

Физическая антисептика



- Физическая антисептика подразумевает применение физических методов, которые создают неблагоприятные условия для развития, бактерий и уменьшают как всасывание микробных токсинов и продуктов распада тканей, так и самого тканевого детрита.

- Действующими факторами физической антисептики являются физические явления – тепло, свет, звуковые волны, всевозможные излучения, кроме того, к физической антисептике относятся различные лечебные методы, основанные на использовании физических законов (гигроскопичности, капиллярности, диффузии, осмоса, и др.)

- Одним из основных элементов борьбы с инфекцией является обеспечение своевременного удаления бактериальных токсинов и продуктов распада тканей из гнойного очага. Для этого необходимо обеспечить адекватный отток экссудата. Среди методов физической антисептики, применяемых с этой целью, следует выделить: применение гигроскопичного перевязочного материала, гипертонических растворов, сорбентов, дренирование ран и полостей.

ФИЗИЧЕСКАЯ АНТИСЕПТИКА

```
graph TD; A[ФИЗИЧЕСКАЯ АНТИСЕПТИКА] --> B[ГИГРОСКОПИЧНЫЙ ПЕРЕВЯЗОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ]; A --> C[ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА]; A --> D[ГИПЕРТОНИЧЕСКИЕ РАСТВОРЫ]; A --> E[ФАКТОРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ]; A --> F[ДРЕНИРОВАНИЕ]; A --> G[СОРБЕНТЫ];
```

**ГИГРОСКОПИЧНЫЙ
ПЕРЕВЯЗОЧНЫЙ
МАТЕРИАЛ**
(вата, марля – тампоны,
шарики, салфетки)

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
СРЕДСТВА**
(ультразвук, лазер,
рентгенотерапия)

**ГИПЕРТОНИЧЕСКИЕ
РАСТВОРЫ**
(5-10% раствор NaCl)

**ФАКТОРЫ ВНЕШНЕЙ
СРЕДЫ**
(промывание,
высушивание)

ДРЕНИРОВАНИЕ
(пассивное, активное,
проточно-промывное)

СОРБЕНТЫ
(углеродсодержащие
СМУС-1)

Примеры физической антисептики



Обработка раны пульсирующей струей



Обработка ультразвуком



Обработка лазером

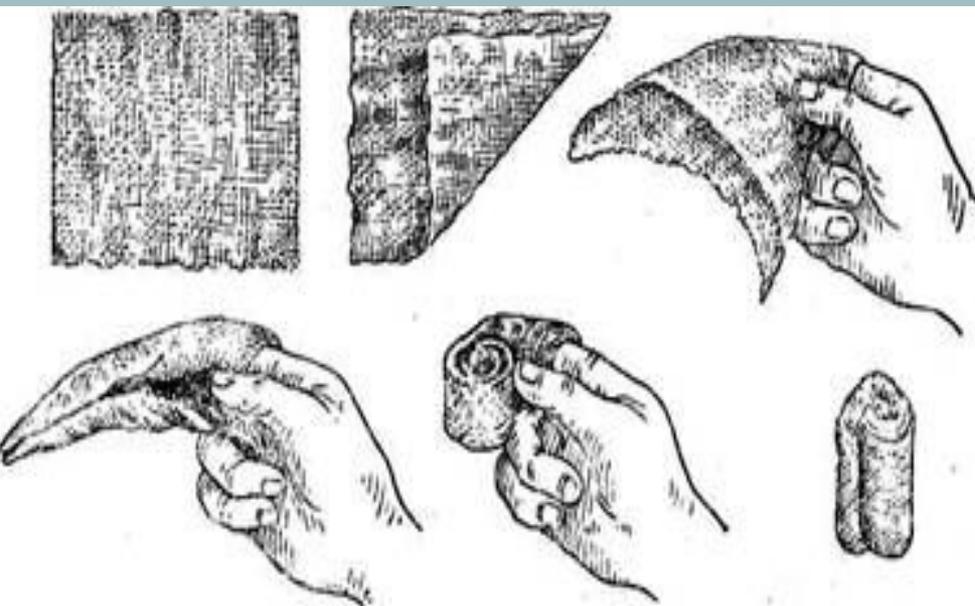
ГИГРОСКОПИЧНЫЙ ПЕРЕВЯЗОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ



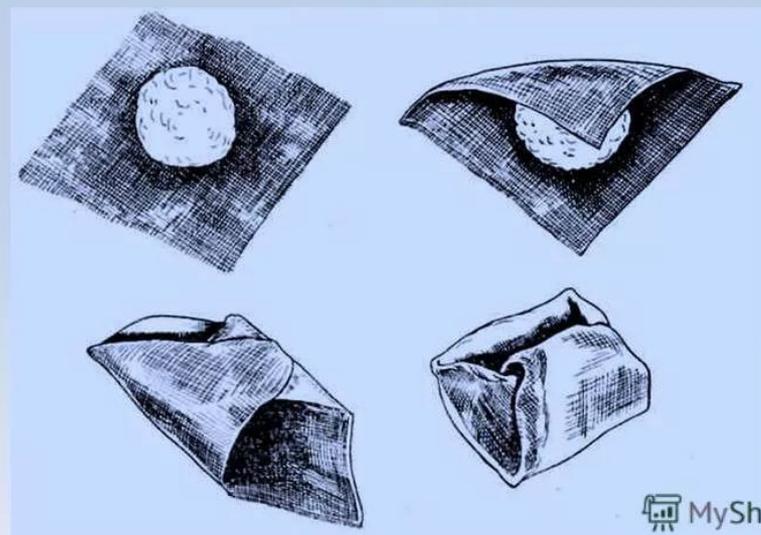
- Для лечения инфицированных ран издавна используются различные перевязочные средства.
- Повязки применяются для защиты раны от окружающей среды и местного применения лекарственных препаратов, в тоже время используемый перевязочный материал сам по себе обладает лечебным действием.
- Благодаря его гигроскопичности из раны удаляется кровь, экссудат, гной, что способствует устранению питательной среды для микроорганизмов.
- В качестве перевязочного материала используют хлопчатобумажные, вязкозные, синтетические ткани, полотна, ленты, волокнистые структуры, нети, другие покрытия. Из них изготавливают перевязочные средства (марлю, вату, бинты и. т. д.)

- Наиболее часто применяют ватно-марлевые повязки. При поверхностных ранах марлевые салфетки, или ватно-марлевые тампоны накладывают на раневую поверхность.



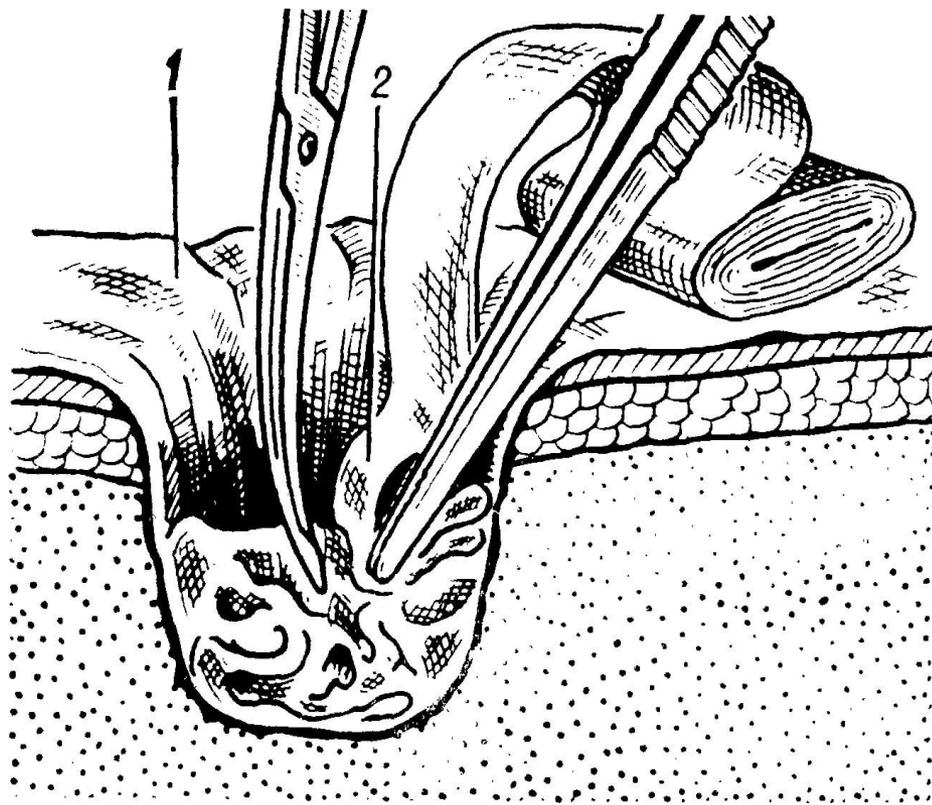


Приготовление ватно-марлевого тампона



- Если имеются глубокие полости, то в них вводят марлевые тампоны или турунды. Длительность функционирования марлевых тампонов около 8 часов, позже он теряет свои гигроскопичные свойства и, пропитавшись экссудатом, начинает препятствовать оттоку раневого отделяемого.
- Для того чтобы не производить перевязки 3-4 раза в сутки тампон вводят рыхло. В таком случае после потери гигроскопичности, он не будет играть роль «затычки», поскольку отток будет осуществляться мимо тампона.

- Длительное время применяется тампон Микулича. В рану укладывают большую марлевую салфетку с пришитой к середине ниткой, выстилая всё дно и стенки. Образовавшийся «мешок» заполняют марлевыми шариками. После того, как шарики пропитываются раневым отделяемым, производят их замену, при этом оставляя марлевую салфетку в полости. Смену шариков производят несколько раз в день. Тампон удаляют после прекращения оттока экссудата, салфетку извлекают потягиванием за нить.



ГИПЕРТОНИЧЕСКИЕ РАСТВОРЫ

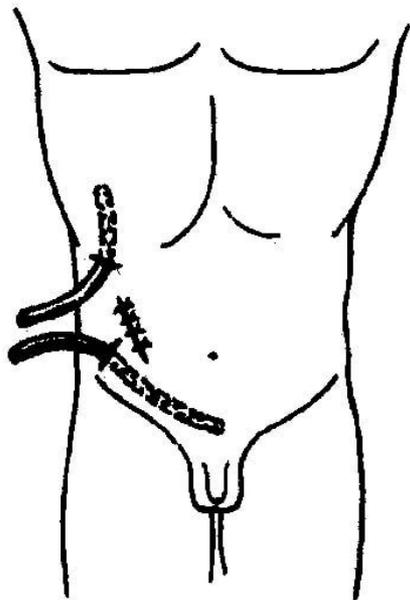
- Для усиления гигроскопических свойств марлевые салфетки и тампоны смачивают гипертоническими растворами. Наиболее часто используют 10 % раствор NaCl.
- Осмотическое давление гипертонического раствора выше, чем в плазме крови.
- Благодаря разнице осмотического давления отток жидкости осуществляется более активно.

Раствор натрия хлорида 0,9%

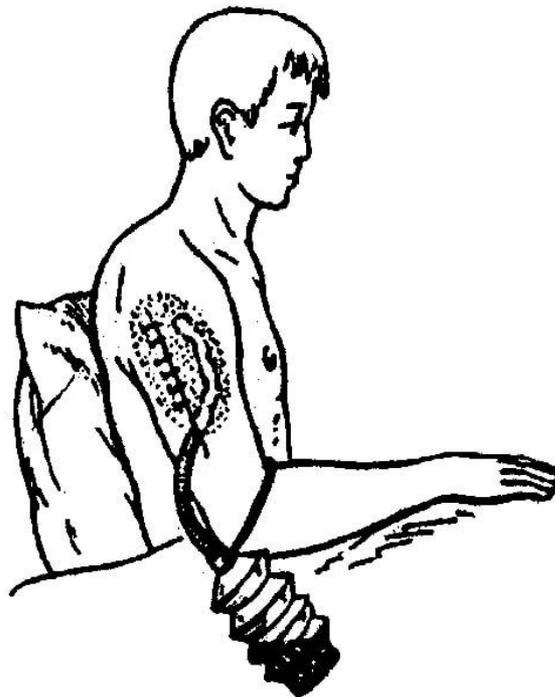


ДРЕНИРОВАНИЕ

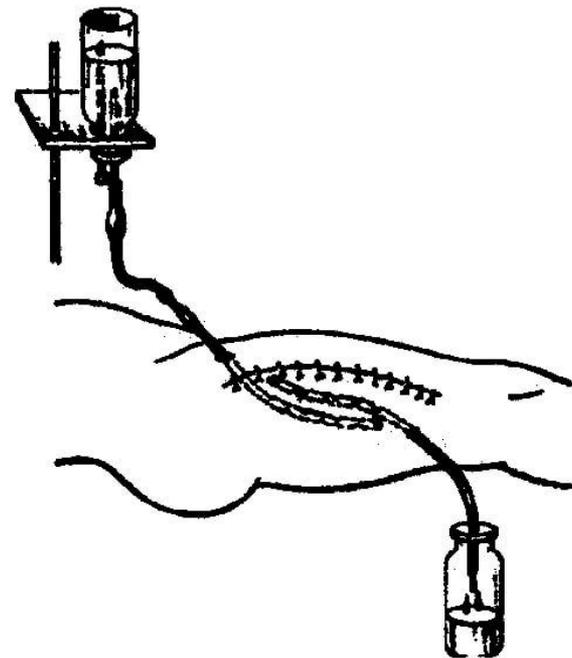
- Эффективным методом борьбы с раневой инфекцией является дренирование ран и полостей.
- Дренажи обеспечивают отведение экссудата из внутренних естественных и патологических полостей в окружающую среду, уменьшая всасывание из очага бактериальных токсинов, продуктов распада тканей.
- В настоящее время применяется несколько видов дренажей. Все они основаны на использовании различных физических факторов (капиллярности, поверхностного натяжения, разности давления и. т. д.).



а



б



в

Виды дренирования:

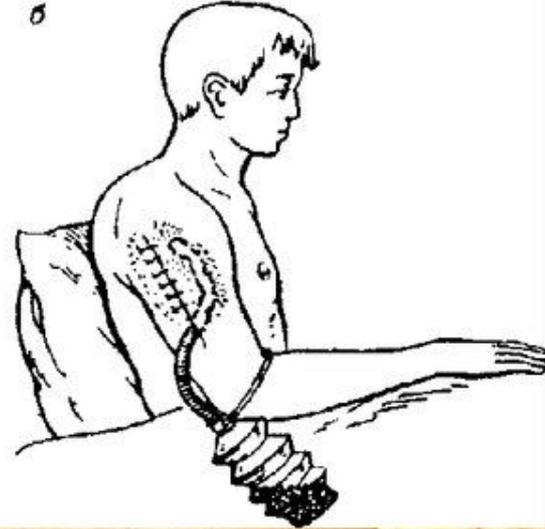
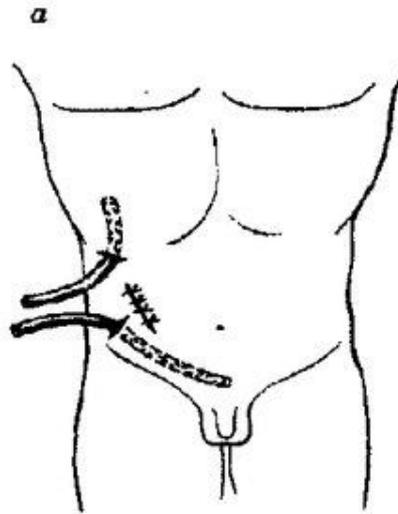
а — пассивное; б — активное; в — проточно-промывное.

Пассивное дренирование

- При пассивном дренировании в качестве дренажей используются резиновые полоски, силиконовые и полихлорвиниловые трубки.
- Дренаж подводят к самой нижней точке полости и через рану или отдельный разрез выводят наружу. Если используют трубку, то на боковых поверхностях делают несколько отверстий. Наружный конец оставляют в повязке (резиновые полоски) или опускают во флакон с антисептиком, можно применять специальные герметичные полиэтиленовые пакеты. Принимающие емкости следует располагать ниже уровня тела.
- Дренажи, введенные в полости, следует фиксировать кожными швами, такая мера позволяет избежать миграции дренажа как наружу, так и внутрь.
- Для эффективного функционирования дренажей необходимо следить за ними. Просвет трубки может перекрыться некротическими тканями, соответственно прекратится отток экссудата.

Пассивное дренирование

Предполагает удаление раневого содержимого непосредственно через линию кожных швов и способно обеспечить дренирование лишь поверхностных отделов раны.



ПАССИВНОЕ ДРЕНИРОВАНИЕ

Достоинства:

Возможность дренирования малых объемов отделяемого
Возможность выведения гнойного отделяемого
Не ограничивают мобильность пациента

Недостатки :

Высокий риск инфицирования, если дренируются открытые раны

Заброс отделяемого из дренажа
в рану – риск инфицирования раны

Трудно измерить количество
отделяемого

Сложности в уходе за дренажами,
частые перевязки и т.п.

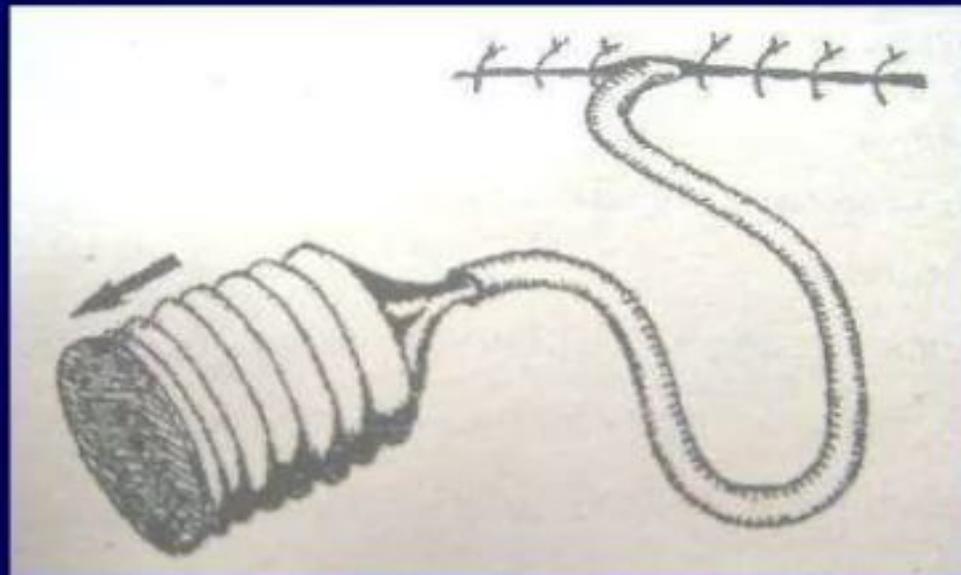
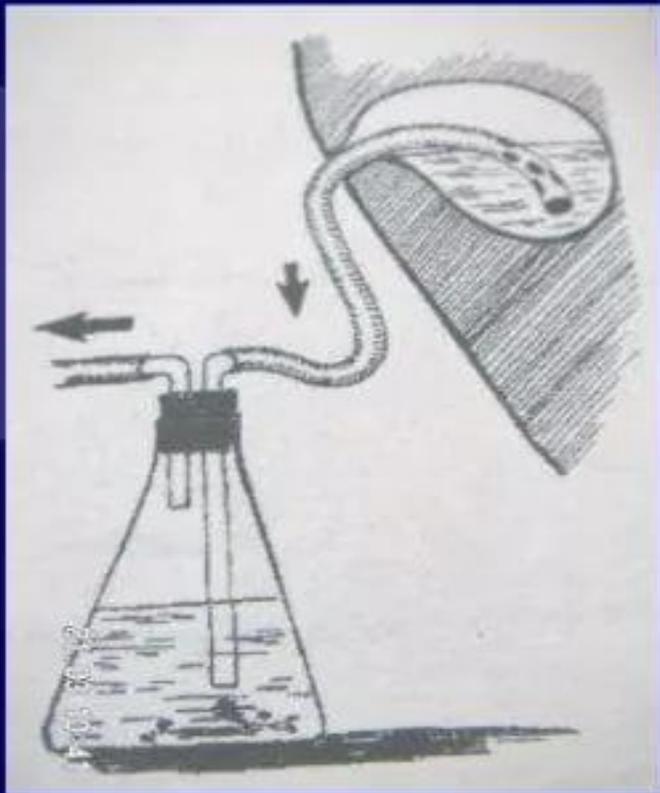
Активное дренирование

- Активное дренирование подразумевает приложение внешней силы, обеспечивающей отток раневого отделяемого.
- Функционирование дренажей этого вида основано на создании разницы давления в ране и снаружи.
- В настоящее время применяется много моделей активных дренажей, но принцип их работы один и тот же. На наружном конце дренажа создается отрицательное давление, благодаря отсасывающему эффекту из **раны** удаляется экссудат.
- Активное дренирование применяется, если дренируется герметичная полость (защитая рана, полость абсцесса, грудная полость, полость суставов).
- Нельзя этот вид дренирование применять при вмешательствах на брюшной полости, так как сальник или кишечник может быть присосан к отверстиям дренажной трубки. В лучшем случае он перестанет функционировать, но может развиваться некроз стенки кишки.

Принцип выполнения

- В дренируемую полость вводят одну или две силиконовые и полихлорвиниловые трубки с отверстиями на стенках. Проводить их следует не через рану, а через отдельный небольшой разрез. При необходимости, для лучшей герметизации можно наложить несколько кожных швов. Наружный конец дренажа присоединяют к емкости, в которой создается отрицательное давление. С этой целью используют пластмассовую гармошку, специальные пластмассовые баллончики или различные виды отсосов (водоструйный, электрический).

Активное дренирование



- Такой вид дренирования называют также закрытым или вакуумным. Применять его возможно только при герметизации полости. Считается, что активное дренирование – самый эффективный метод. Кроме удаления содержимого он способствует быстрому уменьшению полости раны.

Проточно-промывное дренирование

- Применяется при лечении гнойных ран и гнойно-воспалительных заболеваний полостей.
- Метод проточно-промывного дренирования очень эффективен. При его использовании в ряде случаев зашивают наглухо даже инфицированные раны.
- Проточно-промывное дренирование можно применять для дренирования брюшной полости (перитонеальный диализ).
- Кроме антисептиков в рану могут вводиться протеолитические ферменты, которые способствуют расплавлению нежизнеспособных тканей (ферментативный диализ).
- Проточнопромывной дренаж может применяться одновременно с вакуум – аспирацией.
- Данный вид дренирования следует скорее относить к методам смешанной антисептики, потому что кроме физических факторов применяются химические и

Принцип выполнения

- В рану или полость вводят дренажные трубки также как при пассивном или активном дренировании. Дополнительно, обычно с противоположной стороны от места выхода дренажных трубок, вводят трубку меньшего диаметра. Через неё постоянно осуществляется введение (капельно или струйно) антисептических растворов, которые вытекают через дренажные трубки. Антисептик постоянно промывает полость, при этом из неё удаляется экссудат, распавшиеся, некротизированные ткани. Необходимо следить, чтобы не происходила задержка раствора. Для этого учитывают количество вводимой и оттекающей жидкости. Оно не должно отличаться. Можно использовать двух просветные дренажи, тонкий канал которого служит для введения антисептика, широкий – для удаления жидкости из полости.

Сорбенты

- В последнее время все чаще применяется сорбционный способ лечения ран, предусматривающий введение в рану веществ, адсорбирующих на себе токсины и микроорганизмы. Обычно это углеродсодержащие вещества в виде порошка или волокон. Наиболее часто используется полифепан. и различные угли, предназначенные для гемосорбции и гемодиализа, например СМ УС – 1.
- В начале широкое распространение получила гемосорбция, затем энтеросорбция и, наконец, совсем недавно аппликационная или раневая сорбция, хотя исторически вначале сорбенты стали применяться для **лечения** ран и отравлений.

- При раневой сорбции в рану вводятся вещества, способные адсорбировать токсины и микрофлору. В качестве аппликационных сорбентов применяют уголь, активированный в виде гранул или волокнистых материалов, *полифепан, альгинор, гелевин, гелецел, дебризан, гентацикол, лизосорб, цигерол, целосорб* и др.
- Включенный в состав повязок или непосредственно внесенные в рану сорбенты оказывают лечебный эффект во всех фазах раневого процесса.
- При бактериологических исследованиях установлено, что введение сорбентов в рану приводит к уменьшению количества микробов на несколько порядков.
- Эффективность сорбентов будет надежной тогда, когда одновременно с ними будут использованы антисептики или когда сорбент будет меняться по мере утраты его сорбционных свойств.

Физические факторы

- **Высушивание.** Лечение ран можно прободить без применения повязок. Применяют этот метод при обширных ранах, ожогах. Больных помещают в специальные палаты, где поддерживается малая влажность и повышенная температура. Раневая поверхность постепенно высыхает и образуется струп, который является биологической повязкой, создающей неблагоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов. Ещё лучше, когда применяется метод лечения в абактериальной среде. Больного или конечность помещают в специальную камеру, в которой создают абактериальную среду с помощью специальной установки.

- **Промывание.** Кроме проточно-промывного дренирования для лечения ран применяют промывание пульсирующей струёй. Пульсирующая струя жидкости образуется с помощью специального аппарата, создающего попеременно фазы повышенного и нормального давления. В фазу “давления” струя воды благодаря турбулентному движению обмывает все участки раны и захватывает в поток жидкости тканевой детрит. Микробы, сгустки крови, мелкие инородные частицы, которые остались в ране после хирургической обработки. В “декомпрессионную” фазу поток жидкости уносит все содержимое в резервуар. Обработку раны пульсирующей струей проводят как до хирургического вмешательства, так и во время его, но наибольший эффект она дает после **хирургической** обработки.
- В результате обработки раны пульсирующей струей число микробов в ране снижается на 1 – 2 порядка, а при сочетании **хирургической** обработки и пульсирующей струи – на 3 – 5 порядков по сравнению с исходным количеством.

- **Вакуумная обработка.**
- Вакуум создают с помощью вакуумных отсосов. В рану подают раствор антисептика или антибиотика и наконечником вакуумного аппарата отсасывают в отстойник с ложа, стенок, карманов тканевой детрит, инородные частицы, сгустки крови, микроорганизмы. Процедура длится 5-10 минут до появления диффузного капиллярного **кровотечения.**

- **Ультразвук.**

- Ультразвук низкой частоты обладает бактерицидным действием. В жидкой среде ультразвуковые волны вызывают выраженный кавитационный эффект – возникают ударные волны в виде коротких импульсов с образованием кавитационных пузырьков. Колебания раствора способствуют улучшению микроциркуляции в тканях, отторжению некротических тканей. Кроме того, под действием ультразвука происходит ионизация воды с освобождением из неё молекул ионов H^+ и OH^- , которые вызывают нарушения окислительно-восстановительных процессов в микробных клетках. Обработка раны ультразвуком называется ультразвуковой кавитацией ран.
- Ультразвуковая обработка производится следующим образом. Полость раны заполняется растворами антисептиков (антибиотиков). Затем на раствор воздействуют в течение 3-10 минут низкочастотным или среднечастотным ультразвуком. В результате сочетанной хирургической, противомикробной и ультразвуковой обработки происходит быстрое и полное очищение раны от некротических тканей, ускоряются репаративные процессы.

- Лазер.
- Для лечения гнойных ран применяют излучение малой мощности. Оно обладает бактерицидным эффектом, при этом не оказывая повреждающего действия на ткани. Используют с этой целью лазеры с низкоинтенсивным излучением, в частности, гелий-неоновый лазер, который излучает монохроматический поляризованный свет с глубиной проникновения в кожу до 0,61 мм, в мышцы – до 2,04 мм. Лазер может применяться в виде “лазерного скальпеля”. В этом случае применяют углекислотный лазер высокой мощности со сфокусированным лучом.
- **Хирургическая** обработка раны или гнойного очага проходит бескровно. Луч лазера оказывает испаряющее действие на некротизированные ткани и микроорганизмы, что приводит к быстрому и полному удалению поврежденных тканей. На стенках раны образуется тонкая коагуляционная пленка, препятствующая проникновению микроорганизмов и их токсинов в ткани. Кроме того, луч Co_2 – лазера обладает прямым бактерицидным действием. Поэтому рана почти полностью освобождается от микроорганизмов.

- **Рентгенотерапия**

- Рентгеновское излучение оказывает противовоспалительные действия. К рентгенотерапии прибегают при необходимости подавить инфекцию в небольших, глубоко расположенных очагах.

- **Криохирургия**

- Низкотемпературное воздействие на рану приводит к снижению количества микробов до уровня ниже критического, уменьшает ацидоз раневого содержимого, повышает фагоцитарную активность лейкоцитов. Вследствие этого ускоряются очищение раны и регенерация, сокращаются сроки лечения.

- **Ультрафиолетовое облучение**
- Ультрафиолетовое облучение обладает бактерицидным, противовоспалительным и десенсибилизирующим действием. Для предупреждения распространения инфекции и рассасывания воспалительного инфильтрата ультрафиолетовое облучение применяют в эритемой дозе.
- **Электрическое поле ультравысокой частоты**
- Оно вызывает расширение кровеносных сосудов, ускорение кровотока, усиление иммунобиологических процессов, особенно фагоцитарной активности лейкоцитов.
- **Лекарственный электрофорез.** При электрофорезе изменяется рН среды, что активизирует деятельность ферментов, под его действием создается длительно существующее депо лекарственных ионов.