



Терапія ран негативним тиском під час аеромедичної евакуації бригадою інтенсивної терапії

НАСТАНОВИ З КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ

Дата першої публікації: 12 грудня 2013 р.

Дата публікації: 11 лютого 2020 р.

Замінює настанови від: 12 грудня 2013 р.

Автори

Col Richard J Strilka, USAF, MC

Lt Col Brian J Gavitt, USAF, MC

Capt Melissa Proctor, USAF, NC

Capt Robert J Edmonds, USAF, MC

Maj Aria A Klein, USAF, NC

Maj Kristoffer A Price, USAF, NC

Capt Mark O Anderson, USAF, NC

Col Leslie A. Wood, USAF, MC

Зміст

Основні оновлення	3
Мета	3
Вступ	3
Переваги NPWT	4
Методика NPWT	4
Компоненти пов'язки для NPWT	5
Техніка роботи з системою KCI NPWT	7
Налаштування безперервного та періодичного режимів	7
Налаштування від'ємного тиску	7
Інтенсивність аспірації	7
Контрольний список для NPWT при підготовці до польоту	7
Усунення збоїв у роботі системи NPWT під час польоту	9
Сигнали тривоги системи KCI	9
Особливі зауваження	11
Що робити, якщо під час польоту розвинулася значна кровотеча:	12
Що робити при невеликій кількості кров'янистих виділень:	13
Очікувані знання та навички	15
Література	16
Додаток А: Використання аспіратора Impact	17
Додаток В: Як налаштувати систему для проведення інстиляції або зрошення рани при NPWT	18

Основні оновлення

1. Додано алгоритм зупинки кровотечі з рани за наявності пов'язки для терапії ран негативним тиском - Negative Pressure Wound Therapy (NPWT).
2. Розроблено [Додаток А](#), в якому описано, як замінити аспіратор KCI на Impact.
3. Розроблено [Додаток В](#), який описує, як перелаштувати систему KCI VAC Freedom для проведення інстиляції ліків при NPWT.

Мета

Метою даних Настанов з клінічної практики (CPG) є оптимізація лікування ран у пацієнтів із травмами, з особливим акцентом на умовах аеромедичної евакуації. У цих Настановах описана терапія ран негативним тиском та її застосування в лікуванні бойових поранень м'яких тканин. Також подані технічні аспекти вирішення складнощів при терапії ран негативним тиском, розглянуті можливі проблеми з обладнанням і пов'язками, а також наведено алгоритм зупинки кровотечі, яка може виникнути під час евакуації пацієнта. Дані настанови подають інформацію, враховуючи та наголошуючи на особливих умовах, які виникають під час транспортування пацієнта.

Матеріали розроблені Центром підготовки надання допомоги при травмі (Center for Sustainment of Trauma and Readiness Skills, C-STARS) при Медичному центрі Університету Цинциннаті.

Вступ

Терапія ран негативним тиском (Negative Pressure Wound Therapy - NPWT) сприяє загоєнню ран шляхом застосування тиску, нижчого за атмосферний (вакууму), у поєднанні з герметичною пов'язкою; процес загоєння ран не залежить від типу використовуваної системи NPWT. Постійний вакуум "витагує" рідину з рани, а також збільшує приплив крові до цієї ділянки. Однак, дослідження не змогли довести, що кількість бактерій у рані зменшується. Загалом, NPWT зменшує набряк рани і прискорює процес загоєння. Вакуум може застосовуватися безперервно або періодично, залежно від типу рани, яка лікується, і медичних цілей. Безперервний режим аспірації найчастіше використовується для хірургічних ран. Деякі пристрої для NPWT мають опцію подачі рідин, таких як фізіологічний розчин або антибіотики - для зрошення рани; періодичне промивання рідиною з подальшою її аспірацією сприяє очищенню і дренажування ложа рани. Крім того, пов'язки для NPWT добре підходять для пацієнтів з відкритими ранами черевної порожнини або грудної клітки після хірургічного втручання за принципом контролю критичних пошкоджень (damage control surgery). Завдяки цьому NPWT стала кращою альтернативою волого-висихаючим пов'язкам та іншим методам тимчасового закриття ран, особливо в умовах аеромедичної евакуації.

Зважаючи на це, кожен член бригади інтенсивної терапії аеромедичної евакуації (Critical Care Air Transport Team, CCATT) повинен досконало вміти користуватись обладнанням для NPWT, усунути несправності пристрою та коригувати неналежне функціонування пов'язки, разом із пов'язаними з цим ускладненнями. Єдиною схваленою для застосування під час польотів комерційною системою для NPWT є KCI VAC Freedom. Система KCI має детальні клінічні настанови для медичних працівників.

Переваги NPWT

Пов'язки під негативним тиском можна залишати на рані від 24 до 72 годин, залежно від характеру рани.

Це робить пов'язки для NPWT менш трудомісткими в застосуванні і більш зручними для аеромедичної евакуації.

NPWT дозволяє точно вимірювати втрату рідини і крові з ран, включаючи втрати, пов'язані з тимчасовим закриттям черевної та грудної порожнини після хірургічного втручання за принципом контролю критичних пошкоджень. Розуміння пов'язаних з раною втрат рідини є важливою частиною оптимізації післяопераційної ресусцитації.

Методика NPWT

Термін "VAC-терапія" (Vacuum assisted closure - вакуумне закриття рани) став синонімом системи для терапії від'ємним тиском KCI. KCI VAC Freedom - це єдиний комерційно схвалений пристрій, сертифікований для використання під час аеромедичної евакуації. З цієї причини нижче детально буде розглянута система KCI, але при цьому важливо розуміти, що існує багато способів створення пов'язки з негативним тиском.

Систему для NPWT можна створити за допомогою стандартного портативного аспіраційного пристрою та перев'язувальних матеріалів. Наприклад, у військово-медичних закладах НАТО та на 2 етапі медичної допомоги (медичний пункт батальйону/мобільна хірургічна бригада) часто створюють пов'язки для NPWT за допомогою марлі або хірургічних серветок, покритих оклюзійним покриттям, таким як Ioban/Tegaderm, і хірургічних дренажних трубок, з'єднаних з аспіраційною трубкою. Пов'язки для NPWT відкритих ран черевної порожнини, сконструйовані таким чином, іноді називають "Balad Pack" або "VAC Pack".

Якщо під час польоту використовується інший пристрій (не KCI і не Impact), необхідно отримати дозвіл на його використання. В якості альтернативи, не схвалений до використання аспіратор може бути замінений на стандартний аспіратор CCATT Impact, налаштований на безперервний режим відсмоктування.

Компоненти пов'язки для NPWT

Система для NPWT складається з **шести компонентів**.

1. Пористий матеріал:

- Зазвичай його вирізають відповідно до форми та розміру рани. Це дозволяє рівномірно розподілити негативний тиск по всій рані та полегшує відтік рідини.
- Приклади пористих матеріалів: (1) Reticulated Open Cell Foam (ROCF) - пориста абсорбуюча пов'язка (open-cell піна), що використовується в системі KCI і є найбільш поширеним типом матеріалу; (2) стерильна марля; (3) стерильні бавовняні хірургічні серветки/пелюшки.

2. Оклюзійна пов'язка:

- Рана повинна бути повністю закритою, а краї оклюзійного покриття повинні щільно прилягати до неушкодженої шкіри навколо рани; топічний клей (наприклад, бензоїн) може покращити створення герметичного контакту.
- Найчастіше використовується адгезивне покриття марки KCI або Ioban (особливо для великих ран), проте, можна використовувати й інші адгезивні плівкові покриття, наприклад, Tegaderm.
- Для забезпечення якісної та стійкої оклюзії шкіра повинна бути сухою; герметичний контакт необхідний для того, щоб аспіраційний пристрій міг підтримувати негативний тиск у рані.

3. Аспіраційна трубка:

- Трубка з'єднує джерело негативного тиску з пов'язкою.
- У системі KCI є спеціальна насадка під назвою SensaT.R.A.C.Pad, яка кріпиться на кінці трубки. SensaT.R.A.C.Pad розміщується над отвором, створеним у пов'язці. Ця частина пов'язки також називається "lily pad" (насадка-лілея, за подібністю до листка водяної лілії).
- У якості трубки-провідника можна також використати плевральну дренажну трубку, яка не спадається, трубку для аспірації або хірургічні дренажі (з клапанами Геймліха або без них).

4. Y-подібний конектор:

- Дозволяє використовувати один аспіратор для кількох невеликих ран.
- Така конструкція може бути менш ефективною для підтримання негативного тиску, якщо сукупний розмір ран занадто великий.
- Проблема з Y-подібними конструкціями полягає в тому, що протікання однієї з пов'язок призведе до втрати аспірації у всіх ранах і до накопичення рідини в пов'язках і самих ранах.
- Забруднені або інфіковані рани не можна з'єднувати за допомогою Y-подібного конектора з іншими ранами.

5. Їмності для збирання рідини:

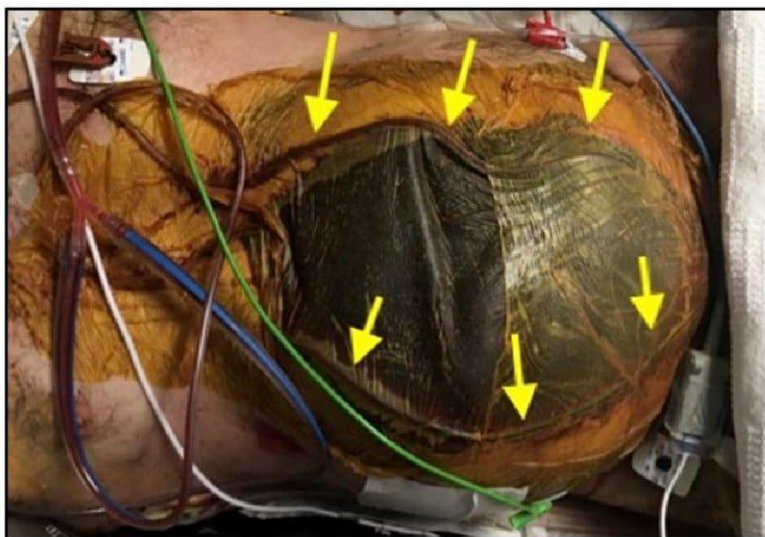
- Ємності для збирання крові та рідини, аспірованої з рани, сприяють точному підрахунку введеної/виділеної рідини.
- Ємності VAC Freedom невеликі (300 мл), вони містять гелевий компонент для застигання рідини, аспірованої з рани; ці ємності не можна спорожнити або використовувати повторно. Ретельно розрахуйте потребу в ємностях перед тим, як вирушати на завдання з проведення аеромедичної евакуації.
- Рідину можна збирати у стандартні ємності за допомогою аспіратора Impact. Ці ємності можна використовувати повторно, якщо під час польоту немає достатнього їх запасу, але цього слід уникати.

6. Аспіратор:

- KCI VAC Freedom - єдиний пристрій для NPWT, схвалений для використання під час аеромедичної евакуації.
- Відсмоктувач Impact також можна використовувати для NPWT. Якщо використовується відсмоктувач Impact, переконайтеся, що налаштування відповідають початковим вимогам до NPWT (тобто, безперервне відсмоктування при -125 мм рт. ст.). Див. [додаток А](#).

Малюнок 1. Тимчасове закриття рани черевної порожнини

На малюнку 1 показано тимчасове закриття рани черевної порожнини після травматичної лапаротомії. Найглибше, безпосередньо на петлях кишківника, розміщена перфорована прозора плівка, поверх якої розташовані сині бавовняні хірургічні серветки (зазвичай для цього використовують чорну абсорбуючу пов'язку-губку з великими порами). Поверх рушників розміщені два назогастральні зонди (див. стрілки), покриті зверху адгезивним плівковим покриттям Ioban (герметичний контакт). Насамкінець, назогастральні зонди приєднані до аспіратора Impact.



Техніка роботи з системою KCI NPWT

Налаштування безперервного та періодичного режимів

Безперервний режим терапії забезпечує сталий рівень від'ємного тиску, а періодичний режим циклічно чергує від'ємний тиск і нульовий тиск. Більшість ран лікується у безперервному режимі.

Налаштування від'ємного тиску

Одиницями вимірювання є міліметри ртутного стовпчика (мм рт.ст.). Хірург, який встановив пристрій, зазвичай, налаштовує параметри аспірації; більшість ран лікується за допомогою безперервної аспірації на рівні -125 мм рт.ст. Пов'язки для NPWT, які покривають шкірні трансплантати, можуть мати нижчі значення, наприклад, -75 мм рт. ст. безперервної аспірації.

Інтенсивність аспірації

Поняття означає інтенсивність, з якою насос досягає встановленого негативного тиску. Значення встановлюється в діапазоні від 0 до 10. NPWT може спричинити механічну деформацію країв рани, що може викликати посилення болю у пацієнтів. Регулювання тиску та інтенсивності аспірації може допомогти зменшити біль, забезпечуючи при цьому досягнення терапевтичних цілей NPWT.

Контрольний список для NPWT при підготовці до польоту

Є вісім елементів, які слід враховувати при плануванні аеромедичної евакуації пацієнта з пов'язкою для NPWT.

1. Знайте особливості рани:

- Розуміння особливостей рани та основної травми допоможе медику вирішити проблеми, пов'язані з пов'язкою для NPWT. Це критично важливо як для ран м'яких тканин кінцівок, так і для лікування ран живота. Наприклад, пацієнт з VAC-пов'язкою в ділянці середньої лінії живота може мати закриту черевну стінку (фасцію) з VAC-пов'язкою, накладеною лише на шкіру/м'які тканини (так звана "VAC різаної рани"), або черевна стінка (фасція) може бути тимчасово відкритою, а VAC-пов'язка безпосередньо контактує з внутрішньочеревним вмістом (так зване "тимчасове закриття черевної порожнини" - "temporary abdominal closure", "TAC", або AbThera).
- Порушення функціонування VAC-пов'язки різаної рани (фасція закрита) в польоті можна виправити простим переходом на волого-висихаючі пов'язки.
- Порушення функціонування VAC/AbThera відкритої рани черевної порожнини в польоті, швидше за все, призведе до евентрації.
- Накладати пов'язку для NPWT безпосередньо на відновлені хірургічним шляхом судини протипоказано. Однак, якщо відновлені судини добре закриті м'якими тканинами (наприклад, м'язом), деякі хірурги використовують NPWT для лікування великих супутніх

ушкоджень м'яких тканин. Важливо знати, чи є в рані відновлені (шиті, шунтовані) судини; місце репарації буде найкращим місцем для початкового пальцевого притискання судини, якщо розвинеться кровотеча, що загрожує життю (див. розділ "Особливі зауваження").

2. Переконайтеся, що пов'язка герметична:

- Клейка пов'язка для NPWT повинна мати герметичний контакт зі шкірою навколо рани. Під час аспірації пов'язка повинна триматись міцно, бути щільною та виглядати відповідно, як під негативним тиском. Якщо це не так, огляньте і відкоригуйте пов'язку разом із хірургом, який її накладав, якщо це можливо.

3. Визначте місця, де існує ризик протікання під час польоту:

- Уважно огляньте краї пов'язки, щоб визначити місця, де існує ризик протікання (наприклад, складки шкіри, зморшки, пов'язки, накладені поверх волосяного покриву). Усуньте даний ризик, змінивши або зміцнивши пов'язку перед тим, як відправляти пацієнта з військово-медичного закладу.

4. Визначте, чи немає під пов'язкою рідини, що не дренується:

- Важливо оглядати пов'язку на предмет накопичення під нею рідини, що не дренується. Якщо ця рідина продовжує накопичуватися, пов'язка з часом відокремиться від шкіри, що призведе до втрати герметичності, нездатності пов'язки підтримувати аспірацію, накопичення рідини в ложі рани та витікання рідини з-під пов'язки. Якщо не виправити ситуацію досить швидко, відкоригувати пов'язку без повної її заміни буде неможливо.

5. Підготуйте запасні матеріали, які можуть знадобитися під час польоту:

- Запасні ємності, (2) Плівки Ioban та/або Tegaderm для зміцнення пов'язки, якщо під час польоту станеться протікання, (3) бензоїн або інший топічний клей, щоб полегшити фіксацію пов'язки, якщо знадобиться її корекція, (4) запасні матеріали для аспірації, такі як додаткові трубки (у мотку, з можливістю відрізати потрібну довжину), Y-подібні конектори та "футбольні" конектори (у формі м'яча для американського футболу), і (5) бритва для гоління, щоб видалити волосся перед повторним накладанням пов'язки, - все це може знадобитися для успішного вирішення проблем і корекції пов'язки для NPWT.

6. Визначте кількість ємностей, необхідних для польоту:

- Ємності VAC Freedom NPWT невеликі (300 мл). Їх не можна спорожнити або використовувати повторно; насос автоматично вимикається, коли ємність заповнюється.
- Вкрай важливо мати достатню кількість запасних ємностей, щоб їх вистачило на весь час польоту. Подивіться, скільки аспірувалося рідини за годину у попередні 24 години, щоб оцінити кількість необхідних ємностей. На відміну від системи KCI, ємності для виділеної

рідини системи Impact більші, їх можна спорожнити і використати повторно, якщо це вкрай необхідно.

7. Розробіть план дій на випадок припинення функціонування системи NPWT в польоті:

- Перед вильотом доцільно обговорити з хірургом, чи можна безпечно замінити конкретну пов'язку для NPWT на волого-висихаючу пов'язку, якщо проблеми з обладнанням не вдасться подолати. Найпростіше це зробити на невеликих ранах з мінімальним об'ємом виділень.

8. Зверніть увагу на доступ до живлення та розетки:

- Електричні кабельні системи можуть забезпечити лише 4-7 розеток на одного пацієнта. Кількість VAC-пристроїв в одного пацієнта може бути більшою. Потрібно постійно пильнувати за станом акумуляторів VAC-апаратів, щоб, за необхідності, заряджати пристрої по черзі.
- Кожен VAC Freedom має ємність 1 ампер; це необхідно враховувати при попередньому плануванні аеромедичної евакуації.
- У разі нестачі кабелів живлення, пам'ятайте, що до системи KCI VAC Freedom підходить кабель живлення від відеоларингоскопа Ranger Glidescope.

Усунення збоїв у роботі системи NPWT під час польоту

Найпоширенішою проблемою, з якою стикаються команди CCAT, є нездатність підтримувати від'ємний тиск. Найчастіше це є результатом протікання рідини з-під краю клейкої пов'язки.

Сигнали тривоги системи KCI

1. Слід розрахувати потребу в кисні для всіх пацієнтів.

- **Сигнал тривоги "Витік"**: вмикається, якщо пристрій не може підтримувати негативний тиск у рані; стратегії виправлення детально описані нижче.
- **Сигнал тривоги "Трубка закупорена"**: вмикається, якщо є обструкція трубки або якщо ємність переповнена.
 - Спочатку перевірте ємність і замініть, якщо вона переповнена; переконайтеся, що ємність належним чином встановлена на насосі. Замініть ємність, якщо інших причин не виявлено.
 - Перевірте трубку, щоб переконаватися у відсутності затискачів або згустків крові, що її закупорюють.

- Збільшення потужності аспірації може допомогти підтримати прохідність трубки, але, як правило, це слід робити тільки після консультації з лікарем, який встановив пристрій, якщо це можливо.

Як виявити зменшення негативного тиску:

- Пов'язка (або пов'язки, якщо є Y-конектор) втрачають пружність поверхні (поверхневий натяг) і спадаються.
- Вмикається звуковий сигнал системи KCI.

Зверніть увагу, що на аспіраторі Iprast немає сигналу тривоги "зупинка аспірації".

Як визначити місце протікання пов'язки для NPWT:

- Почніть з ретельного огляду насоса, ємності та всіх трубок/конекторів, щоб швидко вирішити цю несправність шляхом заміни елемента.
- Найбільш поширеним місцем протікання є краї адгезивного покриття. Щоб визначити точне місце витoku, по черзі притискайте краї пов'язки пальцями, щоб визначити, чи відновлюється герметичний контакт у місці протікання після ручного притискання.
- Більші місця протікання можуть видавати шиплячий звук, який можна почути, уважно прислухавшись; його майже неможливо виявити під час польоту через шум двигуна літака, тому перевірте це перед вильотом.

Як відкоригувати пов'язку, якщо виявлено місце протікання:

- Просте зміцнення додатковим адгезивним покриттям усуває більшість протікань.
- Перед тим, як накладати додаткове покриття на пов'язку (найчастіше на край, де є витік), шкіру слід ретельно очистити, висушити, видалити волосся і нанести спеціальний клей (наприклад, бензоїн), щоб максимізувати шанси на успішне склеювання.
- У складних пов'язках, коли декілька ран приєднані до одного джерела відсмоктування, варіантом збереження ефективної аспірації може бути "від'єднання" від загальної пов'язки тієї рани, яка є причиною втрати тиску. Після "від'єднання" рани, яка протікає, слід визначити місце протікання та, за можливості, відновити герметичність.

Як відкоригувати пов'язку, якщо місце протікання не вдалося ідентифікувати:

- Якщо очевидного джерела протікання не виявлено, слід покрити всю пов'язку більшим за площею адгезивним плівковим покриттям Ioban. Можливість такого варіанту залежить від розміру та розташування рани. Знову ж таки, просушування первинної пов'язки та шкіри довкола і подальше нанесення топічного клею може підвищити шанси на ефективний герметичний контакт. Уникайте створення циркулярних пов'язок на кінцівках.

Що робити, якщо протікання неможливо усунути:

Якщо зусилля, спрямовані на відновлення герметичності, виявилися безуспішними, команди повинні вдатися до плану дій на випадок непередбачуваних обставин, розробленого до вильоту; обговоріть ці варіанти з лікарем, який відправляє пацієнта, перед тим, як покинути лікувальний заклад. Залежно від часу, що залишився на транспортування, розміру/розташування рани та інтенсивності виділень з рани, може бути обрана одна з наступних стратегій:

1. Залишити пов'язку на місці і підключити аспіратор Impact, увімкнувши інтенсивніший рівень аспірації. Це може допомогти нівелювати невеликі витоки.
2. Зняти пов'язку і замінити її стандартною волого-висихаючою пов'язкою для всіх ран, окрім тимчасового закриття черевної або грудної порожнини. Якщо ви знімаєте VAC-пов'язку, запишіть кількість губок/серветок, видалених з рани, щоб випадково не залишити котрусь всередині.

Що робити, якщо обладнання вийшло з ладу:

- Якщо KCI VAC Freedom виходить з ладу в польоті, зазвичай, належним варіантом буде перелаштувати систему, під'єднавши аспіраційну трубку до стандартного відсмоктувача Impact.
- При невеликих ранах кінцівок з мінімальною кількістю виділень може бути доцільним перехід на волого-висихаючі пов'язки.

Моніторинг стану пацієнта та NPWT-системи під час польоту:

- Кількість і якість дренажних виділень слід контролювати щогодини. Зміни в кількості або характері виділень слід обговорювати з лікарем ССАТТ.
- Дренаж слід контролювати на наявність свіжої крові; див. розділ "Особливі зауваження" щодо стратегій зупинки кровотечі з пов'язки для NPWT.
- Під час використання аспілятора Impact для NPWT потрібно бути ще уважнішими та пильнувати, оскільки цей пристрій не має сигналізації, яка б сповіщала команду про несправності або зміни в роботі апарата.
- При проведенні терапії від'ємним тиском на кінцівках щогодини записуйте дистальний пульс. У разі зміни показників пульсу, команди ССАТТ повинні терміново оцінити причину такої зміни та переконатися, що великі або майже циркулярні (такі, що охоплюють кінцівку) пов'язки на кінцівках не обмежують кровотік через посилення набряку.
- До всіх пов'язок для NPWT слід постійно застосовувати від'ємний тиск. Тривалі періоди без аспірації дозволяють рідині накопичуватися в рані, що, врешті, призведе до порушення цілісності пов'язки.
- Використовуйте підкладки для запобігання виникненню ран тиску (пролежнів) у випадку ран, розташованих на вразливих ділянках тіла (наприклад, рани на спині або сідницях у пацієнта, який лежить на спині).

Особливі зауваження

Накладати пов'язку для NPWT безпосередньо на відновлені хірургічним шляхом судини протипоказано. Однак, якщо відновлені судини добре закриті м'якими тканинами (наприклад, м'язом), можна використати NPWT для лікування великих супутніх ушкоджень м'яких тканин. Нова або не зупинена раніше кровотеча з рани, де знаходиться репарована судина, повинна викликати

підозру щодо невдачі судинної репарації; це невідкладний стан, який потребує негайної допомоги. Значна кровотеча може виникати також із дрібних гілок судин у рані.

Що робити, якщо під час польоту розвинулася значна кровотеча:

Ці кроки стосуються лише ран кінцівок/вузлових з'єднань, а не тимчасово закритих ран живота чи грудної клітки:

1. Якщо велика кількість крові швидко заповнює рану з VAC, притисніть пов'язку для NPWT руками, вимкніть аспіратор і зверніться по допомогу до інших членів ССАТТ.
2. Якщо виявлено небезпечну для життя кровотечу з рани кінцівки (у пацієнта тахікардія або гіпотензія):
 - a. Продовжуйте прямий тиск на рану і попросіть другого члена ССАТТ накласти САТ-турнікет на 5-8 см проксимальніше від рани і затягнути його до зупинки кровотечі. Пов'язку для NPWT можна зняти, а рану щільно затампонувати бинтом типу Kerlix або гемостатичним бинтом типу Combat Gauze, після чого перев'язати еластичним бинтом типу ACE або Coban. Домовтеся про транспортування до найближчого хірургічного закладу.
 - b. Далі, вирішіть, коли знімати турнікет. Це рішення має бути прийняте за участю хірурга, який відправив пацієнта, якщо це можливо. Слід враховувати такі фактори, як гемодинамічний статус пацієнта, доступність препаратів крові, рівень досвіду медика щодо тампонування хірургічних ран, ймовірність артеріальної кровотечі та прогнозований час прибуття до місця надання хірургічної допомоги. Час накладання джгута повинен бути менше 2 годин, якщо це можливо.
3. Якщо кровотеча з рани кінцівки значна, але не загрозна для життя (пацієнт має нормальний тиск і не має тахікардії):
 - a. Зберігайте прямий тиск на рану і попросіть другого члена команди ССАТТ накласти турнікет САТ на відстані 5-8 см проксимальніше від рани; турнікет не потрібно затягувати, скоріше, підготувати, розташувавши в потрібному місці, на випадок, якщо кровотеча посилиться. Пов'язку для NPWT можна зняти, щільно затампонувати рану за допомогою бинта типу Kerlix або гемостатичного бинта типу Combat Gauze, а потім обмотати всю кінцівку еластичним бинтом типу ACE або Coban.
 - b. Якщо під час тампонування спостерігається значна кровотеча, то, щоб завершити процес тампонування та накласти компресійний биндаж/тиснучу пов'язку, можна тимчасово затягнути турнікет (зупинивши таким чином кровотечу).
 - c. Тампонування рани та тиснуча пов'язка зупиняють більшість кровотеч з рани. Добрим рішенням буде отримати консультацію хірурга; якщо кровотечу не вдається зупинити, розгляньте можливість екстреної посадки.
4. Якщо виявлено небезпечну для життя кровотечу з рани в ділянці пахви або паху (у пацієнта гіпотензія або тахікардія):
 - a. Якщо прямий тиск НЕ зупиняє кровотечу, швидко зніміть пов'язку для NPWT, затампонуйте рану гемостатичним бинтом типу Combat Gauze або бинтом типу Kerlix і

- знову застосуйте прямий тиск. Змініть курс літака до найближчого хірургічного закладу; отримайте консультацію хірурга під час польоту.
- b. Якщо прямий тиск на пов'язку для NPWT ЗУПИНЯЄ кровотечу (пов'язка для NPWT більше не наповнюється кров'ю), продовжуйте утримувати тиск і зверніться за консультацією до хірурга.
 - c. Далі, вирішіть, чи потрібно знімати пов'язку для NPWT, щоб затампонувати рану. Якщо можливо, до прийняття цього рішення слід залучити хірурга, що відправляє пацієнта. Слід враховувати такі фактори, як гемодинамічний статус пацієнта, доступність препаратів крові, рівень досвіду медика щодо тампонування хірургічних ран, ймовірність артеріальної кровотечі, наявність репарованих судин в рані та прогнозований час прибуття до хірургічного закладу.
 - d. Якщо дозволяє співвідношення пацієнт/команда ССАТ, то краще підтримувати тиск вручну за допомогою одного з членів команди, ніж накладати вузловий турнікет, оскільки прямий ручний тиск на рану може бути більш надійним. Накладання вузлового турнікета - це не простий процес, який може посилити ішемію кінцівки.
5. Якщо виявлено кровотечу, що не загрожує життю, з рани в ділянці пахви або паху (в пацієнта немає гіпотонії або тахікардії):

Зніміть пов'язку для NPWT, щільно затампонуйте рану та накладіть тиснучу пов'язку на всю кінцівку. Якщо чинити тиск на рану вручну немає можливості (члени ССАТ зайняті допомогою іншому пацієнту), то для підтримки тиску на рану можна застосувати вузловий турнікет (не завжди є потреба надувати його елементи для тиску повністю). Слід розглянути можливість екстреної посадки літального апарата; доцільно проконсультуватися з хірургом.
 6. Кровотечу з рани на шиї можна зупинити прямим тиском, потім зняти пов'язку для NPWT і затампонувати рану, як описано вище. Для хірургічної оцінки слід розглянути можливість екстреної посадки; обговоріть це під час польоту з хірургом, який відправив пацієнта.
 7. Передбачайте потребу в ресусцитації пацієнта з кровотечею. Не чекайте розвитку шоку. Для заміщення крововтрати проведіть переливання препаратів крові, не використовуйте кристалоїди.

Що робити при невеликій кількості кров'янистих виділень:

Якщо в контейнері для аспірату з'являється кров, а в рані, над якою розміщена пов'язка для NPWT, немає пошкоджених/відновлених хірургічно судин, і якщо об'єм кров'янистих виділень невеликий, слідкуйте за характером та об'ємом дренажної рідини та розгляньте можливість зменшення інтенсивності аспірації. Це може зменшити виділення з рани, але також може призвести до накопичення крові під губкою, де її не буде видно. Якщо є підозра щодо незупиненої постійної активної кровотечі, заручіться допомогою та забезпечте якісне освітлення, зніміть пов'язку, зупиніть кровотечу (якщо можливо), затампонуйте рану бинтом типу Kerlix або гемостатичним бинтом типу Combat Gauze, укінці забинтувавши кінцівку еластичним бинтом типу ACE або Coban.

Відкритий живіт:

- Витік з-під пов'язки для NPWT на відкритій рані живота може швидко прогресувати, і, якщо його не усунути, врешті призведе до евентрації. Погано функціонуючу пов'язку на відкритій

рані живота слід активно коригувати в часі польоту, але не знімати/не замінювати. (Див. стратегії при несправності функціонування NPWT в польоті). Фармакологічна міорелаксація допоможе зменшити ймовірність евентрації в разі порушення функціонування NPWT-пов'язки.

- При VAC-терапії відкритих ран живота не завжди відбувається аспірація всієї крові з рани, тому в таких пацієнтів існує можливість кровотечі в черевну порожнину без значного збільшення кількості дренажної рідини. Якщо у пацієнта є тимчасове VAC-закриття рани живота, то він вимагає пильного спостереження та постійної оцінки гемодинаміки. Слід також використовувати маркери стану об'єму циркулюючої крові (діурез, коливання пульсового тиску (Pulse pressure variation, PPV), дефіцит основ, трансторакальна Ехо-КГ).
- Важливо розуміти, що абдомінальний компартмент-синдром може виникнути, незважаючи на відкриту черевну порожнину. Якщо є клінічна підозра (гіпотензія, низький діурез, підвищений піковий тиск у дихальних шляхах на ШВЛ у режимі контролю об'єму), оцініть внутрішньочеревний тиск непрямим методом - шляхом вимірювання тиску в сечовому міхурі за допомогою датчика - більше 20 мм рт.ст. може свідчити про абдомінальний компартмент-синдром.

Відкрита грудна клітка:

У випадку тимчасового закриття грудної порожнини слід встановити плевральну дренажну трубку (трубки), а також аспіраційний катетер, який виводиться з самої рани. Необхідно підтримувати постійну аспірацію через плевральні дренажі ТА аспіраційний катетер відповідно до інструкцій хірурга. Ексудат з усіх дренажів грудної клітки необхідно перевіряти щогодини. Порушення функціонування пов'язки для NPWT на відкритій рані грудної порожнини повинні бути усунуті без заміни/видалення VAC-пов'язки.

Очікувані знання та навички

Члени ССАТТ повинні знати наступне:

1. Систему KCI VAC Freedom.
2. Особливості пов'язки для NPWT відкритих ран живота та грудної клітки.
3. Особливості вакуум-інстиляційної терапії ран (інстиляції рідин/ліквів у ранове ложе у процесі NPWT).
4. Усунення несправностей та корекція різних пов'язок для NPWT в умовах аеромедичної евакуації

Література

1. Hurd T, Rossington A, Trueman P, Smith J. A retrospective comparison of the performance of two negative pressure wound therapy systems in the management of wounds of mixed etiology. *Advances in wound care*. 2017 Jan 1;6(1):33-7.
2. Moody Y. Advances in healing chronic wounds. *The Ithaca journal*, Ithaca, NY A. 2001;10.
3. Wackenfors A, Sjögren J, Gustafsson R, Algotsson L, Ingemansson R, Malmsjö M. Effects of vacuum-assisted closure therapy on inguinal wound edge microvascular blood flow. *Wound repair and regeneration*. 2004 Nov;12(6):600-6.
4. Weed T, Ratliff C, Drake DB. Quantifying bacterial bioburden during negative pressure wound therapy: does the wound VAC enhance bacterial clearance? *Annals of plastic surgery*. 2004 Mar 1;52(3):276-9.
5. Mouës CM, Vos MC, Van Den Bemd GJ, Stijnen T, Hovius SE. Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: a prospective randomized trial. *Wound repair and regeneration*. 2004 Jan;12(1):11-7.
6. Willy C. *The theory and practice of vacuum therapy: scientific basis, indications for use, case reports, practical advice*. Lindqvist Book Publishing; 2006.
7. Gabriel A, Shores J, Heinrich C, Baqai W, Kalina S, Sogioka N, Gupta S. Negative pressure wound therapy with instillation: a pilot study describing a new method for treating infected wounds. *International wound journal*. 2008 Jun;5(3):399-413.
8. Van Hensbroek PB, Wind J, Dijkgraaf MG, Busch OR, Goslings JC. Temporary closure of the open abdomen: a systematic review on delayed primary fascial closure in patients with an open abdomen. *World Journal of Surgery*. 2009 Feb 1;33(2):199-207.
9. KCI Licensing, Inc. (2011). V.a.c.therapy KCI healing by design: Clinical guidelines a reference source for clinicians. Retrieved from http://www.southwesthealthline.ca/healthlibrary_docs/H.3.2a.VACClinicalGuidelines.pdf

Додаток А: Використання аспіратора Impact

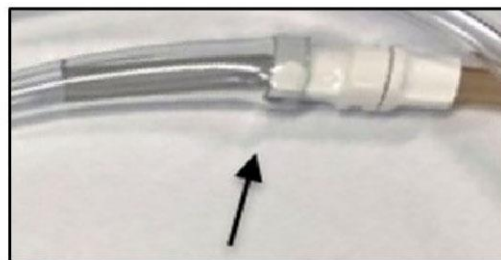
У цьому додатку описано один із способів використання аспіратора Impact, якщо пристрій КСІ вийшов із ладу під час польоту.

1. Відріжте трубку NPWT/КСІ на відстані приблизно 2,5 см від білого конектора з боку збірної ємності (ліва стрілка). Відрізання трубки з боку ємності (не з боку рани, права стрілка) дозволить під'єднати інший апарат КСІ без необхідності попередньої заміни/корекції пов'язки NPWT. Див. Малюнок 1
2. Візьміть запасну трубку, одягніть її поверх обрізаного кінчика аспіраційної трубки та частково поверх білого конектора (позначеного стрілкою), щоб забезпечити герметичний контакт; див. Малюнок 2).

Малюнок 1

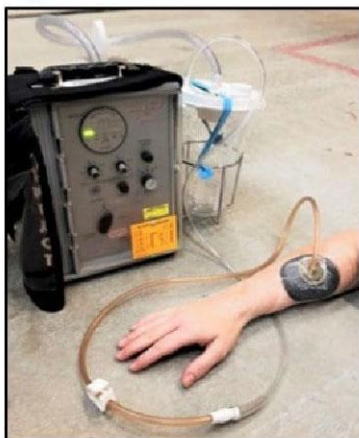


Малюнок 2

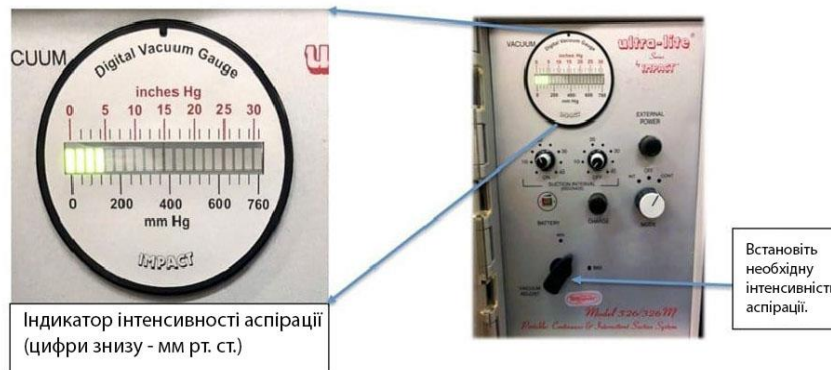


3. Тепер запасну трубку можна під'єднати до аспіратора Impact, як показано на Малюнку 3.
4. Переконайтеся, що інтенсивність аспірації відрегульована відповідно до вказівок хірурга. Наприклад, -125 мм рт. ст. - це приблизно чотири зелені вогники на цифровому індикаторі (Зображення зліва на Мал. 4).

Малюнок 3

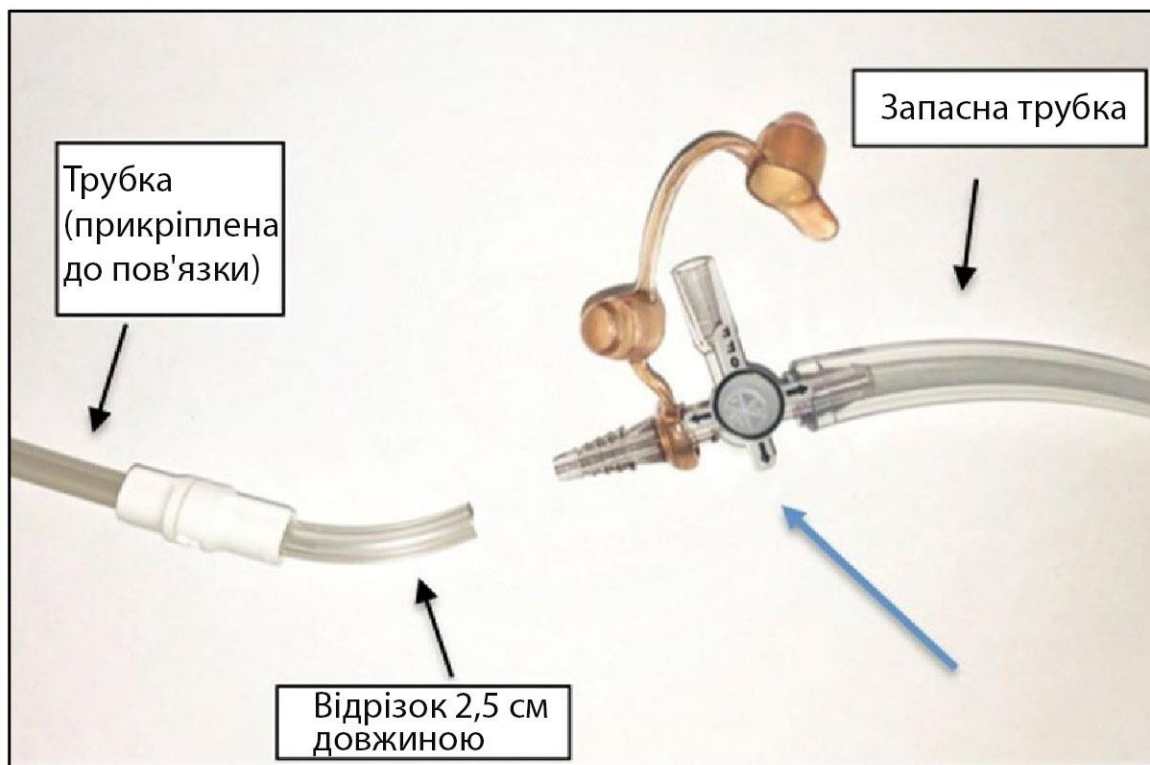


Малюнок 4



Додаток В: Як налаштувати систему для проведення інстиляції або зрошення рани при NPWT

Дивіться інструкцію нижче



1. Відріжте трубку NPWT/KCI на відстані приблизно 2,5 см від білого конектора з боку збірної ємності.
2. Приєднайте 3-ходовий ентральний запірний кран (медичний трійник - велика стрілка) до запасної трубки з боку відрізка аспіраційної трубки довжиною 2,5 см; інший кінець запасної трубки під'єднайте до відсмоктувача.
3. З'єднайте трійник з відрізком аспіраційної трубки, як показано на малюнку, щоб замкнути контур для NPWT.
4. Процедура зрошення:
 - a. Поверніть запірний кран, припинивши аспірацію.
 - b. Введіть ліки.
 - c. Аспірація повинна бути вимкнена в період перебування ліків у рані (час визначається хірургом).
 - d. Поверніть запірний кран, заклавши канал для введення ліків/рідини та відновивши аспірацію з попередніми налаштуваннями.

Штучна вентиляція легень під час аеромедичної евакуації бригадою інтенсивної терапії

CPG ID: 48

5. Розрахуйте додаткові матеріали та розчини, які будуть необхідні під час польоту, і візьміть їх у лікувальному закладі, який відправляє хворого, перед вильотом.
6. Перевага надається використанню аспіратора Impact, оскільки він має більший об'єм збірного контейнера, щоб вмістити рідину після іригації та ексудат з рани.