

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



Гіперкаліємія та діаліз в умовах бойових дій (CPG ID: 52)

У настановах надано рекомендації щодо ведення пацієнтів із гострим пошкодженням нирок та гіперкаліємією або загрозою розвитку цього стану в умовах бойових дій

Автори

Devan Makati, MD
CDR Shane Jensen, MC, USN
Lt Col Ian Stewart, USAF, MC
CDR Jonathan Bolanos, MC, USNR
Dustin Little, MD
CDR Nancy Miller, MC, USN
LTC Theresa Nowak, NC, USA
CDR Amy Frankston, MC, USN
SFC Brandon Mendes, 18D, USASOC
Shweta Bansal, MD, FASN
Lt Col Benjamin Morrow, USAF, MC
LCol Vivian McAlister, RCMS (Ret)
LCol Soraya Moghadam, RCMS

CAPT Ray Kao, RCMS (Ret)
COL Kevin Akers, MC, USA
COL Brian Sonka, MC, USA
CPT Evan Baines MC, USASOC
Col Stacy Shackelford, USAF, MC
Previous Contributors
LTC Kevin Chung, MC, USA
Lt Col Jonathan Sosnov, USAF, MC
LTC Mark Poirier, MC, USAR
Lt Col Kristin Saenz, USAF, MC
CAPT Zsolt Stockinger, MC, USN

Дата першої публікації: 24 січня
2017 р

Дата публікації: 25
квітня 2022 р

Замінює настанови від 24 січня 2017 р

ОСНОВНІ ЗМІНИ

1. Додано схему і таблицю лікування гіперкаліємії
2. Підвищено пороговий рівень калію для початку лікування з 5,5 до 6,0.
3. Змінено метод постійної замісної ниркової терапії (ПЗНТ) з постійної вено-венозної гемофільтрації (ПВВГФ) на постійний вено-венозний гемодіаліз (ПВВГД).
4. Додано схему ПЗНТ.
5. Дано рекомендації щодо дозування препаратів при ПВВГД.
6. Дано рекомендації щодо антикоагулянтів при ПВВГД.
7. Дано рекомендації з харчування.
8. Додано пероральні засоби, що зв'язують калій.
9. Вилучено рекомендацію з використання бікарбонату натрію при гіперкаліємії.
10. Додано способи самостійного приготування діалізного розчину для ПЗНТ та перитонеального діалізу.
11. Дано рекомендації щодо оцінки водного балансу пацієнта.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РЕКОМЕНДАЦІЇ	4
ЕТИОЛОГІЯ ГІПЕРКАЛІЄМІЇ	4
МОНІТОРИНГ	5
МЕДИКАМЕНТОЗНЕ ЛІКУВАННЯ	5
НЕЕФЕКТИВНІСТЬ МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ЛІКУВАННЯ	6
ВАЖКА ГІПЕРКАЛІЄМІЯ ТА СИСТЕМА NXSTAGE SYSTEM ONE	7
Центральний венозний доступ	7
Налаштування	7
Режим	7
Швидкість потоку крові	7
Діалізний розчин	8
Швидкість потоку діалізного розчину	8
Швидкість ультрафільтрації	9
ДОЗУВАННЯ ЛІКІВ	10
ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ	10
ГОСТРИЙ ПЕРИТОНЕАЛЬНИЙ ДІАЛІЗ (ПД)	10
Встановлення катетера	11
Тип діалізного розчину	11
Обмінний об'єм	11
Час перебування діалізату в черевній порожнині	12
МОНІТОРИНГ ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ (ПЕ)	12
ДОСЛІДЖУВАНА ГРУПА	12
МЕТА (ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ)	12
ПОКАЗНИКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ/ДОТРИМАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ	12
ДЖЕРЕЛА ДАНИХ	13
СИСТЕМНА ЗВІТНІСТЬ ТА ЇЇ ЧАСТОТА	13
ОБОВ'ЯЗКИ	13
ЛІТЕРАТУРА	13
ДОДАТОК А: ПОЧАТКОВЕ МЕДИКАМЕНТОЗНЕ ЛІКУВАННЯ ПРИ ГІПЕРКАЛІЄМІЇ	15
ДОДАТОК В: ПОСТІЙНА ЗАМІСНА НИРКОВА ТЕРАПІЯ - СИСТЕМА NXSTAGE SYSTEM ONE	18
ДОДАТОК С: САМОСТІЙНЕ ПРИГОТУВАННЯ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ПОСТІЙНОЇ ЗАМІСНОЇ НИРКОВОЇ ТЕРАПІЇ	19

ДОДАТОК D: САМОСТІЙНЕ ПРИГОТУВАННЯ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДІАЛІЗУ	20
ДОДАТОК E: ОЦІНКА ВОДНОГО БАЛАНСУ	21
ДОДАТОК F: ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО НЕ ПЕРЕДБАЧЕНОГО ІНСТРУКЦІЄЮ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У НАСТАНОВАХ З КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ	22

ВСТУП

Гостре пошкодження нирок (ГПН) є відомим ускладненням бойової травми. Згідно з даними Реєстру травм Міністерства оборони США (DoDTR), ГПН вказано як ускладнення у 0,6% поранених під час бойових дій. Це, ймовірно, недостатнє відображення реальної частоти виникнення ГПН у доступній документації. Менші дослідження, проведені у двох військово-медичних закладах 3 етапу допомоги, показують, що ГПН після бойової травми виникає у 34,3% тяжко поранених пацієнтів, як правило, в межах перших двох днів після поранення.¹ Цей показник, ймовірно, ближчий до реальної частоти виникнення ГПН у тяжко поранених пацієнтів, оскільки тут було використано більш детальне визначення поняття ГПН, описане нижче.

Огляд даних DoDTR визначив кількість пацієнтів, які потребували замісної ниркової терапії (ЗНТ) або у формі постійної замісної (вено-венозної) ниркової терапії (ПЗНТ), або перитонеального діалізу (ПД). З 558 пацієнтів із ГПН, зазначеним як ускладнення, 112 (або 20%) потребували ЗНТ. З цих 112 пацієнтів 35 (або 31%) потребували ЗНТ ще в зоні бойових дій. Під час нещодавніх військових конфліктів в Іраку та Афганістані, при швидкій евакуації з зони бойових дій, ускладнення ГПН (включаючи гіперкаліємію) розвивалися на пізніших етапах медичної допомоги (третьому або четвертому етапі), де вже був доступ до ЗНТ². Крім того, швидка ресусцитація та хірургічні втручання за принципом контролю критичних пошкоджень знижували частоту тяжкого ГПН. Як наслідок, дані останніх років щодо частоти розвитку гіперкаліємії внаслідок ГПН на полі бою при затримках лікування та евакуації відсутні. Однак, дані з попередніх військових конфліктів свідчать, що у близько однієї третини постраждалих з гострою нирковою недостатністю та олігурією розвинулася важка гіперкаліємія впродовж чотирьох днів після поранення³. Військові медики повинні бути готові до тривалого очікування евакуації у майбутніх бойових операціях⁴. ГПН та небезпечна для життя гіперкаліємія можуть частіше зустрічатися у закладах 3 етапу медичної допомоги, де доступ до ЗНТ обмежений або його взагалі немає. Це важливий фактор планування майбутніх великомасштабних бойових операцій (Large Scale Combat Operations, LSCO), де можуть бути розташовані численні заклади 3 етапу медичної допомоги і обмежена можливість переміщення поранених порівняно з попередніми конфліктами.

ГПН класифікується за відносними змінами рівня креатиніну та може бути діагностоване навіть за невеликим підвищенням рівня креатиніну на 0,3 мг/дл (0,017 ммоль/л, 17 мкмоль/л) протягом 48 годин.⁵ ГПН також можна діагностувати за зменшенням діурезу (< 0,5 мл/кг/год впродовж не менше 6 годин).

У той час як ГПН легкого ступеня зазвичай можна лікувати за допомогою підтримуючої терапії, більш важке ГПН [характеризується олігурією (діурез <500 мл/день та/або <0,5 мл/кг/год) або подвоєнням рівня креатиніну в сироватці] може потребувати ЗНТ. Таким чином, медики, які надають допомогу пацієнтам у непристосованих умовах або на полі бою, повинні моніторувати пацієнтів щодо розвитку ГПН і бути готовими прискорити евакуацію на вищий рівень надання допомоги, коли це необхідно.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Ці рекомендації мають на меті забезпечити тимчасову стабілізацію стану пацієнтів, поки їх не можна буде евакуювати на вищий рівень надання допомоги з усім спектром можливостей ЗНТ.

ЕТИОЛОГІЯ ГІПЕРКАЛІЄМІЇ

Медики в бойових умовах повинні бути проактивними у корекції гіперкаліємії. Рабдоміоліз, дегідратація (особливо на тлі прийому нестероїдних протизапальних засобів), гіпотензія,

переливання еритроцитів, сепсис і обструкція сечовивідних шляхів є кількома причинами розвитку гіперкаліємії, які зустрічаються в умовах розгорнутих бойових дій.

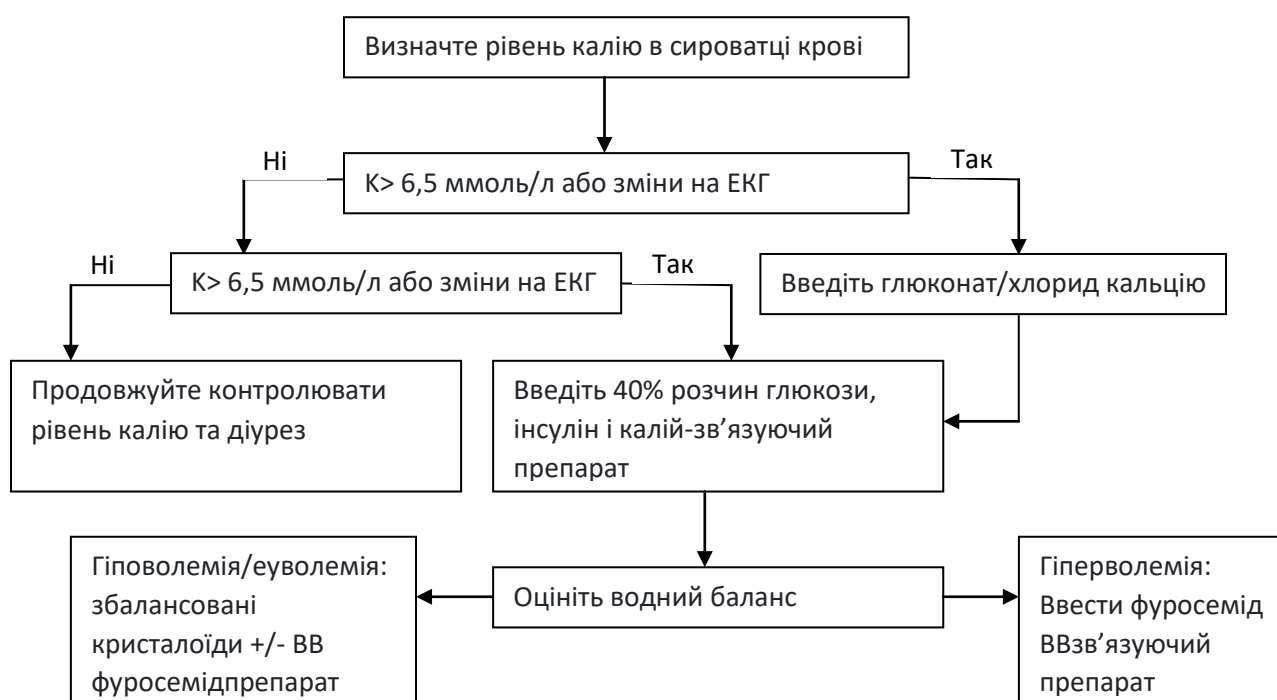
МОНІТОРИНГ

Стежте за рівнем калію та креатиніну в сироватці крові, щогодинним діурезом і даними ЕКГ (за наявності) у пацієнтів із ризиком ГПН та гіперкаліємії.

МЕДИКАМЕНТОЗНЕ ЛІКУВАННЯ

Медикаментозна терапія є першим кроком у лікуванні ГПН з гіперкаліємією. Вона включає стабілізацію мембран кардіоміоцитів (за допомогою ВВ введення хлориду кальцію або глюконату кальцію) та/або переміщення калію в клітини (за допомогою введення інсуліну та глюкози або агоніста β -2-адренорецепторів). Розгляньте варіант зменшення рівня калію за допомогою діуретиків і калій-зв'язуючих препаратів; їх використання може бути обмежене гемодинамічним статусом, анурією та травмами кишечника. Ми пропонуємо проводити переміщення калію у внутрішньоклітинний простір, коли його рівень перевищує 6,0 ммоль/л [з внутрішньовенним інсуліном і 50% розчином декстрози (D50)/В Україні - 40% розчином глюкози/, з або без альбутеролу]. Визначаючи необхідність лікування гіперкаліємії, враховуйте клінічну ситуацію. Наприклад, у випадку швидкого зростання рівня калію або очікування на евакуацію можна розглянути варіант зниження калію вже при значенні 5,5 ммоль/л. Кальцій слід призначати, якщо є ознаки або підозра на клінічно значущу гіперкаліємію, а на ЕКГ спостерігаються зміни провідності, такі як гострі зубці Т, розширення комплексу QRS, згладжування зубців Р, брадикардія, шлуночкова тахікардія, фібриляція шлуночків, блокада правої та лівої ніжок пучка Гіса, псевдоінфаркт та зміни по типу синдрому Бругада.^{6,7,8} Емпіричне введення кальцію також слід розглянути при рівні калію >6,5 ммоль/л. Перелік ліків, шляхи введення та рекомендований алгоритм лікування див. у [Додатку А](#). Застосування збалансованих кристалоїдів у разі гіперкаліємії може здаватися протипоказаним, однак через розподіл об'єму введеної рідини з концентрацією калію, нижчою, ніж у сироватці крові пацієнта, власне, сироваткова концентрація калію знизиться⁹. Введення гіперхлоремічних кристалоїдів, таких як 0,9% фізіологічний розчин, призведе до мінерального ацидозу, що посилить гіперкаліємію¹⁰.

Малюнок 1. Медикаментозна лікування гіперкаліємії



*Див. [Додаток Е](#) щодо оцінки водного балансу

Таблиця 1. Медикаментозне лікування гіперкаліємії

	Доступ	Моніторинг	Лікування	Інші коментарі
Добре	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 ВВ катетери великого діаметра 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Часта клінічна оцінка стану ▪ Часта оцінка життєвих показників ▪ Моніторинг діурезу 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Кальцій ▪ Збалансовані кристалоїди * 	Кристалоїди, якщо немає протипоказань, таких як незупинена кровотеча
Краще	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 ВВ катетери великого діаметра ▪ Катетер Фолея 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Часта клінічна оцінка стану ▪ ЕКГ у 12 відведеннях ▪ Катетер Фолея для моніторингу діурезу ▪ Глюкометр 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Кальцій ▪ Збалансовані кристалоїди * ▪ 40% глюкоза/Інсулін ▪ Альбутерол (небулайзер) ▪ Фуросемід 	Зауважте, що за відсутності моніторингу рівня калію ці втручання розглядатимуться лише у випадку характерних змін на ЕКГ або під час зупинки серця за наявності високої клінічної підозри.
Найкраще	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1-2 ВВ катетери великого діаметра ▪ Центральний венозний катетер ▪ Катетер Фолея 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Часта клінічна оцінка стану ▪ Безперервний моніторинг ЕКГ ▪ ЕКГ у 12 відведеннях ▪ Катетер Фолея для моніторингу діурезу ▪ Глюкометр ▪ Портативний експрес-аналізатор для проведення лабораторних досліджень ▪ препарат 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Кальцій ▪ Збалансовані кристалоїди * ▪ 40% глюкоза/Інсулін ▪ Альбутерол (небулайзер) ▪ Фуросемід ▪ Калій-зв'язуючий препарат 	Будьте обережні з призначенням фуросеміду, оскільки він може посилити артеріальну гіпотензію під час гострої фази ресусцитації. Дивіться схему на Малюнку 1.

*Збалансовані кристалоїди = лактат Рінгера або плазмаліт

НЕЕФЕКТИВНІСТЬ МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ЛІКУВАННЯ

Згідно з досвідом авторів, найпоширенішою причиною початку ЗНТ у пацієнтів з ГПН в умовах бойового середовища є резистентність гіперкаліємії до медикаментозного лікування. Якщо рівень калію перевищує 6 ммоль/л попри медичне лікування, це має спонукати до розгляду питання про ЗНТ із застосуванням системи NxStage System One або гострого перитонеального діалізу (ПД). Іноді пацієнтам на полі бою може знадобитися ЗНТ за іншими показами, такими як ацидемія або важке перевантаження рідиною. Нижченаведені методи можуть ефективно стабілізувати пацієнтів і з такими станами.

ВАЖКА ГІПЕРКАЛІЄМІЯ ТА СИСТЕМА NXSTAGE SYSTEM ONE

Якщо є можливість, використовуйте NxStage System One при важкій гіперкаліємії, яка не піддається медикаментозному лікуванню. Щоб використовувати цю систему, пацієнт повинен мати встановлений центральний венозний доступ із діалізним катетером. Апарат має бути налаштований, з уведеними необхідними параметрами. Є п'ять параметрів ПЗНТ: режим, швидкість потоку крові, діалізний розчин, швидкість потоку діалізного розчину та швидкість ультрафільтрації. Дивіться [Додаток С](#) для запропонованих початкових параметрів.

Центральний венозний доступ

Спочатку встановіть гемодіалізний катетер. Стосовно локалізації дотримуйтеся настанов⁵, згідно з якими місцем першого вибору для встановлення доступу є права внутрішня яремна вена (з катетером діаметром 12-14 French, довжиною 15 см), оскільки це місце асоціюється з найнижчими показниками порушення функціонування катетера¹¹. Альтернативою є стегова вена (катетер довжиною 20-25 см). Останнім варіантом є ліва внутрішня яремна вена (катетер довжиною 20 см), оскільки вона асоціюється з найвищими показниками порушення функціонування катетера¹¹. Якщо можливо, уникайте введення катетера у підключичні вени. Встановлення доступу в цьому місці часто призводить до стенозу підключичної вени, що може ускладнити або зробити неможливим майбутній доступ для проведення гемодіалізу в пацієнтів із ризиком розвитку останньої стадії ниркової недостатності [12,13].

Налаштування

Після ввімкнення апарата на екрані комп'ютера NxStage з'являться інструкції «Налаштування/The Set up – Початок роботи/Initiate – Встановлення з'єднання/Make connections – Програмування/Program – Початок лікування/Launch treatment – Завершення/End (мнемонічна абревіатура SIMPLE)». Ці інструкції є досить детальними і, якщо їх уважно виконувати крок за кроком, вони допоможуть медичному працівнику під час заправлення картриджа, приєднання пацієнта до апарата, введення параметрів налаштування та, насамкінець, завершення лікування. В ідеалі, медики, які відправляються на бойове завдання з NxStage System One, повинні пройти попереднє навчання з налаштування та використання даної системи. Інструкції є досить простими та дозволяють лікарю або медсестрі, які не мають великого досвіду, проводити лікування в умовах бойових дій.

Режим

Система NxStage System One може забезпечити постійний вено-венозний гемодіаліз (ПВВГД), який є рекомендованою формою ПЗНТ в зоні бойових дій поза межами США. Налаштуйте пристрій, під'єднавши два зелені порти, як зазначено в покроковій інструкції.

Швидкість потоку крові

Мінімальна швидкість потоку крові становить 200 мл/хв і, якщо можливо, її слід збільшити до 400 мл/хв. Швидший кровотік зменшить імовірність згортання крові в ділянці фільтра.

Найпоширенішим обмеженням для збільшення швидкості потоку крові є тиск, необхідний для виведення крові з діалізного катетера. Якщо цей тиск стає надто негативним, апарат подасть сигнал тривоги і припинить лікування. Цей сигнал часто з'являється через присмоктування порту катетера до стінки судини. Якщо таке відбувається, зменшіть швидкість кровотоку, доки апарат не перестане подавати сигнал тривоги.

Відкоригуйте положення катетера, проведіть реверсування магістралей або змініть місце доступу для вирішення цієї проблеми.

Щоб відкоригувати положення катетера, дотримуючись правил асептики, візьміть катетер проксимальніше підшитої/зафіксованої до шкіри муфти та поверніть його на 180 градусів. Це може відсунути порт від стінки судини.

Аби провести реверсування магістралей, спочатку зупиніть роботу апарата та затисніть обидві магістралі та обидва порти діалізного катетера. Потім від'єднайте магістралі та знову під'єднайте їх до портів діалізного катетера навпаки, протилежно до того, як вони були під'єднані раніше. Якщо ці спроби не принесуть результату, розгляньте інше місце для встановлення катетера.

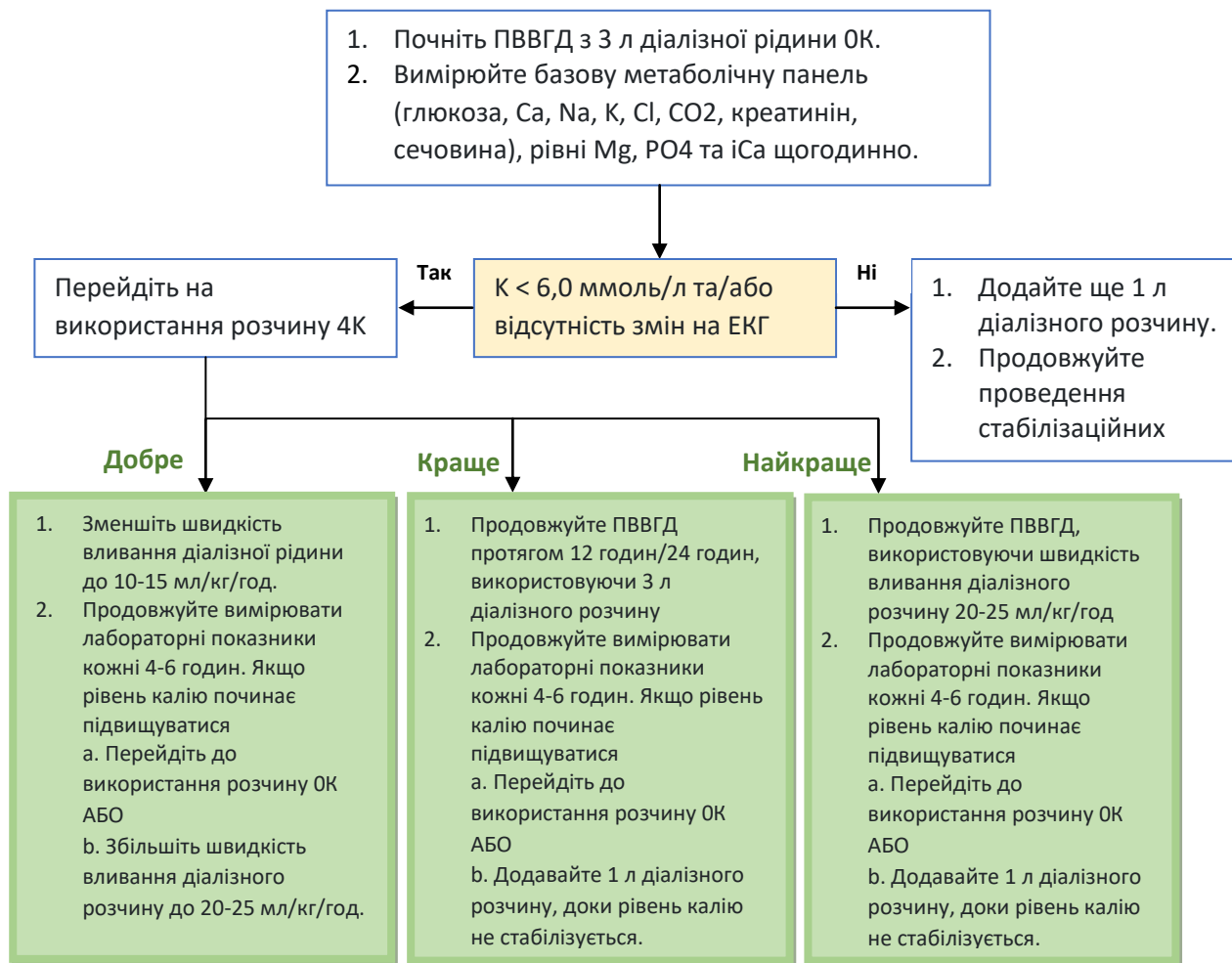
Діалізний розчин

Є кілька готових, комерційно виготовлених діалізних розчинів. Незалежно від конкретного бренду, доступні варіанти з 0 ммоль/л калію (0К) і 4 ммоль/л калію (4К). Оскільки проведення ПЗНТ в умовах бойових дій зазвичай починають при гіперкаліємії, ми пропонуємо починати з розчину 0К і визначати концентрацію калію щогодини. Після зниження калію до <6,0 ммоль/л та/або відсутності змін на ЕКГ можна перейти на діалізний розчин 4К. Важливо відзначити, що пакети з діалізними розчинами мають два окремих відділи, щоб уникнути преципітації кальцію та бікарбонату. Важливо, щоб пломба між двома відділами була зруйнована точно таким способом, як описано в покроковій інструкції на екрані NxStage System One. Якщо комерційні розчини недоступні, можна самостійно зробити діалізний розчин (див. [Додаток Е](#)).¹⁴ Незалежно від того, яка рідина використовується, уважно стежте за вмістом іонізованого кальцію, магнію та фосфатів (вимірюйте їх кожні 6 годин) і відновлюйте належний рівень електролітів за потреби.

Швидкість потоку діалізного розчину

Швидкість потоку діалізного розчину — це швидкість, з якою апарат вливає розчин для діалізу, і це основний показник кліренсу. Ми пропонуємо починати зі швидкості потоку діалізату 3 л/годину зі щогодинним визначенням рівня калію в сироватці крові. Якщо рівень калію не знижується, збільшіть швидкість потоку діалізату. У NxStage System One максимальна швидкість потоку діалізного розчину залежить від швидкості потоку крові. Якщо потрібний високий кліренс, збільшіть швидкість кровотоку до 400 мл/хв і встановіть швидкість потоку діалізного розчину на максимум, наскільки дозволяє апарат (8,4 л на годину). Якщо рівень калію не знижується, ймовірно, пацієнт має важкий некроз тканин, що продовжує поширюватися, і вам потрібно розглянути питання про повторне хірургічне обстеження для проведення некректомії. Зменшіть швидкість потоку діалізату або розгляньте припинення ПВВГД, коли досягнете бажаного рівня калію в сироватці (щоб зберегти ресурси).

Малюнок 2. Лікування гіперкаліємії з проведенням ПЗНТ



Швидкість ультрафільтрації

Це швидкість, з якою апарат виводить рідину з судинного русла пацієнта. Наприклад, якщо встановлено значення 100 мл/год, протягом наступних 24 годин у пацієнта буде виведено 2,4 л рідини. За відсутності вираженої гіперволемії ми пропонуємо спочатку встановити швидкість ультрафільтрації на 0 або на значення, рівне сумарно введеної в організм пацієнта за годину рідині (ВВ рідини, антибіотики тощо). Однак, якщо у пацієнта є значне перевантаження рідиною (напр., виник набряк легенів), можна провести титрування для досягнення від'ємного балансу рідини 1-2 л на день (уся введена рідина, яку можна виміряти, мінус уся виділена рідина, яку можна виміряти).

Оскільки ці пацієнти нещодавно перенесли травму, часто з асоційованою коагулопатією, а цитратна антикоагуляція недоступна в умовах бойових дій, ми пропонуємо не призначати пацієнтам антикоагулянтну терапію виключно для ПЗНТ. Якщо виникне тромбоз діалізного фільтра, то може бути ефективним виконання наступних маневрів:

1) збільшіть швидкість потоку крові або 2) зменшіть швидкість/припиніть ультрафільтрацію для зменшення гемоконцентрації. Інша стратегія, яка вважається безпечною, полягає у проведенні інфузії фізіологічного розчину зі швидкістю 100 мл/год (це потрібно врахувати при визначенні швидкості ультрафільтрації), який вводиться до магістралі з кров'ю, що виходить від пацієнта та прямує до апарата NxStage System One (перед фільтром), щоб допомогти розрідити кров у діалізаторі. У крайньому разі, і лише якщо повторно виникає згортання крові, яке заважає ефективному

проведенню процедури, і пацієнт не має ризику кровотечі, ви можете розглянути можливість інфузії 500 ОД гепарину на годину. Гепарин повинен бути введений перед фільтром, як описано вище. За потреби його можна відтитрувати для досягнення АЧТЧ у 1,5-2 рази більше норми.¹⁵

ДОЗУВАННЯ ЛІКІВ

Загальне дозування антимікробних препаратів для ПБВГД (Рекомендації, наведені нижче в Таблиці 2, базуються на даних, отриманих при використанні ПБВГФ; можливе збільшення кліренсу препарату при ПБВГД).

Таблиця 2. Загальне дозування антимікробних препаратів для ПБВГД

Антибіотик	Рекомендована доза для ПБВГД
Ванкоміцин	20 мг/кг/24 год у вигляді безперервної інфузії
Даптоміцин	8 мг/кг кожні 48 год
Піперацилін/тазобактам	3,375 г кожні 6 год, кожна доза вводиться протягом 3 год
Цефепим	Навантажувальна доза 2000 мг, потім 1000-2000 мг кожні 12 год
Меропенем	1 г кожні 8 год
Іміпенем/циластатин	500 мг кожні 6 год
Амікацин	Навантажувальна доза 10 мг/кг, потім 7,5 мг/кг кожні 24-48 год
Левовфлоксацин	Навантажувальна доза 500-750 мг, потім 250 мг кожні 24 год

ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ

Пацієнти, яким проводять ЗПНТ, мають підвищену потребу в поживних речовинах внаслідок кліренсу, який забезпечує ЗПНТ. Інтенсивніший кліренс вимагатиме ще більшої потреби в нутрієнтах.

Таблиця 3. Рекомендації щодо нутрієнтів для пацієнтів на ЗПНТ

	Рекомендації	Примітки
Енергетичні вимоги	25-35 Ккал/кг	Розчини, що містять лактат, цитрат і ацетат, також можуть враховуватись як спожиті калорії.
Потреби в білку	1,5 г/кг/добу	Можна розглянути добавку глютаміну 0,3-0,5 г/кг/день. Якщо рівень азоту сечовини в сироватці продовжує зростати попри ЗПНТ, подумайте про зменшення споживання білка.

ГОСТРИЙ ПЕРИТОНЕАЛЬНИЙ ДІАЛІЗ (ПД)

Якщо медикаментозне лікування не покращує стан пацієнта, а система NxStage System One недоступна, розгляньте проведення гострого ПД.

У той час, як його використання було витіснене ПЗНТ у більшості розвинених країн, ПД є визнаним методом лікування ГПН з електролітними порушеннями, такими як гіперкаліємія¹⁶. ПД ґрунтується на дифузії та конвекції розчинених речовин із крові в рідину через перитонеальну мембрану. З метою виведення (кліренсу) калію з організму в черевну порожнину вводиться розчин з низьким вмістом калію. Потім, за градієнтом концентрації, калій з крові та позаклітинного простору переходить в цей розчин. Після досягнення однакової концентрації в крові та розчині калій більше не переходить в діалізний розчин. Щоб і далі підтримувати кліренс калію, розчин необхідно періодично міняти.

Оскільки нещодавня операція на черевній порожнині вважається відносним протипоказом до ПД¹⁷, ефективність ПД та ускладнення, пов'язані з ним, у пацієнтів з травмою, які перенесли лапаротомію

та/або посттравматичну резекцію кишечника (з тимчасовим порушенням безперервності кишкового тракту), здебільшого невідомі. Однак, є повідомлення про випадки проведення ПД у постраждалих бійців із нещодавно проведеною лапаротомією.²⁰ Якщо немає інших форм замісної ниркової терапії, а пацієнта не можна евакуювати на вищий рівень надання допомоги, розгляньте можливість проведення ПД, навіть у постраждалих із порушеною цілісністю очеревини.

Для проведення ПД необхідний доступ до черевної порожнини. Після того як доступ встановлено, слід визначити тип діалізного розчину, обмінний об'єм та час перебування діалізату в черевній порожнині.

Встановлення катетера

За звичайних обставин для ПД використовуються спеціальні катетери. Вони недоступні в бойових умовах, що вимагає використання доступних, зазвичай не призначених для цього, матеріалів та засобів. Як імпровізовані катетери для ПД у бойовому середовищі використовувалися абдомінальні дренажі Джексона-Пратта (JP) і педіатричні плевральні дренажні трубки.^{18,20} Назогастральні зонди, центральні венозні катетери, надлобкові та сечові катетери також рекомендували як імпровізовані катетери для ПД^{16,18}. Хоча катетери можна встановлювати за допомогою різноманітних методів (включно з модифікованою технікою Сельдінгера та лапароскопічною технікою), більшість поранених бійців на передовій потребуватимуть відкритого хірургічного доступу²⁰. За ідеальних обставин слід використовувати тунельні катетери для ПД, щоб зменшити ризик розвитку перитоніту¹⁶. Однак, в непристосованих, віддалених бойових умовах зробити це неможливо. У таких випадках як захисні пов'язки для запобігання інфекціям можна використовувати матеріали для стоми (калоприймачі)²⁰.

Тип діалізного розчину

Хоча спеціальні розчини для ПД виготовляють комерційно, вони, зазвичай, недоступні в бойовому середовищі. Однак, для проведення ПД у польових умовах можна використовувати різні розчини (див. [Додаток D](#) для цього розділу). Якщо показом є гіперкаліємія, використовуйте розчин із нульовою концентрацією калію на початку ПД. Слідкуйте за рівнем калію пацієнта та, як тільки він нормалізується, змініть розчин на такий, де концентрація калію буде приблизно 4 ммоль/л. Зауважте, що в умовах шоку або печінкової недостатності розчин із бікарбонатом (не лактатом), швидше усуне ацидемію¹⁹. Якщо ацидемія зберігається після корекції рівня калію у пацієнтів у стані шоку, до розчину з нульовою концентрацією калію слід додати розчин з концентрацією калію приблизно 4 ммоль/л калію, щоб уникнути використання лактату як буфера. Кількість рідини, що виводиться за допомогою ПД, визначається двома факторами: 1) часом, протягом якого рідина знаходиться в черевній порожнині, і 2) концентрацією декстрази/глюкози в розчині. Згідно з деякими рекомендаціями¹⁵, ми пропонуємо використовувати концентрацію декстрази/глюкози приблизно 1,5% для пацієнтів з еуволемією або гіповолемією. Для пацієнтів із помірним або важким перевантаженням рідиною ми пропонуємо використовувати приблизно 2,5% і 4,5% розчин декстрази/глюкози відповідно. Зауважте, що 4,5% розчин декстрази/глюкози може дуже швидко зменшити об'єм рідини в організмі (до 1 л за 4 години)¹⁵, тому ви повинні обмежити його використання для гемодинамічно стабільних пацієнтів з тяжким, загрозливим для життя набряком легень.

Обмінний об'єм

Обмінний об'єм — це об'єм розчину, що вводиться в черевну порожнину. Виведення розчину після його перебування в черевній порожнині та введення "свіжого" розчину називають «обміном». Ми рекомендуємо починати з 1 л на один обмін, а потім збільшувати до 2 л на обмін, якщо пацієнт добре це переносить. Ми рекомендуємо постійне проведення обмінів, доки рівень калію не стане <6,0

ммоль/л з наступним зменшенням до 5 циклів обміну по 2 л. Об'єм інфузії може бути обмежений через витікання рідини з місця хірургічного доступу, особливо у пацієнтів із великими лапаротомними розрізами або відкритим животом. Щоб уникнути протікання, пацієнт повинен лежати на спині під час проведення ПД.

Час перебування діалізату в черевній порожнині

Період, протягом якого розчин залишається в черевній порожнині між обмінами, відомий як “час перебування”. Ми рекомендуємо частий обмін (тобто, спочатку час перебування діалізату в черевній порожнині - 1 год) до досягнення початкової терапевтичної мети (наприклад, нормалізації калію або відновлення кислотно-лужного балансу), після чого час перебування може бути збільшений до 2-4 годин з ретельним моніторингом.

У непристосованих віддалених умовах використання ПД може бути ускладнене витіканням/протіканням рідини (особливо, якщо черевну порожнину потрібно залишити відкритою), а також розвитком абдомінального компартмент-синдрому при введенні рідини. Це може суттєво обмежити об'єм розчину, який можна ввести та залишити у черевній порожнині. У такому випадку можна постійно змінювати його ²⁰. На практиці це означає введення діалізату в очеревинний простір через один доступ (наприклад, через педіатричну плевральну дренажну трубку або дренаж Джексона-Пратта) та одночасне виведення його через інший доступ (наприклад, через інший дренаж або вакуумну пов'язку, якщо вона доступна). Якщо проводиться постійний обмін розчину, порти введення та виведення мають бути розташовані якомога далі один від одного в очеревинному просторі, щоб максимізувати площу поверхні, через яку проходить діалізат. Вихідний отвір, якщо це можливо, повинен бути у найнижчій частині черевної порожнини (в тазу).

МОНІТОРИНГ ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ (ПЕ)

ДОСЛІДЖУВАНА ГРУПА

Пацієнти з гострим пошкодженням нирок або гіперкаліємією (калій > 6,0 або код діагнозу “гіперкаліємія” або документація змін, що відповідають гіперкаліємії, на ЕКГ).

МЕТА (ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ)

1. Усі пацієнти з $K > 6,0$ та/або змінами на ЕКГ, що відповідають гіперкаліємії, отримують відповідне медикаментозне лікування на тому самому рівні надання допомоги, на якому встановлено діагноз. (Див. препарати, перелічені в [Додатку А.](#))
2. Усім пацієнтам зі стійкою гіперкаліємією попри проведене медикаментозне лікування, проводиться ЗНТ (ПЗНТ або перитонеальний діаліз) або вони мають задокументовані причини, чому ЗНТ не проводиться.
3. Показання для проведення ЗНТ документуються.

ПОКАЗНИКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ/ДОТРИМАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ

Кількість і відсоток пацієнтів у досліджуваній групі, які отримали медикаментозне лікування гіперкаліємії на тому ж рівні надання медичної допомоги, на якому було встановлено діагноз.

Кількість і відсоток пацієнтів, яким була проведена ЗНТ та які мають задокументовані покази до ЗНТ.

ДЖЕРЕЛА ДАНИХ

Медична картка пацієнта

Реєстр травм Міністерства оборони США

СИСТЕМНА ЗВІТНІСТЬ ТА ЇЇ ЧАСТОТА

Згідно з даними настановами, вказане вище становить мінімальні критерії моніторингу ПЕ. Системна звітність проводитиметься щороку; додатковий моніторинг ПЕ та системну звітність можна проводити залежно від потреб.

Системний огляд та аналіз даних виконуватиме керівник JTS та відділ ПЕ JTS.

ОБОВ'ЯЗКИ

Керівник команди з надання допомоги при травмах відповідає за ознайомлення з даними Настановами з клінічної практики, належне дотримання вказаних у ній вимог та моніторинг ПЕ на місцевому рівні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Heegard KD, Stewart IJ, Cap AP, et al. Early acute kidney injury in military casualties. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015; 78: 988-93.
2. Bolanos JA, Yuan CM, Little DJ, et al. Outcomes After Post-Traumatic AKI Requiring RRT in United States Military Service Members. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology : CJASN.* 2015 Sep;10(10):1732-1739. DOI: 10.2215/cjn.00890115. PMID: 26336911; PMCID: PMC4594058.
3. Teschan PE. Acute renal failure during the Korean War. *Ren Fail.* 1992; 14: 237-9.
4. Rasmussen TE, Baer DG, Doll BA, Carvalho J. In the Golden Hour. *Army AL&T Magazine* 2015; January-March: 80-85.
5. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Inter., Suppl.* 2012; 2: 1–138.
6. Bashour T, Hsu I, Gorfinkel HJ, et al. Atrioventricular and intraventricular conduction in hyperkalemia. *Am J Cardiol.* 1975;35(2):199.
7. Greenberg A. Hyperkalemia: treatment options. *Semin Nephrol.* 1998;18(1):46.
8. Mattu A, Brady WJ, Robinson DA. Electrocardiographic manifestations of hyperkalemia. *Am J Emerg Med.* 2000;18(6):721.
9. Piper GL, Kaplan LJ. Fluid and electrolyte management for the surgical patient. *Surg Clin North Am.* 2012 Apr;92(2):189-205, vii. doi: 10.1016/j.suc.2012.01.004. Epub 2012 Feb 9. PMID: 22414407.
10. O'Malley CMN, Frumento RJ, Hardy MA, et al. A randomized, double-blind comparison of lactated Ringer's solution and 0.9% NaCl during renal transplantation. *Anesth Analg.* 2005 May;100(5):1518-1524. doi: 10.1213/01.ANE.0000150939.28904.81. PMID: 15845718.
11. Parienti JJ, Mégarbane B, Fischer MO, et al. Catheter dysfunction and dialysis performance according to vascular access among 736 critically ill adults requiring renal replacement therapy: a randomized controlled study. *Crit Care Med.* 2010; 38: 1118-1125.
12. Schillinger F, Schillinger D, Montagnac R, et al. Post catheterization vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. *Nephrol Dial Transplant.* 1991; 6: 722-724.
13. Cimochoowski GE, Worley E, Rutherford WE, et al. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron.* 1990; 54: 154-61.

14. Hoareau GL, Beyer CA, Kashtan HW, et al. Improvised Field Expedient Method for Renal Replacement Therapy in a Porcine Model of Acute Kidney Injury. *Disaster Med Public Health Prep.* 2020 Jun 2:1-9 PMID: 32484129.
15. Tolwani AJ, Wille KM. Anticoagulation for continuous renal replacement therapy. *Semin Dial.* 2009; 22: 141.
16. Cullis B, Abdelraheem M, Abrahams G, et al. Peritoneal dialysis for acute kidney injury. *Perit Dial Int.* 2014; 34: 494-517.
17. Burdmann EA, Chakravarthi R. Peritoneal dialysis in acute kidney injury: lessons learned and applied. *Semin Dial.* 2011; 24: 149-156.
18. Gorbatkin C, Bass J, Finkelstein FO, et al. Peritoneal Dialysis in Austere Environments: An Emergent Approach to Renal Failure Management. *West J Emerg Med.* 2018 May;19(3):548-556 PMID: 29760854.
19. Bai ZG, Yang K, Tian J, et al. Bicarbonate versus lactate solutions for acute peritoneal dialysis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; 9: CD007034.
20. Pina JS, Moghadam S, Cushner HM, et al. In-theater peritoneal dialysis for combat-related renal failure. *J Trauma* 2010 May;68(5):1253-6. PMID: 20453775.

ДОДАТОК А: ПОЧАТКОВЕ МЕДИКАМЕНТОЗНЕ ЛІКУВАННЯ ПРИ ГІПЕРКАЛІЄМІЇ

Препарат/ Лікування	Доза та шлях введення	Механізм дії	Початок дії	Тривалість дії	Застереження/Протипокази	Інші коментарі
Стабілізатори мембран кардіоміоцитів						
Глюконат кальцію	1000 мг = одна ампула - 10 мл - 10% (100 мг/мл) розчину; ВВ введення протягом 2- 3 хв	Стабілізує електричну активність мембран міоцитів	Негайно	30-60 хв	Слід застосовувати з обережністю, якщо вже наявна гіперкальціємія	Можна вводити через периферичні вени; повторіть через 5 хвилин, якщо зміни на ЕКГ утримуються
Хлорид кальцію	1000 мг = одна ампула - 10 мл - 10% (100 мг/мл) розчину; ВВ введення протягом 2- 3 хв	Стабілізує електричну активність мембран міоцитів	Негайно	30-60 хв	Бажане введення через центральный венозний катетер (може пошкодити дрібні судини, спричинити некроз тканин); слід застосовувати з обережністю при вже наявній гіперкальціємії	Повторіть через 5 хвилин, якщо зміни на ЕКГ утримуються
Препарати, які переміщують калій у клітину						
Інсулін звичайний	Спочатку введіть 50 мл 50% декстрози [В Україні немає, натомість можна використати 60 мл 40% розчину глюкози - Ред.], якщо рівень глюкози в крові не перевищує 13,9 ммоль/л. Потім введіть 10 одиниць інсуліну ВВ болюсно.	Переміщує калій у клітину за допомогою Na-K АТФ-азної помпи	Через 10-20 хв	4-6 год	Застосовувати з обережністю при гіпоглікемії. Інсулін, що виділяється нирками, в умовах анурії/олігурії може спричинити тривалу гіпоглікемію.	Перевірте рівень глюкози в крові в межах години після введення інсуліну. Якщо у пацієнта олігурія/анурія, можна розпочати введення 5% розчину декстрози/глюкози ВВ крапельно, щоб запобігти гіпоглікемії. Інсулін слід зберігати в холоді, розгляньте можливість його пакування в спеціальні інсулінові контейнери.

Гіперкаліємія та діаліз в умовах бойових дій

CPG ID: 52

Альбутерол	10 мг через небулайзер, протягом 10 хв	Переміщує калій в клітину за допомогою Na-K АТФ-азної помпи	Через 20-30 хв	1-2 год	Може викликати тахікардію	Має синергічний ефект з інсуліном
Препарати, що зв'язують калій						
НАЙКРАЩЕ Натрій-цирконієвий циклосилікат (Lokelma)	10 г (розчинених у воді) перорально тричі на день протягом 48 год, потім 10 г перорально 1 р/д	Механізм не повністю вивчений, обмінює водень та натрій на калій у тонкому та товстому кишечнику	Через 1 год	Змінюється (до 48 годин лікування)	Жодних досліджень на пацієнтах із кишковою непрохідністю чи копростазом не проводилось. Уникайте в пацієнтів із сильними закрепками, кишковою непрохідністю або копростазом.	Пероральний препарат вибору. Слідкуйте за появою ознак набряку, за показами можна збільшити дозу діуретиків.
КРАЩЕ Патіромер (Veltassa)	8,4 г/16,8 г (розчинених у воді) перорально 1 р/д	Збільшує виведення калію з калом, обмінює кальцій на калій у товстому кишечнику.	Через ~7 годин	24 години	Уникайте у пацієнтів із кишковою непрохідністю або сильним закрепком. Може викликати гіпомагніємію.	Може знизити ефективність перорального ципрофлоксацину. Приймати ципрофлоксацин необхідно за 3 години до або після Патіромеру. Патіромер необхідно зберігати в холодильнику або використати протягом 3 днів після того, як його дістали з холодильника.
ДОБРЕ Полістиренсульфо нат натрію (Kayexalate)	30 грам перорально	Обмінює натрій на калій у товстому кишечнику	Через >2 години	Змінюється	Повідомлення про випадки некрозу товстої кишки; слід уникати при непрохідності кишечника, після травми кишечника чи операції; може мати обмежену користь при вираженій гіперкаліємії.	Можна повторювати введення кожні 4-6 годин; розгляньте початкову дозу 45-60 грамів при масі тіла >80 кг

Сприяють виділенню калію із сечею						
Фуросемід	40 мг в/в	Пригнічує реабсорбцію калію в нирках	Через 5 хв	2 години	У разі гіпотензії або дефіциту об'єму циркулюючої крові слід розглянути можливість застосування збалансованих кристалоїдів та внутрішньовенних діуретиків.	Можуть знадобитися більші дози (до 200 мг), або препарат може бути зовсім неефективним у разі гострого ураження нирок.

ДОДАТОК В: ПОСТІЙНА ЗАМІСНА НИРКОВА ТЕРАПІЯ - СИСТЕМА NXSTAGE SYSTEM ONE

Рекомендовані початкові параметри налаштування та дозування

	Рекомендація	Примітки
Режим	ПВВГД	Слід віддавати перевагу ПВВГД над ПВВГФ, оскільки цей метод більш ефективний у розрахунку на літр використаного об'єму.
Швидкість потоку крові	200-400 мл/хв	Швидкість потоку крові має бути збільшена настільки, наскільки це допускається тиском та появою сигналу тривоги апарата, щоб уникнути згортання крові. Ми рекомендуємо підтримувати потік не менше 200 мл/хв.
Тип діалізного розчину	0K, 4K	Якщо розчин 0K або 4K недоступний, ПЗНТ можна проводити з використанням лактату Рінгера, Плазмаліту або самостійно приготовлених розчинів для перитонеального діалізу. Контролюйте базову метаболічну панель (глюкоза, Са, Na, К, CO ₂ , Cl, креатинін, сечовина), рівні магнію, іонізованого кальцію і фосфатів.
Швидкість потоку діалізного розчину	Спочатку 3 л на годину	Щоб отримати подальші вказівки, дивіться схему щодо швидкості потоку діалізного розчину.
Швидкість ультрафільтрації	0 мл/хв	При бажанні рідину можна вивести з організму за допомогою ультрафільтрації. У разі важкого стану пацієнта, за винятком явної гіперволемії, слід уникати виведення рідини. Однак, розгляньте можливість встановлення швидкості ультрафільтрації відповідно до погодинної сумарної кількості введеної рідини, щоб уникнути гіперволемії.

ДОДАТОК С: САМОСТІЙНЕ ПРИГОТУВАННЯ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ПОСТІЙНОЇ ЗАМІСНОЇ НИРКОВОЇ ТЕРАПІЇ

	0,45% NaCl	8,4% NaHCO ₃	50% декстроза/40% глюкоза	3% NaCl	50% MgSO ₄	CaCl ₂
Об'єм (мл)	1000	40	2,5	80	0,3	2,5

* Зверніть увагу, що цей розчин не містить калію або фосфатів.

ДОДАТОК D: САМОСТІЙНЕ ПРИГОТУВАННЯ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДІАЛІЗУ

Стартова рідина	Додатки	Кінцеві концентрації
Розчини без калію		
1 літр 0,45% NaCl Na 77 ммоль/л, Cl 77 ммоль/л	40 мл 8,4% бікарбонату 35 мл 50% декстрази (40 мл 40% глюкози) 60 мл 3% NaCl	Na 130 ммоль/л, K 0 ммоль/л, Ca 0 мг/дл, Cl 95 ммоль/л, бікарбонат 35 ммоль/л, Осмолярність 338 мосмоль/кг, декстроза/глюкоза 1,54%
1 літр 0,45% NaCl Na 77 ммоль/л, Cl 77 ммоль/л	40 мл 8,4% бікарбонату 60 мл 50% декстрази (75 мл 40% глюкози) 65 мл 3% NaCl	Na 129 ммоль/л, K 0 ммоль/л, Ca 0 мг/дл, Cl 95 ммоль/л, бікарбонат 34 ммоль/л, Осмолярність 388 мосмоль/кг, декстроза/глюкоза 2,57%
1 літр 0,45% NaCl Na 77 ммоль/л, Cl 77 ммоль/л	43 мл 8,4% бікарбонату 105 мл 50% декстрази (130 мл 40% глюкози) 75 мл 3% NaCl	Na 130 ммоль/л, K 0 ммоль/л, Ca 0 мг/дл, Cl 94 ммоль/л, бікарбонат 35 ммоль/л, Осмолярність 476 мосмоль/кг, декстроза/глюкоза 4,29%
Розчини, що містять калій		
1 літр лактату Рінгера Na 130 ммоль/л, K 4 ммоль/л, Ca 2,7 мЕкв/л, Cl 109 ммоль/л, лактат 28 ммоль/л, Осмолярність 273 мОсмоль/л	30 мл 50% декстрази (40 мл 40% глюкози)	Na 126 ммоль/л, K 3,9 ммоль/л, Ca 2,6 мг/дл, Cl 106 ммоль/л, лактат 27 ммоль/л, Осм 339 мосмоль/кг, декстроза/глюкоза 1,46%
1 літр лактату Рінгера Na 130 ммоль/л, K 4 ммоль/л, Ca 2,7 мЕкв/л, Cl 109 ммоль/л, лактат 28 ммоль/л, Осмолярність 273 мОсмоль/л	53 мл 50% декстрази (66 мл 40% глюкози) 10 мл 3% NaCl	Na 127 ммоль/л, K 3,8 ммоль/л, Ca 2,5 мг/дл, Cl 107 ммоль/л, лактат 26 ммоль/л, Осм 392 мосмоль/кг, декстроза/глюкоза 2,49%
1 літр лактату Рінгера Na 130 ммоль/л, K 4 ммоль/л, Ca 2,7 мекв/л, Cl 109 мекв/л, лактат 28 мекв/л, Осм 273 мОсмоль/л	95 мл 50% декстрази (120 мл 40% глюкози), 25 мл 3% NaCl	Na 128 ммоль/л, K 3,6 ммоль/л, Ca 2,4 мг/дл, Cl 109 ммоль/л, лактат 25 ммоль/л, Осм 481 мосмоль/кг, декстроза/глюкоза 4,24%

* Пакети на 1 л рідини можуть містити додаткову кількість рідини (40-60 мл). Цей додатковий об'єм не враховується в наведених розрахунках, оскільки він не має великого клінічного значення.

Запропоновані розчини складаються з того, що, ймовірно, буде доступним в віддалених бойових умовах. Якщо необхідно самостійно приготувати інші розчини, можна скористатися вищенаведеними прикладами як зразком. Ці розрахунки базуються на розподілі загальної кількості речовини в загальному об'ємі. Наприклад, концентрація Na в першому розчині в таблиці:

1. Загальна кількість Na: кількість у 0,45% NaCl (77 ммоль/л x 1л = 77 ммоль) плюс кількість у 8,4% бікарбонаті (1000 ммоль/л x 0,04л = 40 ммоль) плюс кількість у 3% NaCl (513 ммоль/л x 0,06л = 30,78 ммоль). Отже, загальна сума становить 77+40+30,78=147,78. Зверніть увагу, що в 50% розчині декстрази (40% глюкози) Na немає.
2. Загальний об'єм: Об'єм 0,45% NaCl плюс об'єм 8,4% бікарбонату плюс об'єм 50% декстрази (40% глюкози) плюс об'єм 3% NaCl . 1+0,04+0,035+0,06=1,135 л.
3. Ділення загальної кількості Na (147,78 ммоль) на загальний об'єм (1,135 л) дорівнює 130,20264 або приблизно 130 ммоль/л.

ДОДАТОК Е: ОЦІНКА ВОДНОГО БАЛАНСУ

	Гіперволемія	Еуволемія	Гіповолемія
Серцево-судинна система	Нормотензія/гіпертензія, добре відчутний периферичний пульс, негативний тест пасивного підняття ніг (ППН), периферичні набряки*	Нормотензія, нормальний периферичний пульс, сумнівний тест ППН	Артеріальна гіпотензія, слабкий/ослаблений периферичний пульс, позитивний тест ППН, блідість, тахікардія
Дихальна система	Хрипи, задишка, набряк легенів, плевральний випіт*	Еупное, чисте дихання	Без патологічних відхилень
Знахідки на УЗД	Легеневі В-лінії, нижня порожниста вена (НПВ) не спадається на вдиху, плевральний випіт*, асцит*	Легеневі А-лінії, ознака «морського берега», НПВ спадається менше, ніж на 50% на вдиху	Позитивний eFAST, колапс шлуночків («шлуночки, що цілюються»), НПВ спадається більше, ніж на 50% на вдиху

*- пізні ознаки

ППН = пасивне підняття ніг. Для проведення тесту ППН: у положенні пацієнта лежачи вимірюють артеріальний тиск, потім підіймають ноги на 45 градусів і тримають 60-90 секунд. Після цього вимірюють артеріальний тиск знову. Позитивний тест ППН - це коли різниця між двома показниками систолічного та діастолічного артеріального тиску дорівнює або перевищує 10%.

Обмеження до проведення тесту: Внутрішньочеревна гіпертензія, травма голови/підвищення ВЧТ, тромбоз глибоких вен нижніх кінцівок (ТГВ), ампутована нога.

Оцінити водний баланс складно навіть медичним працівникам. Вищезазначені клінічні та візуалізаційні діагностичні знахідки використовуються як орієнтир; водний баланс не можна визначати на основі однієї єдиної знахідки, а, швидше, комбінації клінічних та візуалізаційних діагностичних результатів.

**ДОДАТОК F: ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО НЕ ПЕРЕДБАЧЕНОГО ІНСТРУКЦІЄЮ
ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У НАСТАНОВАХ З КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ**

МЕТА

Мета цього Додатка — надати роз’яснення політики та практики Міністерства оборони США щодо включення в Настанови з клінічної практики «незатверджених» показів для продуктів, які були схвалені Управлінням з контролю якості продуктів харчування і лікарських засобів США (FDA). Це стосується використання препаратів не за призначенням для пацієнтів, які належать до Збройних сил США.

ВИХІДНА ІНФОРМАЦІЯ

Незатверджене (тобто «не за призначенням» - “off-label”) використання продуктів, схвалених FDA, надзвичайно поширене в медицині США і зазвичай не регулюється окремими нормативними актами. Проте, згідно з Федеральним законодавством, за деяких обставин застосування схвалених лікарських засобів за незатвердженими показами регулюється положеннями FDA про «досліджувані нові ліки». До цих обставин належить використання в рамках клінічних досліджень, а також, у військовому контексті, використання за незатвердженими показами згідно з вимогами командування. Деякі види використання за незатвердженими показами також можуть підлягати окремим нормативним актам.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗА НЕЗАТВЕРДЖЕНИМИ ПОКАЗАМИ У НАСТАНОВАХ З КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ

Включення до Настанов з клінічної практики використання медикаментів за незатвердженими показами не належить до клінічних випробувань і не є вимогою командування. Більше того, таке включення не передбачає, що Військова система охорони здоров’я вимагає від медичних працівників, які працюють в структурах Міноборони США, застосовувати відповідні продукти за незатвердженими показами або вважає це «стандартом медичної допомоги». Швидше, включення до CPGs використання засобів «не за призначенням» має поглиблювати клінічне судження відповідального медичного працівника шляхом надання інформації щодо потенційних ризиків та переваг альтернативного лікування. Рішення приймається на основі клінічного судження відповідальним медичним працівником у контексті відносин між лікарем і пацієнтом.

ДОДАТКОВІ ПРОЦЕДУРИ**Виважений розгляд**

Відповідно до цієї мети, в обговореннях використання медикаментів «не за призначенням» в CPG конкретно зазначено, що це використання, яке не схвалено FDA. Крім того, такі обговорення є збалансованими у представленні даних клінічних досліджень, включаючи будь-які дані, які свідчать про обережність у використанні продукту, і, зокрема, включаючи усі попередження, видані FDA.

Моніторинг забезпечення якості

Що стосується використання «не за призначенням», діяльність Міністерства оборони США полягає у підтримці регулярної системи моніторингу забезпечення якості результатів і відомих потенційних побічних ефектів. З цієї причини підкреслюється важливість ведення точних клінічних записів.

Інформація для пацієнтів

Належна клінічна практика передбачає надання відповідної інформації пацієнтам. У кожних Настановах з клінічної практики, де йдеться про використання засобу «не за призначенням», розглядається питання інформування пацієнтів. За умови практичної доцільності, слід розглянути можливість включення додатка з інформаційним листком для пацієнтів, що видаватиметься до або після застосування продукту. Інформаційний листок має в доступній для пацієнтів формі повідомляти наступне: а) що дане застосування не схвалене FDA; б) причини, чому медичний працівник Міністерства оборони США може прийняти рішення використати продукт з цією метою; с) потенційні ризики, пов’язані з таким застосуванням.