

## СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений и условных обозначений . . . . .	4
Введение . . . . .	5
Определение раны и раневой инфекции . . . . .	7
Кодирование основного заболевания по Международной классификации болезней 10-го пересмотра . . . . .	8
Этиология, эпидемиология и патогенез ран и раневых инфекций. . . . .	10
Классификация ран и раневых инфекций . . . . .	20
Клиническая картина при раневых инфекциях различной этиологии. . . . .	22
Диагностический алгоритм при ранах и раневой инфекции. . . . .	24
Лечение ран и раневой инфекции . . . . .	27
Клинические наблюдения . . . . .	60
Алгоритм действий при ранах и раневых инфекциях. . . . .	77
Профилактика ран и раневых инфекций . . . . .	78
Практические рекомендации. . . . .	80
Заключение . . . . .	81
Приложение 1. Тестовые вопросы. . . . .	82
Приложение 2. Правильные ответы на тестовые вопросы. . . . .	89
Приложение 3. Ситуационные задачи . . . . .	91
Приложение 4. Ответы к задачам. . . . .	99
Приложение 5. Информация для пациентов . . . . .	100
Приложение 6. Правила ухода за аппаратом отрицательного давления с возможностью инстилляции в домашних условиях . . . . .	101
Приложение 7. Алгоритм подбора местного лечения при ранах и раневых инфекциях . . . . .	103
Приложение 8. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (с изменениями на 25 мая 2022 г.). . . . .	109
Приложение 9. Нестероидные противовоспалительные препараты, используемые в российской медицинской практике. . . . .	112
Список рекомендуемой литературы. . . . .	114

...Как можно меньше беспокоить рану перевязками...

*Н.И. Пирогов, 1837*

## **ВВЕДЕНИЕ**

С глубокой древности лечение ран остается одним из самых интересных и постоянно развивающихся направлений в медицине. С течением времени человечеством были разработаны десятки тысяч методов и средств, а эффективные способы заживления обширных дефектов тканей возведены в ранг искусства. Развитие молекулярной и клеточной биологии прояснило основные аспекты течения раневого процесса и одновременно открыло новые проблемы, требующие разработки современных, в том числе технологичных подходов к их решению.

Раневой процесс состоит из сложных и очень хрупких биологических механизмов. Если его ход нарушается или замедляется, то для восстановления и возвращения к физиологическим канонам необходимы тщательный анализ причин, произошедших изменений и последовательное применение метода активного хирургического лечения ран и гнойно-некротических очагов, адаптированного к индивидуальным особенностям пациента (персонифицированная направленность). Как известно, основным методом лечения ран является хирургическая обработка. При хирургическом лечении гнойных ран не всегда удается распознать и одномоментно удалить все нежизнеспособные ткани, раны часто остаются открытыми. Задачи по дальнейшему очищению раневого ложа прежде всего возлагаются на методы местного воздействия (медикаментозного, аппаратного), которые способствуют ликвидации гнойно-воспалительного процесса, подготовке раны к пластическому закрытию или создают оптимальные условия для ее заживления. Это направление медицины продолжает развиваться, постоянно дополняется новыми вариантами, а потому требует регулярного обсуждения и анализа.

Например, лечение ран методом локального отрицательного давления (NPWT, Negative Pressure Wound Therapy) является сравнительно молодой инновационной и высокоэффективной технологией, практически сравнявшейся в последние годы по частоте использования с традиционным местным медикаментозным лечением ран под повязками. Такое повсеместное внедрение вакуумной терапии патогенетически оправдано и вполне объяснимо как удобством для медицинского персонала, так и комфортом для пациентов. Развитие методики не останавливается, появляются новые устройства, позволяющие адаптировать терапию под конкретные клинические задачи.

В исследованиях последних лет особое внимание уделяется особенностям и режимам отрицательного давления, которые применяются в зависимости от типа, стадии и характера течения раневого процесса. Множество режимов NPWT позволяют учитывать особенности конкретных пациентов, сочетать вакуумную терапию с различными типами повязок, антисептическими средствами и дополнительными технологиями, такими как инстилляционная и комбинированные методики с применением биоматериалов.

Практически одновременно с широким внедрением в клиническую практику локального отрицательного давления исследователи начали изучать возможность интеграции инстилляционной в этот метод. Промывание полости и раневого ложа стерильным раствором (например, изотоническим раствором натрия хлорида, антисептиками, антибиотиками, бактериофагами) с последующей его экспозицией и аспирацией без смены повязки позволяет дополнительно непрерывно воздействовать на ткани, очищая их от детрита и патогенов, при этом поддерживая постоянный микроклимат, то есть создавая оптимальные условия течения раневого процесса. Использование инстилляционной при лечении ран локальным отрицательным давлением представляет собой значительный шаг вперед в области медицинской технологии. Комбинация этих методов улучшает результаты лечения и повышает комфорт пациентов.

Локальное отрицательное давление используется в местном лечении острых травматических повреждений, инфицированных ран, послеоперационных осложнений, ожогов и хронических язв. Метод терапии отрицательным давлением широко применяется как при острых и хронических ранах кожи и мягких тканей, так и в составе комплексного лечения глубокой перипротезной инфекции, хронического остеомиелита, а также открытых переломов конечностей. В настоящее время терапия отрицательным давлением нередко используется в хирургической практике в области послеоперационной раны с целью профилактики инфекционных осложнений у лиц из групп риска. Она способствует уменьшению отека, снижению бактериальной нагрузки, нормализации сроков перехода течения раневого процесса в фазу регенерации. Применение локального отрицательного давления на закрытые швами или аутодермальными трансплантатами раны позволяет уменьшить количество перевязок, снижает риск перекрестного инфицирования и нозокомиальной инфекции в целом.

Настоящее учебное пособие направлено на освещение общих и частных вопросов применения локального отрицательного давления в комплексном лечении ран мягких тканей и костей, в том числе инфицированных; сравнение и анализ других методов местного воздействия

на рану и их место в зависимости от фазы течения раневого процесса. Мы постарались подробно рассмотреть механизмы действия, показания, противопоказания и алгоритмы местного воздействия на раны, применение которых в клинической практике позволит повысить эффективность лечения и улучшить качество жизни пациентов.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАНЫ И РАНЕВОЙ ИНФЕКЦИИ

**Раной** называют нарушение целостности кожи, слизистых оболочек или внутренних органов, сопровождающееся повреждением анатомических структур и их дисфункцией, развившееся в результате механического, физического, химического или биологического воздействия, а также вследствие расстройств кровообращения или иннервации.

Рана от момента ее образования до заживления постоянно подвергается динамически меняющимся структурным изменениям. На первых этапах полость раны заполнена раневым содержимым (кровяной сгусток, трансудат, экссудат, некротические ткани), затем — грануляционной тканью и в конце концов — вновь образованным эпителием. После реэпителизации раневого дефекта в течение еще нескольких месяцев происходят созревание и реорганизация рубца (без рубцов заживают поверхностные раны, то есть проникающие до базальной мембраны эпидермиса, или интраэпидермальные повреждения). Раны неоднородны по своему происхождению, размерам, локализации, глубине, особенностям клинического течения и подходам к лечению.

**Раневая инфекция** — это комплекс общих и местных патологических изменений, возникающих в ответ на инфицирование тканей в области повреждения.

Пострадавшие получают ранения в бытовых, производственных, боевых и криминальных условиях. Кроме того, раны неизбежно наносят при выполнении хирургических вмешательств.

Раневая инфекция — осложнение раневого процесса, обусловленное проникновением, пенетрацией, размножением и жизнедеятельностью микроорганизмов в полости раны (инфицирование тканей). Все раны, в том числе и операционные, как в хирургии, так и в травматологии, считаются первично контаминированными, поскольку какое-то количество микробов попадает на раневую поверхность из воздуха даже при безукоризненном соблюдении правил асептики и антисептики. Случайные раны загрязнены сильнее, поэтому в таких случаях источником инфекции обычно является первичное микробное

загрязнение. При операционных ранах на первый план выступает эндогенное (из внутренней среды организма) или внутригоспитальное (вторичное) инфицирование.

С развитием микробиологии стало очевидно, что раневая инфекция — это не просто результат внешнего заражения, но и сложный процесс взаимодействия иммунной системы организма с патогенами, ростом резистентности микроорганизмов к имеющимся препаратам. Важную роль в формировании множественной лекарственной устойчивости играют биопленки — организованные структуры бактерий, защищающие их от воздействия антибиотиков, антисептиков и иммунных клеток.

В большинстве случаев возбудителем инфекции в случайных ранах становится стафилококк. Реже в качестве основных патогенов выступают протей, кишечная и синегнойная палочки. В 0,1% случаев встречается анаэробная инфекция. Через несколько суток пребывания в стационаре флора меняется, в ране начинают преобладать устойчивые к антибактериальной терапии грамотрицательные бактерии, которые обычно становятся причиной развития раневой инфекции при вторичном инфицировании как случайных, так и операционных ран.

Раневая инфекция развивается в случае, когда количество микробов в ране превышает некий критический уровень. При свежих травматических повреждениях у ранее здорового человека этот уровень составляет  $10^5$  (100 000) условно-патогенных микроорганизмов на 1 г ткани. При ухудшении общего состояния организма и определенных особенностях раны этот порог может существенно снижаться.

Таким образом, понимание раневого и инфекционного процессов эволюционировало от простых механических представлений к комплексному изучению микроорганизмов, иммунных реакций и факторов заживления. Современные методы профилактики и лечения включают не только антибиотикотерапию, но и инновационные технологические, в том числе физические, биологические, генно-инженерные и клеточные подходы.

## **КОДИРОВАНИЕ ОСНОВНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ БОЛЕЗНЕЙ 10-ГО ПЕРЕСМОТРА**

Международная классификация болезней 10-го пересмотра систематизирует различные виды ран и их осложнений, что позволяет стан-

дартизировать диагностику и лечение. Кодирование по Международной классификации болезней 10-го пересмотра важно для медицинской статистики, мониторинга заболеваемости и разработки стратегии лечения. Основное значение при кодировании имеет правильность определения основного заболевания, приведшего к возникновению ран. Включение этих данных в клиническую практику способствует более точной диагностике и снижению риска осложнений.

Основные рубрики Международной классификации болезней 10-го пересмотра, относящиеся к ранам и раневым инфекциям, включают нозологические единицы, представленные в **табл. 1**.

**Таблица 1.** Коды основного заболевания по Международной классификации болезней 10-го пересмотра: травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (S00–T98)

Класс	Код	Болезни системы кровообращения
Код	S00–S99	Открытые раны, травмы различных локализаций и некоторые другие последствия воздействия внешних причин
	S01	Открытые раны головы
	S11	Открытые раны шеи
	S21	Открытые раны грудной клетки
	S31	Открытые раны живота, поясничной области и таза
	S41	Открытые раны предплечья
	S51	Открытые раны предплечья и кисти
	S61	Открытые раны запястья и кисти
	S71	Открытые раны области тазобедренного сустава и бедра
	S81	Открытые раны голени
S91	Открытые раны стопы	
	T00–T07	Травмы нескольких областей тела
	T20–T35	Термические и химические ожоги, обморожения
	T79.3	Посттравматическая раневая инфекция, не классифицированная в других рубриках. <i>Данный код используется для тяжелых инфекций, развивающихся после травм и хирургических вмешательств</i>
	T90–T98	Последствия травм, отравлений и воздействия других внешних причин
	L00–L08	Инфекционные болезни кожи и подкожной клетчатки
	L08.0	Пиогенная инфекция кожи
	L08.8	Другие уточненные местные инфекции кожи и подкожной клетчатки

Окончание табл. 1

Класс	Код	Болезни системы кровообращения
	M86	Остеомиелит (как осложнение раневых инфекций)
	M86.0	Острый гематогенный остеомиелит
	M86.4	Хронический остеомиелит с секвестрацией
	R02	Гангрена, не классифицированная в других рубриках. <i>Данный код используется для кодировки некротических поражений тканей, связанных с инфекционными осложнениями ран</i>

## ЭТИОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ РАН И РАНЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ

Природа предусмотрела уникальный механизм, позволяющий организму возместить ущерб, нанесенный травмой. Будет ли это небольшой порез пальца или глубокая ссадина, послеоперационная рана или случайная травма — тотчас же запускается процесс заживления ран, цель которого — как можно быстрее закрыть повреждение. Иногда течение раневого процесса замедляется или протекает с осложнениями, тогда на помощь приходит опыт лечения ран, накопленный человечеством за тысячелетия и подкрепленный знаниями и достижениями современной медицины.

### ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

На сегодняшний день гнойно-воспалительные заболевания и их осложнения составляют, по разным источникам, 30,0–40,0% в структуре хирургической патологии. Ведущее место среди хирургических инфекций как по частоте развития, так и по возможным осложнениям занимают гнойные заболевания кожи и мягких тканей.

В развитых странах с высоким качеством оказания медицинской помощи частота послеоперационных инфекций колеблется от 2,0% до 10,0%, в то время как в развивающихся странах этот показатель может достигать 30,0%. В России частота нозокомиальных инфекций составляет 24,0%. Необходимо отметить, что инфекции кожи и мягких тканей занимают 3-е место по частоте в этиологической структуре сепсиса. Неутешительные данные статистики делают проблему разработки стратегии лечения ран и раневых инфекций крайне востребованной и актуальной.

## ЭТИОЛОГИЯ

Раневые инфекции вызываются широким спектром микроорганизмов, включая бактерии (в том числе пленкообразующие формы), грибы и вирусы. Основными бактериальными возбудителями являются:

- **грамположительные бактерии:** *Staphylococcus spp.* [включая метициллин-резистентный золотистый стафилококк (MRSA)], *Streptococcus pyogenes*;
- **грамотрицательные бактерии:** *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus spp.*;
- **анаэробные микроорганизмы:** *Clostridium perfringens* (возбудитель газовой гангрены) и др., *Bacteroides spp.*, *Fusobacterium spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Prevotella*, *Porphyromonas spp.*;
- **грибковые инфекции:** *Candida spp.*, особенно у пациентов с иммунодефицитом.

## РОЛЬ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ ФОРМ МИКРООРГАНИЗМОВ В РАЗВИТИИ РАНЕВОЙ ИНФЕКЦИИ

Биопленки представляют собой сложные многоклеточные сообщества микроорганизмов, окруженные матриксом экзополисахаридов, белков и нуклеиновых кислот. Они формируются на поверхности раневого ложа и значительно усложняют процесс лечения. Основные характеристики биопленок:

- **высокая устойчивость к антибиотикам** — бактерии внутри биопленки защищены от действия антимикробных препаратов, что требует более высоких доз антибиотиков и применения комбинированной терапии;
- **иммунная защита** — биопленки препятствуют распознаванию и уничтожению бактерий иммунными клетками, что способствует хроническому течению инфекции;
- **сложная структура и межбактериальное взаимодействие** — микроорганизмы внутри биопленки обмениваются генетической информацией, что ускоряет развитие антибиотикорезистентности;
- **способность к восстановлению** — даже после удаления биопленки или курса антибактериальной терапии часть бактерий может выживать, вновь формировать биопленку и поддерживать инфекционный процесс.