Jackson, MD, MC, USA

SFC Jonathan R. Johnson, OPS NCOIC, USA

SMSgt Melissa A. Johnson, USAF, MC

CDR Michel Kearns, MD, MC, USN

Col Peter A. Learn, MD, USAF, MC

MAJ Rich Lesperance MD, MC, USA

Maj Justin D. Manley, FS, USAF, MC

LTC Alex Merkle, USA, PA

CAPT Margaret M. Moore, MD, FACS, MC, USNR

COL Shawn Nessen, MD, MC, USA

SMSgt Jose Arias-Patino, USAF

CDR Travis Polk, MD, FACS, MC, USN

CAPT Robert Ricca, MD, MC, USN

Anne Rizzo MD, FACS

Col James B. Sampson, MD, RPVI, FACS, USAF, MC

COL Martin Schreiber, MD, MC, USAR

COL Jason M. Seery, MD, FACS

CAPT Zsolt Stockinger, MD, MC, USN

CDR Matthew D. Tadlock, MD, FACS, MC, USN

Maj Regina Tai-see, USAF, MC

LTC Eric Verwiebe, MC, USA

COL Paul White, MC, USA

Col Eveline F. Yao, USAF, MC, CFS

ЛІТЕРАТУРА

1. The Office of The Surgeon General, Borden Institute. Emergency War Surgery, 5th U.S. Edition, 2018
2. Belmont PJ, McCriskin 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. *Mili 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/S002013839390012U?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 Acute Care Surg* 48.4 (2000): 613-623. <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005373-200004000-00006> Accessed Feb 2020.
16. 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
17. 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.

18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Hoppenfeld S. *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach*, 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins: Philadelphia, 2009.
22. 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.
23. 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.

ДОДАТОК А. КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДКРИТИХ ПЕРЕЛОМІВ ЗА ҐУСТІЛО

Класифікація відкритих переломів за Ґустіло

- I Низькоенергетична чиста рана < 1 см із мінімальним пошкодженням м'яких тканин та мінімальним утворенням осколків.
- II Рана > 1 см із помірним пошкодженням м'яких тканин та помірним утворенням осколків. 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.

ДОДАТОК В. 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.
 - a. Для стегнової та великогомілкової кістки зазвичай використовуються стержні діаметром 5 мм.
 - b. Саморізний кінчик стержня (обведено на малюнку) слід провести через кістку, щоб забезпечити повне зчеплення різьби.

Зображення 1



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

Зображення 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.

Зображення 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.

Зображення 4



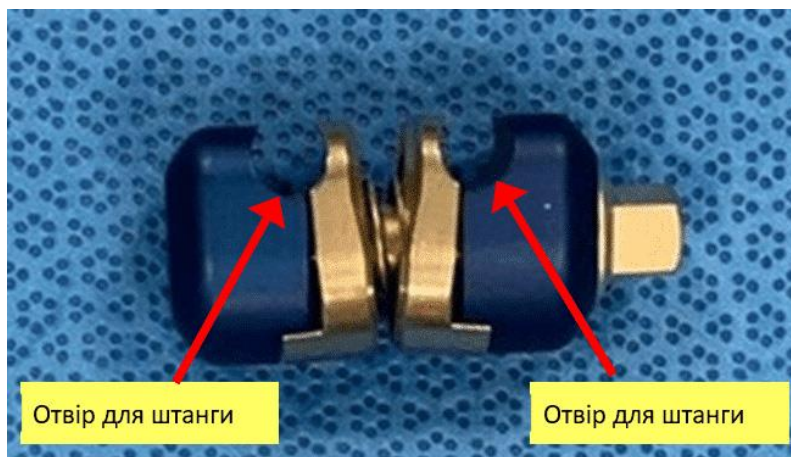
4. **Мікробалки:** невеликі балки, що приєднуються безпосередньо до замків і дозволяють встановити штанги за допомогою замків «штанга-штанга». Вони є необов'язковими, проте автори надають їм перевагу з огляду на легкість використання.

Зображення 5



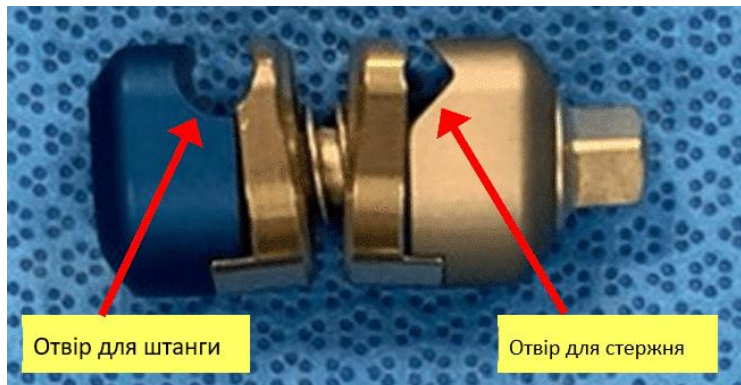
5. **Замки «штанга-штанга»:** замки з двома отворами, по одному на кожну штангу. Вони дозволяють приєднати мікробалки до штанги або, якщо потрібно видовжити зовнішній фіксатор, з'єднати дві штанги.

Зображення 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.

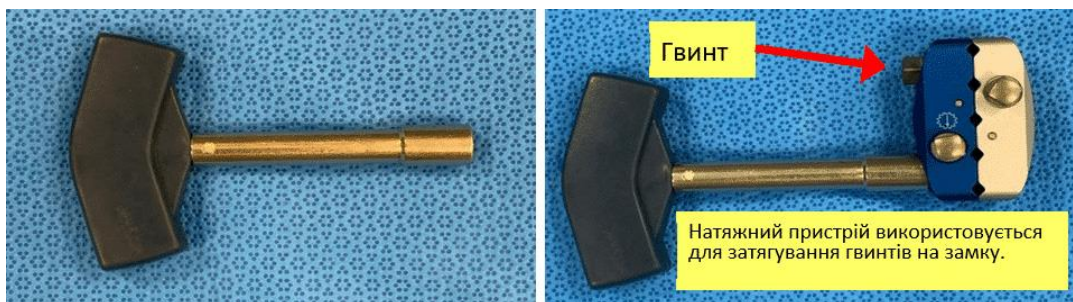
Зображення 7



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.

Зображення 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 дриль, 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 місце 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 (Зобр. 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 рентгеноскопичний 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 (Зобр. 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 (Зобр. 3).
9. Перейдіть до місця встановлення стержня вище (або нижче) від перелому і повторіть кроки 1–8 (Зобр. 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,

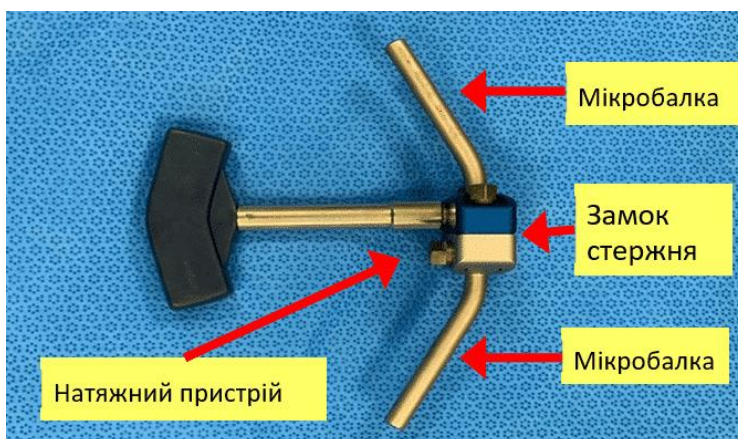
якщо замок розташований надто близько до неї. Проте розташування замка надто далеко від шкіри зменшить стабільність конструкції (Зобр. 5).

11. Якщо є рентгеноскопічний 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

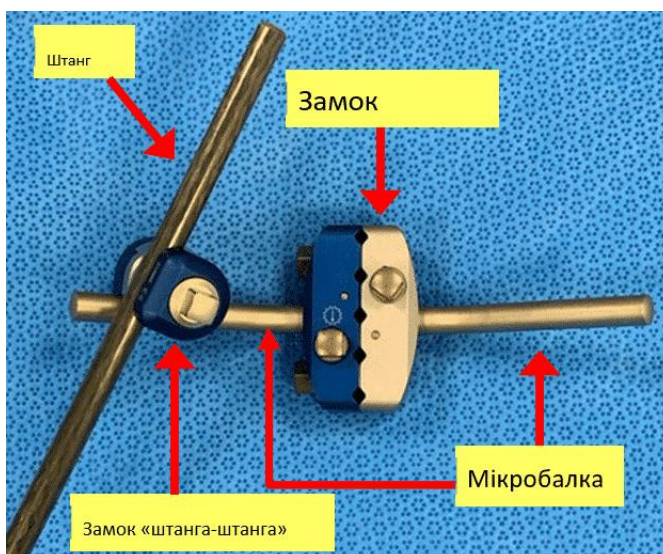
1. Помістіть мікробалки на замки стержня та затягніть усі компоненти ручним натяжним пристроєм; це включає в себе затягування всіх гвинтів замка стержня, щоб закріпити і стержні, і мікробалки. (Зобр. 5)

Зобр. 9



2. Нецільно 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).

Зобр. 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 (Зобр. 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 (Зобр. 6 і Зобр. 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 Kerlix між шкірою та замком стержня. (Зобр. 8 і 9).

ДОДАТОК С. 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, у 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 робітникам 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 CPG, 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.