

УЧЕНИЕ О РАНАХ.

РАНЕВОЙ ПРОЦЕСС

# История лечения ран и раневой инфекции

-  Древний Египет (3000 лет до н.эры) – лечение ран с местным использованием меда, масла, вина, закрытие ран с помощью швов и склеивающих веществ;
-  Вавилон, Ассирия (XVIII век до н.э.) – зарождение военно-полевой хирургии;
-  Древняя Индия (VI век до н.э.) – Ayur Veda («Книга жизни») – зашивание ран после очищения, лечение переломов, ампутация конечностей, лапаротомия, основы пластической хирургии;
-  Древняя Греция – лечение ран под повязками; Гиппократ (460 – 377 гг. до н.э.) – сформулировал понятия первичного и вторичного заживления раны, применил дренирование раны, заложит основы гнойной хирургии (*ubi pus ibi evasio*);
-  Древний Рим. Цельс (I век н.э.) – лигирование сосудов, дренирование ран. Клавдий Гален (II век н.э.) – наложение швов на рану, дренирование ран.

# История лечения ран и раневой инфекции

- ❏ Древний Восток (Павел Эгинский, Абу Али Ибн Сина, Абу-Бекр Мухамед без Закария);
- ❏ Средневековье и Возрождение – прижигание раны каленым железом и кипящим маслом, лечение различными мазями и «чудодейственными средствами»;
- ❏ Мондевиль (XIV в) – промывание раны теплым вином, усиленное питание раненых, соединение краев раны швами с соблюдением сроков (при теплой и холодной погоде);
- ❏ Пьетро д'Аргиллата (XV в)– показания и противопоказания к наложению первичных швов;
- ❏ Амбруаз Паре (1509 – 1590) – отказ от прижигания раны, местное лечение ран, использование сулемы при перевязках, лигирование сосудов в ране и на протяжении;
- ❏ Леонардо Боталло(1530) – порох не содержит ядовитых веществ, а нагноение раны обусловлено инородными телами (размозженные ткани, сгустки крови). Необходимость иссечения омертвевших тканей.

# История лечения ран и раневой инфекции

Доасептический период: Активная тактика (П. Дезо, Д. Ларрей, Н.И. Пирогов, И. Бильгер) – ранние ампутации, рассечение ран с лечением тампонами с камфорным спиртом или нашатырем, иммобилизация раны, основы хирургической обработки ран, организационные вопросы (создание ambulances, учение о «госпитальных миазмах»). Выжидательная тактика (Дж. Хантер) – заживление под струпом;

Асептика и антисептика (И. Земмельвейс, Д. Листер, Т. Бильрот, Э. Бергман, Шиммельбуш, С.М. Субботин, Ф. Эсмарх);

Концепция Э. Бергмана – «первичная повязка решает судьбу больного»;

К. Рейер, Г. Тильманс – «debridement».

# История лечения ран и раневой инфекции

- ❏ Метод Райта: после хирургической обработки рану рыхло выполняли тампонами с гипертоническим раствором.
- ❏ Непрерывное орошение раны по Каррелю-Дакену: хирургическая обработка раны с дренированием полости трубками, рыхлым тампонированием и длительным промыванием жидкостью Дакена (хлорная известь). Наложение вторичных швов.
- ❏ Годье и Лематр – раннее иссечение случайной раны и первичные швы.

# История лечения ран и раневой инфекции

- Т. Шванн – описание фибробласта;
- Д.Педжет – эволюция фибробластов в ходе заживления раны;
- Дж. Годхайд, Реклингхаузен, Г. Тильманс – воспалительная реакция при заживлении раны, учение о лихорадке;
- П.И.Мечников – учение о фагоцитозе;
- Л.Пастер, Р.Кох, П.Эрлих – основы микробиологии;
- Е.Новес (1929) – динамика раневого процесса, выделение фаз;
- Brunner, Gasa – роль ферментативных процессов в очищении раны;
- Н.Н.Петров – стимуляция репарации раны;
- Chambers, Zweifach (1940) – механизмы воспалительной реакции, сосудистой проницаемости, лейкоцитарной миграции и инфильтрации;
- А. Флеминг, Чейн, Флори З.В.Ермольева – учение об антибиотиках

## Раны и раневой процесс

- Раной называется нарушение целостности кожи и слизистых на всю их толщину с возможным разрушением глублежащих структур, вызванное механическим воздействием.

## Раны и раневой процесс

- Элементами каждой раны является раневая полость, или непосредственно сам раневой дефект, окруженный стенками раны.
- Раневая полость (*cavum vulnereale*) – это пространство окруженное стенками и дном раны.
- Если глубина раны намного превышает ее поперечные размеры, то ее называют раневым каналом (*canalis vulnerealis*).

# Классификация ран

## По происхождению:

хирургические (операционные), боевые и случайные (травматические)

## По механизму повреждения:

резаные, колотые, рваные, рубленые, ушибленные, размозженные, укушенные, огнестрельные (пулевые и осколочные).

По виду ранящего снаряда: ножевые, пулевые, осколочные, стреловидные и пр.

## По характеру раневого канала:

Сквозные раны – имеющие входное и выходное отверстие.

Слепые раны – имеющие только входное отверстие.

Касательные ранения – имеют либо узкий желобоватый дефект тканей, либо поверхностно расположенный канал огибающий анатомический контур раненой части тела.

По отношению к полостям тела: проникающие и непроникающие, с повреждением или без повреждения внутренних органов.

# Классификация ран

**По количеству ран:** Одиночные и множественные.

**По наличию и степени развития раневой микрофлоры:** асептические (чистые), бактериально загрязненные (инфицированные), гнойные.

**По наличию осложнений:**

Неосложненные раны – повреждение только мягких тканей.

Осложненные раны – сочетанные ранения костей, крупных сосудов, нервных стволов, полостей организма

**По количеству поражающих факторов:**

Простое ранение – изолированное механическое повреждение.

Комбинированное ранение – сочетание механического повреждения с другими поражающими факторами: высокая температура, радиация, химически активные вещества и пр.

# Классификация ран

- Колотые раны – нанесены длинным узким колющим предметом. Характеризуются значительной глубиной, возможностью повреждения глублежащих структур, высоким риском инфицирования.
- Резаные раны – минимальное разрушение тканей по ходу раневого канала, зияние, ровные края и острые углы раны, хорошие условия оттока раневого отделяемого, для неосложненного заживления.
- Рубленые раны – повреждение тканей тяжелым острым предметом. Характеризуются сопутствующим осаднением кожи и сотрясением глублежащих тканей.

# Классификация ран

- Ушибленные и разможженные раны – возникают при повреждении тканей тупым твердым предметом. Эти раны характеризуются неправильной формой и травмой и нарушением трофики окружающих тканей.
- Рваные раны – возникают при перерастяжении и отрывах тканей. Характерны неправильной формой, отслойкой тканей, значительной травмой тканей.
- Укушенные раны – возникают при укусах животных и человека. Характеризуются отпечатками зубов, выраженным инфицированием и высоким риском нагноения. Попадание в рану гнилостной микрофлоры, яда, возбудителей бешенства.
- Огнестрельные раны – за счет поражения тканей снарядами, приводимыми в движение энергией продуктами сгорания пороха.

## Раны и раневой процесс

- Раневой процесс – совокупность клинических, морфологических, патофизиологических, биохимических и бактериологических изменений, определяющих закономерности и динамику заживления раны.
- Сущность раневого процесса состоит в ограничении и отторжении некротических масс, борьбе с инфекцией и восстановлении поврежденных тканей.
- Раневой процесс характеризуется определенной последовательностью происходящих в ране изменений.

# Классификация раневого процесса

Руфанов И.Г.

- 1) Фаза гидратации (очищение раны от мертвых тканей).
- 2) Фаза дегидратации (регенерации, гранулирования).

Стручков В.И. (1975)

- 1) Стадия воспаления.
- 2) Стадия образования и созревания соединительной ткани.
- 3) Стадия эпителизации.

R.Ross (1968), Germann. G.(1994, 1996)

- 1) Воспалительная фаза;
- 2) Пролиферативная фаза;
- 3) Фаза реорганизации рубца/ фаза дифференциации.

Кузин М.И. (1977)

- 1) Фаза воспаления: 1. период сосудистых изменений и 2. период очищения раны
- 2) Фаза регенерации, образования и созревания грануляционной ткани.
- 3) Фаза реорганизации рубца и эпителизации.

## 1 Фаза воспаления

- Повреждение тканей – спазм быстро сменяемый расширением сосудов, повышение проницаемости сосудистой стенки, отек тканей. Активное выделение гистамина, серотонина, кининов плазмы, простагландинов, активных пептидов
- Нарушение микроциркуляции, тканевая гипоксия, ацидоз, дезагрегация коллоидов, распад коллагена.

# 1 Фаза воспаления

- Выход в ткани форменных элементов крови, преобладают лейкоциты, лимфоциты и макрофаги. Нейтрофильные лейкоциты фагоцитируют бактерии, лизируют некротические ткани, выделяют медиаторы воспаления.
- Распад лейкоцитов, фагоцитоз. Основным источником макрофагов являются моноциты крови. Образование гноя.
- Микроорганизмы способствуют развитию воспаления и лизису некротических тканей, играют важную роль в очищении раны.

## 2 Фаза регенерации

- Начинается на 3-4 сут после ранения и характеризуются развитием грануляционной ткани, заполняющей раневой дефект.
- В тканях и экссудате уменьшается количество лейкоцитов и на первый план выступает пролиферация фибробластов, эндотелия сосудов.
- Грануляционная ткань начинает формироваться в виде отдельных очагов в ране.
- Грануляционная ткань в начале 2 фазы представлена интенсивным новообразованием капилляров. Вокруг них концентрируются тучные клетки, фибробласты.
- Функцией фибробластов является синтез кислых мукополисахаридов, коллагена.

## 2 Фаза регенерации

- Сформированная коллагеновая ткань имеет несколько слоев:
- 1 поверхностный лейкоцитарно-некротический;
- 2 слой сосудистых петель;
- 3 слой вертикальных сосудов;
- 4 созревающий слой, богатый клеточными элементами, коллагеновыми и аргирофильные волокна;
- 5 слой горизонтальных фибробластов, богатый коллагеновыми волокнами;
- 6 фиброзный слой.

## 2 Фаза регенерации

- Роль грануляционной ткани:
- 1. поверхность Г.Т. богатая лейкоцитами играет важную роль в отторжении, секвестрации и расплавлении некротической ткани;
- 2. Г.Т. играет роль временной покровной ткани, предупреждающей от проникновения в ткани микроорганизмов, токсинов и защищающая рану от высыхания.
- 3. основной субстрат, заполняющий раневой дефект.



### 3 Фаза реорганизации рубца и эпителизации.

- Обеднение Г.Т. капиллярами и клеточными элементами. Увеличением количества коллагеновых волокон (феномен дегидратации). Параллельно с синтезом происходят процессы разрушения коллагеновых волокон.
- Созревание рубцовой ткани приводит к процессам раневой констрикции – равномерного концентрического сокращения краев и стенок раны (Краузе, 1946). За счет этого размеры раны значительно сокращаются.

### 3 Фаза реорганизации рубца и эпителизации.

- Процессы эпителизации происходят параллельно с созреванием Г.Т.
- Эпителизация раны происходит за счет миграции, деления и дифференцировки клеток базального эпителия.
- Мигрирующие клетки прикрепляются к фибрину, Г.Т., образуя точки роста эпителиальной ткани.
- Полная эпителизация завершает процессы заживления раны.

Клинически фаза воспаления проявляется:

- Гиперемия и отек кожи в окружности раны, инфильтрация ее стенок, боли и болезненность при пальпации зоны раны.
- На поверхности раны имеются некротические ткани. Свертки крови, налет фибрина.
- В раневой полости содержится раневой экссудат, гной.

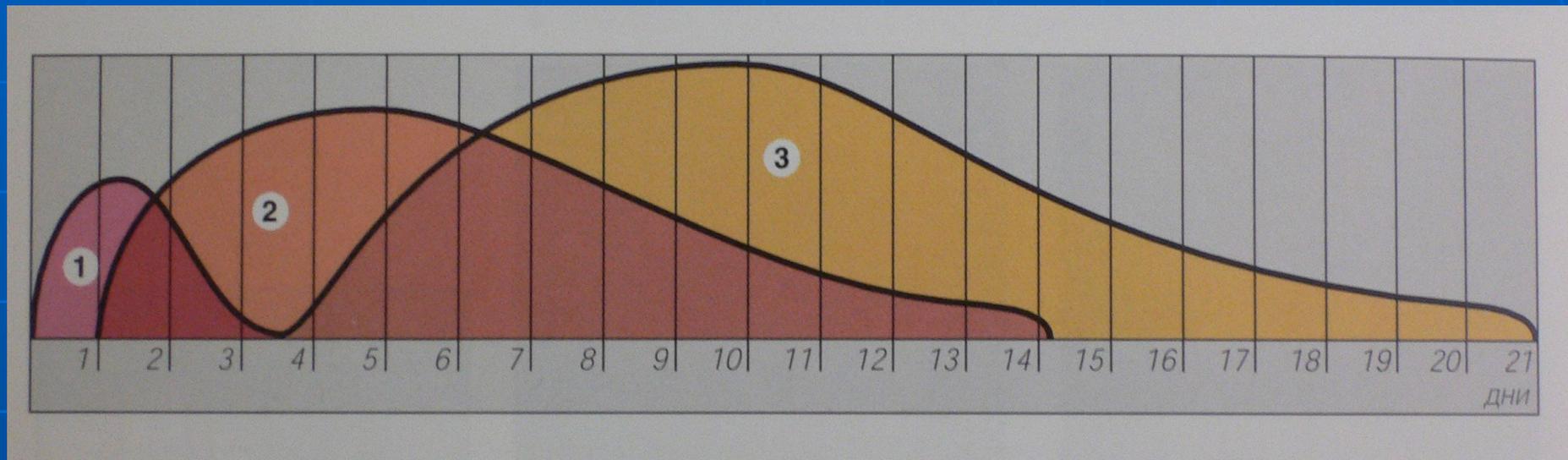
Клинически фаза регенерации проявляется:

- Уменьшение гиперемии кожи и воспалительного отека в окружности раны, уменьшении количества гноя или раневого отделяемого.
- Поверхность раны очищается от некротических тканей.
- Фибринозный налет истончается или полностью отсутствует.
- Раневой дефект заполнен сочной, красно-розовой, легко кровоточащей тканью.

Клинически фаза реорганизации рубца и эпителизации проявляется:

- Уменьшение размеров раны, отсутствие раневого отделяемого и гноя.
- Эпителий нарастает на грануляции по окружности в виде белесой каймы, которая закрывает весь раневой дефект, завершая тем самым процесс заживления раны.

# Процессы заживления ран



Схематическое представление временного хода фаз заживления раны:

- 1) фаза воспаления;
- 2) фаза регенерации;
- 3) Фаза эпителизации.

# Схема процесса заживления раны

## Гемостаз



Тромбоциты  
Факторы свертывания крови

**Формирование фибринозного сгустка**

Закрывает рану  
Матрица для коллагена

**Освобождение факторов роста, стимуляция воспаления**

## Воспаление

Тучные клетки,  
лимфоциты



Нейтрофильные  
гранулоциты



Макрофаги



**Иммунная защита/ фагоцитоз**

**Освобождение факторов роста и цитокинов стимулирует...**

## Регенерации

Фибробласты



Эндотелий сосудов



Кератиноциты



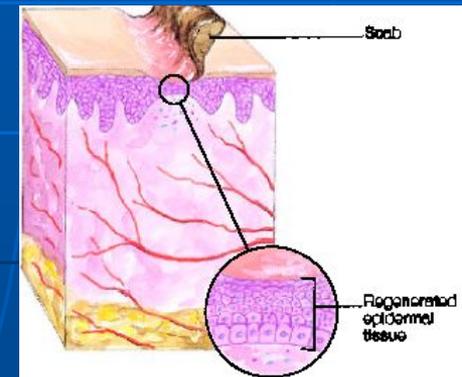
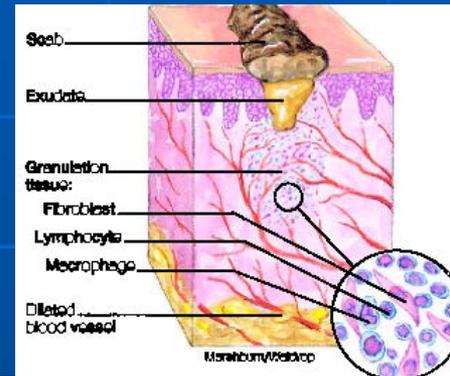
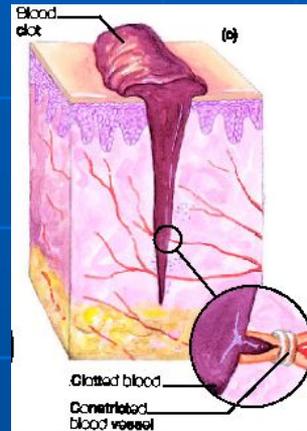
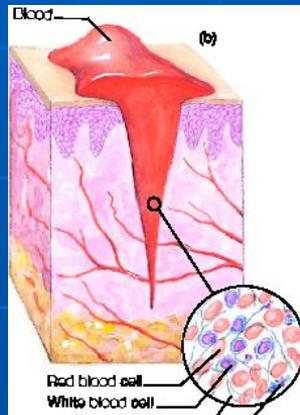
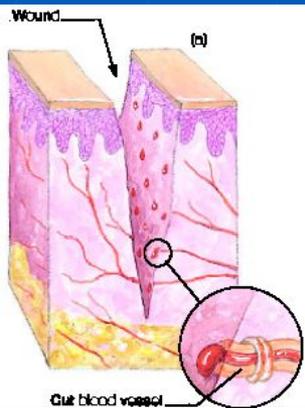
**Заполнение дефекта  
грануляционной тканью**

## Эпителизации и созревания рубца

**Образование рубца, эпителизация, созревание**



# Заживление раны



## Местные факторы, определяющие характер заживления раны

- Объем повреждения, размеры и форма раневого дефекта;
- Наличие в ране девитализированных тканей, свертков крови, экссудата, инородных тел;
- Наличие в ране токсических веществ, и их дополнительное повреждающее воздействие;
- Состояние трофики тканей и состояние микроциркуляции;
- Присутствие в ране патогенной микрофлоры и их количество.

- Характер заживления раны зависит от общего состояния организма, уровня неспецифической резистентности и его иммунных сил.
- Состояния гомеостаза.

# Типы заживления ран

## 1. Заживление по типу первичного натяжения.

Возможно в 2 случаях:

- 1) при небольших размерах раны, когда края ее отстоят не более чем на 10 мм, вследствие отека тканей и сокращения фибринозного сгустка может произойти склеивание краев раны;
- 2) после хирургического вмешательства, завершающегося наложением швов на рану.

## 2. Заживление по типу вторичного натяжения или заживление через нагноение.

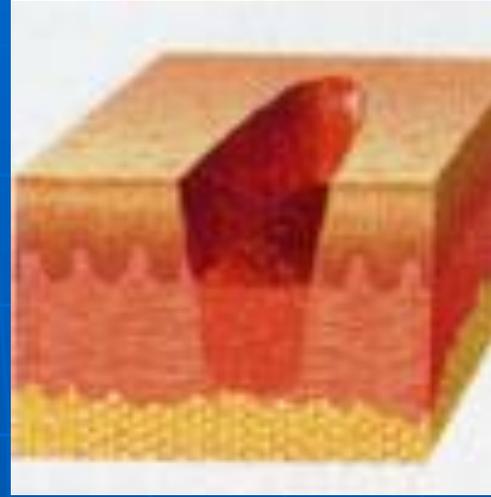
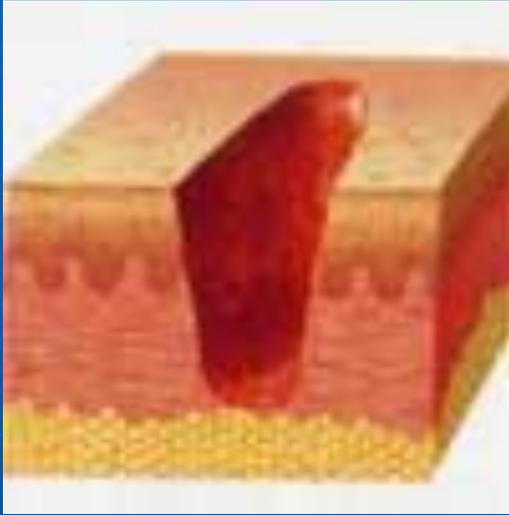
Раны с обширной зоной повреждения, при наличии в ране нежизнеспособных тканей, гематомы, при развитии раневой инфекции.

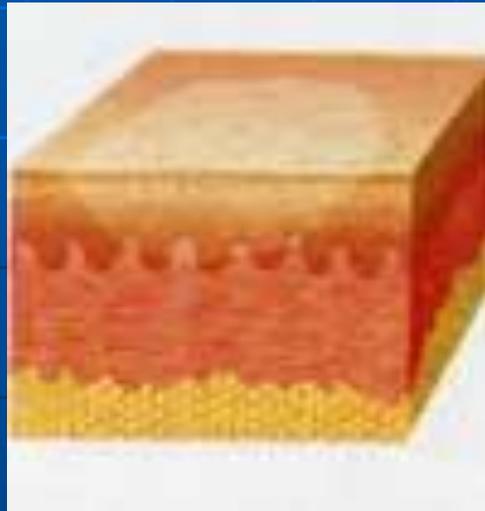
## 3. Заживление под струпом.

Только небольшие повреждения кожи или, что чаще, только эпидермиса.









## Раневая инфекция

- Это патологический процесс в ране, обусловленный наличием и развитием в ней микрофлоры, и развивающийся при нарушении равновесия между микрофлорой и защитными силами макроорганизма.
- Раневая инфекция проявляется клиническими симптомами гнойного воспаления.

# Раневая инфекция

- Микрофлора раны – совокупность бактерий попавших в рану, вследствие первичного и вторичного микробного загрязнения, и вегетирующих в ней.
- Патогенные свойства микрофлоры определяются токсигенностью и инвазивностью.
- Токсигенность – способность микроорганизмов выделять экзо- и эндотоксины, которые оказывают повреждающее действие на клетки и ткани.
- Инвазивность – способность микроорганизмов проникать через защитные барьеры организма за счет выработки гистопатогенных ферментов ( гиалуронидаза, коллагеназа, эластаза, гемолизин и т.п.).
- Степень обсемененности, критический уровень обсемененности составляет  $10^5$  степени КОЕ/г.

# Лечение ран

- Главной задачей лечения любой раны является создание условий для профилактики раневой инфекции и не осложненному течению раневого процесса и заживлению раны.
- В связи с чем важнейшее значение имеют следующие мероприятия:
  - ✚ Скорейшее очищение раны от девитализированных тканей, создание условий для адекватного оттока раневого отделяемого.
  - ✚ Подавление жизнедеятельности микрофлоры и уменьшение обсемененности раны.
  - ✚ Устранение факторов неблагоприятно влияющих на заживление раны, коррекция нарушений иммуннобиологической защиты организма.

# Хирургическая обработка раны

- Первичная хирургическая обработка ПХО – первичное оперативное вмешательство на ране, цель которого является профилактика раневой инфекции, остановка кровотечения, полное обследование раневого канала, удаление очагов некроза, адекватное дренирование раневой полости и создание условий для благоприятного заживления раны.
- ПХО считается ранней, если она производится в первые 24 часа после ранения, отсроченной, если производится от 24 до 48 часов после ранения и поздней, если производится позже 48 часов после ранения.

# Хирургическая обработка раны

- **Повторная хирургическая обработка** раны направлена на удаление участков вторичного некроза до возникновения в ране инфекционных осложнений. Как правило, повторная хирургическая обработка проводится через 3-5 сут после ПХО.
- Чаще методика используется при лечении огнестрельных ран.

# Хирургическая обработка раны

- **Вторичная хирургическая обработка** производится при нагноении раны.
- Цель – наиболее полное очищение раны от некротических тканей и гноя, уменьшении микробной обсемененности и предупреждении распространения и прогрессирования инфекции.
- Показания:
  - наличие в ране некротизированных и инфильтрированных гноем тканей
  - Наличие не дренированных гнойных полостей и карманов
  - Распространение нагноения за пределы раны в виде затеков, окологранулематозной флегмоны, развитие лимфангоита, тромбофлебита, сепсиса
  - Аррозивные кровотечения.

# Первичная хирургическая обработка

**Рассечение, осмотр раны под адекватным обезболиванием**

**Иссечение краев раны, разрушенных и нежизнеспособных тканей**

**Очистка раны от инородных тел, промывание раны растворами антисептиков, гемостаз.**

**Решение о закрытии раны:**

- Первичные швы
- Первично отсроченные швы
- Вторичные швы (ранние и поздние)

# Первичные швы

- Первичный шов называют швы с помощью которых ушивают рану по окончании хирургической обработки.
- УСЛОВИЯ для наложения первичных швов:
  - 🏥 Уверенность в радикальности хирургической обработки.
  - 🏥 Отсутствие клинических признаков воспаления тканей во время хирургической обработки раны.
  - 🏥 Адекватное кровообращение в ране.
  - 🏥 Удовлетворительное общее состояние больного.
  - 🏥 Профилактическое использование антибиотиков.
  - 🏥 Возможность проведения ежедневного наблюдения за пострадавшим.

# Первичные швы

- Абсолютные показания к наложению первичных швов и кожной пластике:
- 📌 Скальпированные раны волосистой части головы и лиц.
- 📌 Ранения пальцев кисти с дефектами кожи.
- 📌 Открытые повреждения суставов и полостей организма.
- 📌 ранения с обнажением костей, сухожилий, сосудистых и нервных стволов.
- 📌 Ранения полового члена.

# Первично-отсроченный шов

- Накладывают через 4-7 сут после ПХО.
- За это время в ране стихают явления травматического воспаления, истекают сроки инкубационного периода для развития большинства патогенных штаммов.
- Такая выжидательная тактика с закрытием раны швами позволяет гарантированно убедиться в отсутствии условий для раневой инфекции.

# Вторичные швы

- Накладывают на гранулирующую рану, в которой полностью стихли явления гнойного воспаления, и произошли процессы очищения раны от некротических тканей.
- Ранний вторичный шов на 8-15 сут после ПХО
- Поздний вторичный шов 15-30 сут после ПХО

# Лечение повязками

## Сухие повязки:

При оказании первой помощи

Обработка ран заживающих первичным натяжением.

## Влажные повязки

Фаза воспаления: быстрое и своевременное удаление избыточного экссудата (гной и бактерии, токсины, некротическая ткань, инородные тела).

Фаза грануляции: активное регулирование влажности раны, препятствовать ее высыханию и подводить к ране дозированное количество влаги.

Фаза эпителизации: поддержание умеренной влажности.

# Лечение гнойных ран

Местное лечение.

Хирургическая обработка раны или гнойного очага (вскрытие, некрэктомия, гемостаз).

Дренирование раны.

Лечение повязками. Аспирационно-промывное дренирование. Лечение в абактериальной среде.

Возможно раннее закрытие раны.

Антибактериальная терапия.

Обезболивание.

Дезинтоксикационная терапия.

Коррекция нарушений работы различных органов и систем.

Нутритивная поддержка.