

**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ОБЩЕСТВА ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ
(WMS) ПО ВЕДЕНИЮ РАН В ЗАТРУДНЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ОБНОВЛЕНИЕ 2014
ГОДА**

Robert H. Quinn, MD
Ian Wedmore, MD
Eric L. Johnson, MD
Arthur A. Islas, MD
Anne Anglim, MD, MS
Ken Zafren, MD
Cindy Bitter, MD, MA
Vicki Mazzorana, MD

Оригинал статьи - [http://www.wemjournal.org/article/S1080-6032\(14\)00112-4/fulltext](http://www.wemjournal.org/article/S1080-6032(14)00112-4/fulltext)

Перевод - Шишкин К.Г.

С целью создания оптимального практического руководства по ведению ран в затрудненных условиях Общество экстремальной медицины (Wildernes Medical Society, WMS) собрало экспертную рабочую группу, нацеленную на разработку доказательно-обоснованного практического руководства по ведению ран в затрудненных (опасных или сложных) условиях окружающей среды. Рекомендации даны в отношении ряда параметров, относящихся к ведению ран. Эти рекомендации классифицированы на основании качества доказательной базы и баланса положительного эффекта и рисков и возможных отрицательных эффектов в отношении каждого параметра в соответствии с методологией, предложено Американской коллегией врачей-специалистов по заболеваниям грудной клетки (American College of Chest Physitians, ACCP). Это обновленная версия оригинального руководства, опубликованного в Wilderness & Environmental Medicine 2014; 25(3): 295-310.

Ключевые слова: wound care, wound management, wound closure, wound infection, burn care, blister care, evacuation, austere environment

Введение

Кожа является самым крупным органом человеческого тела. В диких условиях или в труднодоступных районах уход за повреждениями кожи является существенной необходимостью. Описываемая в литературе частота таких повреждений сильно варьирует. Обзор базы данных Национальной школы лидерства на природе (National Outdoor Leadership School, NOLS) за период с 1998 по 2002 год включает 1940 случаев травм, заболеваний и несчастных случаев за более 630 937 программ-дней [1]. Повреждения мягких тканей, не относящихся к опорно-двигательной системе, было выявлено в 31% случаев. В отделениях экстренной помощи ежегодно регистрируется 12 миллионов обращений по поводу ран травматического характера [2]. Flores и соавт. [3] отметили, что 14,8% из 100 000 травм на природе были резаными/рваными ранами. В исследовании, посвященном медицинским инцидентам и случаям эвакуации в условиях дикой природы, McIntosh и соавт. [4] отметили, что из повреждений кожи и раневых инфекций, составивших 4%, 3,7% были ожогами и 2,7% были мозолями.

Ожоги, даже небольшие, могут приводить к значительным осложнениям и требовать эвакуации. В указанном выше исследовании NOLS ожоги составили 5% среди всех повреждений. Из 488 пациентов в этом исследовании, потребовавших эвакуации, 7 (23% среди жертв непосредственно ожогов) были эвакуированы по поводу ожогов. Многочисленные данные о повреждениях на открытом воздухе показывают, что ожоги составляют от 2% до 8% среди всех повреждений в диких условиях, но они демонстрируют относительно высокий процент случаев эвакуации, возникновения осложнений и смертности [5-10].

Несмотря на то, что частота возникновения ран в диких условиях варьирует, эти цифры всегда значительны. Даже «малые» повреждения, такие как мозоли, ссадины и небольшие ожоги, в условиях дикой природы могут потребовать значительных лечебных мероприятий.

С целью создания практического руководства по базовым принципам ведения ран в затрудненных условиях, максимально опирающегося на существующую доказательную базу, была собрана рабочая группа экспертов по разработке научно-обоснованных рекомендаций.

Методы

Рабочая группа практикующих экспертов была собрана на годовой встрече Wilderness Medical Society в Сноумассе, штат Коннектикут, в июле 2010 года. Участники рабочей группы были отобраны на основе клинического интереса или исследовательского опыта. Соответствующие статьи были выявлены с помощью поиска по ключевым словам в базах данных PubMed и Cochrane Collaboration по ключевым словам с использованием определенных терминов в соответствии с каждой темой. Были рассмотрены рецензируемые работы, включая рандомизированные контролируемые исследования, обсервационные исследования и серии случаев, а также оценен уровень доказательной базы в поддержку их заключений. Исследования, представленные только рефератами, не рассматривались. Заключение к обзорным статьям не использовались при формулировке рекомендаций, но были приведены с целью донесения контекста. В случаях, когда соответствующие теме исследования не были найдены, рекомендации рабочей группы экспертов базировались на оценке выгоды и рисков на основе опыта оказания помощи пациентам. При разработке рекомендаций в отношении ведения ран в диких условиях рабочая группа использовала консенсусный подход. Все финальные рекомендации были приняты единогласно. Эти рекомендации классифицированы в соответствии с их клинической значимостью, как это было предложено Американской коллегией врачей-специалистов по заболеваниям грудной клетки (American College of Chest Physicians, ACCP)(**Таблица 1**)[11]. Данная статья изначально была опубликована в журнале Wilderness & Environmental Medicine 2014; 25(3): 295-310.

Результаты

Руководящие принципы в отношении базовой помощи при ранах в затрудненных условиях, доказательства в их поддержку и их уровни рекомендации представлены ниже. Цель данной работы заключается скорее в разработке руководящих принципов, чем в создании исчерпывающего литературного обзора, поэтому здесь кратко изложены только наиболее соответствующие теме доказательства в поддержку предложенных рекомендаций.

Таблица 1. Классификационная схема оценки доказательности клинических рекомендаций АССР

Степень	Описание	Оценка «эффект-риски»	Доказательная база
1A	Сильная рекомендация, высокий уровень доказательности	Эффект значимо преобладает над рисками и возможными осложнениями или наоборот	РКИ без существенных ограничений или неопровержимые доказательства полученных данных
1B	Сильная рекомендация, средний уровень доказательности	Эффект значимо преобладает над рисками и возможными осложнениями или наоборот	РКИ со значимыми ограничениями или убедительные доказательства полученных данных
1C	Сильная рекомендация, низкий уровень доказательности	Эффект значимо преобладает над рисками и возможными осложнениями или наоборот	Результаты наблюдений или серии случаев
2A	Слабая рекомендация, высокий уровень доказательности	Эффект сопоставим с рисками и возможными осложнениями	РКИ без существенных ограничений или неопровержимые доказательства полученных данных
2B	Слабая рекомендация, средний уровень доказательности	Эффект сопоставим с рисками и возможными осложнениями	РКИ со значимыми ограничениями или убедительные доказательства полученных данных
2C	Слабая рекомендация, Низкий уровень доказательности	Эффект сопоставим с рисками и возможными осложнениями	Результаты наблюдений или серии случаев

АССР - American College of Chest Physicians, РКИ – рандомизированные контролируемые исследования

ЗАДАЧИ ПРИ ВЕДЕНИИ РАН

Общие задачи ведения ран в условиях дикой природы включают в себя следующее: 1) достичь остановки кровотечения; 2) минимизировать риск инфицирования; 3) обеспечить оптимальные условия для заживления; 4) убрать дискомфорт и минимизировать ограничение дееспособности, связанные с лечением; 5) минимизировать функциональную недостаточность; 6) обеспечить наилучший косметический эффект; 6) обеспечить квалифицированную медицинскую помощь, когда это возможно и практически выполнимо.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

С целью понятности дискуссии в рамках данной статьи, определены следующие термины:

- Типы ран (по степени контакта с окружающей средой)
 - **ЧИСТЫЕ:** простые раны (например, разрезы, сделанные лезвием) на участках тела с низкой бактериальной обсемененностью, по поводу которых помощь оказана в кратчайшие сроки после их получения.
 - **ГРЯЗНЫЕ:** раны на участках тела с высокой бактериальной обсемененностью (например, подмышечные впадин, паховые области) или раны, выявленные в поздние сроки (>6 часов после нанесения), когда ожидаемая бактериальная обсемененность раны достигает значений, способствующих повышенному риску инфицирования.
 - **КОНТАМИНИРОВАННЫЕ:** раны, загрязненные элементами почвы органического происхождения (болотной, джунглевой), глиной, фекалиями, либо уже ранее инфицированные раны.

ОЦЕНКА РАНЫ

Следует собрать анамнез, включающий в себя точную информацию о травматическом повреждении и условиях, в которых оно произошло. Пациенты, страдающие иммунодефицитом вследствие сопутствующих заболеваний или приема лекарственных препаратов, создают больше проблем для провайдера в диких условиях. Например, диабет, некоторые ревматологические состояния, нарушения свертывания крови и онкологические заболевания, как и некоторые лекарственные препараты (например, кортикостероиды) могут ухудшать течение раневого процесса и конечный результат лечения. Важно выяснить наличие иммунизации в анамнезе (особенно в отношении столбняка и бешенства). Несмотря на низкую вероятность того, что проведение иммунизации (например, от столбняка) будет недоступно для провайдера, информация о предшествующей иммунизации может быть определяющим фактором, эвакуировать человека или нет, если это будет необходимо.

Знание механизма повреждения и условий, в которых оно произошло, играет важную роль в ведении ран. Укусы животных и человека могут приводить к смешанной бактериальной контаминации, так же как и морские и аналогичные им условия с возможной высокой концентрацией фекального материала или других контаминирующих агентов. Пациенты с ожогами могут иметь сопутствующие значительные повреждения дыхательных путей.

Анатомическая локализация и размер раны могут иметь большое значение при ведении ран. Важные анатомические особенности включают в себя косметически значимые области (особенно лицо), связь с суставом, сопутствующие нейрососудистые сухожильные повреждения, локализация, которая может привести к острому снижению дееспособности (нарушению подвижности) и связь с наличием инородного тела.

Общая оценка раны имеет важное значение. Она требует отсутствия крови в ране и достаточного освещения, а также может потребовать анестезии, и все эти условия могут усложнять оказание помощи в условиях дикой природы. Оценка должна включать в себя исследование нейрососудистого статуса и функции сухожилий.

АНЕСТЕЗИЯ

Проведение оценки и оказание помощи при ранах травматической этиологии упрощается при правильном использовании анестезии. Внутридермальная или подкожная инъекция является наиболее распространенным методом обеспечения анестезии. Существует множество коммерческих анестетиков для внутридермального или подкожного введения, но большинство из них попадают под одну из двух классов: класса амидов (например, лидокаин и бупивакаин) и класс эфиров (например, хлорпрокаин). Боль от самой инъекции может быть уменьшена за счет использования иглы малого диаметра, нагревания раствора анестетика до комнатной температуры или буферизацией лидокаинового раствора (1 мл бикарбоната натрия на 9 мл лидокаина) [12, 13]. Такая техника буферизации исследована и рекомендована только для лидокаина. Добавление эпинефрина (адреналина) в растворы анестетиков вызывает вазоконстрикцию в области введения и пролонгирует эффект самого анестетика. Считалось, что следует избегать применения эпинефрина (адреналина), когда раны вовлекают области с конечными артериолами, такие как пальцы, нос, половой член, мочки ушей, однако имеются литературные данные, демонстрирующие безопасную утилизацию препарата в тканях пальцев [14, 15]. В добавление к интрадермальным и подкожным инъекциям, свою эффективность продемонстрировала поверхностная (аппликационная) анестезия, хотя для достижения

желаемого эффекта в ее случае требуется более длительный срок (20-30 минут) [16-20]. Американская академия педиатрии (American Academy of Pediatrics) рекомендует использование поверхностной анестезии, например LET (4% лидокаин 0,1% эпинефрин, 0,5% тетракаин), для закрытия простых рваных дефектов [18, 19]. Аллергические реакции на местные анестетики очень редки. Если в анамнезе была аллергическая реакция на анестетик какого-либо класса, рекомендуется применение анестетика из другого класса. При возникновении аллергии на анестетик в литературе рекомендовано подкожное или интрадермальное применение дифенгидрамина (димедрола) [17].

Рекомендация

Внутридермальная или подкожная анестезия может быть использована для облегчения оценки и ведения раны. *Уровень рекомендации – 1А.*

Рекомендация

Поверхностная (аппликационная) анестезия может использоваться как альтернатива интрадермальной или подкожной инъекционной анестезии. *Уровень рекомендации – 1В.*

ИММУНИЗАЦИЯ

Столбняк

Столбняк является единственным из доступных для вакцинопрофилактики заболеваний, являющимся инфекционным, но при этом неконтагиозным. Необходимость активной иммунизации, с пассивной иммунизацией или без нее, зависит от состояния раны и анамнестических данных по иммунизации пациента. Наличие иммунизации против столбняка должно оцениваться у всех пациентов с ранами травматического происхождения и надлежащим образом обеспечиваться в зависимости от данных анамнеза и риска инфекции [21-23]. В **Таблице 2** отражены текущие рекомендации для профилактики столбняка. Развитие клинической картины столбняка может замедляться при пероральном приеме антибиотиков (пенициллин и его другие аналоги), что может применяться, если эвакуация неиммунизированного пациента раной с высоким риском столбнячной инфекции откладывается по времени или логистически затруднена. Эта методика часто применяется у пациентов с развитием аллергии на столбнячный анатоксин.

Рекомендация

Иммунизация против столбняка, если она показана, исходя из данных анамнеза и степени контакта раны с внешней средой, должна проводиться всем пациентам с ранами травматического происхождения. *Уровень рекомендации – 1С.*

Таблица 2. Рекомендации по профилактике столбняка [3]

Иммунизация в анамнезе (количество полученных доз анатоксина)	Чистые и небольшие раны	Остальные типы ран^A
Неизвестно/менее 3 доз	Анатоксин ^B	Анатоксин и противостолбнячный иммуноглобулин
3 и более, последняя – в течение 5 лет	Не требуется	Не требуется
3 и более, последняя – в течение 10 лет	Не требуется	Анатоксин
3 и более, последняя - >10 лет назад	Анатоксин	Анатоксин и противостолбнячный иммуноглобулин

Все пациенты с иммунодефицитом должны получать и анатоксин, и иммуноглобулин.
^A – такие, как контаминированные элементами почвы, фекалиями или слюной, включая колотые, скальпированные, огнестрельные, разможенные раны, ожоги и обморожения.
^B – препараты столбнячного анатоксина назначаются в соответствии с возрастом. Не следует применять введение анатоксина у детей в возрасте <6 недель.

Бешенство

Несмотря на то, что клинически проявляющееся бешенство является редко встречающимся в цивилизованном мире заболеванием, в Соединенных штатах представлены значительные природные резервуары заболевания, особенно среди енотов, скунсов и лис.

Детальные особенности, касающиеся профилактики бешенства выходят за рамки данного обзора. После контакта вируса бешенства с не иммунизированным предварительно организмом человека показана экстренная иммунопрофилактика (postexposure prophylaxis, PEP), эффективная практически во всех случаях для предотвращения развития бешенства у человека [24]. Экстренная иммунопрофилактика включает в себя местную обработку раны, инфильтрацию тканей в ране и вокруг нее человеческим антирабическим иммуноглобулином и введение нескольких доз концентрированной культуральной антирабической вакцины (КОКАВ).

Рекомендация

Экстренная антирабическая иммунопрофилактика эффективна для профилактики развития бешенства у человека. *Уровень рекомендации – 1B.*

В условиях дикой природы единственной решающей манипуляцией, которая может быть предпринята в полевых условиях, является немедленное промывание раны. Его следует проводить водой с мылом или, если доступно, путем ирригации вирулицидным раствором (например, повидон-йод или более общедоступный диоксид хлора). Местная обработка раны может значительно снизить риск заражения бешенством. Раны, которые могут требовать ушивания, не должны ушиваться в течение 4 дней.

Рекомендация

Раны, при которых есть риск заражения бешенством, должны быть промыты, предпочтительно вирулицидным раствором, закрытие этих ран должно быть отсрочено на 4 дня. *Уровень рекомендации – 1C.*

Если контакт произошел, вероятность инфицирования бешенством варьирует в зависимости от характера и длительности контакта. Все укусы, вне зависимости от анатомической области или признаков тяжелой травмы, представляют собой фактор потенциального риска. Несмотря на то, что вероятность передачи заболевания может увеличиваться с ростом тяжести повреждения, заражение может происходить при укусах некоторых животных (например, летучих мышей)

которые наносят более мелкие и незначительные повреждения, в сравнении с укусами крупных плотоядных.

Профилактика при подозрении на контакт с возбудителем бешенства является срочным, а не экстренным медицинским вмешательством, и требует квалифицированной медицинской помощи (иммунопрофилактики) предпочтительно в первые 24-48 часов. Обычно это требует эвакуации, а затем немедленного внимания со стороны медицинских служб (консультации с санитарно-эпидемиологической службой). Следует отметить, что никогда не поздно начать профилактику бешенства до тех пор, пока не появились симптомы заболевания.

ГЕМОСТАЗ

Гемостаз является важной частью оказания помощи при ранах, как с целью предотвращения дальнейшей кровопотери, так и с целью обеспечения адекватного осмотра и лечения раны.

Прямое давление

Прямое давление считается золотым стандартом для остановки кровотечения, как минимум, с 30 года нашей эры, со времен правления Римского императора Тиберия [25]. Несмотря на столь долгую историю, исследования по оценке эффективности прямого давления проведены только в недавнее время. Недавние исследования показали, что прямое давление, создаваемое рукой, в среднем составляет 180 мм рт.ст., чего достаточно для остановки большинства кровотечений [26]. Множественные исследования также показали эффективность прямого давления для остановки кровотечения после пункции артерии с целью катетеризации [27, 28].

Рекомендация

Прямое давление является методом выбора для быстрой временной остановки кровотечения в подавляющем большинстве случаев. *Уровень рекомендации – 1В.*

Давящие повязки

Давящие повязки также показали свою роль в обеспечении эффективного гемостаза, создавая давление, в половину меньшее, чем прямое давление рукой на рану (90 мм рт.ст.) [29].

Рекомендация

Как только осуществлена быстрая временная остановка кровотечения, давящая повязка является методом выбора для обеспечения длительной остановки кровотечения при большинстве ран. *Уровень рекомендации 1В.*

Возвышенное положение конечности

Подъем кровотокающей конечности с целью остановки кровотечения не доказывался и не рассматривался ни в одном из контролируемых исследований. В то же время существуют недостатки применения возвышенного положения конечности [30].

Рекомендация

Подъем конечности может вносить некоторый вклад в остановку кровотечения, без значительного риска, если не нарушает общий план иммобилизации и эвакуации. *Уровень рекомендации – 2С.*

Пальцевое (точечное) прижатие сосуда

Пальцевое прижатие сосуда длительное время рекомендовалось для использования, когда прямое давления оказывалось неэффективным для остановки кровотечения. Единственное контролируемое исследование по пальцевому прижатию сосудов, в то же время, показало, что оно не имеет никаких преимуществ при остановке кровотечения [31].

Рекомендация

Пальцевой прижатие сосуда не играет никакой роли при остановке кровотечения, и попытки применения этого способа могут отсрочить использование более эффективных методов. *Уровень рекомендации – 1С.*

Кровоостанавливающие жгуты

Одно время применение жгута считалось спорным. Успешное применение жгута для спасения жизней в условиях боевых действий за последние 15 лет значительно изменило отношение к роли жгута для незамедлительного гемостаза. Большая часть существовавшей ранее полемики касалась неправильного наложения жгута необученным персоналом или использование в качестве жгута несоответствующих устройств. Неправильное использование или использование неправильных устройств может усилить кровотечение и увеличить риск осложнений. В настоящее время использование жгута персоналом, обученным делать это правильно, практически не обсуждается [32]. Описанные далее рекомендации базируются на использовании соответствующих жгутов соответственно обученным персоналом.

Кровоостанавливающий жгут абсолютно показан как первостепенное мероприятие для остановки жизнеугрожающего артериального кровотечения из конечности [33, 34]. В литературе существует множество доказательств в пользу первичного использования жгута [35]. Кровотечение с более низким давлением обычно может быть остановлено прямым давлением и давящей повязкой, как было описано выше, но если эти методы неэффективны, показано наложение жгута.

Кроме того, существуют ситуации, когда методика «жгут сразу» обеспечивает быстрое прекращение кровотечения, в качестве временной «затычки». При любом ранении в условиях дикой природы прекращение кровопотери является мероприятием с крайне высокой приоритетностью. В таких затрудненных условиях любая кровопотеря опасна, и наложение жгута следует рассматривать как способ немедленного гемостаза при любом кровотечении из конечности. Это позволяет как проводить спасательную операцию при отсутствии дальнейшей кровопотери, так и быстро прекратить кровопотерю до тех пор, пока не будет наложена эффективная давящая повязка. Незамедлительное использование жгута также показано в ситуациях с множественными пострадавшими для быстрой остановки кровотечения [36, 37]. Позже можно воспользоваться другими методами гемостаза, чтобы снять жгут. В таких ситуациях жгут следует накладывать быстро для незамедлительного прекращения кровопотери. Как только будет применен другой метод остановки кровотечения, жгут можно снять.

Рекомендация

Наложение кровоостанавливающего жгута является эффективным методом остановки артериального кровотечения и должен применяться в первую очередь для остановки жизнеугрожающего артериального кровотечения из конечностей. *Уровень рекомендации – 1А.*

Рекомендация

Наложение жгута является эффективным методом остановки кровотечения, которое не удалось остановить до этого с помощью менее агрессивных методик. *Уровень рекомендации – 1B.*

Правила наложения жгута

Жгут может оставаться наложенным до 2 часов с минимальным риском развития осложнений [38-40]. Жгут должен иметь ширину, достаточную для прекращения кровотока. Минимально допустимая ширина составляет 4 см (1,5 дюйма). Если наложение жгута не привело к остановке кровотечения, следует наложить второй жгут проксимальнее рядом с первым, что увеличит общую ширину жгута и его эффективность. Жгут должен иметь какой-либо затягивающий механизм, иначе необходимое усилие, превосходящее артериальное давление, не может быть достигнуто. Стандартные ремни не могут быть использованы в качестве жгута, поскольку они не могут быть затянуты с силой, достаточной для пережатия артериального кровотока. Жгут всегда должен накладываться с силой, достаточной для перекрытия артериального кровотока, что может быть подтверждено отсутствием дистального пульса после его правильного наложения [43]. Невыполнение этого условия, с пережатием только венозного кровотока, может усилить кровотечение [42].

Когда жгут используется в качестве «затычки», он накладывается незамедлительно для остановки кровотечения. После этого можно переместить травмированного пострадавшего или оказывать ему дальнейшую помощь до тех пор, пока не появится возможность наложить соответствующую давящую повязку. Как только повязка наложена, жгут может быть снят. При отсутствии продолжающегося кровотечения жгут больше не требуется. Если кровотечение возобновляется, жгут может быть затянут снова для повторной остановки кровотечения. Жгут, наложенный на срок более 2 часов, должен оставаться наложенным до момента осмотра квалифицированным медицинским персоналом [43]. Нет никакой пользы в старых рекомендациях ослаблять жгут достаточно часто, чтобы обеспечивать «небольшую перфузию» тканей. Кровотечение или остановлено в первые 2 часа, или нет. Существует много примеров сохранения конечности при длительном времени наложения жгута, а также при нарушениях кровотока в конечности вследствие других причин. Несмотря на существование переменных индивидуальных особенностей, в большинстве случаев конечность может переносить ишемию до 6 часов. Нет доказательств, что после 2 часов наложения жгута периодическое восстановление перфузии увеличивает частоту сохранения конечности [42, 43].

Рекомендация

Жгут не должен сниматься исключительно с целью обеспечения периодического восстановления перфузии. *Уровень рекомендации – 1B.*

Рекомендация

Наложение жгута по принципу кратковременной «затычки» для остановки кровотечения показано, когда необходима незамедлительная его остановка из логистических соображений, например, при большом количестве пострадавших или есть необходимость немедленного перемещения пострадавшего, с последующим снятием жгута, как только будет применен другой метод остановки кровотечения. *Уровень рекомендации – 1B.*

Гемостатические препараты

Гемостатические повязки часто используются при значительном кровотечении, когда с целью гемостаза не может быть применен жгут, или же когда стандартная давящая повязка неэффективна. Например, при ранах в области шеи или других областях, не приемлемых для сдавления, прямое давление или кровоостанавливающий жгут неприменимы. Множественные военные исследования и исследования на животных зафиксировали эффективность гемостатических повязок в таких случаях [44-48]. Несмотря на то, что первые гемостатические повязки оказывали отрицательный эффект на рану, это не относится к последнему поколению повязок [49]. Единственным недостатком современных средств является их высокая стоимость в сравнении со стандартными давящими повязками. Гемостатические агенты доступны как в виде порошка, так и в виде пропитанного ими перевязочного материала. Пропитанный гемостатиком перевязочный материал наиболее рекомендован в связи с тем, что порошок вымывается из раны при артериальном кровотечении, а также в связи с риском эмболических осложнений, который был отмечен для некоторых порошков. Для правильного использования гемостатический агент должен быть помещен непосредственно в рану, после чего должно быть создано давление на срок минимум 5 минут. Гемостатический агент следует помещать в первую очередь внутрь раны, а не на поверхность других стандартных повязок. На рынке представлено большое количество гемостатических повязок, и еще множество находится на стадии разработки. Отдел обороны (Department of Defence, DOD) посредством Комитета по оказанию помощи в тактических условиях (Tactical Combat Casualty Care, TCCC) является беспристрастным ресурсом, постоянно оценивающим эффективность гемостатических повязок и жгутов и разрабатывающим рекомендации, основанные на ведущих из имеющихся научных данных. Рекомендации TCCC, представленные действующими и постоянно обновляющимися документами, а также обучающими видео по использованию кровоостанавливающих жгутов и гемостатических агентов, можно найти по ссылке http://www.naemt.org/education/TCCC/guidelines_curriculum.

Рекомендация

Гемостатические агенты могут быть эффективны при остановке кровотечения в ситуациях, когда более традиционные методы неэффективны. *Уровень рекомендации – 1B.*

ОБРАБОТКА И ПРОМЫВАНИЕ РАНЫ

Характер загрязняющего агента в ране, в большей степени, чем просто факт наличия загрязнения раны, может иметь важное влияние на развитие раневой инфекции. Загрязняющие агенты, состоящие из крупных частиц без электрического заряда (например, стекло, камешки), в большинстве своем инертны и вряд ли приведут к развитию раневой инфекции или к ухудшению заживления. Органическая почва (например, болотная, трясинная, джунглевая) или почва с большим содержанием глины, удерживающая ионный заряд, значительно нарушает функцию лейкоцитов и может снижать количество бактерий, требуемое для развития инфекции, в 1000 раз [50]. Элементы почвы, содержащиеся в грязи, впрочем как и кварц, сам по себе содержащийся в грязи, способствуют воспалительной реакции. Их удаление может способствовать заживлению. Контаминанты с большим содержанием бактерий (например, фекальный материал) должны быть по возможности растворены и удалены.

Раны, полученные в морской воде, должны быть промыты питьевой водой в связи с комплексным бактериальным спектром и бактериальной обсемененностью морской воды.

Рекомендация

В случае наличия в ране грязи или контаминантов с высокой бактериальной обсемененностью рекомендуется попытка промывания раны. *Уровень рекомендации – 1С.*

Рекомендация

Инородное тело, состоящее из реактогенного или контаминированного материала в полевых условиях должно быть удалено, если его удаление может быть выполнено легко и с минимальным риском осложнений. *Уровень рекомендации – 1С.*

Оставленные в ране инородные тела, большие по размеру, чем просто «грязь» могут потребовать дополнительных мероприятий. Удаление инородных тел, представленных инертными материалами, которые визуализируются полностью при обследовании раны, может причинить больше вреда, чем пользы. С другой стороны, инородные тела, состоящие из органических материалов, могут быть крайне реактогенны и способны вызвать значительное воспаление. Должны удаляться следующие инородные тела: реактогенные материалы (например, древесный и растительный материал), контаминированные фрагменты одежды, а также любые материалы, локализованные на стопе, угрожающие повреждением нейрососудистых структур или нарушающие функцию. Большие инородные тела, расположенные рядом с жизненно важными структурами и полостями, включая глаз, а также проникающие в них, должны быть оставлены на месте.

Соблюдение асептики

Нет доказательств того, что стерильные условия, в большей степени, чем просто чистые, снижают частоту развития раневой инфекции при рваных ранах. Исследования, сравнивавшие результаты применения стерильных и нестерильных перчаток при лечении рваных ран [51, 52] или при «малой» хирургии [53] показали отсутствие различий в частоте возникновения инфекции.

Рекомендация

Раны должны обрабатываться в чистых условиях, что относится также к перчаткам и инструментам; стерильность не является обязательной. *Уровень рекомендации – 1А.*

Ирригация

С целью понятности дальнейшей дискуссии, определены следующие термины:

- Объем
 - Малый: ≤ 1 л жидкости
 - Большой: > 1 л жидкости
- Давление
 - Низкое: < 6 PSI (давление, создаваемое резиновой грушей, либо горлышком контейнера или пакета для жидкости)
 - Высокое: 6-15 PSI (давление, создаваемое внутривенным катетером, надетым на шприц)
 - Очень высокое: >15 PSI (давление, создаваемое электрическим ирригатором на максимальном режиме)

Эффективность ирригации для снижения единовременной бактериальной нагрузки на контаминированную рану, а также для удаления загрязнений подтверждена документально [54, 55]. В то же время существует гораздо меньшее количество доказательств в пользу роли ирригации в снижении частоты возникновения раневой инфекции. Ирригация под высоким давлением (6-15 PSI) более эффективна для удаления бактерий и инородных загрязнений, чем ирригация под низким давлением. В полевых условиях давление в 8 PSI может быть создано подачей жидкости шприцом объемом 35 мл через иглу 19g. Ирригация под очень высоким давлением (>15 PSI) с большей вероятностью может вызвать прямое повреждение тканей [56-58], а также распространить бактерии и грязь вглубь раны [56]. Несмотря на то, что ирригация под очень высоким давлением снижает единовременное бактериальное число, она может приводить к более значительному увеличению бактериального числа в течение 48 часов [59], в сравнении с ирригацией под низким или высоким давлением. Последние исследования показали, что ирригация также может способствовать вымыванию с раневым экссудатом полезных факторов роста и хемокинов. Одно проспективное рандомизированное исследование показало более низкую частоту возникновения как раневой инфекции, так и воспаления при проведении ирригации под высоким давлением в условиях отделения неотложной помощи [58]. Другое проспективное рандомизированное исследование при открытых переломах показало более низкую частоту возникновения раневого воспаления и инфекции при ирригации под высоким давлением, в сравнении с ирригацией под очень высоким давлением [59].

Оптимальная величина объема жидкости, применяемой для ирригации, не известна. Одно исследование продемонстрировало, что увеличение объема жидкости для ирригации от 0,1 л до 1 л увеличивает эффективность удаления бактерий, однако дальнейшее увеличение объема до 10 л не дает положительного эффекта [60].

Низкообъемная ирригация под высоким давлением приводит к минимальным микроскопическим и макроскопическим повреждениям тканей и может быть столь же эффективна для удаления бактерий, как высокообъемный лаваж под высоким давлением, если поводится в течение первых 3 часов после контаминации [56-58].

Если рана небольшая (< 1 см), поверхностная и значимо не контаминирована, вероятнее всего, вероятнее всего, от ирригации не будет никакой пользы.

Рекомендация

Использование ирригации под очень высоким давлением (6-12 PSI) рекомендовано для снижения вероятности инфицирования раны, особенно в случае открытых переломов. *Уровень рекомендации – 1А.*

Рекомендация

Ирригация должна быть начата настолько быстро, насколько это выполнимо, поскольку есть прямая корреляция между временем проведения ирригации и ее эффективностью. *Уровень рекомендации – 1В.*

Рекомендация

Ирригация должна проводиться в объеме не менее 1 л ирриганта. *Уровень рекомендации – 1С.*

Ирригация: растворы

Раны, промытые водопроводной водой продемонстрировали эквивалентную, либо более низкую частоту инфицирования в сравнении с ранами, промытыми с использованием стерильного физиологического раствора хлорида натрия [45, 61-65]. Кокрейновский обзор, включающий 11 рендомизированных контролируемых исследований, показал отсутствие статистически значимых различий в частоте возникновения инфекции между ранами (включая как острые, так и хронические раны, как у взрослых, так и у детей), промытыми водопроводной водой и физиологическим раствором [66].

Рекомендация

В условиях дикой природы предпочтительным раствором для ирригации ран является питьевая вода. *Уровень рекомендации – 1А.*

Ирригация: добавки в раствор

Добавки в раствор для ирригации включают в себя антибиотики, антисептики (повидон-йод, бензалкония хлорид, хлоргексидина биглюконат) и сурфактанты (такие как кастильское мыло). Несмотря на то, что некоторые из этих веществ продемонстрировали свою эффективность в снижении бактериального числа в контаминированных ранах в острый период [55, 56, 67], все они токсичны для тканей, могут повышать риск возникновения проблем, связанных с заживлением [56, 58, 59, 67], приводить к обратному росту бактериального числа в течение 48 часов [56, 58, 67].

Рекомендация

Если производится ирригация раны, в раствор не должны добавляться какие-либо агенты (за исключением ран, опасных в плане заражения бешенством, как это было описано ранее). *Уровень рекомендации – 1А.*

Хирургическая обработка раны (иссечение краев)

Рана, ушитая без иссечения девитализированных тканей имеет более высокий риск развития инфекции [68]. В то же время проведение хирургической обработки раны требует хирургических знаний и навыков и должно сопоставлять возможную потерю ткани с сохранением функции и возможностью закрыть рану без чрезмерного натяжения, если закрытие входит в план оказания помощи. Если есть значительные сомнения относительно жизнеспособности тканей, лучше минимизировать объем иссечения тканей в пользу отсроченного первичного закрытия раны.

Рекомендация

Раны с явно девитализированными тканями должны быть оставлены открытыми. *Уровень рекомендации – 1С.*

Волосы

Волосы сами по себе, вероятнее всего, не являются значимым источником контаминации раны. В то же время удаление волос может быть необходимо для повышения качества обработки или закрытия раны. Сбривание волос продемонстрировало рост частоты раневой инфекции за счет повреждения эпителия и волосяных фолликулов, приводящего к дерматиту [69-71]. Использование ножниц не показало роста частоты инфекции [72].

Рекомендация

Если для оказания помощи или закрытия раны требуется удаление волос. Состригание их ножницами предпочтительнее, чем их сбривание. *Уровень рекомендации – 1С.*

РЕЗАННЫЕ РАНЫ

Резаные раны – один из наиболее частых типов ран, случающихся в условиях дикой природы. Эффективное оказание помощи при рваных ранах может осуществляться в природных условиях с использованием базового снаряжения и методик.

Несмотря на то, что традиционная схема оказания помощи признает предпочтительным отсроченное первичное закрытие раны или закрытие путем наложения вторичных швов в большинстве клинических случаев, существует слишком мало данных, демонстрирующих более высокую частоту раневой инфекции при незамедлительном первичном закрытии раны. Первичное закрытие раны не показало более высокий риск раневой инфекции при различных ранах высокого риска, включая укусы млекопитающих [73, 74], минно-взрывные ампутации ниже коленного сустава [75], открытые переломы [76-78], осложненный аппендицит [79, 80], боевые сочетанные открытые повреждения живота [81], а также пилонидальные копчиковые кисты [82]. В то же время, с консервативной точки зрения, отсроченное первичное закрытие раны приводит к снижению риска раневой инфекции. Отсроченное первичное закрытие раны является стандартной методикой при ранах военного времени, каждая из которых рассматривается как значимо контаминированная. Использование отсроченного первичного закрытия в результате показало очень низкий риск развития раневой инфекции даже при ранах с высоким риском инфицирования. Исследование по результатам Вьетнамской войны показало, что ранения, полученные от ловушек пунджи (punji stake - бамбуковые колья, спрятанные в траве, в яме размером со стопу, нередко смазанные фекалиями или мертвечиной – прим. перев.), пролеченные путем отсроченного первичного закрытия раны, показали частоту возникновения инфекции только в 2% случаев, в отличие от почти поголовного развития инфекции у тех, кому такая тактика не применялась [83]. Обсервационные исследования мирного времени показали аналогичные результаты при других видах контаминированных ран [84].

Рекомендация

Большинство ран может быть безопасно излечено путем быстрого первичного закрытия. Значительно контаминированные раны должны быть тампонированы в открытом состоянии для обеспечения закрытия путем наложения первичных отсроченных или вторичных швов. *Уровень рекомендации – 1В.*

В **Таблице 3** представлены базовые принципы ведения ран в зависимости от типа.

Таблица 3. Базовые принципы ведения ран.

Тип раны	Давление ирригации	Объем ирригации	Закрытие
Чистая	Низкое	Малый	Первичное
Грязная	Высокое	Малый	Первичное
Контаминированная	Высокое	Большой	Отсроченное первичное

- Если возникает вопрос в определении, к какому из двух смежных типов относится данная рана, следует делать выбор в пользу «более грязной».

- Если речь идет о ране подмышечной или паховой области, следует считать ее грязной.

- Любую рану в сроках более 8-12 часов (24 часов в случае с ранами лица) следует считать контаминированной.

- Любую ушибленную рану (возникшую в результате столкновения двух тел) следует считать грязной вне зависимости от сроков и локализации.

- Укусы животных и человека при любой локализации, кроме лица, должны рассматриваться как контаминированные.

Сроки закрытия раны

Несмотря на то, что большинство ран обсеменены бактериями, развитие инфекции маловероятно при количестве бактерий меньше 10^5 на грамм ткани [85]. Более ранние исследования на животных показало, что бактериальное число, превышающее 10^5 колониеобразующих единиц, возникает в ране травматического происхождения в течение 5 часов после повреждения [86]. В течение многих лет период времени 5 часов считался «золотым периодом», после которого предполагалось, что риск развития инфекции катастрофически возрастает. Одно исследование, посвященное ранам кисти и предплечья, с небольшим размером выборки, показало значительно большую инфицированность ран, лечение которых начато после 4 часов [87]. Другое же исследование выявило отсутствие различий в частоте развития инфекции при ранах кисти в зависимости от времени начала лечения, вплоть до 18 часов [88]. Аналогично этому, еще одно исследование показало отсутствие роста частоты осложнений в ране при закрытии ее через 19 часов после повреждения [89]. Lammers и соавт. [90] описали повышение риска развития инфекции через 10 часов (8 часов при ранах кисти). В недавнем Кокрейновском обзоре попытались сравнить методики первичного закрытия и отсроченного первичного закрытия не укушенных травматических ран в течение 24 часов после повреждения, однако не было найдено исследований, соответствующих критериям включения [91].

Рекомендация

Большинство чистых ран могут быть безопасно закрыты в течение 6 часов после повреждения, а раны лица и волосистой части головы – в течение 10 часов после повреждения. *Уровень рекомендации – 1С.*

Метод закрытия раны

Использование биологического клея (октил-2-цианоакрилат) для закрытия небольших ран поддерживается литературными данными [92-95]. Закрытие раны с помощью клея может происходить быстрее, чем наложение швов, и при этом причиняет меньше боли. Вещества для склеивания тканей удобны для транспортировки и применения. Раны с большим натяжением тканей имеют большую частоту расхождения при применении клея, в сравнении с наложением швов [96-97].

Хирургический пластырь имеет наименьшую силу натяжения по сравнению с любыми другими способами закрытия раны и, как следствие, наибольшую частоту расхождения краев раны [98]. При применении на ранах с малым натяжением тканей результаты сопоставимы с изолированным использованием биологического клея [99]. Хирургический пластырь следует

накладывать с осторожностью, без деформирующей нагрузки на кожу, особенно при использовании адгезивных агентов (например, настойки бензоина), так как это может привести к образованию волдырей.

Методика «сопоставления волосами» была описана и рекомендована для закрытия ран волосистой части головы [100, 101]. Волосы с каждого из краев раны могут быть связаны или скручены и зафиксированы с помощью цианоакрилата. Эта методика наиболее эффективна при небольших ранах, поскольку сопоставляет только поверхностные слои кожи и не обеспечивает достаточный гемостаз [102].

Хирургические скобки и швы, возможно, показывают одинаковую частоту заживления ран, возникновения раневой инфекции и расхождения раны [103], хотя один проведенный мета-анализ наталкивает на мысль о более высокой частоте раневой инфекции при использовании скобок в ортопедической хирургии [194]. Сшивающие приспособления более просты в обращении, чем шовный материал, однако более громоздки для переноски и приводят к более низкому косметическому эффекту.

Закрытие раны всегда должно производиться с учетом косметического эффекта. На видимых областях тела, таких как лицо, закрытие раны должно производиться, по возможности, с помощью клея, хирургического пластыря или косметических швов. Никогда не следует использовать скобки на этих областях.

Рекомендация

Для большинства простых ран использование клея обеспечивает удовлетворительный результат, однако при более сложных ранах, требующих закрытия с определенным натяжением, использование скобок или швов является предпочтительным. *Уровень рекомендации - 1А.*

Последующий уход за раной

Когда оценка и лечебные процедуры завершены, важен уход за раной для ее защиты и ускорения процесса заживления.

Поддержание влажной среды в ране (в противовес сухой среде) является догматом в практике лечения и ухода за ранами со времен статьи Winter 1962 года, показавшей, что повышенная влажность способствует заживлению ран [105]. Это было подтверждено многими последующими исследованиями [106-108]. Это лучше всего достигается при использовании слабоадгезивных повязок или полупроницаемых пленок. В условиях ограниченности ресурсов влажная или сухая повязка или нанесение мази с антибиотиком будут являться разумной заменой.

Несмотря на то, что предохранение раны от контаминации и использование соответствующих повязок с целью контроля экссудации может представляться практически значимым, недавние обзоры изменили эти представления. В системном обзоре 2011 года не было обнаружено никаких доказательств того, что один вид перевязки был лучше, чем любой другой, что укрытие раны лучше для профилактики инфекции, чем оставление ее без повязки, или что какой-либо тип повязки ускоряет рубцевание, купирует боль, более комфортен для пациентов или более легок для удаления [109]. Предыдущие обзоры не выявили никаких преимуществ того или иного типа повязки при травматических ранах [110]. В то же время, риск осложненного течения при укрытии раны, особенно в диких условиях, чистым перевязочным материалом, представляется гораздо более низким. В конце концов, повязка помогает в лечении, защищая рану от контакта с

вредоносными субстанциями, такими как почва и органические материалы, а также абсорбирует раневой экссудат.

Рекомендация

Влажные условия в ране способствуют ее лучшему заживлению. *Уровень рекомендации – 1С.*

Рекомендация

Чистая защищающая повязка на ране может быть полезной в затрудненных условиях окружающей среды. *Уровень рекомендации 2С.*

Общие рекомендации по лечению резаных ран.

Большинство резаных ран могут быть безопасно закрыты в диких условиях. Значительно контаминированные раны должны оставаться открытыми и тампонироваться сухим или влажным перевязочным материалом. Чистая, но нестерильная среда является адекватной для ведения раны. Явно девитализированные ткани должны быть иссечены, если это может быть сделано безопасно. Инородные включения должны быть удалены из раны, но в тоже время не следует расширять рану с целью извлечения инородных тел, не визуализирующихся полностью при бережном исследовании раны. Рана должна быть на раннем этапе промыта питьевой водой. Не следует добавлять никаких веществ в жидкость для промывания или наносить их на рану. Тканевые клеящие составы являются эффективными при ранах, требующих закрытия без натяжения. Швы или скобки должны применяться при более сложных ранах, требующих натяжения тканей при закрытии. Скобки никогда не должны использоваться на лице.

ССАДИНЫ

Рекомендация

Помощь при ссадинах должна оказываться согласно тем же рекомендациям, что и при резаных ранах. Они должны быть скорее укрыты неадгезивной повязкой, чем ушиты. *Уровень рекомендации – 1С.*

НАТЕРТЫЕ МОЗОЛИ

Мозоли являются повсеместным и неадекватно нарушающим работоспособность видом ран в затрудненных условиях. В обзоре медицинских рисков во время пеших переходов по Тропе Аппалачей (The Appalachian Trail) сказано, что мозолями стоп страдает 64% из всех пеших туристов [111]. За 12-месячный период первой операции по освобождению Ирака частота возникновения мозолей стоп составила 33% [112].

Мозоли – яркий пример для иллюстрации афоризма «грамм профилактики равен килограмму лечения». Использование одинарного или двойного носка, достаточного для отведения влаги, представляется полезным для предотвращения появления мозолей [113, 114]. Одно исследование показало значительное снижение частоты образования мозолей у бегунов при использовании акриловых носков, в сравнении с носками из хлопка [115]. Другое исследование показало снижение количества и тяжести мозолей при использовании дополнительного тонкого полиэстерового носка под обычным [116]. Существует слабая доказательная база в поддержку профилактической роли молескиновой «чертовой кожи», наклеек из дуодерма, адгезивного пластыря, эмоллиентов, настойки бензоина или присыпок для обуви. В двойном слепом плацебо-

контролируемом исследовании нанесение на стопу антиперспиранта на основе алюминия (20% раствор алюминия хлорида гексагидрата без эмульгентов или ароматизаторов) в течение, как минимум, трех дней подряд сокращало образование мозолей на 27% по сравнению с плацебо [117].

Мелкие мозоли (<5 мм в диаметре) и точки наибольшего трения должны быть защищены протективным материалом, таким как подложка в виде бублика (например, из молескиновой «чертовой кожи»), или укрыты гидрогелем или гидроколлоидным пластырем. Мозоли более чем 5 мм в диаметре должны быть дренированы, но без иссечения стенки пузыря, а затем укрыты гидроколлоидным или гидрогелевым пластырем или их эквивалентами (вазелин или антибактериальная мазь, закрытая сверху повязкой или молескиновой «чертовой кожей») [118].

Существуют слабые доказательства в поддержку использования тканевого пластыря для лечения мозолей. Одно исследование проспективно оценивало применение 2-октилцианоакрилата в сравнении со стандартным лечением и выявило больший процент дискомфорта, связанного с проведением процедуры при отсутствии лечебных преимуществ при использовании 2-октилцианоакрилата [119].

Рекомендация

Профилактике мозолей способствуют использование соответствующей обуви и обеспечение сухих условий для стопы, включая применение влагоотводящих носков. *Уровень рекомендации – 1С.*

Рекомендация

Небольшие мозоли (<5 мм в диаметре) и места усиленного натирания должны быть защищены протективным элементом в форме бублика (например, молескиновой «чертовой кожей») или покрыты гидрогелевой или гидроколлоидной повязкой. *Уровень рекомендации – 1С.*

Рекомендация

Мозоли более 5 мм в диаметре должны быть дренированы, но без удаления стенки пузыря, а затем покрыты гидроколлоидным или гидрогелевым пластырем или его эквивалентом (вазелин или антибактериальная мазь, нанесенные на повязку молескиновую «чертову кожу»). *Уровень рекомендации – 1С.*

ОЖОГИ

Существует нехватка высококачественной доказательной базы для разработки рекомендаций по оказанию помощи при ожоговых ранах в диких условиях. Промывание или погружение обожженной части тела в холодную воду показало хороший эффект по уменьшению распространения ожога и помогает уменьшить боль. Следует соблюдать осторожность, чтоб не допустить обморожения тканей и гипотермии [120]. Недавний системный обзор повязок при поверхностных и неглубоких ожогах продемонстрировал, что использование сульфодиазина серебра стабильно было связано с более слабыми результатами в плане заживления, чем при использовании биосинтетических повязок или повязок с силиконовым покрытием, в то время как ожоги, пролеченные с использованием гидрогеля имели лучшие результаты заживления, чем при использовании стандартных повязок [121].

Циркулярные ожоги могут приводить к развитию компартмент-синдрома вследствие сдавливающего эффекта в результате образования струпа. Пациенты с циркулярными ожогами

должны наблюдаться на предмет развития компартмент-синдрома. У этих пациентов может потребоваться некротомия.

Рекомендация

За исключением рутинной помощи при ранах, описанной выше, мы не можем дать специфичных рекомендаций относительно помощи при ожоговых ранах на основе существующей доказательной базы.

Рекомендация

При циркулярных ожогах с риском развития компартмент-синдрома, следует производить некротомию. *Уровень рекомендации 1A.*

ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИИ

Общий принцип ведения раны – тщательный ее мониторинг вне зависимости, проводилась антибиотикопрофилактика или нет. Осложнения могут развиваться быстро или по вялотекущему сценарию. Они включают местную вторичную инфекцию, нераспознанное повреждение глубоких структур и системные проявления, которые могут возникнуть вследствие гематогенного обсеменения организмами, попавшими в рану.

За исключением конкретных категорий ран, существует ничтожное количество доказательств в поддержку рутинного системного использования антибиотиков в профилактических целях против раневой инфекции. Значимое исключение – это открытый перелом, при котором немедленное назначение антибиотиков значительно снижает частоту возникновения инфекции [54, 122]. Это имеет особенное значение, учитывая высокий риск осложнений, связанных с последующим развитием остеомиелита.

Фактически все открытые раны колонизируются микроорганизмами, но, как правило, без клинических последствий [123]. Наличие бактериальных колоний в ране не означает инфицирование.

Системный обзор относительно укусов млекопитающих показал статистически значимое снижение частоты инфекции при профилактическом использовании антибиотиков после укусов человека, но не после укусов кошек или собак, за исключением укусов в области кисти [124]. Было выявлено статистически значимое снижение частоты возникновения инфекции при профилактическом использовании антибиотиков после укусов млекопитающих в области кисти.

В то же время отмечено, что есть доказательства в поддержку местного использования антибиотиков для обеспечения заживления раны и снижения риска инфекции [125-127].

Рекомендация

Системное лечение антибиотиками показано при наличии открытых переломов. *Уровень рекомендации 1A.*

Рекомендация

Системное лечение антибиотиками показано при укусах человека. *Уровень рекомендации 1B.*

Рекомендация

Системное лечение антибиотиками показано при укусах млекопитающих области кисти. *Уровень рекомендации – 1B.*

Рекомендация

Местное использование антибиотиков может способствовать заживлению раны и снижать частоту развития инфекции с малым риском побочных эффектов у пациентов при отсутствии аллергии. *Уровень рекомендации – 2C.*

Существует небольшое количество убедительных доказательств в поддержку профилактического использования антибиотиков при ожоговых ранах. Один системный обзор приводит к заключению, что местное использование сульфодиазина серебра коррелирует со значительным возрастанием частоты возникновения инфекции в ожоговых ранах в сравнении с обычными повязками или пересадкой кожи [128]. Этот же обзор приводит к заключению, что нет достаточных доказательств для того, чтоб дать четкие заключения относительно системного использования антибиотиков. Другой системный обзор озвучивает, что существуют незначительные доказательства в поддержку использования покрытых серебром повязок или других местных агентов для предотвращения инфекции [129].

Рекомендация

Системное лечение антибиотиками не показано для профилактического применения при ожоговых ранах. *Уровень рекомендации – 1C.*

Рекомендация

Сульфодиазин серебра может негативно влиять на заживление и приводить к росту частоты развития инфекции. *Уровень рекомендации – 1A.*

РАНЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ

Даже при правильном ведении ран, существует риск развития инфекции, составляющий от 1% до 12% [130].

При наличии соответствующего инструментария и навыков, закрытая рана с признаками инфекции должна быть открыта, любые гнойные полости должны быть дренированы. Эти манипуляции улучшат положительный эффект от лечения антибиотиками и обеспечат больший комфорт пациенту. Возвышенное положение пораженной конечности может быть полезно, особенно при наличии воспаления подкожной клетчатки [131].

Поскольку микробиологическое исследование недоступно, а многие инфекции, наиболее вероятно, будут по природе полимикробными, показано проведение эмпирической терапии в соответствии с конкретными уникальными окружающими условиями, сопровождающими инфицирование (морские условия, укусы млекопитающих и т.д.). Выбор антибактериального препарата также может зависеть главным образом от того, какие варианты есть в наличии в аптечке неотложной помощи. Амоксицилин/клавулонат часто является первым выбором при инфицированных укусах животных или других инфекциях кожи и мягких тканей (ИКМТ) [132, 133]. Моксифлоксацин применим при ИКМТ, включая укусы животных, у пациентов с аллергией на пенициллин, а также является препаратом первого выбора при инфекциях, связанных с водной

средой [134, 135], при которых есть большая вероятность грамм-отрицательной микробной этиологии [136, 137].

Другие применимые антибиотики могут включать в себя пероральные цефалоспорины второго или третьего поколения. Они имеют большую активность в отношении таких микроорганизмов, как *Pasteurella* и оральные анаэробы, а также аналогичную активность в отношении стафилококков и стрептококков, в сравнении с препаратами первого поколения, такими как цефалексин, доксициклин и триметоприм-сульфаметоксазол. Ни один конкретный препарат не будет достаточно эффективен во всех ситуациях. Более того, данные в поддержку использования многих антибиотиков в конкретных клинических ситуациях в меньшей степени подкрепляются рандомизированными клиническими исследованиями, но в большей – трактовкой бактериологических исследований в конкретных ранах или конкретных окружающих условиях.

ЭВАКУАЦИЯ

Рекомендация

Пациенты с нижеперечисленными видами ран требуют помощи, недоступной в диких условиях, и должны быть эвакуированы. *Уровень рекомендации – 1С:*

- Все сложные раны, где не произведено первичное закрытие
- Открытые переломы
- Раны с поврежденным подлежащим сухожилием, суставом, нервом или сосудом
- Раны вследствие укусов млекопитающих
- Любая рана с ранними признаками инфекции, если раннее применение соответствующего антибиотика недоступно
- Раны с прогрессирующим развитием инфекции на фоне применения антибиотиков
- Раны с крупным инородным телом, особенно если оно органической природы
- Раны с симптомами системной интоксикации (лихорадка, нарушения сознания, шок)
- Раны в сочетании с гипотермией
- Крепитирующие раны (с газом в мягких тканях)
- Раны со значительным количеством девитализированных тканей
- Раны с риском столбнячной инфекции, требующие иммунизации
- Укушенные раны с малейшей вероятностью инфицирования бешенством
- Ожоговые раны, сопровождающиеся чем-либо из перечисленного:
 - Ингаляционные повреждения дыхательных путей
 - Ожоги грудной клетки, затрудняющие дыхание
 - Значительные ожоги кистей, стоп, гениталий, слизистых оболочек или лица
 - Циркулярные ожоги, как частичные (2-3а степени), так и глубокие
 - Глубокие ожоги > 5% площади тела
 - Частичные ожоги (2-3а степени) > 10-20% площади тела
 - Инфицированные ожоги
 - Ожоги с некупирующимся болевым синдромом
 - Поражения молнией
 - Электрические ожоги
 - Химические ожоги

ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Раны являются повсеместной причиной обращения за лечением в условиях дикой природы. В то время как многие раны в таких условиях лечить относительно просто, значительные трудности в лечении могут возникнуть по причине окружающих условий как таковых и вследствие недостатка требуемых ресурсов. Значимо сложные и тяжелые раны добавляют трудностей и могут представлять угрозу для жизни. Цель, преследовавшаяся в данном обзоре, состояла в разработке доказательно-обоснованного руководства по базовому ведению ран в затрудненных условиях окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Leemon D, Schimelpfenig T. Wilderness injury, illness, and evacuation: National Outdoor Leadership School's incident profiles, 1999–2002. *Wilderness Environ Med.* 2003;14:174–182.
2. Singer AJ, Hollander JE, Quinn JV. Evaluation and management of traumatic laceration. *N Engl J Med.* 1997;337:1142–1148.
3. Flores AH, Haileyesus T, Greenspan AI. National estimates of outdoor recreational injuries treated in emergency departments, United States, 2004–2005. *Wilderness Environ Med.* 2008;19:91–98.
4. McIntosh SE, Leemon D, Visitacion J, Schimelpfenig T, Fosnocht D. Medical incidents and evacuations on wilderness expeditions. *Wilderness Environ Med.* 2007; 18:298–304.
5. Elliott TB, Elliot BA, Bixby MR. Risk factors associated with camp accidents. *Wilderness Environ Med.* 2003;14:2–8.
6. Heggie TW, Heggie TM. Viewing lava safely: an epidemiology of hiker injury and illness in Hawaii Volcanoes National Park. *Wilderness Environ Med.* 2004;15:77–81.
7. Heggie TW. Reported fatal and non-fatal incidents involving tourists in Hawaii Volcanoes National Park, 1992–2002. *Travel Med Infect Dis.* 2005;3:123–131.
8. Montalvo R, Wingard DL, Bracker M, Davidson TM. Morbidity and mortality in the wilderness. *West J Med.* 1998;168:248–254.
9. Gentile DA, Morris JA, Schimelpfenig T, Bass SM, Auerbach PS. Wilderness injuries and illnesses. *Ann Emerg Med.* 1992;21:853–861.
10. Fraga AM, Fraga GP, Noordenbos J, et al. Beach and campfire burns: a site of pleasure and tragedy. *J Burn Care Res.* 2010;31:184–189.
11. Guyatt G, Gutterman D, Baumann M, et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an American College of Chest Physicians task force. *Chest.* 2006;129:174–181.
12. Scarfone RJ, Jasani M, Gracely EJ. Pain of local anesthetics: rate of administration and buffering. *Ann Emerg Med.* 1998;31:36–40.
13. Brogan GX, Singer AJ, Valentine SM, Thode HC Jr, Giarrusso E, Hollander JE. Comparison of wound infection rates using plain versus buffered lidocaine for anesthesia of traumatic wounds. *Am J Emerg Med.* 1997;15:25–28.
14. Thomson CJ, Lalonde DH, Denkler KA, Feicht AJ. A critical look at evidence for and against elective epinephrine use in the finger. *Plast Reconstr Surg.* 2007; 119:260–266.
15. Waterbook AL, Germann CA, Southall JC. Is epinephrine harmful when used with anesthetics for digital nerve blocks? *Ann Emerg Med.* 2007;50:472–475.
16. McCarron PA, Murphy DJ, Little C, McDonald J, Kelly OJ, Jenkins MG. Preliminary clinical assessment of polyvinyl alcohol–tetrahydroxyborate hydrogels as potential topical formulations for local anesthesia of lacerations. *Acad Emerg Med.* 2011;18:333–339.
17. Hollander JE, Singer AJ. Laceration management. *Ann Emerg Med.* 1999;34:356–367.

18. Zempsky WT, Cravero JP. American Academy of Pediatrics Committee on Pediatric Emergency Medicine and Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Relief of pain and anxiety in pediatric patients in emergency medical systems. *Pediatrics*. 2004;114:1348–1356.
19. Ferguson C, Loryman B, Body R. Best evidence topic report. Topical anaesthetic versus lidocaine infiltration to allow closure of skin wounds in children. *Emerg Med J*. 2005;22:507–509.
20. Harmatz A. Local anesthetics: uses and toxicities. *Surg Clin North Am*. 2009;89:587–598.
21. Chapman LE, Sullivent EE, Grohskopf LA, et al. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recommendations for postexposure interventions to prevent infection with hepatitis B virus, hepatitis C virus, or human immunodeficiency virus, and tetanus in persons wounded during bombings and other mass-casualty events—United States, 2008: recommendations of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *MMWR Recomm Rep*. 2008;57:1–21.
22. McQuillan GM, Kruszon-Moran D, Deforest A, Chu SY, Wharton M. Serologic immunity to diphtheria and tetanus in the United States. *Ann Intern Med*. 2002;136:660–666.
23. Kretsinger K, Broder KR, Cortese MM, et al. Centers for Disease Control and Prevention; Advisory Committee on Immunization Practices; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Preventing tetanus, diphtheria, and pertussis among adults: use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis vaccine: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and recommendation of ACIP, supported by the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), for use of Tdap among health-care personnel. *MMWR Recomm Rep*. 2006;55: 1–37.
24. Manning SE, Rupprecht CE, Fishbein D, et al. Advisory Committee on Immunization Practices Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Human rabies prevention—United States, 2008: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Recomm Rep*. 2008;57:1–28.
25. Broughton G 2nd, Janis JE, Attinger CE. A brief history of wound care. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117(7 suppl): 6S–11S.
26. Naimer SA, Anat N, Katif G, Rescue Team. Evaluation of techniques for treating the bleeding wound. *Injury*. 2004;35:974–979.
27. Lehmann KG, Heath-Lange SJ, Ferris ST. Randomized comparison of hemostasis techniques after invasive cardiovascular procedures. *Am Heart J*. 1999;138:1118–1125.
28. Koreny M, Riedmüller E, Nikfardjam M, Siostrzonek P, Müllner M. Arterial puncture closing devices compared with standard manual compression after cardiac catheterization: systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004;291:350–357.
29. Naimer SA, Chemla F. Elastic adhesive dressing treatment of bleeding wounds in trauma victims. *Am J Emer Med*. 2000;18:816–819.
30. Markenson D, Ferguson JD, Chameides L, et al. First Aid Chapter Collaborators. Part 13: first aid: 2010 American Heart Association and American Red Cross International Consensus on First Aid Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2010;122(16 suppl 2):S582–S605.
31. Swan KG Jr, Wright DS, Barbagiovanni SS, Swan BC, Swan KG. Tourniquets revisited. *J Trauma*. 2009;66: 672–675.
32. Catterson EJ, Carty MJ, Weaver MJ, Holt EF. Boston bombings: a surgical view of lessons learned from combat casualty care and the applicability to Boston's terrorist attack. *J Craniofac Surg*. 2013;24:1061–1067.
33. Kragh JF Jr, Walters TJ, Baer DG, et al. Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. *J Trauma*. 2008;64(2 suppl):S38–S50.

34. Kragh JF Jr, Walters TJ, Baer DG, et al. Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. *Ann Surg*. 2009;249:1–7.
35. Beekley AC, Sebesta JA, Blackbourne LH, et al. 31st Combat Support Hospital Research Group. Prehospital tourniquet use in Operation Iraqi Freedom: effect on hemorrhage control and outcomes. *J Trauma*. 2008;64 (2 suppl):S28–S37.
36. Doyle GS, Tailac PP. Tourniquets: a review of current use with proposals for expanded prehospital use. *Prehosp Emerg Care*. 2008;12:241–256.
37. Kragh JF, O’Neill ML, Beebe DF, et al. Survey of the indications for use of emergency tourniquets. *J Spec Oper Med*. 2011;11:30–38.
38. Tourtier JP, Palmier B, Tazarourte K, et al. The concept of damage control: extending the paradigm in the prehospital setting. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2013;32:520–526.
39. Ostman B, Michaelsson K, Rahme H, Hillered L. Tourniquet-induced ischemia and reperfusion in human skeletal muscle. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;418: 260–265.
40. Klenerman L. Tourniquet time—how long? *Hand*. 1980; 12:231–234.
41. King DR, van der Wilden G, Kragh JF Jr, Blackbourne LH. Forward assessment of 79 prehospital battlefield tourniquets used in the current war. *J Spec Oper Med*. 2012;12:33–38.
42. Pedowitz RA, Gershuni DH, Fridén J, Garfin SR, Rydevik BL, Hargens AR. Effects of reperfusion intervals on skeletal muscle injury beneath and distal to a pneumatic tourniquet. *J Hand Surg Am*. 1992;17:245–255.
43. Jacobsen MD, Pedowitz RA, Oyama BK, Tryon B, Gershuni DH. Muscle functional deficits after tourniquet ischemia. *Am J Sports Med*. 1994;22:372–377.
44. Howe N, Cherpelis B. Obtaining rapid and effective hemostasis: part I. Update and review of topical hemostatic agents. *J Am Acad Dermatol*. 2013;69: 659.e1–659.e17.
45. Wedmore I, McManus JG, Pusateri AE, Holcomb JB. A special report on the chitosan-based hemostatic dressing: experience in current combat operations. *J Trauma*. 2006;60:655–658.
46. Brown MA, Daya MR, Worley JA. Experience with chitosan dressings in a civilian EMS system. *J Emerg Med*. 2009;37:1–7.
47. Kheirabadi B. Evaluation of topical hemostatic agents for combat wound treatment. *US Army Med Dep J*. 2011:25–37.
48. Lairet JR, Bebartá VS, Burns CJ, et al. Prehospital interventions performed in a combat zone: a prospective multicenter study of 1,003 combat wounded. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(2 suppl 1):S38–S42.
49. Rhee P, Brown C, Martin M, et al. QuikClot use in trauma for hemorrhage control: case series of 103 documented uses. *J Trauma*. 2008;64:1093–1099.
50. Rodeheaver GT, Pettry D, Turnbull V, Edgerton MT, Edlich RF. Identification of wound infection-potential factors in soil. *Am J Surg*. 1974;128:8–14.
51. Perelman VS, Francis GJ, Rutledge T, Foote J, Martino F, Dranitsaris G. Sterile versus nonsterile gloves for repair of uncomplicated lacerations in the emergency department: a randomized controlled trial. *Ann Emerg Med*. 2003;43:362–370.
52. Creamer J, Davis K, Rice W. Sterile gloves: do they make a difference? *Am J Surg*. 2012;204:976–980.
53. Rhinehart MB, Murphy MM, Farley MF, Albertini JG. Sterile versus nonsterile gloves during Mohs micrographic surgery: infection rate is not affected. *Dermatol Surg*. 2006;32:170–176.
54. Anglen JO. Wound irrigation in musculoskeletal injury. *J Am Acad Orthop Surg*. 2001;9:219–226.
55. Quinn RH, Macias DJ. The management of open fractures. *Wilderness Environ Med*. 2006;17:41–48.

56. Bhandari M, Schemitsch EH, Adili A, Lachowki R, Shaughnessy SG. High and low pressure pulsatile lavage of contaminated tibial fractures: an in vitro study of bacterial adherence and bone damage. *J Orthop Trauma*. 1999;13:526–533.
57. Owens BD, White DW, Wenke JC. Comparison of irrigation solutions and devices in a contaminated musculoskeletal wound survival model. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:92–98.
58. Longmire AW, Broom LA, Burch J. Wound infection following high-pressure syringe and needle irrigation. *Am J Emerg Med*. 1987;5:179–181.
59. FLOW Investigators. Petrisor B, Sun X, Bhandari M, et al. Fluid lavage of open wounds (FLOW): a multicenter, blinded, factorial pilot trial comparing alternative irrigating solutions and pressures in patients with open fractures. *J Trauma*. 2011;71:596–606.
60. Gainor BJ, Hockman DE, Anglen JO, Christensen G, Simpson WA. Benzalkonium chloride: a potential disinfecting irrigation solution. *J Orthop Trauma*. 1997;11:121–125.
61. Resende M, Hochman B, Gragnani A, et al. Tap water has no influence on microbial colonization of skin wounds in rats. *Wounds*. 2012;24:275–282.
62. Valente JH, Forte RJ, Fruendlich JF, Zandieh SO, Crain EF. Wound irrigation in children: saline solution or tap water? *Ann Emerg Med*. 2003;41:609–616.
63. Griffiths RD, Fernandez RS, Ussia CA. Is tap water a safe alternative to normal saline for wound irrigation in the community setting? *J Wound Care*. 2001;10:407–411.
64. Moscati RM, Mayrose J, Reardon RF, Janicke DM, Jehle DV. A multicenter comparison of tap water versus sterile saline for wound irrigation. *Acad Emerg Med*. 2007;14: 404–409.
65. Svoboda SJ, Owens BD, Gooden HA, Melvin ML, Baer DG, Wenke JC. Irrigation of potable water versus normal saline in a contaminated musculoskeletal wound model. *J Trauma*. 2008;64:1357–1359.
66. Fernandez R, Griffiths R. Water for wound cleansing. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;2:CD003861.
67. Anglen JO. Comparison of soap and antibiotic solutions for irrigation of lower-limb open fracture wounds. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:1415–1422.
68. Haury B, Rodeheaver G, Vensko J, Edgerton MT, Edlich RF. Debridement: an essential component of traumatic wound care. *Am J Surg*. 1978;135:238–242.
69. Dineen P, Dursin L. Epidemics of postoperative wound infections associated with hair carriers. *Lancet*. 1973;2: 1157–1159.
70. Seropian R, Reynolds BM. Wound infections after preoperative depilation versus razor preparation. *Am J Surg*. 1971;121:251–254.
71. Cruse PJE, Foord R. A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg*. 1973;107:206–210.
72. Alexander JW, Fischer JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ. The influence of hair-removal methods on wound infections. *Arch Surg*. 1983;118:347–351.
73. Chen E, Hornig S, Shepherd SM, Hollander JE. Primary closure of mammalian bites. *Acad Emerg Med*. 2000;7: 157–161.
74. Paschos NK, Makris EA, Gantsos A, Georgoulis AD. Primary closure versus non-closure of dog bite wounds. A randomised controlled trial. *Injury*. 2014;45:237– 240.
75. Ateşalp AS, Eler K, Gür E, Solakoglu C. Below-knee amputations as a result of land-mine injuries: comparison of primary closure versus delayed primary closure. *J Trauma*. 1999;47:724–727.
76. Hohmann E, Tetsworth K, Radziejowski MJ, Wiesniewski TF. Comparison of delayed and primary wound closure in the treatment of open tibial fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2007;127:131–136.

77. Rajasekaran S, Dheenakhayalan J, Babu JN, Sundarajan SR, Venkatramani H, Sabapathy SR. Immediate primary skin closure in type-III A and B open fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:217–224.
78. Weitz-Marshall AD, Bosse MJ. Timing of closure of open fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10:379–384.
79. Henry MCW, Moss RL. Primary versus delayed wound closure in complicated appendicitis: an international systematic review and meta-analysis. *Pediatr Surg Int.* 2005;21:625–630.
80. Duttaroy DD, Jitendra J, Duttaroy B, et al. Management strategy for dirty abdominal incisions: primary or delayed primary closure? A randomized trial. *Surg Infect (Larchmt).* 2009;10:129–136.
81. Vertrees A, Greer L, Pickett C, et al. Modern management of complex open abdominal wounds of war: a 5-year experience. *J Am Coll Surg.* 2008;207:801–809.
82. Al-Khamis A, McCallum I, King PM, Bruce J. Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;1:CD006213.
83. Shepard GH, Rich NM, Dimond F. Punji stick wounds: experience with 342 wounds in 324 patients. *Ann Surg.* 1967;166:902–907.
84. Shepard GH. Wounds treated by healing of delayed primary closure: a clinical study. *Mil Med.* 1981;146:473–475.
85. Cooney WP 3rd, Fitzgerald RH Jr, Dobyys JH, Washington JA 2nd. Quantitative wound cultures in upper extremity trauma. *J Trauma.* 1982;22:112–117.
86. Robson MC, Duke WF, Krizek TJ. Rapid bacterial screening in the treatment of civilian wounds. *J Surg Res.* 1973;14:426–430.
87. Morgan WJ, Hutchinson D, Johnson HM. The delayed treatment of wounds to the hand and forearm under antibiotic cover. *Br J Surg.* 1980;67:140–141.
88. Nylén S, Carlsson B. Time factor, infection frequency and quantitative microbiology in hand injuries: a prospective study. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1980;14:185–189.
89. Berk WA, Osborne DD, Taylor DD. Evaluation of the “golden period” for wound repair: 204 cases from a Third World emergency department. *Ann Emerg Med.* 1988;17:496–500.
90. Lammers RL, Hudson DL, Seaman ME. Prediction of traumatic wound infection with a neural network-derived decision model. *Am J Emerg Med.* 2003;21:1–7.
91. Eliya MC, Banda GW. Primary closure versus delayed closure for non bite traumatic wounds within 24 hours post injury. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;10: CD008574.
92. Coulthard P, Esposito M, Worthington HV, van der Elst M, van Waes OJ, Darcy J. Tissue adhesives for closure of surgical incisions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;5:CD004287.
93. Coulthard P, Worthington H, Esposito M, Elst M, Waes OJ. Tissue adhesives for closure of surgical incisions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;2:CD004287.
94. Singer AJ, Quinn JV, Clarke RE, Hollander JE. TraumaSeal Study Group Closure of lacerations and incisions with octylcyanoacrylate: a multicenter randomized controlled trial. *Surgery.* 2002;131:270–276.
95. Farion KJ, Osmond MH, Hartling L, et al. Tissue adhesives for traumatic lacerations: a systematic review of randomized controlled trials. *Acad Emerg Med.* 2003;10: 110–118.
96. Bernard L, Doyle J, Friedlaender SF, Eichenfield LF, Gibbs NF, Cunningham BB. A prospective comparison of octyl cyanoacrylate tissue adhesives (Dermabond) and suture for the closure of excisional wounds in children and adolescents. *Arch Dermatol.* 2001;137: 1177–1180.
97. Switzer EF, Dinsmore RC, North JH Jr. Subcuticular closure versus Dermabond: a prospective randomized trial. *Am Surg.* 2003;69:434–436.
98. Rodeheaver GT, Spengler MD, Edlich RF. Performance of new wound closure tapes. *J Emerg Med.* 1987;5:451–462.

99. Zempsky WT, Parrotti D, Grem C, Nichols J. Randomized controlled comparison of cosmetic outcomes of simple facial lacerations closed with Steri Strip Skin Closures or Dermabond tissue adhesive. *Pediatr Emerg Care*. 2004;20:519–524.
100. Davies MJ. Scalp wounds: an alternative to suture. *Injury*. 1988;19:375–376.
101. Hock MOE, Ooi SBS, Saw SM, Lim SH. A randomized controlled trial comparing hair apposition technique with tissue glue to standard suturing in scalp lacerations (HAT study). *Ann Emerg Med*. 2002;40:19–26.
102. Singer AJ. Hair apposition for scalp lacerations. *Ann Emerg Med*. 2002;40:27–29.
103. Biancari F, Tiozzo V. Staples versus sutures for closing leg wounds after vein graft harvesting for coronary artery bypass surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;5: CD008057.
104. Smith TO, Sexton D, Mann C, Donnell S. Sutures versus staples for skin closure in orthopaedic surgery: metaanalysis. *BMJ*. 2010;340:c1199.
105. Winter G. Formation of the scab and rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature*. 1962;193:293–294.
106. Wiechula R. The use of moist wound-healing dressings in the management of split-thickness skin graft donor sites: a systematic review. *Int J Nurs Pract*. 2003;9:S9–S17.
107. Hackl F, Kiwanuka E, Philip J, et al. Moist dressing coverage supports proliferation and migration of transplanted skin micrografts in full-thickness porcine wounds. *Burns*. 2014;40:274–280.
108. SvensjöT, Pomahac B, Yao F, Slama J, Ericksson E. Accelerated healing of full-thickness skin wounds in a wet environment. *Plast Reconstr Surg*. 2000;106:602–614.
109. Dumville JC, Walter CJ, Sharp CA, Page T. Dressings for the prevention of surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;7:CD003091.
110. Chaby G, Senet P, Vaneau M, et al. Dressings for acute and chronic wounds: a systematic review. *Arch Dermatol*. 2007;143:1297–1304.
111. Boulware DR, Forgey WW, Martin WJ 2nd. Medical risks of wilderness hiking. *Am J Med*. 2003;114:288–293.
112. Brennan FH Jr, Jackson CR, Olsen C, Wilson C. Blisters on the battlefield: the prevalence of and factors associated with foot friction blisters during Operation Iraqi Freedom 1. *Mil Med*. 2012;177:157–162.
113. Knapik JJ, Reynolds KL, Duplantis KL, Jones BH. Friction blisters: pathophysiology, prevention and treatment. *Sports Med*. 1995;20:136–147.
114. Van Tiggelen D, Wickes S, Coorevits P, Dumalin M, Witvrouw E. Sock systems to prevent foot blisters and the impact on overuse injuries of the knee joint. *Mil Med*. 2009;174:183–189.
115. Herring KM, Richie DH Jr. Comparison of cotton and acrylic socks using a generic cushion sole design for runners. *J Am Podiatr Med Assoc*. 1993;83:515–522.
116. Knapik JJ, Hamlet MP, Thompson KJ, Jones BH. Influence of boots-sock systems on frequency and severity of foot blisters. *Mil Med*. 1996;161:594–598.
117. Knapik JJ, Reynolds KL, Barson J. Influence of an antiperspirant on foot blister incidence during crosscountry hiking. *J Am Acad Dermatol*. 1998;39:202–206.
118. Cortese TA Jr, Fukuyama K, Epstein W, Sulzberger MB. Treatment of friction blisters: an experimental study. *Arch Dermatol*. 1968;97:717–721.
119. Levy PD, Hile DC, Hile LM, Miller MA. A prospective analysis of the treatment of friction blisters with 2-octylcyanoacrylate. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2006;96: 232–237.
120. Cuttle L, Kravchuk O, Wallis B, Kimble RM. An audit of first-aid treatment of pediatric burns patients and their clinical outcome. *J Burn Care Res*. 2009;30:1028–1034.
121. Wasiak J, Cleland H, Campbell F, Spinks A. Dressings for superficial and partial thickness burns. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;3:CD002106.

122. Gosselin RA, Roberts I, Gillespie WJ. Antibiotics for preventing infection in open limb fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;1:CD003764.
123. Lipsky BA, Hoey C. Topical antimicrobial therapy for treating chronic wounds. *Clin Infect Dis.* 2009;49:1541–1549.
124. Medeiros I, Saconato H. Antibiotic prophylaxis for mammalian bites. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001;2: CD001738.
125. Dire DJ, Coppola M, Dwyer DA, Lorette JJ, Karr JL. Prospective evaluation of topical antibiotics for preventing infections in uncomplicated soft-tissue wounds repaired in the ED. *Acad Emerg Med.* 1995;2:4–10.
126. Leyden JJ, Bartlett NM. Comparison of topical antibiotic ointments, a wound protectant, and antiseptics for the treatment of human blister wounds contaminated with *Staphylococcus aureus*. *J Fam Pract.* 1987;24: 601–604.
127. Maddox JS, Ware JC, Dillon HC Jr. The natural history of streptococcal skin infection: prevention with topical antibiotics. *J Am Acad Dermatol.* 1985;13:207–212.
128. Barajas-Nava LA, López-Alcalde J, Roqué i Figuls M, Solà I, Bonfill Cosp X. Antibiotic prophylaxis for preventing burn wound infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;6:CD008738.
129. Storm-Versloot MN, Vos CG, Ubbink DT, Vermeulen H. Topical silver for preventing wound infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;3:CD006478.
130. Cummings P, Del Beccarro MA. Antibiotics to prevent infection of simple wounds: a meta-analysis of randomized studies. *Am J Emerg Med.* 1995;13:396–340.
131. Armstrong DG, Nguyen HC. Improvement in healing with aggressive edema reduction after debridement of foot infection in diabetes. *Arch Surg.* 2000;135:1405– 1409.
132. Brakenbury PH, Muwanga C. A comparative double blind study of amoxicillin/clavulanate vs placebo in the prevention of infection after animal bites. *Arch Emerg Med.* 1989;6:251–256.
133. Goldstein EJ, Reinhardt JF, Murray PM, Finegold SM. Outpatient therapy of bite wounds. Demographic data, bacteriology, and a prospective, randomized trial of amoxicillin/clavulanic acid versus penicillin β -dicloxacin. *Int J Dermatol.* 1987;26:123–127.
134. Vick-Fragoso R, Hernández-Oliva G, Cruz-Alcázar J, et al. STIC Study Group, Efficacy and safety of sequential intravenous/oral moxifloxacin vs intravenous/ oral amoxicillin/clavulanate for complicated skin and skin structure infections. *Infection.* 2009;37:407–417.
135. Giordano P, Song J, Pertel P, Herrington J, Kowalsky S. Sequential intravenous/oral moxifloxacin versus intravenous piperacillin-tazobactam followed by oral amoxicillin-clavulanate for the treatment of complicated skin and skin structure infection. *Int J Antimicrob Agents.* 2005;26:357–365.
136. Auerbach PS, Yajko DM, Nassos PS, Kizer KW, Morris JA Jr, Hadley WK. Bacteriology of the freshwater environment: implications for clinical therapy. *Ann Emerg Med.* 1987;16:1016–1022.
137. Auerbach PS, Yajko DM, Nassos PS, et al. Bacteriology of the marine environment: implications for clinical therapy. *Ann Emerg Med.* 1987;16:643–649.