

## Поранення судин

### Вступ

- Історія.
  - Друга світова війна. При пораненнях підколінної артерії судину рутинно перев'язували; частота виконання ампутації сягала 73%.
  - Корейська війна. Формально запровадили реконструктивні втручання на периферичних артеріях.
  - В'єтнамська війна. Були удосконалені реконструктивні втручання при пораненнях артерій; частота виконання ампутації при пораненнях підколінної артерії була знижена до 32%.
  - Ірак і Афганістан. При допомозі пораненим на етапі II в передових польових шпиталях детально наголошується на застосуванні тимчасових судинних шунтів, а також на документуванні всіх поранень в системі JTTS (Joint Theater Trauma System).
- Існують різноманітні типи ран, які можна побачити на полі бою.
  - Куля/фрагмент, що летить з низькою швидкістю, викликає пошкодження кровоносної судини, яка розміщена безпосередньо на її шляху.
  - Куля, що летить з високою швидкістю, чи фрагменти, які розлетілись унаслідок вибуху, є причиною розповсюдженого поранення, в тому числі поранення віддаленої судини (віддалене поранення).
  - Тупа травма, яка часто є наслідком раптового сповільнення при аваріях транспортних засобів, падіннях, а також аварій на залізниці чи катастроф, пов'язаних із літальними засобами.
  - Поранення підколінної артерії зі зміщенням коліна назад.

### Епідеміологія поранень судин

- 1 із 5 (20%) поранень на полі бою (коли боєць не повертається до виконання своїх обов'язків) кодується як контроль кровотечі без додаткового уточнення.
- Частота поранення судин в умовах сучасних бойових дій становить 12%, і цей показник є вищим від показника 1-3%, про який повідомляли під час Другої світової війни, Корейської і В'єтнамської воєн. Частота поранень судин, які потребують оперативного втручання, становить 9%, причому в половині випадків виконують перев'язку судини і в половині — реконструктивне втручання на судині.
- Поранення судин кінцівок на полі бою становить 70-80% від усіх випадків, тоді як 10-15% випадків — це поранення судин в ділянці шиї і 5-10% — у ділянці тулуба.

## **Етапи надання медичної допомоги і лікування поранення судин**

Кожен етап допомоги характеризується відповідними підходами до лікування поранення судин:

- **Етап I.**
  - Контроль кровотечі (безпосереднє натискання на ділянку судини, накладання джгута або застосування місцевого гемостатичного середника) та інші втручання, які допомагають врятувати життя пораненого/евакуація.
- **Етап II.**
  - Оперативні втручання в польових умовах (невеликі операційні, розгорнуті поряд з полем бойових дій) мають бути максимально короткими (оптимально < 1 години).
  - Вчасне втручання при пораненні судини кінцівки є дуже важливим і може відіграти важливу роль у порятунку кінцівки.
  - Виконання первинної ампутації чи перев'язка судини є також прийнятною стратегією за наявності інших поранень, які загрожують життю пораненого.
  - Якщо робляться спроби врятувати кінцівку, то в таких випадках рекомендують зняти джгут, хірургічно дослідити і спробувати контролювати поранення судини, виконати тромбектомію, а також ввести гепаринізований розчин у судини, по яких кров припливає і відпливає.
  - Після того можна відновити кровоплин, використовуючи тимчасовий судинний шунт (після виконання фасціотомії), а далі проводиться медична евакуація. Доцільно розглянути можливість виконання остаточного реконструктивного втручання на судині на цьому рівні, але до цього треба підходити дуже обережно, враховуючи наявність необхідного обладнання і тактичну ситуацію.
- **Етап III.**
  - Знімання джгута (ів) і усунення тимчасових судинних шунтів, які були встановлені в польових умовах, після чого здійснюється остаточне реконструктивне втручання на судині.
  - Підшкірна вена (vena saphena) є тим кондуїтом, якому надають перевагу при пораненнях судин кінцівок.
  - Проводити хірургічне дослідження пораненої кінцівки складно під час евакуації з місця бойових дій повітряним транспортом, а на етапі III треба забезпечити адекватність перфузії, виконати фасціотомію і хірургічну обробку рани.
  - Виконання первинної ампутації чи перев'язка судини є прийнятною стратегією за наявності інших поранень, які загрожують життю бійця.
- **Етап IV ("Безпечні небеса").**
  - Перед тим, як продовжити евакуацію повітряним транспортом, оцінюють місце, де проводилось хірургічне втручання, включаючи дослідження ран у зоні м'яких тканин, і перевіряють захисні пов'язки над місцями поранень.
- **Етап IV (CONUS).**

- Оцінювання адекватності реконструктивного втручання на судині за допомогою дуплексної ультрасонографії чи КТА (комп'ютерної томографічної ангіографії) і оцінювання ран у зоні м'яких тканин, а також адекватності захисних пов'язок над місцями поранень.
- Ревізія місць реконструктивних втручань на судинах, де наявні стенози, а також тих місць, де є неадекватні захисні пов'язки, що робить рани схильними до виникнення інфекції.
- Відтермінована реваскуляризація життєздатних кінцівок, в яких наявна погана перфузія, якщо перев'язку судини було обрано як метод надання первинної допомоги.

### Оцінювання і встановлення діагнозу поранення судин

- **Безперечні ознаки.**
  - Активна кровотеча чи гематома, яка збільшується.
  - Шум при аускультатії чи тремтіння при пальпації.
  - Ішемія — визначається як відсутність доплерівського сигналу в судинах кінцівки (спробу отримати доплерівський сигнал повторюють багаторазово протягом певного періоду часу після зігрівання кінцівки чи вправлення перелому).
  - Наявність безперечних ознак вимагає доставки пораненого в операційну, широкого розкриття рани і дослідження місця поранення (тобто контроль судинного пошкодження). На відміну від судинної травми, отриманої в цивільних умовах, можуть бути виявлені множинні пошкодження в тій самій судині.
  - Потреба у проведенні інших діагностичних тестів є обмеженою (наприклад, КТА чи ангіографії), оскільки при цьому втрачається час і при таких дослідженнях часто виявляють нечіткі знахідки.
- **Менш переконливі ознаки.**
  - Наявність близько від судини перелому/пошкодження (наприклад, вих коліна), гематоми чи коли виникають питання стосовно того, чи пальпується пульс.
  - У такій ситуації часто вимагається проведення іншого діагностичного тесту, наприклад, безперервнохвильової доплерографії (з розрахунком індексу пораненої кінцівки або без нього).
  - За наявності менш переконливих ознак пошкодження судини КТА чи ангіографія є корисними діагностичними тестами.
- **Індекс пораненої кінцівки.**
  - Подібний до кісточно-плечового індексу і розраховується за допомогою манжети для мануального вимірювання артеріального тиску і безперервнохвильового доплерівського датчика.
  - Першим кроком є визначити рівень тиску, при якому зникає артеріальний доплерівський сигнал у пораненій кінцівці (чисельник).
  - Після цього аналогічне вимірювання з використанням манжети і доплерівського датчика виконують на непораненій кінцівці і визначають рівень тиску, при якому зникає доплерівський сигнал (знаменник).

- Індекс пораненої кінцівки  $>0,90$  є нормальним, і такий показник має високу специфічність, щоб виключити поранення судини кінцівки за відсутності безперечних ознак.
- Ангіографія.
  - Її корисність обмежена при встановленні діагнозу поранення судини кінцівки на полі бою. За наявності безперечних ознак перевагу віддають виконанню розрізу і експозиції сегменту судини, стосовно якого є питання.
  - Такі обмеження цього методу пов'язані з низькою доступністю і якістю ангіографічних апаратів у польових військових шпиталях.
  - Вазоконстрикція в пораненій кінцівці, яка виникає внаслідок шоку і гіпотермії в молодих бійців, може призводити до отримання нечітких або хибно-позитивних знахідок.
  - Ангіографія має найбільшу корисність у ситуації, коли є множинні проникаючі рани на різних рівнях тої самої кінцівки.
  - Ангіографічне дослідження може бути виконане за допомогою невеликого розрізу з використанням голки невеликого розміру чи катетера для ін'єкції контрасту, що зводить до мінімуму ускладнення.
  - Перевагою ангіографічного дослідження є використання невеликого об'єму контрасту, що особливо важливо в поранених, в яких є ризик виникнення ниркової недостатності.
- КТА.
  - Цей метод усе частіше є доступним у польових військових шпиталях, якщо бойові дії тривають давно. Найбільша корисність КТА — встановлення діагнозу при пораненнях тулуба і ділянки шиї.
  - КТА часто використовують як скринінговий інструмент при підозрі на поранення судин.
  - Для отримання точних і клінічно значимих зображень цей метод вимагає додаткових затрат часу, введення контрасту і технічного досвіду.

### Аспекти лікування: поранення судин кінцівки

#### Верхня кінцівка

Розгляньте можливість профілактичного виконання дистальних фасціотомій в усіх поранених, у яких спостерігається пролонгована ішемія кінцівки.

- Підключична артерія.
  - Рекомендації: накладіть шунт або перев'яжіть артерію для контролю ушкодження, або виконайте остаточне реконструктивне втручання на цій судині.
  - Корисність тимчасового шунта: висока, але цю процедуру виконати складно через технічні проблеми доступу до судини і встановлення шунта.

- Метод/кондуїт: інтерпозиційний шунт/6-8 мм політетрафторетилен (ePTFE — expanded polytetrafluoroethylene) або дакрон.
- Важливі моменти:
  - ◆ Доступ до проксимального відділу підключичних судин і плече-головного стовбура отримують через серединну стернотомію.
  - ◆ Є альтернативний шлях, коли до проксимального відділу лівої підключичної артерії можна отримати доступ, використовуючи високий (третій міжреберний проміжок) передньолатеральний торакотомічний підключичний підхід через ключичну головку груднинно-ключично-соскоподібного м'яза, груднинно-щитоподібний/під'язиковий м'яз до жирового тіла драбинчастого м'яза з ретракцією діафрагмального нерва і розділенням переднього драбинчастого м'яза; можна виконати резекцію ключичної головки.
  - ◆ До середнього і дистального відділів підключичних артерій з обох боків можна отримати доступ, комбінуючи над- і підключичні розрізи.
  - ◆ Намагайтесь уникати пошкодження діафрагмального нерва, внутрішньої грудної, щитоподібно-шийної і хребтових артерій.
- **Пахлова (аксилярна) артерія.**
  - Рекомендації: накладіть шунт або перев'яжіть артерію для контролю ушкодження, або виконайте остаточне реконструктивне втручання на цій судині.
  - Корисність тимчасового шунта: висока.
  - Метод/кондуїт: інтерпозиційний шунт/обернута підшкірна вена.
  - Важливі моменти:
    - ◆ Над- і підключичні розрізи дають змогу контролювати проксимальний відділ і отримати доступ до дистального відділу артерії.
    - ◆ Проведіть передопераційну обробку аксилярної ділянки, ділянки руки і кисті.
    - ◆ Застосування підключичного доступу включає розсічення ключично-груднинної фасції і великого грудного м'яза.
    - ◆ Після того можна побачити проксимальний відділ аксилярної артерії, який розміщений під малим грудним м'язом (останній можна відвести латерально або розділити).
    - ◆ Уникайте плечового сплетіння, яке розміщене глибоко або латерально від аксилярної артерії.
- **Плечова артерія.**
  - Рекомендації: накладіть шунт або перев'яжіть артерію для контролю ушкодження, або виконайте остаточне реконструктивне втручання на цій судині.
  - Корисність тимчасового шунта: висока.
  - Метод/кондуїт: інтерпозиційний шунт/обернута підшкірна вена.
  - Важливі моменти:
    - ◆ Медіальний підхід; поряд із серединним нервом у фасціальній піхві плеча в жолобі між біцепсом і трицепсом.

- ◆ Еластична артерія з надмірною довжиною; трохи зігніть руку пацієнта, щоб вшити інтерпозиційний шунт, уникаючи перекручування артерії.
- ◆ Перев'язування артерії може толеруватись пацієнтом, якщо колатералі є інтактними.
- **Променева/ліктьова артерії.**
  - Рекомендації: селективне реконструктивне втручання на артерії (треба зберегти кровоплин до кисті принаймні в одній судині).
  - Корисність тимчасового шунта: низька частота збереження його прохідності.
  - Метод/кондуїт: перев'язування артерії або встановлення інтерпозиційного шунта/обернута підшкірна вена.
  - Важливі моменти:
    - ◆ Перфузія руки має оцінюватись із використанням доплерівського датчика до і після оклюзії чи перев'язування артерії.
    - ◆ За наявності артеріального доплерівського сигналу в ділянці кисті зникає необхідність виконання реконструктивного втручання на артерії. Виконуйте реконструктивне втручання за допомогою підшкірної вени в тих ситуаціях, коли стабільно реєструється відсутність артеріального сигналу.
    - ◆ Переважна більшість індивідів мають перфузію з домінуванням ліктьової артерії; якщо це можливо, виконуйте реконструктивне втручання на ліктьовій артерії.

## Нижня кінцівка

Розгляньте можливість профілактичного виконання дистальних фасціотомій при всіх пораненнях, коли спостерігається пролонгована ішемія кінцівки.

- **Загальна стегнова артерія.**
  - Рекомендації: накладіть шунт для контролю ушкодження або виконайте остаточне реконструктивне втручання на цій судині.
  - Корисність тимчасового шунта: висока.
  - Метод/кондуїт: інтерпозиційний шунт/підшкірна вена або 6-8 мм протез.
  - Важливі моменти:
    - ◆ Поранення загальної стегнової артерії часто є фатальним, тому що складно виконати контроль кровотечі на полі бою.
    - ◆ отримайте доступ до артерії в місці пахвинної зв'язки для виконання проксимального контролю (2-3 см латерально від лобкового горбка) (Рис. 25-1).
    - ◆ Проксимальний контроль можна виконати в заочеревинному просторі (зовнішня клубова артерія), продовживши проксимально розріз, який виконали в пахвинній ділянці, або зробивши розріз у нижньому відділі живота.

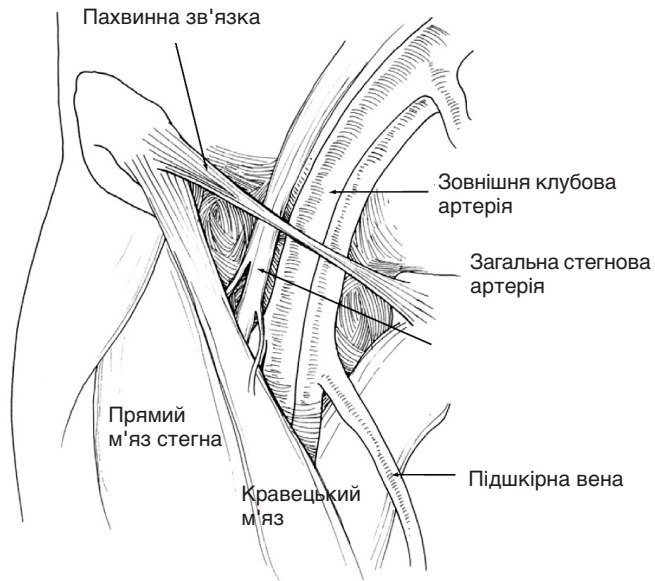


Рис. 25-1. Анатомія пахвинної ділянки.

- ◆ Намагайтеся зберегти кровоплин у глибокій стегновій артерії. Виконайте накриття тканиною (фасціальна піхва стегна), кравецьким м'язом або клаптем прямого м'язу стегна.
- Глибока стегнова артерія.
  - Рекомендації: селективне реконструктивне втручання на судині.
  - Корисність тимчасових шунтів: низька, оскільки складно отримати доступ до артерії.
  - Метод/кондуїт: перев'язка або інтерпозиційний шунт/підшкірна вена.
  - Важливі моменти:
    - ◆ Отримують доступ до проксимального відділу глибокої стегнової артерії так само (поширення розрізу в дистальному напрямку), як і для загальної стегнової артерії.
    - ◆ Якщо пошкоджена поверхнева стегнова артерія, необхідно виконувати реконструктивне втручання на глибокій стегновій артерії, щоб зажило місце, де була виконана ампутація.
    - ◆ Якщо поверхнева стегнова артерія є інтактною, то прийнятним є перев'язування глибокої стегнової артерії в середньому чи дистальному її відділі.

- ◆ При пораненнях глибокої стегнової артерії у проксимальному відділі необхідно виконувати реконструктивне втручання шляхом інтерпозиції оберненої підшкірної вени.
- Поверхнева стегнова артерія.
  - Рекомендації: накладіть шунт для контролю ушкодження або виконайте остаточне реконструктивне втручання на цій судині.
  - Корисність тимчасових шунтів: висока.
  - Метод/конduit: інтерпозиційний шунт/обернена підшкірна вена.
  - Важливі моменти:
    - ◆ Медіальний розріз із підкладанням подушечки під литку.
    - ◆ Виконайте експозицію проксимальної на 1/3 нижче від кравецького м'яза і дистальної на 1/3 над кравецьким м'язом.
    - ◆ Будьте обережні щодо сусідньої вени (може лежати поряд із артерією) і артеріальних гілок колінного суглоба, які відходять від дистального відділу артерії (канал Гунтера).
- Підколінна артерія.
  - Рекомендації: накладіть шунт для контролю ушкодження або виконайте остаточне реконструктивне втручання на цій судині.
  - Корисність тимчасових судинних шунтів: висока.

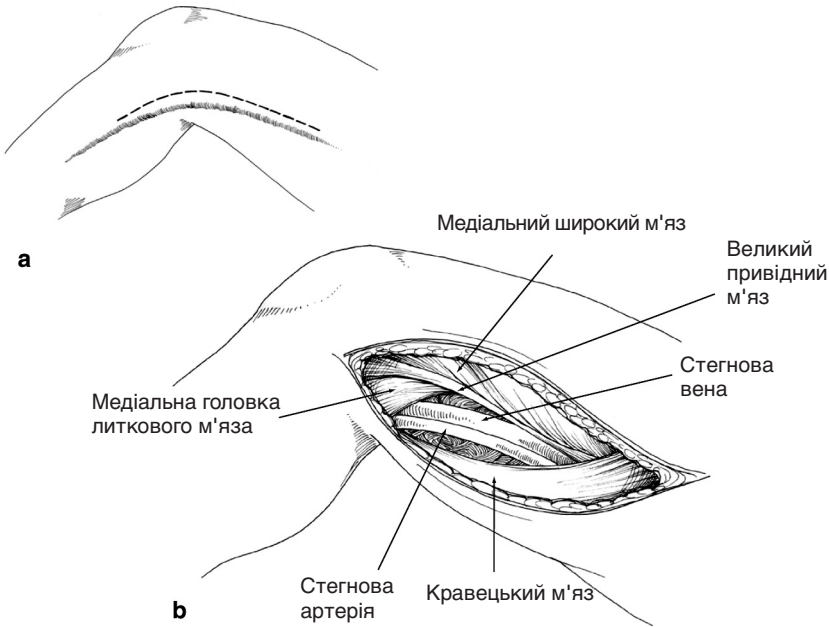


Рис. 25-2. Експозиція дистального відділу стегнової і підколінної артерій.



- Кондуїт: обернена підшкірна вена.
- Важливі моменти:
  - ◆ Медіальний розріз із підкладанням подушечки під литку для отримання доступу над коліном і підкладанням її під стегно для отримання доступу нижче від коліна.
  - ◆ Існують природні площини для розтину, які дозволяють виконати експозицію підколінної артерії (в підколінному просторі), за винятком того, що треба розділити волокна великого привідного м'яза, які огортають дистальний відділ поверхневої стегнової артерії (канал Гунтера) (Рис. 25-2).
  - ◆ Щоб виконати повну експозицію підколінного простору, треба розсікти в медіальному відділі приєднання кравецького м'яза, напівсухожилкового м'яза і тонкого м'яза до медіального виростка великогомілкової кістки. Експозиція артерії в дистальному відділі, яку виконують шляхом відділення литкового м'яза і камбалоподібного м'яза від великогомілкової кістки, дає змогу отримати доступ до початкового відділу передньої великогомілкової артерії і велико-малогомілкового стовбура. Також можна виконати екстраанатомічне обхідне шунтування, що дає змогу уникнути необхідності отримувати доступ до пошкодженого сегмента (Рисунки 25-3 і 25-4).

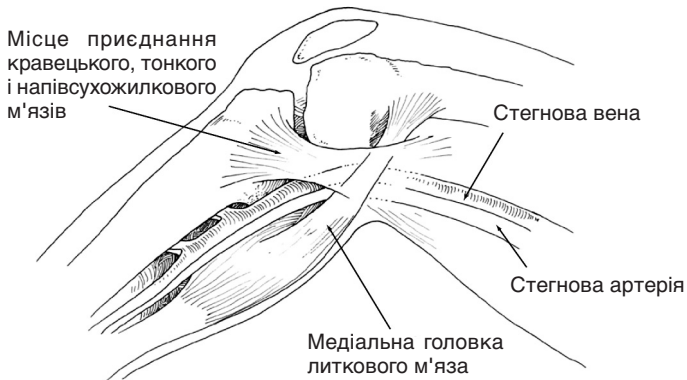


Рис. 25-3. Медіальний підхід до підколінних судин.

- **Великогомілкової артерії.**
  - Рекомендації: селективне реконструктивне втручання.
  - Корисність тимчасових судинних шунтів: низька внаслідок складності отримати доступ, малого калібру судин і низької частоти збереження прохідності шунтів.



Рис. 25-4. Задній підхід до підколінних судин.

- Метод/кондуїт: перев'язування або встановлення інтерпозиційного шунта з використанням підшкірної вени.
- Важливі моменти:
  - ◆ Якщо артеріальний доплерівський сигнал наявний у ділянці над'яtkово-гомілкового суглоба, то це свідчить, що одна чи більше великогомілкових артерій є інтактними і нема потреби проводити додаткові тести чи виконувати реконструктивне втручання.
  - ◆ Доплерівське дослідження необхідно повторити після зігрівання пораненого і здійснення реанімаційних заходів.
  - ◆ Доступ до задньої великогомілкової артерії у глибокому відділі ноги виконують через медіальний розріз, підклавши подушечку під коліно чи стегно. Виконують реконструктивне втручання з використанням вени, якщо пошкодженими є три великогомілкові артерії і стабільно відсутній артеріальний доплерівський сигнал.
- **Поранення вен кінцівки.**
  - Рекомендації: селективне реконструктивне втручання.

- Корисність тимчасових судинних шунтів: помірна при пораненні великих судин.
- Метод/кондуїт: перев'язування, реконструктивне втручання або встановлення інтерпозиційного шунта з підшкірної вени.
- Важливі моменти:
  - ◆ Реконструктивне втручання на проксимальних венах показано, щоб зменшити венозну гіпертензію і застій крові.
  - ◆ Шунти у проксимальних венах переважно залишатимуться прохідними, доки не буде виконане формальне реконструктивне втручання на пораненій вені.
  - ◆ Методика латеральної венорафії є прийнятною, однак часто виникає необхідність виконання ангіопластики з використанням заплати чи встановлення інтерпозиційного шунта з підшкірної вени (отримують з непошкодженої кінцівки).
  - ◆ Перед виконанням реконструктивного втручання розгляньте можливість видалення тромбів із дистальних венозних сегментів шляхом застосування компресії (наприклад, бинт ACE або пов'язка Es-mark).
  - ◆ Після реконструктивного втручання на дистальній відділ кінцівки накладається пневматичний компресійний пристрій, щоб посилити венозний кровоплин.
  - ◆ Переваги реконструктивного втручання на вені порівняно з перев'язуванням вени стосовно порятунку кінцівки були засвідчені через 2 роки після поранення.
  - ◆ Реконструктивне втручання при пораненні вени кінцівки має розглядатися лише у стабільних пацієнтів.

#### Аспекти лікування: поранення судин тулуба

#### ● Аорта.

- Важливі моменти:
  - ◆ При невеликих проникаючих пораненнях грудного і черевного відділу аорти можна спробувати виконати первинне реконструктивне втручання.
  - ◆ Коли неможливо виконати реконструктивне втручання, можна встановити шунт (наприклад, грудну трубку в плевральну порожнину).
  - ◆ Треба усвідомлювати, що при проникаючому пораненні може бути вхідний і вихідний отвір в аорті, що не завжди буває очевидним.
  - ◆ Лікування *проникаючого поранення* аорти трапляється дуже рідко, оскільки догоспітальна смертність при такому пораненні є надзвичайно високою.
  - ◆ Лікування *тупого пошкодження* грудного відділу аорти (часткове розшарування аорти або псевдоаневризма) також є рідкісним.
  - ◆ Більшість поранених, які вижили, можна лікувати медикаментозно шляхом контролю ЧСС і артеріального тиску, використовуючи бета-блокатори та гіпотензивні препарати.

- ◆ У деяких польових шпиталях на етапі III намагаються застосовувати ендovasкулярні методи лікування.
- **Порожниста вена.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ При пораненні нижньої порожнистої вени встановіть внутрішньовенні катетери над рівнем діафрагми для проведення реанімаційних заходів.
    - ◆ Доступ до місця поранення нижньої чи верхньої порожнистої вени отримують, застосовуючи маневри Cattell-Braasch і Kocher.
    - ◆ Латеральне реконструктивне втручання на вені є прийнятним з урахуванням того, що просвіт вени при цьому може звужитись.
    - ◆ Якщо оклюзія нижньої порожнистої вени призводить до виникнення гіпотензії, накладіть затискач на черевний відділ аорти, щоб підтримати центральну перфузію.
    - ◆ Позапечінкові чи позаочеревинні гематоми не треба чіпати, якщо не відбувається активна кровотеча чи розширення цих гематом.
    - ◆ Намагайтесь ідентифікувати великі поперекові вени, які живлять уражений сегмент нижньої порожнистої вени і які можуть дуже сильно кровоточити.
    - ◆ Варіантами реконструктивних втручань є ангіопластика з використанням заплати, резекція і встановлення інтерпозиційного шунта (використовують протез із ePTFE).
    - ◆ Перев'язка нижньої порожнистої вени є прийнятною як маневр для контролю ушкодження. Якщо планується використання повітряного транспорту для евакуації пораненого, тоді необхідно виконати профілактичні двобічні фасціотомії на нижніх кінцівках.
- **Ворітна вена і печінкова артерія.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Дослідженню порталної тріади має передувати маневр Pringle.
    - ◆ Перев'язка печінкової артерії при її пораненнях є допустимою, якщо ворітна вена інтактна.
    - ◆ Перевагу віддають латеральній венографії.
    - ◆ Можливим варіантом лікування є перев'язка ворітної вени, якщо треба виконати маневр для контролю ушкодження; однак наслідком є ішемія печінки, застій у селезінці і системна гіперволемія.
    - ◆ Холангіографія через жовчний міхур або шляхом встановлення маленької голки-метелика у загальну жовчну протоку має розглядатись у тих випадках, коли шукають асоційовані пошкодження позапечінкових жовчних проток.
- **Брижові артерії.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Проявляється у вигляді гематоми над брижею ободової кишки в зоні I.
    - ◆ Необхідно виконувати реконструктивне втручання при пораненнях проксимального відділу брижової артерії і вени, включаючи ворітну вену.

- ◆ Варіанти реконструктивних втручань: первинне реконструктивне втручання шляхом зшивання судини, ангіопластика вени з використанням заплати або заміна пошкодженого сегмента шляхом інтерпозиції шунта з підшкірної вени.
- ◆ Перев'язування судини може виконуватись при пораненнях дистального відділу артерії і вени або як маневр для контролю ушкодження.
- **Ниркові артерії.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Досліджуйте гематоми, які розміщені в зоні II, збільшуються і є наслідком проникаючого поранення; у 90% випадків дослідження нирок завершується нефректомією.
    - ◆ Перед виконанням нефректомії встановіть статус контралатеральної нирки за допомогою контрастного дослідження або шляхом мануальної пальпації.
    - ◆ Контроль ушкодження може вимагати виконання ранньої нефректомії. Деваскуляризована нирка, яка не кровить, може бути залишена in situ.
- **Клубові артерії.**
  - Рекомендації: перев'яжіть артерію або накладіть шунт для контролю ушкодження, або виконайте остаточне реконструктивне втручання на цій судині.
  - Корисність тимчасових судинних шунтів: висока.
  - Метод/кондуїт: інтерпозиційний шунт/політетрафторетилен (ePTEE — expanded polytetrafluoroethylene) або дакрон, або підшкірна вена.
  - Важливі моменти:
    - ◆ Досліджуйте гематоми в зоні III, які виникли внаслідок проникаючого поранення, після того як було виконано контроль аорти.
    - ◆ Дистальний контроль досягається в місці пахвинної зв'язки (для зовнішніх клубових артерій).
    - ◆ Якщо є первинне поранення або відбувається зворотна кровотеча з внутрішньої клубової артерії, вона може бути перев'язана. Намагайтесь уникати перев'язування обох внутрішніх клубових артерій, оскільки існує ризик сідничної ішемії/некрозу.

#### Аспекти лікування: поранення судин ділянки шиї

- **Сонна артерія.**
  - Рекомендації: перев'яжіть артерію або накладіть шунт для контролю ушкодження, або виконайте остаточне реконструктивне втручання на цій судині.
  - Корисність тимчасових судинних шунтів: висока.
  - Метод/кондуїт: венозна заплата або венозний інтерпозиційний шунт.
  - Важливі моменти:
    - ◆ При пораненнях у зоні I доступ найкраще отримувати за допомогою серединної стернотомії, що дає змогу досягти максимальної експозиції судин у проксимальному відділі.

- ◆ Досягнення раннього контролю при пораненнях загальної сонної артерії.
- ◆ Корисним є катетер Фогарті розміром 3 Fr із 3-х ходовим краником, щоб викликати оклюзію при зворотній кровотечі із внутрішньої сонної артерії.
- ◆ Під час реконструктивного втручання на сонній артерії розгляньте можливість встановлення тимчасового шунта і підвищення середнього артеріального тиску.
- ◆ КТА допомагає повноцінно дослідити пацієнта при ургентній операції, поліпшити планування операції та отримати вихідні зображення мозку.
- ◆ Прийнятним є селективний підхід щодо проведення дослідження зони II при пораненні ділянки шиї в пацієнта, в якого немає безперечних ознак поранення судин чи залучення дихальної та травної системи.
- ◆ Якщо при проникаючих пораненнях ділянки шиї не проводили дослідження, пізніше треба виконати КТА для детальної оцінки і виключення поранення судин, трахеї чи стравоходу.
- ◆ Експозиція сонної артерії досягається через стандартний передній розріз у ділянці груднинно-ключично-соскоподібного м'яза.
- **Хребтова артерія.**
  - Рекомендації: виконати перев'язування.
  - Корисність тимчасових судинних шунтів: немає.
  - Метод/кондуїт: не застосовується.
  - Важливі моменти:
    - ◆ При пораненнях хребтової артерії, які супроводжуються кровотечею, виконується перев'язування артерії; реконструктивні втручання на цій артерії не відіграють жодної ролі в зоні бойових дій.
    - ◆ Оклюзії сонних артерій лікують за допомогою антикоагулянтів, якщо до них немає протипоказань.
    - ◆ Варіантом вибору може бути ендovasкулярна емболізація, якщо доступу до місця поранення артерії немає при стандартній експозиції артерії.
    - ◆ Експозиція хребтової артерії переважно вимагає застосування інструменту *rongeur*, щоб широко відкрити хребцевий отвір; може допомогти тимчасова оклюзія з використанням кісткового воску.
- **Яремна вена.**
  - Рекомендації: перев'язування вени або селективне реконструктивне втручання.
  - Корисність тимчасових судинних шунтів: немає.
  - Метод/кондуїт: латеральна венографія, пластика з використанням венозної заплати чи шунт із підшкірної вени.
  - Важливі моменти:
    - ◆ При серйозному пораненні яремної вени її можна перев'язати без негативних ефектів.

- ◆ Розглянути можливість реконструктивного втручання при пораненнях яремної вени необхідно в ситуації, коли наявне травматичне пошкодження мозку з підвищенням внутрішньочерепного тиску.
- **Поранення великих вен.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Початкового контролю кровотечі можна досягти, натиснувши одним чи кількома пальцями на сегмент вени, який кровить.
    - ◆ Використання затискачів для контролю кровотечі може ще більше поранити вену.
    - ◆ Уникайте застосування надто маленьких голок і тонких ниток, оскільки ними складно маневрувати при кровотечі. Оптимальним вибором вважають нитку пролен 4-0 на голці SH-taper.
    - ◆ Із безпосереднього мануального натискання на вену переходять на натискання пристроєм Kittner або серветкою в затискачі.
    - ◆ Якщо крововтрата загрожує життю пораненого, треба віддавати перевагу контролю кровотечі шляхом перев'язування вени перед збереженням прохідності вени.
    - ◆ **Остерігайтесь ризику повітряної емболії при пораненнях великих вен.**
- **Перев'язування судин.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Прийнятний маневр для контролю ушкодження, особливо при пораненні маленьких, більш дистальних артерій і вен (Таблиця 25-1).

Таблиця 25-1. Судини, які можна перев'язувати

Вени, які можна рутинно перев'язувати	Артерії, які можна рутинно перев'язувати
Внутрішня/зовнішня югулярна	Пальцеві
Плечо-головна	Променеву або ліктьову, але не обидві; якщо можливо, збережіть ліктьову
Інфраренальний сегмент нижньої порожнистої вени	Зовнішня сонна
Ліва ниркова	Плечову дистально від глибокої, якщо наявний адекватний артеріальний доплерівський сигнал в ділянці зап'ястя
Внутрішня клубова	Гілки підключичної
Підключична	Внутрішню клубову
Брижова	Глибоку стегнову
Великогомілкова	Печінкову

- ◆ Перед перев'язуванням потрібно розглянути можливість встановлення тимчасового судинного шунта, щоб відновити перфузію.

- ◆ Перед перев'язуванням артерії потрібно застосувати безперервнох-вильовий доплерівський датчик, щоб оцінити перфузію/життєздатність кінцівки.
- **Тромбектомічні катетери Фогарті.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Катетери розміром 2-7 Fr; максимальний діаметр балона у катетерів розміром 2 і 3 Fr відповідно становить 4 і 5 мм.
    - ◆ Роздувайте балон ізотонічним розчином, використовуючи 1 мл туберкуліновий шприц (0,2-0,75 мл) у той момент, коли починаєте витягати катетер із судини.
    - ◆ Метою є видалення тромбу, а не інтими; отже, не перероздувайте балон і не витягайте його надто агресивно.
    - ◆ Може використовуватися для контролю кровотечі в поєднанні з 3-х ходовим краником, який допомагає підтримувати балон розду-тим.
    - ◆ Проксимальні та дистальні тромбектомії необхідно виконувати пе-ред реконструктивним втручанням.
- **Тимчасові судинні шунти.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Шунти типу "inline" (в одну лінію) містяться в судині "in situ", тоді як довгі зовнішні шунти мають такий дизайн, що створюють петлю.
    - ◆ Шунти Argyl типу "inline" доставляються в циліндричному контей-нері разом із катетерами Фогарті розміром 8, 10, 12 і 14 Fr.
    - ◆ Шунти Javid типу "inline" є довшими і запаковуються окремо.
    - ◆ Шунти Sundt мають короткий (15 см, типу "inline") і довгий (30 см; зов-нішній шунт) профілі.
    - ◆ Було досягнуто однакового успіху при застосуванні шунтів Argyl, Javid і Sundt за відсутності системної антикоагулянтної терапії.
    - ◆ Шунти фіксуються за допомогою шовкових лігатур і зберігають свою прохідність до 6 годин; є повідомлення про довшу тривалість збереження прохідності шунта.
    - ◆ Шунти повинні видалятися на момент виконання формального ре-конструктивного втручання в польовому військовому шпиталі перед евакуацією повітряним транспортом і переведенням пацієнта на етап IV.
    - ◆ Тимчасові судинні шунти є ефективними і їх застосування має роз-глядатись при лікуванні поранень судин кінцівок практично всіх ти-пів, включаючи поранення проксимальних вен. Їх основною перевагою є забезпечення раннього відновлення кровоплину і послаблення негативних ефектів артеріальної ішемії і венозної гіпертензії. Оскільки це набагато коротша процедура порівняно з формальним рекон-структивним втручанням на судині, встановлення тимчасового шун-та розширює вікно можливості для порятунку кінцівки в деяких пацієнтів із пораненням судини. Хоча прохідність шунта на 3-4 го-дини довша при його застосуванні при пораненнях більшого калібру, більш проксимальних судин (асилярна/брахіальна і стегова/під-



колінна), такі шунти також ефективно застосовувались при пораненні менших судин (дистальний відділ плечової/судини передпліччя і великогомілкової судини). Були опубліковані дані про клінічні наслідки лікування поранень судин кінцівок із використанням тимчасових шунтів; не було засвідчено негативного ефекту цієї методики і були доведені її переваги у плані порятунку кінцівок при найважчих пораненнях судин.

- ◆ Розгляньте можливість виконання дистальних фасціотомій.
- **Поранення судин у дітей.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Діти віком до 10 років: у таких пацієнтів необхідно уникати втручань, враховуючи їх схильність до спазму.
    - ◆ Перев'язка судини краще переноситься у віці до 2 років, оскільки зберігається висока здатність до залучення колатералів.
    - ◆ Накладайте переривисті лінії швів (пролен 6-0), щоб дати змогу судині збільшуватись із ростом дитини.
- **Можливість ендovasкулярних втручань і встановлення фільтрів у нижню порожнисту вену.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Ці методики можуть застосовуватись у невеликій підгрупі пацієнтів з пораненнями судин, але перед їх виконанням треба проконсультуватись із хірургом-травматологом.
    - ◆ Доцільність встановлення фільтра в нижню порожнисту вену потрібно розглядати в пацієнтів, які мають протипоказання до антикоагулянтної терапії.
- **Використання протезів із синтетичного матеріалу.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Протези із ePTFE (GORE-TEX) чи дакрону використовують при пораненнях центральних судин тулуба (аорта, великі судини).
    - ◆ Кондуїт із синтетичного матеріалу можна застосовувати у крайньому випадку при пораненнях судин кінцівок, коли не вдається отримати підшкірну вену.
    - ◆ Якщо синтетичний протез використовується при пораненні судин кінцівки, то це вимагає вищого рівня спостереження за пацієнтом.
- **Забір і використання аутологічної вени.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Якщо можливо, використовуйте обернуту велику підшкірну вену, отриману із непошкодженої кінцівки.
    - ◆ Виконуйте експозицію вени в ділянці сафено-фemorального з'єднання або спереду від медіальної кісточки (стабільні локалізації). Переконайтесь, що ви позначили анатомічно дистальний кінець вени як "місце притоку крові з артерії", щоб гарантувати, що венозний кондуїт перед шиванням буде обернутий.
    - ◆ Введіть пластикову венозну 18 калібру чи металеву канюлю, щоб роздути вену гепаринізованим фіз. розчином.

- ◆ Практично завжди в пораненого вена виглядає "in situ" як "надто маленька" або "неадекватна" унаслідок вазоконстрикції чи спазму. Тому найліпше її оцінювати після того, як вона була роздута фіз. розчином.
- **Вкривання м'якими тканинами і розрив у місці анастомозу.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Вкривайте місце реконструктивного втручання на судині наявною і життєздатною локальною тканиною (м'язи або жирова тканина).
    - ◆ Якщо немає м'якої тканини для вкривання, відводьте шунти подалі з зони поранення.
    - ◆ Погано вкриті судинні анастомози можуть розійтись.
    - ◆ Уникайте безпосереднього накладання губок, що створюють негативний тиск на рану, на судинні структури.

Якщо немає тканини для вкривання місця реконструктивного втручання на судині, відведіть інтерпозиційний шунт подалі від зони поранення через інший м'язово-шкірний чи навіть підшкірний шлях.

- **Антикоагулянтна терапія.**
  - Важливі моменти:
    - ◆ Гепаринізований розчин у типових випадках створюють із розрахунку 1000 Од/1 л фіз. розчину, хоча прийнятні й інші розведення — як з папаверином (60 мг/1 л), так і без нього.
    - ◆ Системної антикоагуляції досягають шляхом в/в введення гепарину (50 Од/кг), через 1 годину повторно вводять ще 1000 Од. Більше вводять гепарин не рекомендують, оскільки при пораненнях є схильність до виникнення кровотечі.
    - ◆ "Регіональна антикоагулянтна терапія" — це введення гепаринізованого фіз. розчину в судини, по яких кров припливає/відпливає.
- **Післяопераційне ведення.**
  - Якщо пульс вдається пропальпувати в операційній кімнаті, то він повинен пальпуватись і після операції.
  - Суттєве послаблення пульсу, навіть якщо вдається зареєструвати доплерівський сигнал, може вказувати на тромбоз шунта, це потребує оцінки.
  - Розгляньте можливість введення низької дози гепарину як засобу профілактики тромбозу глибоких вен.
  - Обережно застосовуйте в пацієнтів з множинними пораненнями і в пацієнтів із травмою голови.
  - Помірне підвищення пораненої кінцівки зменшує післяопераційний набряк.

Клінічні рекомендації можна знайти за посиланням  
[http://usaisr.amedd.army.mil/clinical\\_practice\\_guidelines.html](http://usaisr.amedd.army.mil/clinical_practice_guidelines.html)