

УДК 616.13/.14-001.45-089(035)

А. О. Бондаревський¹, Б. М. Коваль², В. М. Роговський³¹ Українська військово-медична академія, Київ² Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ³ Національний військово-медичний клінічний центр
«Головний військовий клінічний госпіталь», Київ

КЛІНІЧНІ ПРАКТИЧНІ НАСТАНОВИ МЕДИЧНОЇ СЛУЖБИ НАТО З УШКОДЖЕННЯ СУДИН

Висвітлено положення клінічних практичних настанов медичної служби НАТО з лікування травм та поранень магістральних судин, інтегрованих в об'єднану систему травм та реєстр травм (перегляд 2016 р.). Наголошується на складності проблеми в умовах сучасних бойових дій, обмежених технічних та кадрових ресурсів, що потребує від хірургів володіння прийомами судинної хірургії та здатності прийняти правильне рішення щодо надання скороченого або повного обсягу спеціалізованої ангіохірургічної допомоги. Положення клінічної практичної настанови медичної служби НАТО в цілому можна використовувати у повсякденній діяльності загальних та судинних хірургів при лікуванні бойових і побутових поранень судин. Окремі положення наведено з урахуванням аналізу публікацій у фахових виданнях та власного досвіду лікування поранень судин. Потребує вдосконалення система підготовки загальних та судинних хірургів, зокрема підготовчий період перед відбуттям у лікувальні заклади, розташовані в зоні проведення антитерористичної операції. Слід приділити увагу відпрацюванню технічних прийомів ангіохірургії (доступи, судинний шов), широко застосовуючи засоби технічного навчання та медичної симуляції, навчання в анатомічному театрі, *in vitro*.

■
Ключові слова: ушкодження та поранення судин, клінічні практичні настанови, тимчасове шунтування, відновлення судин, об'єднана система травм.

Застосування принципів доказової медицини є наріжним каменем клінічних настанов у медицині розвинених країн (Європи, США тощо), зокрема настанов з лікування бойових травм та пошкоджень. У США для потреб медичної служби НАТО створена за принципом доказовості та успішно функціонує Joint Theater Trauma System (JTTS) — об'єднана система травм та реєстр травм. Метою функціонування системи травми насамперед є надання своєчасної та вичерпної медичної допомоги кожному пораненому і травмованому, збереження його життя, органу зору та кінцівок, а також мінімізація віддалених негативних наслідків після дії бойових засобів ураження.

Преамбула клінічних практичних настанов з лікування травм та поранень магістральних судин, інтегрованої у JTTS (перегляд 2016 р.) [6], наголошує на складності проблеми в умовах сучасних бойових дій, обмежених технічних та кадрових ресурсів, що потребує від хірургів володіння прийомами судинної хірургії та здатності прийня-

ти правильне рішення щодо надання скороченого або повного обсягу спеціалізованої ангіохірургічної допомоги. Хірурги, які надають допомогу в медичних закладах, розташованих у зоні бойових дій (рівень II та III у системі НАТО), мають досконало володіти технікою застосування тимчасових судинних шунтів з метою стабілізації пораненого та підготовки його до евакуації на вищі рівні лікування. Сучасні бойові конфлікти можуть унеможливити своєчасну евакуацію поранених, тому хірурги медичних підрозділів II рівня мають володіти основами спеціалізованої, зокрема судинної, хірургії, що дасть змогу зберегти життя та кінцівки при пораненнях магістральних судин.

ЕПІДЕМІОЛОГІЯ ПОШКОДЖЕНЬ СУДИН

Частота пошкоджень судин у сучасних бойових конфліктах у 5 разів перевищує показники попередніх військових конфліктів, зокрема у кожного п'ятого пораненого (тобто у 20 % з категорії санітарних втрат, які вже не повернуться до виконання

службових обов'язків), спостерігається неконтрольована тяжка крововтрата. Клініко-епідеміологічні дослідження поранень під час кампаній НАТО в Іраку та Афганістані показали, що рівень пошкодження судин дорівнював 12 %, і це суттєво перевищувало показники пошкоджень судин у Другій світовій війні, війнах у Кореї та В'єтнамі (1—3 %) [11]. Частота пошкоджень судин кінцівок становила 70—80 %, пошкоджень судин шії — 10—15 %, пошкоджень судин тулуба — 5—10 %. Завдяки повному охопленню військовослужбовців НАТО навчанням з тактичної медицини, забезпеченню їх сучасними кровоспинними турнікетами та іншими засобами зупинки кровотечі на полі бою поранені з профузною кровотечею могли вижити безпосередньо після поранення, було досягнуто вищого рівня медичної допомоги порівняно з попередніми конфліктами, що пояснює поліпшення статистичних показників.

РІВНІ НАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ТА СУДИННІ УШКОДЖЕННЯ

Кожний рівень (ешелон) медичної допомоги має притаманні лише йому можливості та підходи до лікування судинних ушкоджень та кровотечі:

- рівень I — контроль кровотечі (безпосереднє притиснення судини та місця кровотечі, турнікет, місцеві гемостатичні засоби) та інші заходи з врятування життя, підготовка до евакуації;

- рівень II — оперативне лікування у медичному закладі на передовій проводять у скороченому обсязі (зазвичай його тривалість не перевищує 1 год), проте раннє хірургічне втручання на пошкодженій судині кінцівки має важливе значення та визначає можливість збереження кінцівки. Первинна ампутація та перев'язка магістральної судини є прийнятними елементами хірургічної тактики ведення пацієнтів з критичними травмами (damage control surgery), їх застосовують за наявності інших тяжких поранень у пацієнта або при його вкрай тяжкому стані. При прийнятті рішення щодо можливості збереження кінцівки початковими діями хірурга є зняття турнікету, хірургічний доступ до пошкодженої судини, контроль кровотечі, тромбектомія та введення гепаринізованого розчину в привідну та відвідну ділянку пошкодженої судини. Відновлення кровотоку досягають застосуванням тимчасового судинного шунта, виконують фасціотомію на кінцівці. Пацієнта евакуюють на вищий рівень спеціалізованої допомоги. Застосування тимчасових судинних шунтів при початковому хірургічному лікуванні забезпечує велику частоту успішного збереження кінцівки. Шунт функціонує не більше 12 годин, далі він тромбується або інше, тому хірурги повинні мати це на увазі. Досвід свідчить, що застосування тимчасових судинних шунтів без системної антикоагулянтної терапії понад 12 год призводить до їх тромбування [9, 10, 13]. Якщо передбачається

затримка з евакуацією пораненого на наступний рівень, то хірург медичного закладу II рівня має прийняти рішення про виконання остаточного хірургічного втручання на судині. Це може бути відновна, реконструктивна операція, перев'язка судини залежно від стану пораненого, досвіду та практичних навичок загального хірурга;

- рівень III — зняття турнікету (або турнікетів), видалення попередньо застосованих тимчасових судинних шунтів та проведення реконструктивно-відновної операції на пораненій судині. Операцією вибору є реконструктивно-відновне втручання із використанням *v. saphena magna*. Застосування синтетичних політетрафторетиленових протезів припустиме, але за відсутності придатної автовени. Під час аеромедичної евакуації контроль за станом прооперованої кінцівки в більшості випадків буває утрудненим, що потребує від хірургів III рівня забезпечення адекватної перфузії кінцівки, повноцінної хірургічної обробки ран, фасціотомії, а після цього — евакуації пораненого. Як і на попередньому рівні, за відповідними показаннями, первинна ампутація та перев'язка магістральної судини є прийнятними елементами хірургічної тактики ведення пацієнтів з критичними травмами;

- рівень IV (поза зоною бойових дій) — перед подальшою тривалою медичною евакуацією, за показаннями, в умовах операційної проводять ревізію ран м'яких тканин та адекватності закриття покривними тканинами зони судинної реконструкції;

- рівень V (високоспеціалізовані медичні заклади на території країн НАТО) — спостереження за зоною судинної реконструкції розширюють за рахунок інструментальних методів (доплерографії та комп'ютерної ангиотомографії) [12]. Застосування ангиографії доцільне для виявлення недиагностованих та пізніх ускладнень поранень і травм судин (зокрема тупої травми) — травматичних псевдоаневризми, артеріовенозних фістул тощо [5]. На цьому етапі здійснюють верифікацію пацієнтів групи ризику та їх підготовку до повторних реконструктивних судинних втручань. У цю групу залучають пацієнтів з неадекватним покриттям м'якими тканинами відновленої судинної конструкції, з частковим стенозом або оклюзією протеза (автовени), частковою неспроможністю судинних швів [3]. Окрему групу становлять поранені, яким на попередніх етапах здійснили перев'язку ушкодженої судини, проте кінцівка є життєздатною з ознаками субкомпенсованої ішемії та артеріальної недостатності. Їм виконують відтерміновану ревазуляризацію.

ДІАГНОСТИКА УШКОДЖЕННЯ СУДИН

1. Абсолютні ознаки, такі як зовнішня кровотеча, прогресивна ішемія кінцівки, збільшення та пульсація гематоми м'яких тканин, потребують екстреної доставки пораненого в операційну, широкого операційного доступу до зони поранен-

ня та забезпечення адекватного судинного контролю. Ішемія визначається як відсутність доплерівського сигналу на артеріях кінцівки. Допплерографію потрібно виконувати багаторазово, зокрема після початку реанімаційних заходів та зігрівання кінцівки. Якщо виявлено абсолютні ознаки кровотечі та пошкодження судини, то показання до додаткових методів дослідження (комп'ютерна томографія, ангиографія) обмежені. Такі дослідження потребують додаткового часу і можуть відтермінувати прийняття остаточного рішення.

2. Відносні ознаки ушкодження судин, а саме дані анамнезу про масивну кровотечу, пошкодження поблизу великих судин (білясуглобовий перелом, вивих великого суглоба, проникне поранення або вибухова травма), поширені синці та підшкірна гематома, сумнівна пульсація судин, потребують застосування додаткових методів дослідження (продовжене застосування доплерографії з визначенням індексу пошкодженої кінцівки, комп'ютерна томографія та ангиографія при підозрі щодо пошкодження судин тулуба і кінцівок).

3. Індекс пошкодженої кінцівки (подібний до кісточково-плечового індексу) потребує визначення артеріального тиску на пошкодженій та здоровій кінцівках (використовують звичайну манжету для вимірювання тиску, але пульс визначають за допомогою доплерометрії). Першим етапом визначають систолічний артеріальний кісточковий тиск у нижній третині гомілки пошкодженої кінцівки шляхом реєстрації рівня початку хвилі кровотоку на доплері. Другим етапом на симетричній ділянці на здоровій кінцівці визначають аналогічний показник. Відношення систолічного кісточкового тиску на пошкодженій кінцівці до тиску на здоровій кінцівці понад 0,9 є нормальним. У такому випадку здійснюють лише динамічне спостереження за пораненою кінцівкою. Зазначений показник є високоспецифічним і дає змогу заперечити пошкодження магістральної судини [4].

4. Ангіографія в діагностиці поранень магістральних судин кінцівок у військовий час має обмежене застосування, що зумовлено або відсутністю ангиографічних комплексів, або низькою якістю візуалізації у наявних комплексах у медичних закладах на передовій. Застосування ангиографії також обмежене ймовірністю отримання хибнопозитивних результатів у молодих пацієнтів, коли внаслідок поранення, шоку та гіпотермії виникає вазоконстрикція у кінцівці, що можна констатувати як розрив судинного русла. Проте ангиографія має велике значення у разі множинних проникних ран на різних сегментах кінцівки, коли можна вводити контрастну речовину крізь зруйновані ділянки магістральної артерії. У більшості випадків у медичних закладах на передовій можна відмовитися від ангиографії та прийняти рішення про перев'язку судини, тимчасове шунтування або відновну операцію безпосередньо під час хірургічної обробки ран кінцівки.

5. Комп'ютерна томоангіографія стає доступнішою в медичних закладах армії НАТО, розташованих на передовій. Її застосування особливо цінне в діагностиці судинних ушкоджень тулуба та ший. При пошкодженнях судин кінцівок цей метод є додатковим, і його значущість нині досліджують. Зокрема при пошкодженнях голови та ший чутливість методу становить 80 % [2]. Слід пам'ятати, що метод потребує додаткового часу, внутрішньовенного контрастування та відповідних технічних навичок персоналу.

ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ЛІКУВАННЯ УШКОДЖЕНЬ СУДИН

Більшість загальних хірургів, яких направляють для роботи у медичних закладах, розташованих у зоні військового конфлікту, мають обмежений досвід щодо ангиохірургії. Під час періоду підготовки перед направленням проводять тренінг. Особливу увагу приділяють опануванню загальними навиками лікування крововтрати, кровотечі та пошкоджень судин (хірургічні доступи до судин, дистальний та проксимальний судинний контроль, адекватна хірургічна обробка як судин, так і тканин, що оточують, накладання судинних анастомозів без натягу, тимчасове шунтування або відновлення судини, адекватне вкриття судинної конструкції покривними тканинами). Найскладніший аспект при хірургічному лікуванні ушкоджень та поранень судин — хірургічний доступ до цих судин. Оскільки поранення виникають у початково здорових військовослужбовців з нормальними судинами, то процес ушивання судини або встановлення тимчасового шунта не є складним технічним прийомом. Проте в умовах руйнування м'яких тканин, гематом, зникнення нормальних анатомічних орієнтирів, за відсутності пульсової хвилі по ходу судини, топічна ідентифікація та хірургічний доступ до пораненої судини можуть бути складними навіть для досвідчених хірургів. Безпосередньо під час лікування поранених у медичних закладах на передовій хірургам слід користуватися згаданою настановою, в якій наведено технічні прийоми та особливості при лікуванні конкретних судин. Дуже важливо, щоб у період підготовки хірурги активно відпрацювали хірургічні доступи і техніку судинного шва на трупах, муляжах із застосуванням сучасних технічних засобів навчання та симуляції. Важливою умовою успішного лікування ушкоджень судин є постійна доступність атласів та настанов із судинної хірургії у медичних закладах на передовій.

КРИТЕРІЙ ТА МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ НАДАННЯ ДОПОМОГИ

Після виконання у медичному закладі II рівня оперативного втручання на пораненій кінцівці, відновлення кровотоку шляхом тимчасового шунтування або ушивання ушкодженої судини поране-

ного в найкоротші терміни необхідно евакуювати на вищий рівень для спеціалізованого лікування.

Під час виконання фасціотомії всі фасціальні ложа мають бути розкриті як через шкірні, так і через фасціальні розрізи.

За показаннями фасціотомію виконують під час реваскуляризації ішемізованої кінцівки.

Інформацію про проведені заходи заносять у медичні документи пацієнта та передають у реєстр травм департаменту міністерства оборони. Отримані дані аналізують. Результати аналізу є основою для щорічного перегляду та вдосконалення клінічної практичної настанови, які координує виконавчий директор об'єднаної системи травм.

Відповідальність за дотримання вимог клінічної практичної настанови несе провідний фахівець (хірург) кожного медичного лікувального закладу.

ЛІКУВАННЯ УШКОДЖЕНЬ АРТЕРІЙ КІНЦІВОК

Верхня кінцівка

При лікуванні поранень підключичної артерії рекомендованим методом є її відновлення шляхом ушивання рани або застосування синтетичного судинного протеза 6—8 мм ePTFE або дакрон. Корисність тимчасового шунта — низька. Доступ до проксимального відділу правої підключичної артерії здійснюють шляхом серединної стернотомії та (або) надключичного доступу, а доступ до проксимального відділу лівої підключичної артерії — шляхом високої правобічної передньолатеральної торакотомії. Надключичний доступ проходить крізь ключичну головку кивального м'язу, драбинчастий трикутник, передній драбинчастий м'яз з ретракцією діафрагмального нерва. Необхідна певна укладка пораненого: під плече підкладають м'який валик, голову повертають в протилежний від поранення бік. Якщо на етапі спеціалізованої допомоги доступні ендоваскулярні технології, то операцією вибору є балонна оклюзія проксимального відділу артерії та відновлення прохідності вкритим стентом.

При лікуванні поранень аксиллярної артерії рекомендованим методом є її відновлення шляхом ушивання рани або застосування реверсованої великої підшкірної вени. Корисність тимчасового шунта висока. Над- та підключичні доступи дають змогу адекватно виділити дистальний та проксимальний відділи пошкодженої артерії. Під час доступу допомагає підняття та відведення плеча і передпліччя. Слід пам'ятати, що аксиллярна вена попереду розташована у фасціальному ложі на шляху до артерії, плечове сплетіння — латерально та глибше від аксиллярної артерії.

При лікуванні поранень плечової артерії рекомендованим методом є її відновлення шляхом ушивання рани або застосування реверсованої великої підшкірної вени. Корисність тимчасового шунта висока. Медіальний доступ у борозні між *m. biceps*

brahii та *m. triceps brahii* технічно нескладний, але слід пам'ятати про серединний нерв, розташований поверхнево на шляху до артерії, ліктьовий нерв локалізується позаду плечової артерії та оточений парною глибокою плечовою веною. Залежно від рівня пошкодження та розвиненості судинних колатералей (у більшості випадків трапляється відгалуження глибокої плечової артерії у верхній третині плеча) можлива перев'язка плечової артерії ближче до відгалуження глибокої плечової артерії) без загрози для життєздатності верхньої кінцівки. При закритій, зокрема вибуховій, травмі виникає руйнування артеріальних колатералей, тому, з огляду на механізм травми, рекомендують тимчасове шунтування з подальшою відновною судинною операцією на плечовій артерії. Як елемент тактики ведення пацієнтів з критичними травмами при неможливості виконання тимчасового шунтування, затримці з евакуацією та критичному стані пацієнта розглядають можливість перев'язки плечової артерії та ампутації верхньої кінцівки.

При лікуванні поранень променевої та (або) ліктьової артерії рекомендованим методом є відновлення однієї з них шляхом ушивання рани або застосування реверсованої великої підшкірної вени. Корисність тимчасового шунтування низька. Проводять доплерографію в динаміці на тлі реанімаційних заходів і зігрівання пацієнта та кінцівки. Наявність пульсової хвилі до початку операції та на тлі пробного перетискання пошкодженої артерії дає змогу здійснити її перев'язку. Відсутність доплерівського сигналу пульсової хвилі — показання до проведення відновної судинної операції. Проте з огляду на відносно малу м'язову масу передпліччя та кисті, наявність колатерального кровообігу в ділянці ліктьового суглоба, можлива ішемія після перев'язки артерій не повинна бути критичною, тому допускається корекція кровообігу кисті та передпліччя у пізніші терміни (дні та тижні) на етапах високоспеціалізованої ангіохірургічної допомоги.

Нижня кінцівка

При лікуванні поранень загальної стегнової артерії рекомендованим методом є її відновлення шляхом ушивання рани або застосування реверсованої великої підшкірної вени, або синтетичного судинного протеза 6—8 мм ePTFE або дакрон. Корисність тимчасового шунта висока. Пошкодження загальної стегнової артерії у більшості випадків смертельне у зв'язку зі складністю контролю кровотечі з цієї анатомічної ділянки на полі бою. Для забезпечення проксимального контролю судини потрібний поздовжній вертикальний доступ крізь черевну стінку та пахову зв'язку. Альтернативним доступом для забезпечення проксимального судинного контролю є доступ до заочеревинно розташованих здухвинних судин за Пироговим. Синтетичні судинні протези застосовують у разі надто великого діаметра загальної стегнової

артерії, але за умови відсутності контамінації рани пахової ділянки та можливості адекватного укріплення судинної конструкції покривними тканинами. На II рівні медичної допомоги за інших сприятливих умов вважають за краще застосувати тимчасове шунтування (а не протезування синтетичним протезом) та негайну евакуацію на вищий рівень спеціалізованої ангіохірургічної допомоги.

При лікуванні поранень глибокої стегнової артерії рекомендованим методом є її відновлення (за можливості) шляхом ушивання рани артеріальної стінки, перев'язка артерії або застосування реверсованої великої підшкірної вени. Корисність тимчасового шунта низька. Доступ до глибокої стегнової артерії ідентичний до такого до загальної стегнової артерії. Якщо ушкоджено поверхневу стегнову або підколінну артерію та їх відновлення неможливе, то забезпечення кровоплину в глибокій стегнової артерії може врятувати від ампутації кінцівки. За умови цілісності поверхневої стегнової артерії допускається перев'язка дистального або середнього відділу глибокої стегнової артерії [14].

При лікуванні поранень поверхневої стегнової артерії рекомендованим методом є її відновлення шляхом ушивання рани або застосування реверсованої великої підшкірної вени. Корисність тимчасового шунта висока. Проксимальна третина артерії розташована позаду кравецького м'яза, дистальна третина — попереду його. При виділенні слід пам'ятати про глибокі вени стегна, які розташовані поруч і можуть бути інтимно спаяні, та про можливість пошкодження гілок колінного сплетіння при виділенні дистального відділу артерії у каналі Понтера. Найкращим методом відновлення вважають застосування реверсованої великої підшкірної вени із непошкодженої кінцівки.

При лікуванні поранень підколінної артерії рекомендованим методом є її обов'язкове відновлення шляхом ушивання рани або застосування реверсованої великої підшкірної вени. Корисність тимчасового шунта висока. Оптимальним є медіальний доступ при зігнутому коліні та піднятій литці. Дистальний доступ крізь *m. gastrocnemius* і *m. soleus* та їх відшарування від великогомілкової кістки дають змогу візуалізувати початок передньої великогомілкової артерії та великогомілково-малогомілковий стовбур. Щоб широко і повністю відкрити підколінний простір необхідне пересічення медіальних сухожилок *m. sartorius*, *m. semitendinosus*, *m. semimembranosus* та *m. gracilis*, які прикріплюються до медіального виростка великогомілкової кістки. Після завершення оперативного втручання за можливості слід відновити цілісність *pes anserinus*, що відіграє важливу роль у медіальній стабільності колінного суглоба.

При лікуванні поранень артерій гомілки рекомендованим методом є їх селективне відновлення шляхом ушивання рани стінки або застосування реверсованої великої підшкірної вени. Можлива,

за аналогією з відновленням артерій передпліччя, перев'язка однієї з артерій, якщо інша функціонує і це підтверджено доплерографією у динаміці. Корисність тимчасового шунта помірна. Допплерографію пульсового сигналу на стопі проводять багаторазово до та після вжиття реанімаційних заходів і зігрівання пораненого. Якщо при хірургічній ревізії встановлено пошкодження всіх трьох артерій гомілки або відсутній доплер-сигнал від пульсової хвилі, то відновлення обов'язкове. За умови чіткого функціонування однієї з трьох артерій перев'язка двох інших асоціюється з певним ризиком, але на практиці підтверджено безпечність такого прийому. Допплерографію багаторазово повторюють протягом першої години після поранення, особливо у поранених у стані шоку та після переохолодження. Вазоконстрикція як елемент патогенезу поранення кінцівки може давати картину хибної ішемії нижньої кінцівки. Якщо на тлі інтенсивної терапії шоку і зігрівання кровотік у гомілці та стопі не відновлюється, то приймають рішення про тимчасове шунтування або відновну операцію на судині. Доступ до передньої великогомілкової артерії здійснюють крізь поздовжній передньолатеральний розріз між великогомілковою та малогомілковою кістками (відкривають передній компартмент). Розсікають фасцію вздовж латерального краю переднього великогомілкового м'яза, що дає змогу створити простір між *m. tibialis anterior* та *m. extensor digitorum longus*. В останньому м'язі по передній поверхні міжкісткової мембрани проходить *a. tibialis anterior*. До задньої великогомілкової артерії, розташованої у глибокому задньому компартменті, використовують медіальний доступ. Розріз шкіри роблять вздовж медіального краю гомілки, на 2 см нижче за задній край великогомілкової кістки. Відшарування *m. soleus* від місць фіксації до великогомілкової кістки у проксимальному та середньому її відділах дає змогу візуалізувати задню великогомілкову артерію. На цьому етапі доступу слід пам'ятати про інтимно прилеглі до артерії глибокі вени гомілки, які часто знекровлені, легко руйнуються та спричиняють додаткову венозну кровотечу. Відновлення малогомілкової артерії зазвичай не виконують, проводять лише її перев'язку. Слід пам'ятати, що реконструктивні втручання на судинах гомілки складні. Це зумовлено малим діаметром судин, складними хірургічними доступами до них, потребою у додатковому часі, що не завжди припустимо при загальних тяжких пораненнях, а також у відповідних технічних навичках хірурга та додатковому технічному оснащенні (хірургічна оптика, шовний матеріал тощо) [1].

ЛІКУВАННЯ УШКОДЖЕННЯ ВЕН КІНЦІВОК

При лікуванні поранень вен кінцівок рекомендованим методом є їх селективне (вибіркове) відновлення шляхом ушивання рани стінки, судин-

ного венозного анастомозування або застосування реверсованої великої підшкірної вени. Корисність тимчасового шунта помірна. Можлива перев'язка більшості вен, проте для поліпшення віддалених результатів, зменшення венозної післяопераційної гіпертензії та набряків доцільно виконувати відновні операції, зокрема на проксимальних сегментах кінцівок. Шунтування проксимальних відділів вен — прийнятна тактика до проведення відновного втручання ангіохірургом. У післяопераційний період слід застосовувати компресійні манжети на дистальні сегменти кінцівок, а за їх відсутності — компресійний трикотаж, що дає змогу поліпшити кровотік у відновлених венах. Вени дистальних відділів кінцівок завдяки розвинутій системі колатералей можна перев'язувати при пошкодженні. В проксимальних відділах кінцівки кількість венозних колатералей зазвичай зменшується, до того ж вони руйнуються при поширених пораненнях м'яких тканин, що призводить до венозної гіпертензії та набряку. Останнє має спонукати хірурга до відновлення венозного кровотоку шляхом крайового ушивання рани вени або застосування реверсованої великої підшкірної вени з непошкодженою кінцівки. Тимчасове шунтування найбільш ефективно для стегової вени. Через 24 міс після відновних операцій прохідність вен зберігається у 80 % випадків без ризику тромбоемболічних легеневих ускладнень. Також перевагою відновних венозних операцій порівняно з перев'язкою вен є збереження кінцівки [7]. Незважаючи на зазначені переваги, відновні операції на венах не можна застосовувати у поране-

них у стані шоку, із супутніми тяжкими пораненнями. Тактика ведення пацієнтів з критичними травмами припускає перев'язку будь-яких вен кінцівок. Технічними особливостями операцій на венах кінцівок є видалення тромбів з дистального сегмента (наприклад, шляхом еластичної компресії джгутом) перед відновленням венозного кровотоку, застосування дозованої компресії у післяопераційний період та призначення низькомолекулярних гепаринів за відсутності протипоказань [7].

ВИСНОВКИ

Положення клінічних практичних настанов медичної служби країн НАТО в цілому можна використовувати у повсякденній діяльності загальних та судинних хірургів при лікуванні бойових і побутових поранень судин.

Повна імплементація настанов можлива за умови відповідного матеріального забезпечення всіх рівнів медичної допомоги (наявність тимчасових судинних шунтів, впровадження ангіографії як рутинного методу діагностики, внутрішньосудинної балонної та медикаментозної емболізації ушкоджених судин, стентування судинних ран).

Потребує вдосконалення система підготовки загальних та судинних хірургів, зокрема підготовчий період перед відбуттям у лікувальні заклади, розташовані в зоні проведення антитерористичної операції. Слід акцентувати увагу на відпрацюванні технічних прийомів ангіохірургії (доступи, судинний шов), широко застосовуючи засоби технічного навчання та медичної симуляції, навчання в анатомічному театрі, *in vitro*.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і дизайн дослідження, збір матеріалу — А. Б., Б. К., В. Р.; опрацювання матеріалу — Б. К., В. Р.; написання тексту і редактування — А. Б., Б. К.

Література

- Burkhardt G. E., Cox M., Clouse W. D. et al. Outcomes of selective tibial artery repair following combat-related extremity injury // *J. Vasc. Surg.* — 2010. — Vol. 52 (1). — P. 91–96.
- Cox M. W., Whittaker D. R., Martinez C. et al. Traumatic pseudoaneurysm of the head and neck: early endovascular intervention // *J. Vasc. Surg.* — 2007. — Vol. 46 (6). — P. 1227–1233.
- Greer L. T., Patel B., Via K. C. et al. Management of secondary hemorrhage from early graft failure in military extremity wounds // *J. Trauma.* — 2012. — Vol. 73 (4). — P. 818–824.
- Johansen K., Lynch K., Paun M., Copass M. Non-invasive vascular tests reliably exclude occult arterial trauma in injured extremities // *J. Trauma.* — 1991. — Vol. 31 (4). — P. 515–519.
- Johnson O. N., Fox C. J., O'Donnell S. et al. Arteriography in the delayed evaluation of wartime extremity injuries // *Vasc. Endo Surg.* — 2007. — Vol. 41 (3). — P. 217–224.
- Joint Trauma System Clinical Practice Guideline (JTS CPG). Vascular Injury (CPG ID: 46). http://www.usaisr.amedd.army.mil/cpgs/Vascular_Injury_12_Aug_2016.pdf
- Quan R. W., Gillespie D. L., Stuart B. S. et al. The effect of vein repair on the risk of venous thromboembolic events: a review of more than 100 traumatic military venous injuries // *J. Vasc. Surg.* — 2008. — Vol. 47. — P. 571–577.
- Rasmussen T. E., Clouse W. D., Jenkins D. H. et al. Echelon of care and the management of wartime vascular injury: A report from the 332nd EMDG/ Air Force Theater Hospital Balad Air Base Iraq // *Pers. Vasc. Endovasc. Surg.* — 2006. — Vol. 18 (2). — P. 91–99.
- Rasmussen T. E., Clouse W. D., Jenkins D. H. et al. The use of temporary vascular shunts as a damage control adjunct in the management of wartime vascular injury // *J. Trauma.* — 2006. — Vol. 61 (1). — P. 15–21.
- Taller J. T., Kandar J. P., Greene J. A. et al. Temporary vascular shunts as initial treatment of proximal extremity vascular injuries during combat operations: the new standard of care at echelon II facilities // *J. Trauma.* — 2008. — Vol. 65. — P. 595–603.
- White J. M., Stannard A., Burkhardt G. E. et al. The epidemiology of vascular injury in the wars in Iraq and Afghanistan // *Ann. Surg.* — 2011. — Vol. 253. — P. 1184–1189.
- White P. W., Gillespie D. L., Feuerstein I. M. et al. Sixty-four slice multidetector computed tomographic angiography in the evaluation of vascular trauma // *J. Trauma.* — 2010. — Vol. 68. — P. 96–102.
- Wing W., Ji W., Wu X., Li J. Prolonged indwelling time of temporary vascular shunts is associated with increased endothelial injury in the porcine mesenteric artery // *J. Trauma.* — 2011. — Vol. 70. — P. 1464–1470.
- Woodward E. B., Clouse W. D., Eliason J. E. et al. Penetrating Femoropopliteal injury during modern warfare: experience of the Balad Vascular Registry // *J. Vasc. Surg.* — 2008. — Vol. 47. — P. 1259–1265.

А. А. Бондаревский¹, Б. М. Коваль², В. М. Роговский³

¹ Украинская военно-медицинская академия, Киев

² Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, Киев

³ Национальный военно-медицинский клинический центр «Главный военный клинический госпиталь», Киев

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ НАТО ПО ПОВРЕЖДЕНИЮ СОСУДОВ

Освещены положения клинического практического руководства медицинской службы НАТО по лечению травм и ранений магистральных сосудов, интегрированного в объединенную систему травм и регистр травм (пересмотрено в 2016 г.). Подчеркнута сложность проблемы в условиях современных боевых действий, ограниченных технических и кадровых ресурсов, что требует от хирургов обладания приемами сосудистой хирургии и способностью принять правильное решение относительно предоставления сокращенного или полного объема специализированной ангиохирургической помощи. Положения клинического практического руководства медицинской службы НАТО в целом можно использовать в повседневной деятельности общих и сосудистых хирургов при лечении боевых и бытовых ранений сосудов. Отдельные положения приведены с учетом анализа публикаций в профессиональных изданиях и собственного опыта лечения ранений сосудов. Нуждается в совершенствовании система подготовки общих и сосудистых хирургов, в частности подготовительный период перед отбытием в лечебные заведения, расположенные в зоне проведения антитеррористической операции. Следует уделить внимание отработке технических приемов ангиохирургии (доступы, сосудистый шов), широко применяя средства технической учебы и медицинской симуляции, учебы в анатомическом театре, *in vitro*.

Ключевые слова: повреждение и ранение сосудов, клиническое практическое руководство, временное шунтирование, восстановление сосудов, объединенная система травм.

A. O. Bondarevskyi¹, B. M. Koval², V. M. Rogovskyi³

¹ Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv

² O. O. Bogomolets National Medical University, Kyiv

³ National Military Medical Clinical Centre «The Main Military Clinical Hospital», Kyiv

NATO ALLIED JOINT MEDICAL DOCTRINE FOR VASCULAR INJURY. CLINICAL PRACTICE GUIDELINES

The provisions of the clinical practical guideline of the NATO medical service for the treatment of injuries and injuries of the main vessels integrated into the joint injuries system and the register of injuries are reviewed (revised in 2016). The complexity of the problem is underlined in the conditions of modern combat operations, limited technical and human resources, which requires surgeons to possess the methods of vascular surgery and the ability to make the right decision regarding the provision of reduced or full volume of specialized angiosurgical care. The provisions of the clinical practical guidance of the NATO medical service as a whole can be used in the daily activities of general and vascular surgeons in the treatment of military and domestic vascular injuries. Separate provisions are given considering the analysis of publications in professional publications and own experience in the treatment of vascular injuries. The system of training general and vascular surgeons is needed, in particular, the preparatory period before leaving for medical institutions located in the area of the antiterrorist operation. Attention should be given to the development of technical methods of angiosurgery (access, vascular suture), widely using means of technical study and medical simulation, study in the anatomical theater, *in vitro*.

Key words: damage and wounding of vessels, clinical practical guidance, temporary shunting, vascular reconstruction, joint injuries system.