

Местное лечение ран. Общее лечение раневой инфекции

Рана – механическое нарушение целостности кожи, слизистых, глубжележащих тканей, внутренних органов с развитием местных, регионарных и общих нарушений жизнедеятельности. Наибольшие трудности хирург испытывает при лечении инфицированных ран. Частота хирургических инфекций в структуре хирургических заболеваний в последние годы не снижается, оставаясь на уровне 24–36%. Неадекватное ведение пациентов с хирургической инфекцией является одной из причин высокой летальности в этой популяции пациентов – 25–50%.

□ **Классификация раневого процесса**

Рана является сложной биологической системой и в своём развитии проходит определённые стадии.

Классификация раневого процесса (по М.И.Кузину):

- I – фаза воспаления, подразделяется на период сосудистых изменений и период очищения раны от некротических тканей;
- II – фаза регенерации, образования и созревания грануляционной ткани;
- III – фаза реорганизации рубца и эпителизации.

Существует альтернативная четырёхстадийная классификация раневого процесса BYRP (Black Yellow Red Pink) [4]. В данной системе различные цвета имитируют различные фазы раневого процесса.

В классификации BYRP выделены стадии:

- Black (чёрный) – некроз,
- Yellow (жёлтый) – фибрин в ране,
- Red (красная) – грануляционная ткань,
- Pink (розовая) – эпителизация раны.

Графическая схема близка к реальной клинической картине, поскольку цвет раны меняется в зависимости от процессов, происходящих в ней.

При этом стадии B и Y соответствуют I фазе раневого процесса по М.И. Кузину. Стадии R и P соответствуют II и III фазам. В отношении свежих (острых) ран без признаков инфицирования разработан единый подход, суть которого в быстром хирургическом закрытии дефекта тканей.

Необходимость длительного пребывания пациентов в стационаре, повторных хирургических вмешательств и применения дополнительных методов лечения возникает только при «хронизации» раны. Хроническая рана – рана, существующая в течение более 4 недель (исключением являются обширные гранулирующие поверхностные раны после ожога).

Раневая инфекция

Обусловлена
внедрением
патогенных
микроорганизмов
в рану,
полученную при
травме или
операции

Острая. Неспецифическая.

- ◆ Гнойная инфекция
- ◆ Гнилостная инфекция
- ◆ Анаэробная неклостридиальная инфекция
- ◆ Анаэробная клостридиальная инфекция

Острая. Специфическая.

- ◆ Рожистое воспаление
- ◆ Столбняк
- ◆ Сибирязвенный карбункул

Хроническая. Неспецифическая.

- ◆ Хронический остеомиелит

Хроническая. Специфическая.

- ◆ Туберкулёз
- ◆ Сифилис
- ◆ Актиномикоз
- ◆ Дифтерия
- ◆ Лепра

Причины нарушения заживления раны

Вероятные причины нарушения заживления раны приведены в табл. 1. Клинически такие раны характеризуются наличием некротической ткани, отсутствием формирующейся грануляционной ткани, отсутствием спонтанной эпителизации, наличием инфекции и признаками нарушения локального кровоснабжения.

К редким системным факторам нарушающим заживление раны, также относятся :

- *нарушение синтеза коллагена, как правило, избыточный синтез (обусловлено генетически, чаще встречается у негроидной расы);*
- *нарушение свёртывающей системы крови, тромбоцитопения;*
- *авитаминозы (витамин А);*
- *дефицит микроэлементов (Zn);*
- *липоидный некробиоз;*
- *незавершенный остеогенез;*
- *эластическая псевдоксантома;*
- *синдром Элерса–Данлоса;*
- *синдром вялой кожи (cutis laxa);*
- *прогерия.*

Таблица 1. **Факторы, нарушающие заживление раны**

Системные факторы	Локальные факторы
Пожилой возраст	Нарушение притока артериальной крови
Иммунодефицитные состояния	Нарушение венозного оттока
Васкулит	Повторная травма
Кахексия	Инфекция
Полинейропатия	Локальное нарушение иннервации
Онкологический процесс	Наличие в ране инородных тел, несъёмных протезов
Нарушения углеводного обмена	Малигнизация хронической раны/язвы
Коллагенозы и другие системные заболевания	Постоянное натяжение кожных краёв

Таблица 2. **Алгоритм поиска причины замедленного заживления раны**

Формула	Значение (расшифровка)	Интерпретация
D	Diabetes (сахарный диабет)	Нарушение заживления раны вследствие недиагностированного или некомпенсированного сахарного диабета
I	Infection (инфекция)	Не диагностирована инфекция, отсутствие или неадекватная антибактериальная терапия
D	Drug (лекарство)	Негативное системное действие лекарственных средств (цитостатики, гормоны) или местное негативное влияние мазей/перевязочных средств
N	Nutrition (питание)	Гипопротеинемия, ферментативная недостаточность
T	Tumor (опухоль)	Малигнизация хронической раны/язвы
H	Hypoxia (гипоксия)	Артериальная недостаточность
E	Edge (край раны)	Неадекватная хирургическая обработка
A	Another wound (другая рана)	«Конкуренция» между разными патологическими процессами
L	Low temperature (гипотермия)	Неадекватное кровоснабжение или повторная термическая травма

Методы лечения ран

Эволюция представлений о лечении ран прошла три основных этапа. При этом каждый последующий этап не опровергает, а дополняет предыдущий.

I этап. Теория влажного заживления ран (1962г.). Показано преимущество заживления раны в условиях влажной среды по сравнению с сухой повязкой. Появление новых перевязочных материалов, мазей на гидрофильной основе. Снижение роли липофильных субстанций.

II этап. Дифференцированный подход к лечению ран согласно стадии раневого процесса (1992г.). Дифференцированное лечение ран в зависимости от этиологии и стадии. Появление современных перевязочных средств. Начало применения к ранам технологий генной инженерии, биосинтетических аналогов кожи.

III этап. Теория обработки основания раны «Wound bed preparation» (2000 г.). Необходимость перевода хронической раны в острую. Открытие высокого уровня протеаз в экссудате и фенотипической несостоятельности клеток основания и краёв хронических ран.

Таким образом, на современном этапе по отношению к ранам, не заживающим в течение более 2 недель, рекомендуется следующая стратегия :

- •хирургическая обработка – некрэктомия;
- •адекватное дренирование;
- •ведение раны с влажной средой;
- •использование оптимальных антисептиков,
- отказ от цитотоксических средств;
- •использование современных перевязочных
- средств согласно стадиям раневого процесса;
- •транспорт в рану необходимых веществ при
- помощи мазей и перевязочного материала;
- •использование дополнительных средств с
- доказанной эффективностью для лечения ран

Некрэктомия выполняется с обезболиванием в стационаре с соблюдением асептики и антисептики с целью перевода хронической раны в острую. При этом значительно сокращается экссудация, можно получить адекватный материал для микробиологического исследования, сокращаются сроки до начала эпителизации и общие сроки лечения, снижается риск инфекционных осложнений.

◆ Основные варианты использования некрэктомии в лечении ран:

– некрэктомия с одномоментной пластикой

дефекта тканей (применяется при полной ликвидации очага инфекции во время некрэктомии);

– некрэктомия с пластикой дефекта вторым

этапом (при невозможности выполнить радикальную хирургическую обработку, при необходимости повторной некрэктомии);

– некрэктомия с заживлением раны вторичным натяжением (при небольшом размере раны, когда сроки вторичного заживления и сроки лечения с пластикой будут одинаковыми).

Единственным противопоказанием для некрэктомии является снижение лодыжечного/плечевого индекса $< 0,6$, что актуально для хронических ран/язв конечностей при облитерирующих заболеваниях артерий. В этом случае первым мероприятием в стратегии излечения раны будет хирургическая реваскуляризация, например рентгеноэндоваскулярная баллонная ангиопластика, а затем через 2–4 недели выполняется некрэктомия.

Наиболее часто некрэктомия выполняется «острым» путём, т.е. с применением режущих хирургических инструментов. Однако в ряде случаев выполнить такое вмешательство невозможно (огромная площадь раны, предлежание жизненноважных органов, противопоказания к анестезии, несогласие пациента).

Таблица 3. Альтернативные методы некрэктомии

Виды некрэктомии	Описание	Особенности
Ферментная	Локальное применение в ране протеолитических ферментов, коллагеназы и проч. в виде мазей, импрегнированных повязок	Для полной некрэктомии необходимы высокие концентрации ферментов. Недопустимо попадание ферментов на здоровые ткани. На практике метод занимает несколько дней и даже недель
Гиперосмолярная	Локальное применение гелей с 10% NaCl	Эффективно только для поверхностных некрозов кожи или полостей. Может вызвать болевой синдром. Требуется многократное применение геля
Химическая	Применение мазей с некролитическим эффектом: ихтиоловой, салициловой и т.п.	Эффективно в отношении некрозов большой площади на плоскости. Не может применяться в полостях. Может вызвать болевой синдром и гипертермию. Требуется длительная экспозиция (2 суток) или повторное применение. Для 20% салициловой мази существует ограничение по максимальной площади применения
Биологическая	Применение специально выращенных личинок насекомых	Личинки уничтожают только некротически изменённые ткани. Требуется несколько дней, часто повторная процедура. Можно проводить амбулаторно. Эстетические проблемы
Физическая	Ультразвуковая кавитация, лазерная, плазменная некрэктомия, радиочастотная абляция, крио- и диатермодеструкция	Требуют высокотехнологичного оборудования и подготовленного персонала. Часто требуется обезболивание. Недостаточно изучены отдалённые результаты влияния физических факторов на организм пациента и хирурга
Некрэктомия с применением специализированных устройств (типа Versa-jet)	Ударное действие на некротическую ткань струи раствора со скоростью до 1000 км/час с одномоментной эвакуацией раствора и некротических масс из раны	Дорогостоящее оборудование. Большой расход стерильного раствора. Часто требуется обезболивание

□ В I и II фазе раневого процесса основные патологические процессы в ране обусловлены раневой инфекцией и некрозами (инфекционной, сосудистой и смешанной этиологии). Применение антисептических растворов способно ускорить ликвидацию инфекции, препятствовать вторичному инфицированию и повысить эффективность некрэктомии. На рынке существует большое число антисептиков и их эффективность в отношении раневой инфекции подтверждена исследованиями. Но на практике антимикробные свойства антисептиков могут нивелироваться их отрицательным влиянием на развитие грануляций в ране.

□ Общие рекомендации для хирургов по использованию антисептиков сводятся к следующему:

- не использовать спиртовые растворы антисептиков для лечения ран (могут вызвать ожог незрелых грануляций, болевой синдром);
- избегать использования антисептиков, окрашивающих ткани в ране (затрудняет анализ ситуации в ране);
- использовать перекись водорода только в I фазе и при подозрениях на анаэробную инфекцию (агрессивное действие свободного кислорода не только на микроорганизмы, но и на очаги эпителизации);
- не использовать растворы перманганата калия для лечения ран (выраженное подсушивающее действие вплоть до некроза эпидермиса + стойкая окраска тканей).

Оптимальными антисептиками в настоящее время являются: 1% йодповидон, 0,01% мирамистин, 0,02–0,05% хлоргексидин, полигексанид и комбинация октенидина дигидрохлорида с феноксиэтанолом. Оказывая антимикробное действие, данные растворы наносят тканям пациента минимальный ущерб. Кратность обработки зависит от выраженности воспаления и характера экссудата.

Как правило, не имеется показаний для применения антисептиков при лечении раны в III фазе, за исключением обработки кожи вокруг раны с целью профилактики вторичного инфицирования .

После некрэктомии дальнейшее ведение раны осуществляется согласно стадиям раневого процесса при помощи перевязочных средств. Идеальный перевязочный материал должен обладать следующими параметрами :

- обеспечивать влажную среду в ране;
- обладать антибактериальным действием;
- обеспечивать адекватный газообмен; •эффективно удалять экссудат;
- препятствовать потерям тепла;
- предотвращать вторичное инфицирование раны и контаминацию окружающей среды;
- не содержать токсинов; •обладать антиадгезивными свойствами;
- иметь механическую прочность;
- длительно храниться;
- не требовать получения дополнительных навыков у персонала;
- нарушение кратности перевязок;
- использование специализированных повязок без вторичной адсорбирующей повязки.

- Разумеется, не существует материала, обладающего всеми перечисленными характеристиками. Дифференцированный подход к лечению ран в разных стадиях диктует необходимость наличия многих видов перевязочных материалов с различной специализацией.
- Основными ошибками при применении перевязочного материала хирургами являются:
 - переоценка антибактериального действия перевязочного материала на раневую инфекцию;
 - переоценка некролитического и стимулирующего действия повязок, отсутствие активной хирургической тактики;
 - использование специализированных повязок не по показаниям;
- Для эффективного лечения перевязочный материал сочетают с мазями. В настоящее время согласно стратегии ведения ран во влажной среде большинство мазей изготовливают на гидрофильной основе. Мази получили такую же специализацию, как и перевязочный материал и применяются дифференцированно по стадиям раневого процесса. Следует отметить, что кратность нанесения мази, как правило, влияет на лечебный эффект, тем более, если мазь применяется совместно с устаревшим перевязочным материалом. Для большинства мазей рекомендуется однократное нанесение в сутки, но по клиническим данным в I фазе раневого процесса допустимо 2–4-кратное использование мазей с антибактериальным действием; во II фазе 1–2-кратное нанесение для защиты грануляций; в III фазе – 1–3-кратное – для стимуляции репаративных процессов.

Таблица 4. Классификация перевязочных средств

Перевязочные средства	Описание	Примеры
Устаревшие	Марлевые перевязочные материалы	Марлевая салфетка
Традиционные	Атравматические сетчатые повязки: не прилипают к ране, обладают высокой проницаемостью	«Атрауман» («Atrauman») «Воскопран» «Гиалплюс» «Силкофикс» («Silkofix») «Бранолин Н» («Branolin N») «Грассолинд» («Grassolind neutral») «Мепилекс» («Mepilex») «Олдрес» («Aldress»)
Современные		
• Плёнки	Полупроницаемые плёнки для заживления поверхностных неинфицированных ран	«Биоклюзив» («Bioclusiv») «Гидрофилм» («Hydrofilm»)
• Пены	Среды для заполнения полостей, обеспечивающие адсорбцию экссудата	«Пемафом» («PermaFoam»)
• Гидрогели	Гели, стимулирующие очищение раны, предназначены для полостей и кожных ран	«Гелепран» «Гидросорб» («Hydrosorb») «Гидросорб гель» («Hydrosorb Gel») «Гипергель» («Hypergel») «Гидроколл» («Hydrocoll»)
• Гидроколлоиды	При поглощении раневого экссудата превращаются в гель, который обеспечивает влажную среду в ране	
• Альгинаты	При поглощении раневого экссудата превращаются в гель, обладают высокими пластическими свойствами и гемостатическим эффектом	«Силверсел» («Silvercel») «Сорбалгон» («Sorbalgon»)
• Импрегнированные	Повязки, содержащие различные антисептики, антибиотики, биологически активные вещества	«Воскопран с хлоргексидином», «Воскопран с левомеколем», «Воскопран с химотрипсином» «Инадин» («Inadin») «Атрауман АГ» («Atrauman Ag») «Мепилекс АГ» («Mepilex Ag»)
• Эквиваленты кожи	Генноинженерные материалы	Моноклональные фибробласты, кератиноциты

□ Основные ошибки при применении мазей в лечении ран сходны с ошибками применения перевязочных средств – это переоценка лечебного действия компонентов мазей и вследствие этого неактивная хирургическая тактика, задержка некрэктомии или пластического закрытия раны

Нарушение принципов хирургической тактики нельзя компенсировать перевязочными средствами, мазями и антисептиками

Таблица 5. Основные мази, применяемые для лечения ран в России

Мазь	Состав	Фаза раневого процесса		Комментарий
«Левомеколь»	Хлорамфеникол Метилурацил	II		Благодаря высокой гидрофильности может на много часов создать влажную среду в ране. Антибактериальный эффект слабовыражен
«Левосин»	Хлорамфеникол Сульфадиметоксин Метилурацил Тримекаин	II		Обладает свойствами мази «Левомеколь» + слабый обезболивающий эффект
«Салициловая мазь»	Салициловая кислота	I		В концентрации 1–2% обладает кератолитическим эффектом. В концентрации 20% традиционно используется для химической некрэктомии. Нельзя наносить на неповреждённую кожу, максимальная площадь нанесения – 10% поверхности кожи
«Ихтиоловая мазь»	Ихтаммол	I		Применяется с «провокационной» целью при инфекции глубоких мягких тканей. Слабый некролитический эффект
«Бетадин» мазь	Повидон-йод	I, II		Выраженное антимикробное действие, не отмечено резистентности
«Стрептолавен»	Ультрализин Мирамистин	I		Умеренный некролитический эффект. Используется для химической некрэктомии. Благодаря мирамистину может применяться и как антибактериальная среда. Нельзя наносить на неповреждённую кожу
«Ируксол»	Клостридионептидаза Хлорамфеникол	I		Выраженный некролитический эффект при химической некрэктомии. Нельзя наносить на неповреждённую кожу
«Метилурациловая мазь»	Метилурацил	III		Слабое стимулирование репаративных процессов в ране
«Солкосерил»	Депротенизированный диализат из крови здоровых молочных телят	III		Умеренное стимулирование репаративных процессов в ране
«Актовегин»	Депротенизированный гемодериват из телячьей крови	III		Умеренное стимулирование репаративных процессов в ране
«Банеоцин»	Бацитрацин Неомицин	I		Умеренный антибактериальный эффект в отношении широкого спектра возбудителей
«Мазь Вишневского»	Ксероформ Лёвомицетин	I		Липофильная субстанция, используется по показанию для провокации некрэктомии в ране

«Банеоцин»	Бацитрацин Неомицин	I	Умеренный антибактериальный эффект в отношении широкого спектра возбудителей
«Мазь Вишневского»	Ксероформ Дёготь Касторовое масло	I	Липофильная субстанция, используется по показаниям для «провокации» воспаления в ране
«Эбермин»	Эпидермальный человеческий рекомбинантный фактор роста Сульфадиазин серебра	I, II	Благодаря сульфадиазину серебра обладает хорошим антибактериальным действием, теоретически может применяться и в III фазу, так как фактор роста способен стимулировать эпителизацию раны
«Дермазин»	Сульфадиазин серебра	I, II	Умеренное антибактериальное действие, как и другие препараты сульфадиазина серебра требует частых перевязок
«Сильведерм»	Сульфадиазин серебра	I, II	Умеренное антибактериальное действие в отношении широкого спектра патогенов
«Диоксидиновая мазь»	Диоксидин	I	Умеренное антибактериальное действие. Существуют данные о тератогенном и цитотоксическом эффектах диоксидина
«Йодопионовая мазь»	Повидон-йод	I	Выраженное антимикробное действие, не отмечено резистентности
«Аргосульфан»	Сульфадиазин серебра	I, II	Умеренное антибактериальное действие в отношении широкого спектра патогенов

Дополнительные методы лечения ран

- ◆ Один из основных принципов лечения ран, который часто забывается – разгрузка зоны поражения, иммобилизация. В зависимости от клинической ситуации иммобилизацией может быть: постельный режим (ожоги большой площади), сидячая коляска (нейротрофические язвы пяточных областей), костыли (раны нижних конечностей), Современные системы типа Total Cast (язвы стоп), а также лонгеты из гипса и полимерных материалов или другие ортопедические изделия . Иммобилизация в I и II фазах раневого процесса препятствует распространению локальной инфекции, уменьшает отёк и болевой синдром. В настоящее время для верхних конечностей адекватной является иммобилизация съёмными полимерными индивидуальными лонгетами или неопреновыми ортезами, для нижних конечностей – съёмные и несъёмные полимерные лонгеты и загрузочные системы типа Total Cast, Air Cast, Scotch Cast . Большой опыт накоплен в применении гипербарической оксигенации (ГБО) для лечения хронических ран. Эффективным является только системная оксигенация, локальная ГБО не оказывает существенного влияния на оксигенацию тканей раны. Согласно исследованиям, эффективные режимы ГБО – не менее 10 сеансов по 1–2,5 часа с давлением 1,5–2,5 атм. При этом ранняя ГБО (I фаза) является эффективнее ГБО в поздние сроки (II–III фаза) при лечении некротических инфекций мягких тканей .

- ◆ Хорошо себя зарекомендовал метод лечения ран отрицательным давлением (negative pressure therapy) – VAC-терапия (vacuum assisted closure). Сущность метода состоит в создании герметичной среды в ране и активной аспирации с использованием отрицательного давления до 250 мм рт. ст. Преимуществом метода является ускорение темпов очищения раны, роста грануляционной ткани, возможность перевести пациента на амбулаторное лечение.
- ◆ Недостатки:
необходимость специального индивидуального оборудования, обучения хирурга и пациента, риск развития тяжёлой инфекции в условиях изоляции раны и сниженной аэрации, риск кровотечения и усиления болевого синдрома .

Перспективы лечения ран

◆ Основные научные достижения, которые могут быть использованы для лечения ран ближайшие годы, сводятся к следующему:

- *применение современных физических методов некрэктомии с объективным определением границ здоровых и изменённых тканей;*
- *применение фибробластов и кератиноцитов;*
- *создание в ране управляемой абактериальной среды;*
- *широкое внедрение методов хирургической реваскуляризации для возможности успешного лечения ран/язв в условиях критической ишемии;*
- *использование гравитационной терапии;*
- *получение новых антибактериальных веществ для местной терапии.*

Общее лечение раневой инфекции

1. создание покоя поражённой области или конечности
2. полноценное питание (энтеральное, парентеральное)
3. хирургическое лечение
4. антибактериальное лечение
5. инфузионная терапия
6. иммунотерапия (иммуноглобулины, анатоксины)