

Особливості лікування вогнепальної скелетної травми

26-27 грудня минулого року на базі ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» відбулася щорічна науково-практична конференція «Впровадження наукових розробок у практику охорони здоров'я». З огляду на значну поширеність вогнепальних та вибухових пошкоджень опорно-рухового апарату серед військовослужбовців, які беруть участь у АТО, значна частина доповідей була присвячена особливостям лікування саме цієї категорії пацієнтів. Одним із важливих завдань цього наукового зібрання було узагальнення підходів у лікуванні бойової травми з метою розробки єдиної доктрини надання медичної допомоги постраждалим військовослужбовцям.

Головний позаштатний спеціаліст МОЗ України зі спеціальності «Ортопедія і травматологія», керівник клініки мікрохірургії та реконструктивно-відновної хірургії верхньої кінцівки ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», доктор медичних наук, професор **Сергій Семенович Страфун** розповів про особливості діагностики та лікування компартмент-синдрому, що часто ускладнює перебіг вогнепальних переломів кінцівок.



Професор нагадав присутнім, що компартмент-синдром є найбільш тяжким ускладненням у практиці ортопеда-травматолога. Це стан, при якому підвищення підфасціального тиску (ПФТ) в закритому кістково-фіброзному просторі зменшує перфузію тканин нижче життєво необхідного рівня, що призводить до роз-

витку некрозу м'язів. Анатомічними передумовами для розвитку компартмент-синдрому є наявність закритих щільних кістково-фасціальних футлярів верхніх та нижніх кінцівок. Крім того, патофізіологічною передумовою є здатність м'яза збільшуватися в об'ємі під впливом ішемії та спричиненого нею набряку на 30-70%. Водночас збільшення об'єму кістково-фасціального футляра можливе лише на 7-12%. Тобто спостерігається дисбаланс між збільшенням об'єму м'язів та можливістю зростання об'єму футляра. Усе це призводить до подальшого стискування м'язів та посилення ішемії.

Розвивається некроз м'язів, некроз дистального сегмента кінцівки з високим ризиком летальності. У віддаленому періоді формуються ішемічна контрактура, псевдоартрози та остеомиеліт, виникають нейроτροφічні розлади. Ішемічна контрактура – це тяжка інвалідизуюча деформація з повною втратою функції верхньої кінцівки. На нижній кінцівці розвивається еквінусна жорстка деформація в поєднанні зі згинальною контрактуєю та втратою чутливості опорної поверхні стопи.

Якщо в мирний час частота виникнення компартмент-синдрому при високоенергетичних переломах кінцівок, особливо у верхній третині гомілки, досягає 20%, то у військовий час цей показник перевищує 40%.

Розвиток компартмент-синдрому під час бойових дій викликають фактори, які призводять до зменшення розміру футляра: циркулярні опіки (понад 2/3 окружності кінцівки), стиснення вагою тіла або стороннім предметом, тісна гіпсова пов'язка, ушивання м'язової киля, гематома. Важливу роль у патофізіології компартмент-синдрому відіграє зниження кровообігу в футлярі та зменшення толерантності м'яза до ішемії, що зумовлено пошкодженням судин, гіпотонією та шоком, підвищеним положенням кінцівки (положення over-head), анемією, інтоксикацією. У такому випадку достатньо навіть незначного підвищення субфасціального тиску для розвитку незворотного ішемічного некрозу.

Ефект кавітації, що виникає при проходженні кулі через м'які тканини, є основним чинником порушення мікроциркуляції в тканинах навколо ранового каналу та їх подальшої ішемії. Крім того, спричинена вогнепальною травмою гематома зумовлює зростання субфасціального тиску. Підвищення субфасціального тиску спричиняє стійкий (на 4-6 год) спазм магістральних судин, відповідне зниження перфузії

м'язів та посилення набряку, що завершується розвитком некрозу м'язів.

Травматологи повинні пам'ятати, що підвищення субфасціального тиску обов'язково призводить до зниження внутрішньокісткового тиску, який є інтегральним показником кровообігу кістки. Тобто виникає ішемія кістки та формуються передумови для розвитку ішемії, гнійно-некротичних ускладнень і розвитку ішемічної контрактури стопи.

Больовий синдром при компартмент-синдромі є дуже вираженим, не відповідає тяжкості травми та посилюється в разі приведення кінцівки в підвищене положення. Такий пацієнт намагатиметься кінцівку опустити. При пальпації спостерігається щільний напружений набряк. Реєструють неврологічні порушення: парестезії або анестезію в зоні іннервації уражених ішемією нервів, біль при пасивному розтягненні ураженого м'яза, парез або плегія уражених м'язів. Остаточний діагноз встановлюють за допомогою інвазивного вимірювання субфасціального тиску за методикою Witesides. Ця методика дає похибку в межах 10 мм рт. ст. але дозволяє встановити наявність критичних значень ПФТ. У сучасних клініках травматології і ортопедії вимірювання ПФТ здійснюють за допомогою пристрою Intra-Compartmental Pressure Monitor, який дає змогу проводити як одноразове вимірювання зазначеного показника, так і моніторинг змін ПФТ в процесі консервативного лікування.

У разі збільшення ПФТ до рівня 50 мм рт. ст. лікарю слід негайно прийняти рішення про подальшу тактику лікування пацієнта з компартмент-синдромом.

За ступенем тяжкості розрізняють легкий, середній і тяжкий перебіг компартмент-синдрому. Легкий ступінь: дистальний сегмент теплий, пульс збережений, парестезія або гіпестезія пальців, ПФТ на 30-40 мм рт. ст. нижчий за діастолічний.

Середній ступінь: температура дистального сегмента знижена, пульс ослаблений, гіпестезія або анестезія пальців, ПФТ у межах діастолічного.

Тяжкий ступінь (первинне або вторинне ушкодження магістральних артерій): порушення прохідності магістральних артерій, ПФТ більший за діастолічний.

Оцінюючи рівень ПФТ, важливо орієнтуватися саме на його відносні показники. Наприклад, при артеріальному тиску 120/80 мм рт. ст. критичним показником ПФТ є 40-50 мм рт. ст. Якщо ж артеріальний тиск становить 60/40 мм рт. ст., критичні величини ПФТ перебуватимуть у межах 10 мм рт. ст.

Дуже великий ризик розвитку компартмент-синдрому спостерігається при вогнепальних переломах у зоні ліктьового та колінного суглоба. У такому випадку первинну хірургічну обробку (ПХО) необхідно доповнювати закритою профілактичною декомпресивною фасціотомією.

Заходи з лікування включають місцеві маніпуляції: розсічення всіх циркулярних пов'язок, зменшення навантаження скелетного витягу або демонтаж скелетного витягу, перевід кінцівки у положення «на рівні серця», уникнення позиційного стиснення (задні футляри кінцівки на шині Белера), дозоване охолодження уражених м'язових футлярів.

Медикаментозна терапія має бути спрямована на покращення реологічних властивостей крові (пентоксифілін, розчин декстрану), збільшення онкотичного тиску крові (альбумін, плазма), корекцію гемодинаміки при гіпотонії, оптимізацію тканинного обміну (антиоксиданти). Також призначають

сечогінні, знеболювальні, протизапальні препарати та засоби, що покращують функції ендотелію.

При легкому ступені компартмент-синдрому виконують підшкірну фасціотомію. У разі вогнепального поранення гомілки мають бути розкриті всі чотири фасціальні футляри. Цю маніпуляцію проводять з двох доступів – медіального та латерального. На передпліччі необхідно розкрити волярний і дорзальний футляри.

У разі тяжкого місцевого гіпертензійного ішемічного синдрому має бути виконана дерматофасціотомія, ревізія судинно-нервових пучків та відновлення магістрального кровотоку, етапна ревізія і некротомія, вторинне закриття фасціотомних ран через 10-15 днів.

Усі вогнепальні пошкодження є умовно контамінованими, тому потребують адекватної антибіотикотерапії. Необхідною складовою вогнепальних поранень є видалення нежиттєздатних тканин та чужорідних тіл. Єдиною ознакою життєздатності м'яза є його можливість скорочуватися при електричному подразненні.

Про принципи надання допомоги постраждалим з вогнепальними пораненнями та особливості лікування вогнепальної скелетної травми розповів кандидат медичних наук **Юрій Олексійович Ярмолюк** (ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України»).



Доповідач зазначив, що у структурі поранень під час збройних конфліктів переважають вогнепальні поранення кінцівок (від 53 до 71%). У зв'язку з постійним удосконаленням зброї спостерігається підвищення тяжкості ураження м'яких тканин і кісток, висока частота розвитку інфекційних ускладнень та високий відсоток сповільненої консолідації переломів і формування хибних суглобів. Загалом гнійно-некротичні ускладнення розвиваються у 46% випадків, сповільнена консолідація переломів – у 32%, стійка інвалідність – у 23,6%.

За даними Головного військового клінічного госпіталю, у структурі поранень бійців АТО 55% становлять поранення м'яких тканин без переломів кісток, 37% – вогнепальні переломи та 8% – мінно-вибухова травма. Вогнепальні поранення класифікують за видом ранячого снаряда (осколкові, стріловидними елементами, кульові), за видом перелому (неповний: дірчастий, крайовий; повний: косий, поперечний, гвинто-подібний, поздовжній, уламковий, з дефектом кістки), за характером поранення (сліпі, наскрізні, дотичні), за супутнім ушкодженням (м'яких тканин, магістральних судин, нервових стовбурів).

Вогнепальні поранення мають свої особливості, пов'язані з високою кінетичною енергією кулі. При проходженні ранячого снаряда через тканини виникає феномен пульсуючої порожнини, розмір якої в 30-40 разів перевищує розмір самого снаряда. Коливання, що виникають у пульсуючій порожнині, можуть тривати до 3-4 с після його проходження, що зумовлює розвиток зони не тільки первинного травматичного некрозу, а й молекулярного струсу.

У разі мінно-вибухових пошкоджень виникає феномен парасольки – розігріта ударна хвиля проникає та розриває міжтканинні проміжки, що спричиняє формування зони травматичного та коагуляційного некрозу.



Більш проксимально розташовуються зони некротичних і дистрофічних змін та мікроциркуляторних розладів. Ці особливості необхідно враховувати при ПХО, повторних хірургічних обробках та медикаментозному лікуванні поранених. Місцеві мікроциркуляторні порушення призводять до розвитку ішемії, інтерстиціального набряку й підвищення гідростатичного тиску в кістково-фасціальних футлярах. Ці процеси зумовлюють прогресування некрозу, накопичення та селекцію патогенної мікрофлори, вивільнення токсинів.

Принципи лікування вогнепальних поранень кінцівок передбачають проведення інтенсивної інфузійно-трансфузійної терапії, профілактичне введення антибіотиків, адекватну анестезію, шадну зберігаючу хірургічну обробку ран з поетапним висіченням некротизованих тканин та видаленням сторонніх тіл.

Основним етапом у лікуванні вогнепальних ран є їх ПХО. Її мета – видалити нежиттєздатні тканини та мікрофлору, що знаходиться в них, з метою попередження розвитку ранової інфекції. ПХО має бути одномоментною і радикальною, тобто виконуватися в один етап, у процесі якого мають бути повністю видалені нежиттєздатні тканини. Щоб раніше виконано ПХО, то більша ймовірність попередити розвиток інфекційних ускладнень.

ПХО поранень кінцівок з наявністю вогнепальних переломів передбачає:

- широке розсічення рани з економним висіченням країв шкіри;
- декомпресійну фасціотомію;
- ревізію ранового каналу та видалення згустків крові, сторонніх тіл, дрібних кісткових уламків, не пов'язаних з м'якими тканинами;
- висічення нежиттєздатних тканин (в основному підшкірної жирової клітковини та м'язів);
- багаторазове промивання операційної рани розчинами антисептиків;
- повноцінне дренивання рани;
- пухка тампонада рани;
- адекватна іммобілізація нижньої кінцівки переважно за рахунок використання апаратів зовнішньої фіксації.

ПХО розпочинають із розсічення рани. Виконують розріз шкіри і підшкірної клітковини країв рани, подовжуючи розріз по осі кінцівки (за ходом судинно-нервового пучка) на протязі, достатньому для того, щоб можна було оглянути всі сліпі кишені рани і висікти нежиттєздатні тканини. Далі розсікають фасцію і апоневроз Т-подібним або дугоподібним розрізом.

У подальшому на вогнепальну рану можуть бути накладені декілька видів швів: первинний, первинний провізорний, первинний відстрочений, вторинний ранній, вторинний пізній.

Первинний шов накладають відразу після ПХО на голову, шию, статеві органи. Ним зашивають також рани грудей, живота, прикривають життєздатними тканинами магістральні кровоносні судини, нерви, кістки, сухожилки у разі відсутності запалення, упевненості в радикальності ПХО, задовільного стану пацієнта, легкої адаптації країв рани та можливості спостереження за хворим. Застосування первинного шва попереджує вторинне інфікування рани та створює умови для її загоєння первинним натягом.

Первинно-відстрочений шов накладають у терміні до 5-7 днів після первинної хірургічної обробки ран до появи грануляцій за умови, що не відбулося нагноєння рани. Відстрочені шви можна накладати у вигляді провізорних: операцію закінчують зашиванням країв рани і затягують їх через 4-5 днів, якщо не відбулося нагноєння рани.

Вторинний шов накладається на гранулюючу рану за умови, що небезпека нагноєння минула. Строки застосування вторинного шва – від декількох днів до декількох місяців.

Ранній вторинний шов накладають у терміні від 8 до 15 днів. Пізній вторинний шов накладають у більш пізні (через 2 тижні) терміни, коли відбулися рубцеві зміни в краях і стінках рани. Зближення країв, стінок і дна рани в таких випадках є неможливим, тому проводять мобілізацію країв і висічення рубцевої тканини. За наявності великого дефекту шкіри здійснюють пересадку шкіри.

Показаннями до застосування вторинного шва є нормалізація температури тіла, складу крові, задовільний загальний стан хворого, а з боку рани – зникнення

набряку та гіперемії шкіри навколо неї, повне очищення від гною і некротизованих тканин, наявність здорових, яскравих грануляцій.

Незалежно від виду шва в рані не повинно залишатися замкнених порожнин, кишень, адаптація країв і стінок рани має бути максимальною.

Заміну методу фіксації вогнепального перелому (використання остеосинтезу) рекомендовано виконувати через 2-6 тижнів після зняття швів за відсутності ознак запалення ушкодженого сегмента кінцівки та у разі стабілізації лабораторних показників крові (С-реактивний білок, церулоплазмін, лейкоцитарна формула, швидкість осідання еритроцитів). При цьому має бути забезпечена мінімальна травматичність оперативного втручання зі збереженням періостального кровообігу та великих фіксованих кісткових уламків. Слід намагатися досягти функціональної, а не анатомічної репозиції перелому зі стабільною фіксацією, що загалом сприятиме ранній активізації пацієнтів.

На сьогодні в лікуванні вогнепальних поранень кінцівок широко використовують новітні технології: ультразвукову кавітацію, вакуум-асоційовані системи, абсорбуючі пов'язки та ін.

Застосування ультразвукової кавітації забезпечує руйнування бактеріальної плівки без шкоди для здорових тканин. Вакуум-асоційовані системи (портативні та стаціонарні)



використовують при ранах різних локалізацій, у комбінації з апаратами зовнішньої фіксації, а також при лікуванні куекс.

Помилки в наданні хірургічної допомоги постраждалим з вогнепальними пораненнями кінцівок поділяють на тактичні й технічні. До тактичних належить невідповідність обсягу медичної допомоги на етапі медичної евакуації. Технічними помилками є неповноцінна ПХО ран, невиконання фасціотомії, зашивання вогнепальних ран, неадекватне дренивання ран, видалення великих кісткових уламків при ПХО, використання первинного зануреного остеосинтезу при вогнепальних переломах, широке використання гіпсових пов'язок та скелетного витягу на етапі спеціалізованої медичної допомоги.

Завідувач кафедри травматології та ортопедії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, доктор медичних наук, професор Ігор Романович Трутяк розповів про принципи лікування бойової травми кінцівок на III і IV етапі медичної евакуації.

Доповідач звернув увагу на дуже високе співвідношення загублених та поранених українських військовослужбовців, яке становить 1:3. У збройних конфліктах в Афганістані та Іраку це співвідношення становило в середньому 1:10. Це свідчить про високу летальність зброї, що застосовується ворогом. Особливістю сучасної бойової травми є її множинний і комбінований характер. Найчастіше спостерігається пошкодження кінцівок (60-70%), оскільки ділянка грудей та живота, як правило, захищена бронезилетом. У структурі поранень 40% становлять вогнепальні переломи довгих кінцівок, 30% – поранення м'яких тканин кінцівок та 30% – поранення інших ділянок тіла.

При вогнепальних пораненнях виділяють декілька типів руйнування кісток. Багатовідламковий перелом виникає при високоенергетичному пораненні кістки внаслідок утворення зони стисненого повітря та тимчасової пульсуючої порожнини. Кінці такого перелому де-васкуляризовані і забруднені, окістя відшароване, а в кістковому мозку спостерігаються множинні крововиливи. Перелом на відстані виникає в тому випадку, коли куля проходить поруч із кісткою. Тимчасова пульсуюча порожнина дає прискорення м'язам, і хвиля стиснення на периферії порожнини зламає діафіз кістки з утворенням поперечного або спірального перелому. Дірчастий перелом (за типом отвору свердла) утворюється у разі проходження кулі з низькою швидкістю через кістку.

Мінно-вибухова травма – це комбіноване пошкодження, що характеризується вогнепальним множинним відламковим пораненням, ураженням вибуховою хвилею, токсичними газами, полум'ям та імпульсним шумом.

Найчастіше рееструють відламкові поранення і відрив кінцівки або поранення з пошкодженням внутрішніх органів.

Найбільш тяжкі ушкодження спричиняє вибух фугасної міни. Вибухова хвиля заганає в тканини кінцівки землю, металічні відламки, залишки взуття та відламки кісток зруйнованої стопи. М'язи силою відкидаються наго-

ру і назовні та відриваються від кістки («ефект парасолі»). Після вибуху непошкоджені структури опускаються вниз і закривають собою пошкоджені глибокі тканини. Хвиля стиснення викликає контузію м'язів з розвитком синдрому підвищеного внутрішньофасціального тиску. Компартмент-синдром розвивається практично у всіх випадках вибухових поранень кінцівки, тому фасціотомія з розкриттям усіх фасціальних футлярів є обов'язковим елементом лікування таких пацієнтів. Рекомендується використовувати не підшкірну, а відкриту фасціотомію, яка дає змогу здійснити ревізію вищезгаданих м'язів.

Завданням лікування бойової травми кінцівок є збереження життя пораненого, збереження кінцівки як органа та відновлення повноцінної функції пораненої кінцівки, проте помилки, що трапляються на етапах медичної евакуації, часто не дозволяють досягти кінцевої мети. Найбільш поширеними помилками при ПХО рани є:

- напівовальне висічення навколо рани тільки шкіри і підшкірної клітковини без розкриття фасції та висічення м'язів;
- недостатня обробка м'язів без видалення імбібованої кров'ю нежиттєздатної м'язової тканини;
- неповна зупинка кровотечі;
- надмірний радикалізм втручання з утворенням значних м'якотканинних і кісткових дефектів;
- відмова від відновлення магістральних судин;
- нестабільна фіксація кісткових відламків.

Не завжди слід видаляти кулі та відламки, особливо якщо вони не проявляються клінічно. Показаннями до видалення кулі є її розташування в суглобі чи в орбіті ока; контакт кулі з нервом, нервовими корінцями, головним чи спинним мозком; розташування кулі поблизу великої судини чи в її просвіті з високим ризиком кровотечі, ішемії чи емболії; випадки, якщо куля є причиною гнійного процесу; куля визначається візуально чи пальпаторно. Видалена куля має бути збережена для проведення судово-медичної експертизи.

При пораненнях, особливо мінно-вибухових, часто виникає необхідність в ампутації кінцівки. Розрізняють первинні та вторинні показання до ампутації. До первинних належать відрив сегмента кінцівки, руйнування сегмента кінцівки з роздробленою кісткою і нежиттєздатними м'якими тканинами, до вторинних – прогресуюча ранова інфекція, місцева ранова інфекція, яка ускладнена сепсисом при безуспішному лікуванні іншими методами, тотальний ішемічний некроз, повторні ерозійні кровотечі з магістральних судин при поширених гнійних ранах кінцівки.

Підготував **В'ячеслав Килимчук**