

# АНАЭРОБНАЯ ИНФЕКЦИЯ (АИ)



Лекция для слушателей ФПК и ППС СГМУ

Анаэробная инфекция (АИ) – одна из разновидностей раневой инфекции, в которой основную определяющую роль играют различного рода анаэробные микроорганизмы.



«Во время одной из перестрелок был ранен Стерлядников. Пуля пробила ему икру левой ноги, затронув кость.»

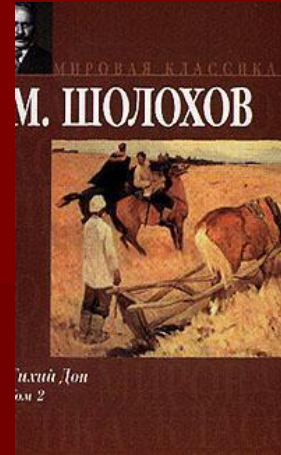
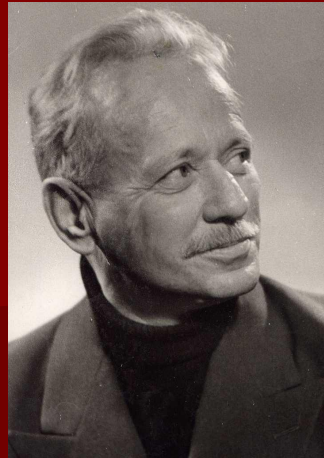
«Остановились. Чумаков помог Стерлядникову разуться.

— А крови-то на самом деле набежало много...— хмурясь, сказал Чумаков и вылил на землю полный сапог темной красной жижи.»

«— Бинт у тебя есть? — спросил Чумаков, ощупывая карманы. — А на черта он мне нужен, твой бинт? Обойдусь и без него.»

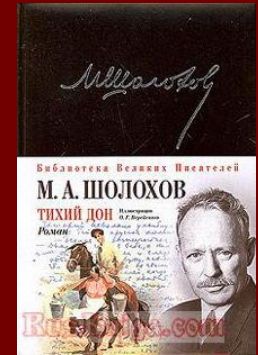
«Стерлядников внимательно рассмотрел выходное отверстие раны, потом зубами вынул из патрона пулю, высыпал на ладонь порошу и долго размешивал порох с землей, предварительно размочив землю слюною. Оба отверстия сквозной раны он обильно замазал грязью и довольно проговорил:

— Это дело опробованное! Присохнет ранка и через двое суток заживет, как на собаке.»



«Лошади шли из последних сил. От непрерывной скачки и голода устали и люди. Стерлядников уже покачивался в седле и сидел белый, как полотно. Он много потерял крови. Его мучила жажда и тошнота. Он съел немного зачерствевшего хлеба, но его тотчас же вырвало.»

«...рана его разболелась, к утру по краям ее появилась краснота, а к вечеру нога распухла, и больной впал в беспамятство. Его томила жажда. Всю ночь, как только сознание возвращалось к нему, он просил воды, пил жадно, помногу. За ночь он выпил почти ведро воды, но вставать даже при посторонней помощи уже не мог — каждое движение причиняло ему жестокую боль. Он мочился, не поднимаясь с земли, и стонал не умолкая... громко и несвязно кричал.»

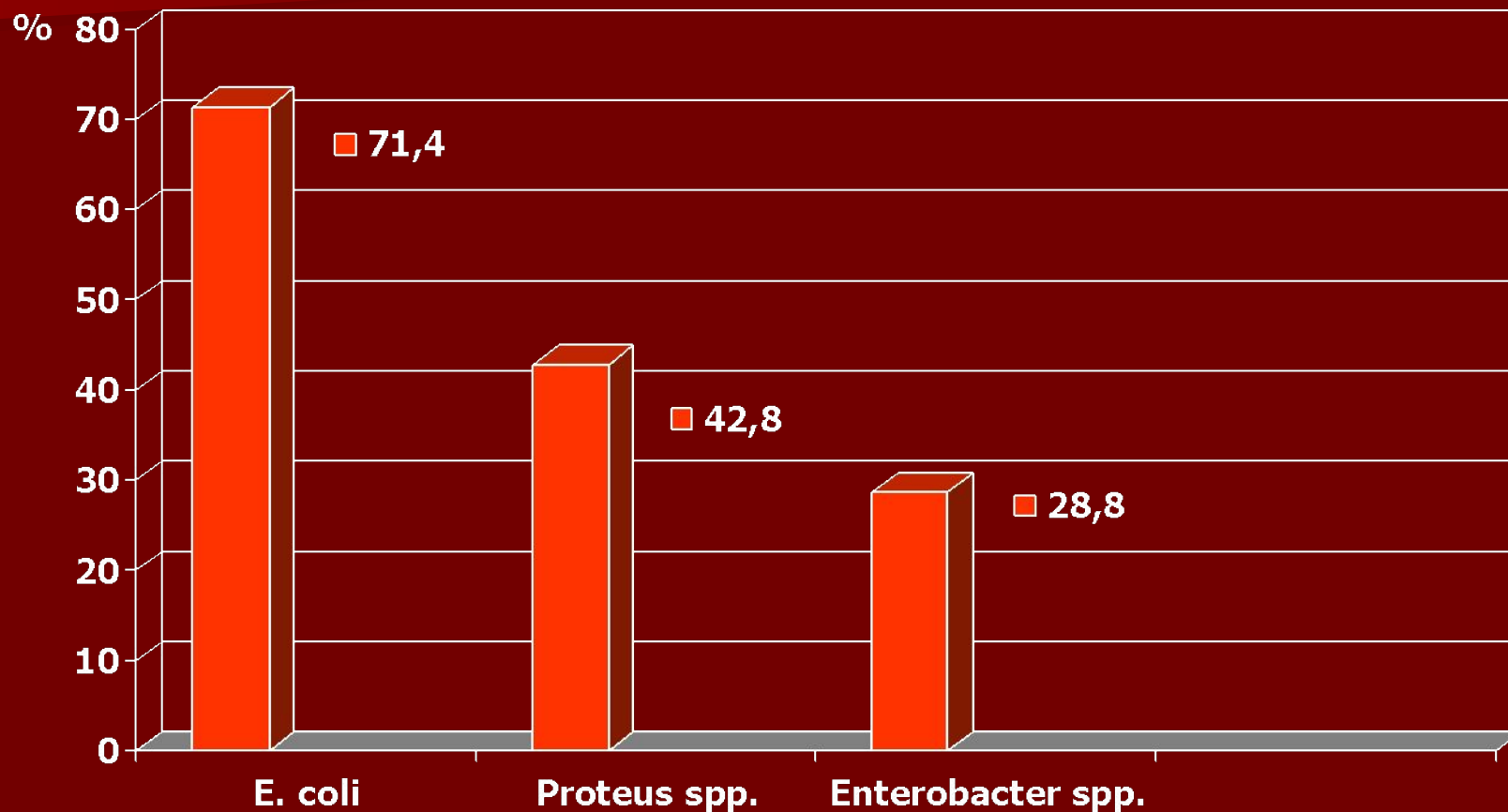


«Нога Стерлядникова чудовищно распухла, туго, без единой морщинки натянув, заполнив всю просторную штанину. До самого бедра кожа, принявшая темно-фиолетовый оттенок, лоснилась и была покрыта темными бархатистыми на ощупь пятнами. Такие же пятна, только более светлой окраски, показались и на смуглом, глубоко ввалившемся животе. От раны, от засохшей на штанах бурой крови уже исходил дурной, гнилостный запах, и Чумаков рассматривал ногу своего друга, зажав пальцами нос, морщась и еле удерживая подкатившую к горлу тошноту. Потом он внимательно посмотрел на опущенные синие веки Стерлядникова и переглянулся с Фоминым, сказал:

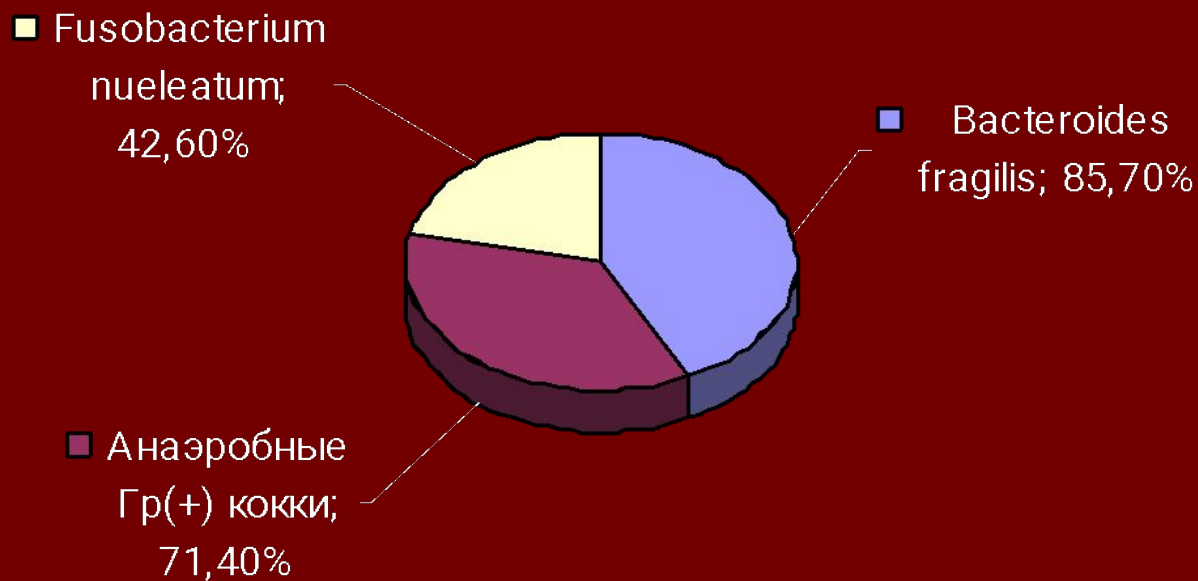
- Похоже, что антонов огонь прикинулся... Да-а-а...Плохие твои дела, Василий Стерлядников... Прямо-таки дохлые дела!...»

**В большинстве патологических инфекционных процессов (92,8-98,0% случаев) анаэробы выявляются в ассоциации с аэробами и прежде всего со стрептококками, стафилококками и бактериями семейства Enterobacteriaceae.**

В ассоциативной аэробной микрофлоре чаще всего выявляются представители Гр (-) бактерий (семейство Enterobacteriaceae)



# Доля неспорогенных анаэробов в развитии современных раневых инфекций





**Объединяет оба вида возбудителя (спорообразующие и неспорообразующие анаэробы) то, что патологическое воздействие на ткани и органы осуществляется ими в условиях общей или местной гипоксии с использованием анаэробного пути метаболизма**



# Классификация анаэробных инфекций в хирургии

А.П.Колесов с соавт.,1989

По микробной этиологии

```
graph TD; A[По микробной этиологии] --- B[Клостридиальные]; A --- C[Неклостридиальные];
```

Клостридиальные

Неклостридиальные

# По характеру микрофлоры

```
graph TD; A[По характеру микрофлоры] --- B[Моноинфекции]; A --- C[Полиинфекции (вызываются несколькими анаэробами)]; A --- D[Смешанные (анаэробно-аэробные)];
```

Моноинфекции

Полиинфекции (вызываются несколькими анаэробами)

Смешанные (анаэробно-аэробные)

## По поражённой части тела

Инфекции мягких тканей

Инфекции внутренних органов

Инфекции костей

Инфекции серозных полостей

Инфекции кровяного русла

# По распространённости

```
graph TD; A[По распространённости] --- B[Местные, ограниченные]; A --- C[Неограниченные, имеющие тенденцию к распространению]; A --- D[Системные или генерализованные];
```

Местные, ограниченные

Неограниченные, имеющие тенденцию к распространению

Системные или генерализованные

# По источнику инфекции

```
graph TD; A[По источнику инфекции] --> B[Экзогенные]; A --> C[Эндогенные];
```

Экзогенные

Эндогенные

По происхождению

```
graph TD; A[По происхождению] --- B[Внебольничные]; A --- C[Внутрибольничные];
```

Внебольничные

Внутрибольничные

## По причинам возникновения

```
graph TD; A[По причинам возникновения] --- B[Травматические]; A --- C[Спонтанные]; A --- D[Ятрогенные];
```

Травматические

Спонтанные

Ятрогенные



**Более 90% всех анаэробных инфекций являются эндогенными. К основным экзогенным анаэробным инфекциям относят только:**

- Клостридиальный гастроэнтерит
- Клостридиальный посттравматический целлюлит
- Клостридиальный посттравматический мионекроз
- Инфекции после укусов человека и животных
- Септический аборт



**Анаэробная эндогенная инфекция развивается в случае появления условно патогенных анаэробов в местах, несвойственных для их обитания.**

**Проникновение анаэробов в ткани и кровеносное русло происходит во время**

- **ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ,**
- **ПРИ ТРАВМАХ,**
- **ИНВАЗИВНЫХ МАНИПУЛЯЦИЯХ,**
- **РАСПАДЕ ОПУХОЛЕЙ,**
- **ПРИ ТРАНСЛОКАЦИИ БАКТЕРИЙ ИЗ КИШЕЧНИКА ПРИ ОСТРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ**
- **СЕПСИСЕ.**

**т.е. при условии когда представители нормальной микрофлоры попадают в необычные условия и начинают проявлять свои патогенные свойства.**

## Дополнительные факторы необходимые для успешного внедрения анаэробной флоры и развития патологического процесса.

- Большая кровопотеря
- Местная ишемия тканей
- Шок
- Голодание
- Стресс
- Переутомление
- Сопутствующие заболевания (СД, коллагенозы, опухоли и др.)
- Длительный приём гормонов и цитостатиков
- Первичный и вторичный иммунодефициты
- Бурное развитие гноеродной микрофлоры, которая потребляет в процессе жизнедеятельности кислород и повреждает ткани

**Часто анаэробные микроорганизмы попадают в благоприятные условия в связи с нерациональной антибактериальной терапией, которая подавляет только грамположительную банальную микрофлору!**

# Открытый перелом, ранение магистрального сосуда, размозжение мягких тканей



**Клостридиальные (спорообразующие) микробы в инфекционном процессе участвуют редко (5-12% случаев).**

**Возникновение воспалительного процесса, вызванного спорообразующими микробами (*Cl. perfringenes*, *Cl. oedematies*, *Cl. Septicum*, *Cl. histoliticum* и др.) следует рассматривать как инвазию извне.**

**Анаэробная неклостридиальная инфекция, прежде всего аутоинфекция, вызывается сапрофитной (условно патогенной) микрофлорой**

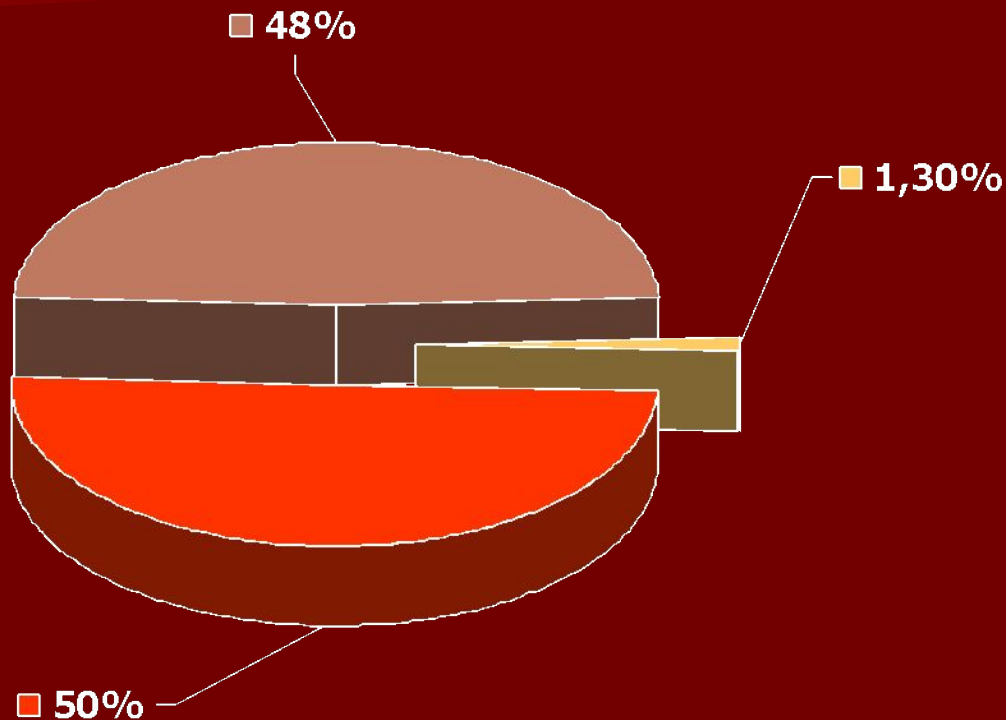
**Раневая инфекция с участием спорообразующих и неспорообразующих анаэробов – это заболевание одной группы инфекций, состоящих из разных нозологических форм.**



**Чисто аэробных, либо чисто анаэробных инфекций практически не бывает. В подавляющем большинстве случаев в воспалительном процессе участвуют анаэробы и аэробы в разных соотношениях.**

# Процент микробиологического выделения анаэробов и аэробов у больных при обширных гнойных заболеваниях мягких тканей и костей.

В.П. Яковлев, 1995.

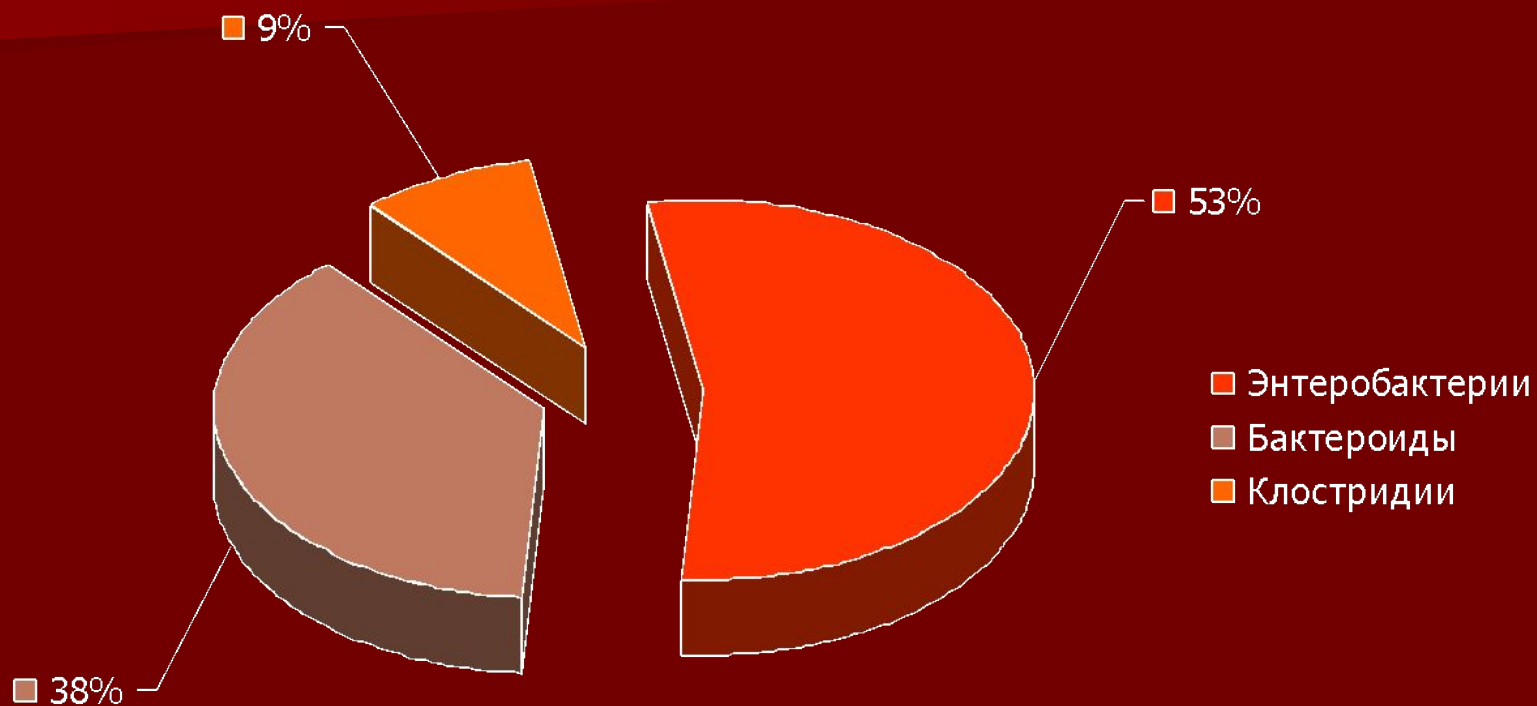


■ Облигатные анаэробы

■ Аэробные + анаэробные бактерии

■ Монокультура анаэробов

# Частота выявления наиболее вероятных возбудителей интраабдоминальных инфекций



Белоусов Ю.Б. с соавт., 2001

## Этапы диагностика анаэробной инфекции

- Характерные клинические и патоморфологические признаки анаэробных инфекций
- Данные бактериоскопии нативного мазка, окрашенного по Граму
- Газожидкостная хроматография
- Культивирование бактерий в анаэробных условиях, с последующей видовой идентификацией

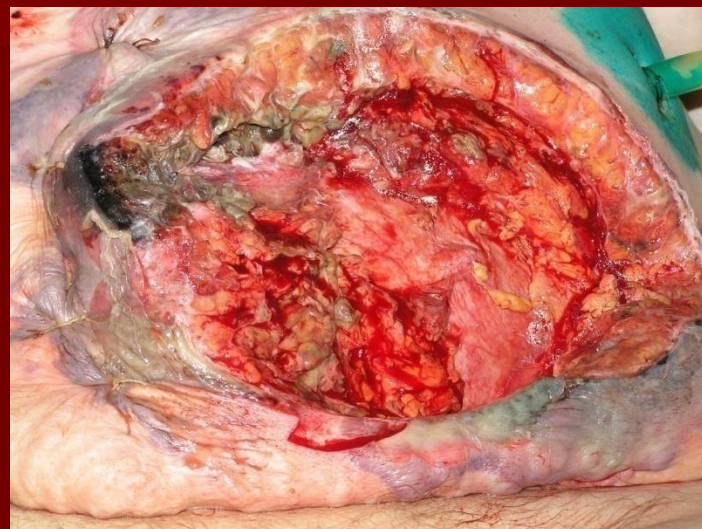
# Клинические признаки анаэробных инфекций

- Стертость местных классических признаков инфекции с преобладанием симптомов общей интоксикации.
- Локализация очага инфекции в местах обычного обитания анаэробов.
- Неприятный гнилостный запах экссудата, являющийся следствием анаэробного окисления белков.
- Преобладание процессов альтеративного воспаления над экссудативным с развитием некроза тканей.
- Газообразование с развитием эмфиземы и крепитации мягких тканей за счёт образования плохорастворимых в воде продуктов анаэробного метаболизма бактерий (водорода, азота, метана и др.).
- Серозно-гнойно-геморрагический экссудат с бурой окраской отделяемого и наличием в нём небольших капелек жира.
- Прокрашивание ран и полостей в чёрный цвет.

Пузырьки газа в тканях и гнойном экссудате,  
обилие некротических тканей – частый признак  
анаэробной инфекции



# Прокрашивание тканей в чёрный цвет при анаэробной инфекции



Больной неклостридиальной анаэробной инфекцией одонтогенного происхождения.



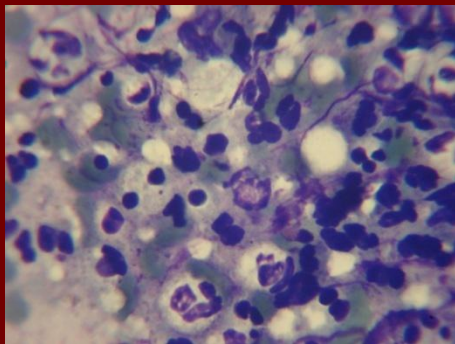


Микробиологическую диагностику анаэробной инфекции начинают с окраски по Граму мазка-отпечатка из глубоких тканей гнойного очага.

Это исследование является одним из методов экспресс - диагностики раневых инфекций и может дать приблизительный ответ о характере микрофлоры, присутствующей в гнойном очаге.

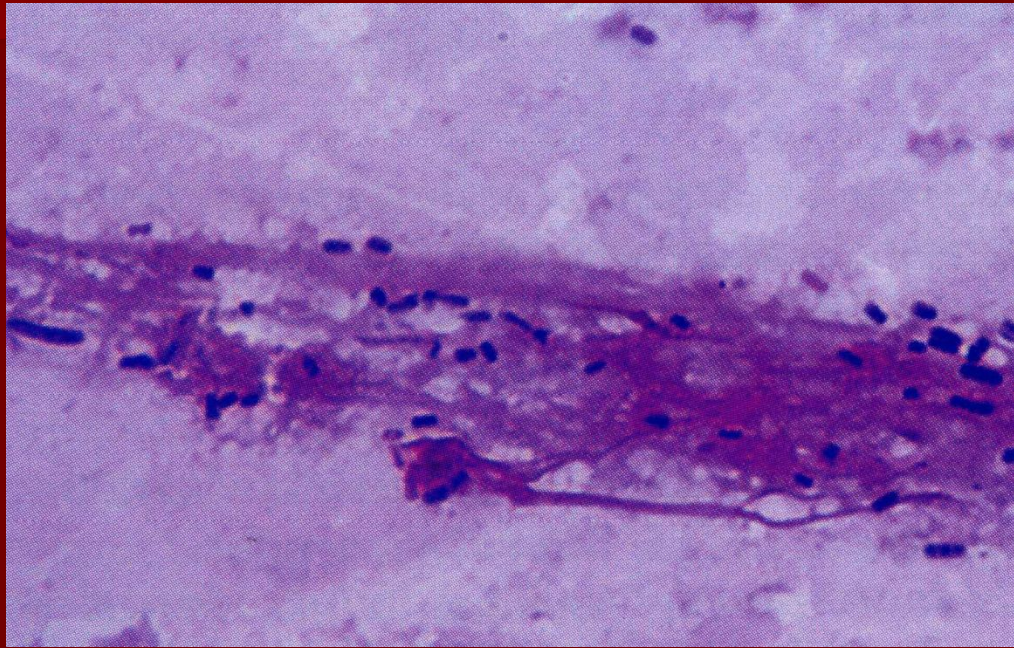
Мазок из раны содержит только **65%** микроорганизмов, находящихся в ране.

Глубокая биопсия – наиболее достоверный микробиологический мониторинг инфекции.



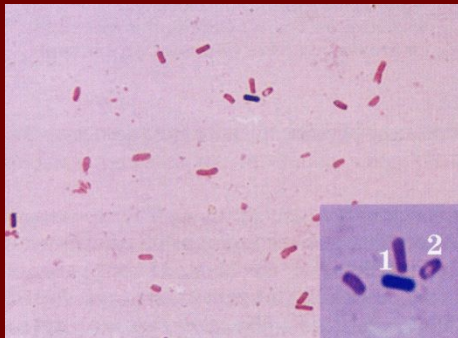
Press.Diabet Med., 2004,48,822-827

## Микробиологическая диагностика анаэробной инфекции



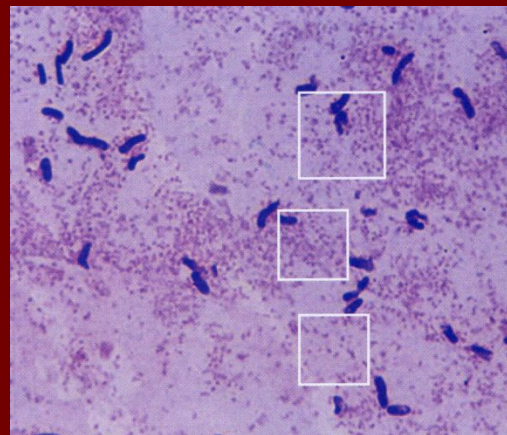
Мазок из раны: полиморфные грам-положительные палочки

# Микробиологическая диагностика анаэробной инфекции

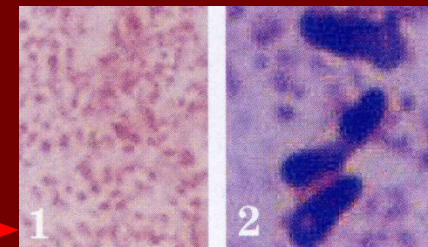


Чистая культура *Clostridium sphenoides*, выделенная из того же патологического материала.

Увеличение: 1 –  
костридии; 2 – споры  
костридий

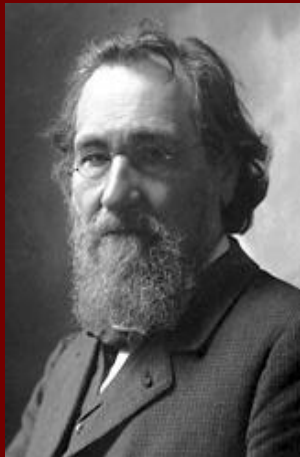


Ассоциация микроорганизмов,  
выросших на кровяном Шедлер-  
агаре в условиях анаэробноза



Ассоциация микроорганизмов,  
выросших на кровяном Шедлер-  
агаре в условиях анаэробноза

# The Nobel Prize in Physiology or Medicine (1908)



Ilya Ilyich Mechnikov



Paul Ehrlich



"in recognition of their work on immunity"

# Средства защиты микроорганизмов от токсического действия кислорода в процессе выделения возбудителей - анаэробов.



Микроанаэроостат для культивирования посевов



Газогенераторный пакет( HiMedia) для создания условий анаэробноза

# Клинические группы гнойно-некротических процессов, протекающих с участием анаэробов

1. Гнойный процесс носит местный характер. Протекает без выраженной интоксикации, быстро купируется после хирургической обработки или без неё.
2. Инфекционный процесс протекает по типу обычной флегмоны с умеренно выраженными явлениями интоксикации.
3. Гнойно-некротический процесс протекает бурно, прогрессирует, занимая обширные площади мягких тканей, быстро развивается тяжёлый сепсис и полиорганная недостаточность.

# Основные патоморфологические формы анаэробных инфекций

Клостридиальный целлюлит  
(крепитирующий целлюлит)

Клостридиальный мионекроз  
(газовая гангрена)

Анаэробные стрептококковые  
целлюлит и миозит

Некротический фасциит

Синергический некротический  
целлюлит  
(Воричное вовлечение кожи, фасций  
и мышц)

Синдром Фурнье

## Necrotizing Fasciitis (*Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes*)



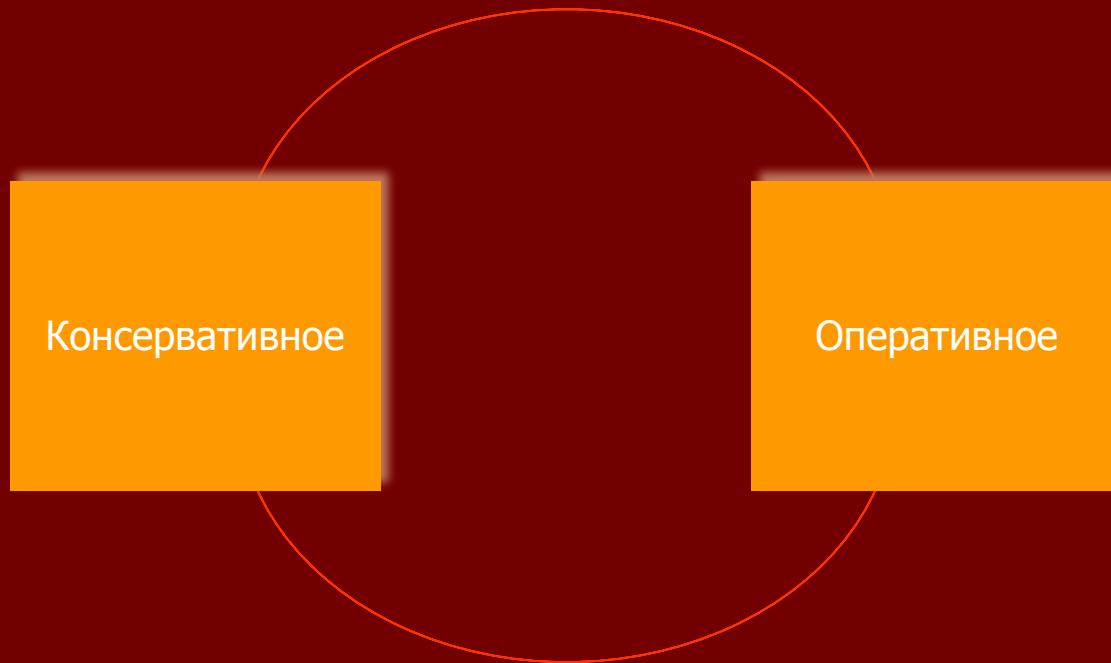
Surgical wound healing and management / edited by Mark S. Granick, Richard L. Gamelli, 2007



# Синдром Фурнье



# Лечение анаэробной инфекции



# Антибактериальная терапия анаэробной инфекции

**Спорообразующие Гр(+) анаэробы чувствительны к препаратам пенициллиновой группы, а Гр(-) неспорообразующие анаэробы к ним не чувствительны**

**При выборе антибактериальных средств для неклостридий применяют препараты, специфически действующие на неспорогенные анаэробы (Цефалоспорины – III поколения или фторхинолоны в сочетании с метронидазолом, клиндамицин, диоксидин, карбапенемы в монотерапии)**



Анаэробные бактерии, за исключением некоторых видов бактериоидов, не обладают мобильными механизмами выработки форм, резистентных к антибактериальным препаратам, поэтому отличаются высокой природной чувствительностью к стандартным антианаэробным препаратам не меняющейся с годами.

Длительность применения препаратов, направленных на анаэробы обычно не превышает 7-10 дней, так как при адекватном хирургическом лечении в эти сроки происходит полная элиминация анаэробов. В дальнейшем направленно воздействуют лишь на аэробную инфекцию





Разрез при анаэробных флегмонах, как правило, даже у ОПЫТНОГО ХИРУРГА оказывается в два с лишним раза больше предполагаемого, т.к. патологические изменения при ревизии во время операции оказываются значительно большими, чем ожидалось.



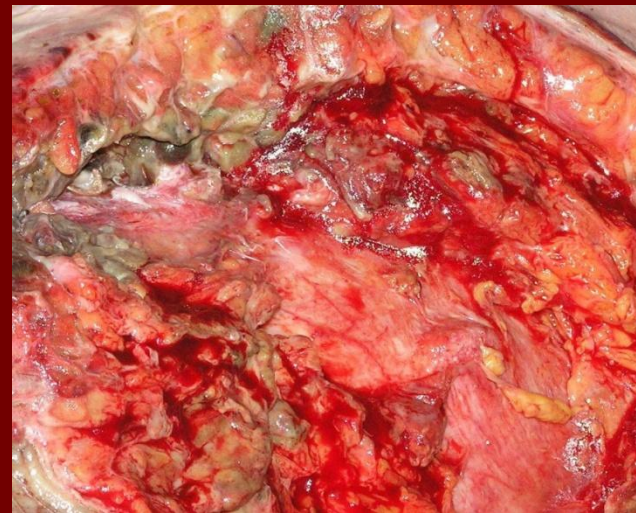
# Identifying dead tissue: color coding for idiots

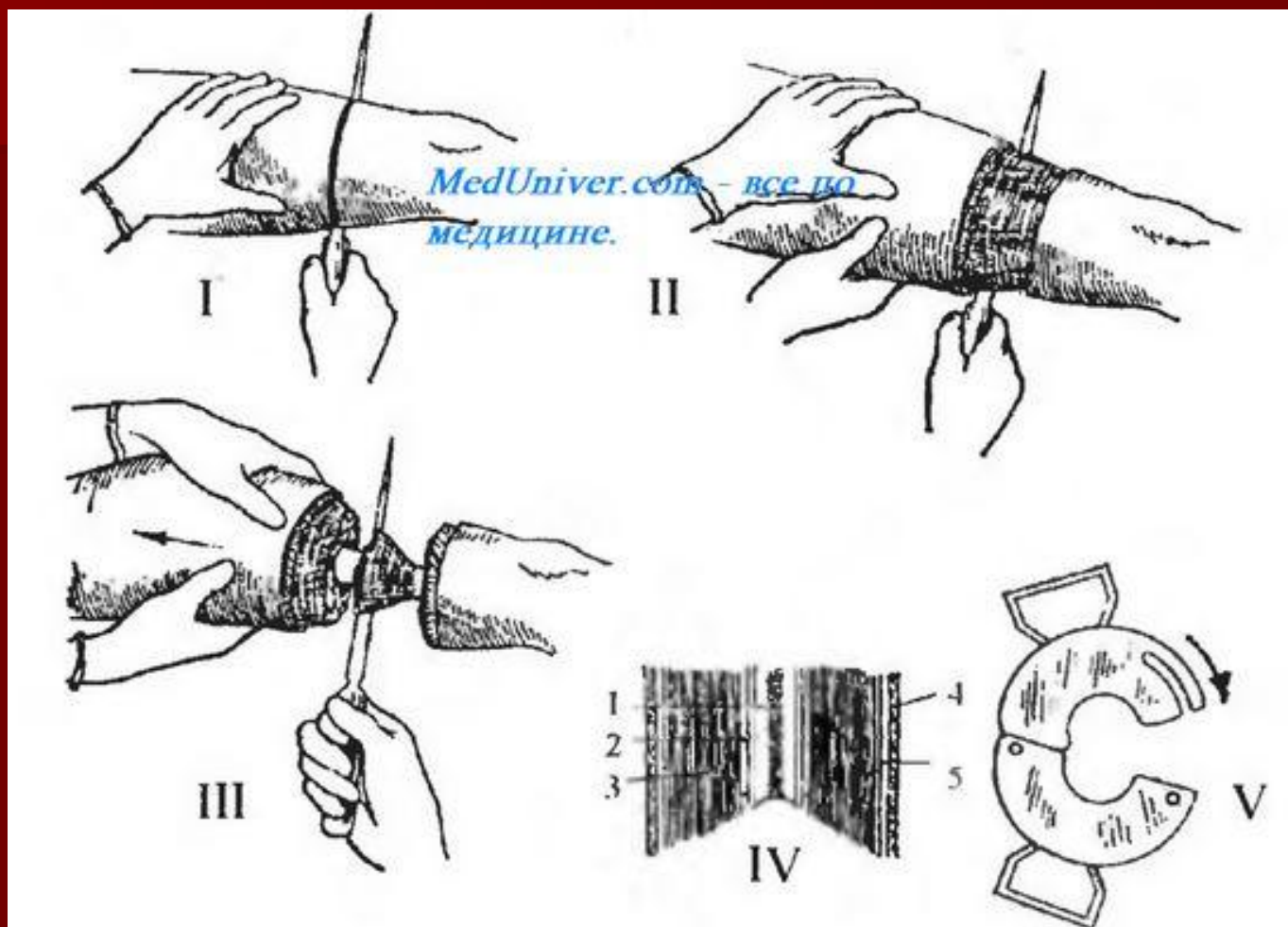
Жизнеспособные и нежизнеспособные ткани

| Good   | Bad    |             |
|--------|--------|-------------|
| Red    | Black  | EXCEPT VEIN |
| Yellow | Brown  | Green       |
| White  | Orange | Olive       |



C. Attinger (USA)





## Местное лечение раны у больных с анаэробной или смешанной инфекцией в I фазе раневого процесса.

- Мази на гидрофильной основе с антианаэробным действием (диоксиколь, стрептонитол, нитацид, йодопириновая, 5% диоксидиновая мази и др.)
- При наличии в ране Гр(-) флоры дополнительно используются антисептики (1% растворы йодофоров, растворы мирамистина, гипохлорита натрия и др.)

## Дифференцированная диагностика *АИ*

- Гнойно-некротические поражения МТ другой этиологии
- Различные формы рожи
- Гематомы МТ с явлениями интоксикации
- Пузырные дерматозы
- Тяжёлая токсикодермия (полиморфная экссудативная эритема, синдром Стивена-Джонсона, синдром Лайела и др.)
- Тромбоз глубоких вен конечностей
- Синдром длительного раздавливания
- Отморожение II-IV степени
- Гангренозно-ишемические изменения на фоне острых и хронических тромбооблитерирующих заболеваний

# Рожистое воспаление



# Синдром Лайелла



# Синдром Лайелла





# Синдром Стивенса - Джонсона





**Глубокие ожоги**



**Отморожения**

# Синдром длительного раздавливания (СДР)

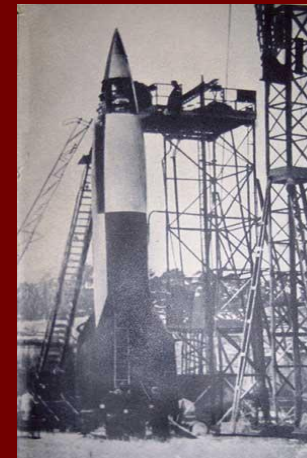


Лекция для слушателей ФПК и ППС СГМУ



**Eric George Lapthorne Bywaters  
1910–2003**

# Ракеты конструкции Люссера и Брауна во время второй мировой войны произвели в Лондоне большие разрушения.



Одна из сконструированных Брауном ракет «Фау-2».



## «местная асфиксия и травматическое напряжение тканей»



Компрессионная  
травма

Crush –  
синдром

Compartment –  
синдром

# Compartment-syndrom

Компартмент-синдром обусловлен ишемическим отеком мышц, заключенных в плотные фасциальные футляры (предплечье, голень). В результате отека субфасциальное давление повышается, что приводит к нарушению микроциркуляции мышц и нарастанию ишемического отека. Возникает "порочный круг", приводящий к вторичным микроциркуляторным инфарктам и некрозам нервов и мышц, расположенных в костно-фасциальном футляре. Магистральный кровоток часто сохранен ("синдром водопроводной трубы" - Wasserleitung-syndrom), а ишемический синдром прогрессирует вплоть до гангрены конечности. Необратимые нейромускулярные повреждения возникают после 12 часов от начала клинических проявлений.



# Compartment – синдром: Эпидемиология

- Травма (гематомы, укусы животных и насекомых, переломы костей и суставов).
- Отёк вследствие: отморожения, ожога и др. повреждений.
- Коагулопатии.
- Другие внешние сдавления (гипсовые повязки, бандажи и др.).

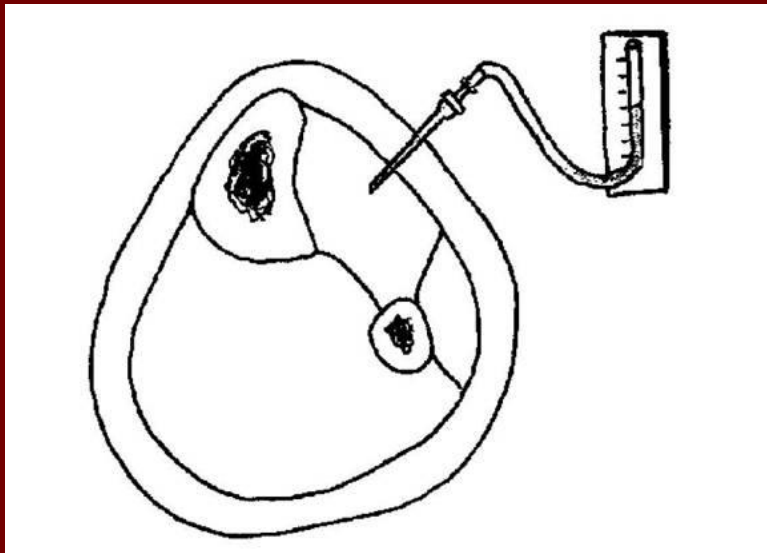
# Клинические проявления Compartment-syndrom :

- сильная боль в конечности (pain)
- побледнение (pallor)
- невозможность движений пальцами (paralysis)
- онемение или парестезия пальцев (paraesthesiae)

# Клинические симптомы повышения субфасциального давления

- Напряжение субфасциальных тканей и мышц с (или без) парестезии.
- Боль при пассивных движениях конечности.
- Паралич при отсутствии повреждения нерва.
- Субфасциальное давление более 30 мм рт.ст. следует рассматривать как патологическое.

## Измерение субфасциального давления в переднем костно-фасциальном футляре голени



- Для измерения давления можно использовать систему для переливания крови, заполненную стерильным физиологическим раствором;
- Субфасциальное давление выше 40 см вод.ст. (30 мм рт.ст.) следует считать показанием к выполнению лечебной фасциотомии.

# Медицинская ошибка !



Пациент с  
последствиями  
неправильно  
наложенной  
гипсовой лонгетой

# Crush – синдром: эпидемиология

- Землетрясения
- Войны
- Сдавления в автомобиле при автокатастрофах
- Новая тенденция: террористические акты

# Землетрясение



# History of Crush Syndrome

- July 28, 1976 / Tangshan, China / 7.8 on Richter Scale
- 242,769 died, 164,851 crushed; Crush Syndrome occurred in 2% to 5% of injured people.
  
- November 11, 1982 / Tyre, Lebanon / 8-Story Collapse
- 100 buried; 20 extricated in subsequent 28 hours, 8 with Crush Syndrome (later died)
  
- December 7, 1988 / Armenia USSR / 6.9 Richter
- 100,000 injured; 15,254 extricated from rubble
- Crush injury was 3rd most frequent, but leading cause of death

by FF Carl Bittenbender, MS, NREMT-B



# Атомные бомбардировки городов Хиросимы и Нагасаки



Урановая бомба "Малыш"



Хиросима после взрыва



Плутониевая бомба "Толстяк"



Полковник Тиббетс у самолета «Энола Гэй»



Нагасаки после взрыва

# Crush – синдром



# Террористические акты



# Crush – синдром 11 September 2001 - attack



**СДР** – симптомокомплекс, отражающий общие и местные патологические изменения в организме, возникающие в результате длительного (4-8 часов) сдавления или раздавливания мягких тканей конечностей, в основе которых лежит ишемический некроз мышц, интоксикации продуктами некроза с развитием печёночно-почечной недостаточности

***СДР*** возникает во время компрессии и клинически проявляется в посткомпрессионном периоде после освобождения конечности от сдавления, извлечения пострадавшего из под обломков разрушенных зданий, сооружений, грунта.

В литературе используются термины  
обозначающие *СДР*

- Синдром длительного сдавления
- Crush – синдром
- Травматический токсикоз
- Синдром освобождения
- Гемоглинурический нефрит
- Синдром Bywaters
- «позиционное сдавление»

# Ведущие патогенетические факторы развития *СДР*

- Болевое раздражение
- Травматическая токсемия вследствие всасывания продуктов распада тканей
- Плазмо- и кровопотеря



# Классификация **СДР** (Э.А. Нечаев с соавт., 2001)

## **ВИД КОМПРЕССИИ**

- Раздавливание
- Сдавление прямое
- Сдавление компрессионное

## **ЛОКАЛИЗАЦИЯ**

- Верхние конечности
- Нижние конечности
- Одна конечность и др.

## **СОЧЕТАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ МЯГКИХ ТКАНЕЙ С ПОВРЕЖДЕНИЕМ**

1. Внутренних органов
2. Костей и суставов
3. Магистральных сосудов, нервных стволов

# Классификация **СДР** (Э.А. Нечаев с соавт., 2001)

## ОСЛОЖНЕНИЯ

- Ишемия конечности
- Со стороны внутренних органов и систем
- Гнойно-септические

## СТЕПЕНЬ ТЯЖЕСТИ

- Лёгкая
- Средняя
- тяжёлая

## ПЕРИОДЫ КОМПРЕССИИ

Ранний

Промежуточный

Поздний

## КОМБИНАЦИИ

с другими видами поражения (ожоги, отморожения, облучения и тд.)

# Виды поражения в зависимости от характера компрессии

- Позиционное сдавление
- Длительное сдавление
- Длительное раздавливание

# Синдром позиционного сдавления

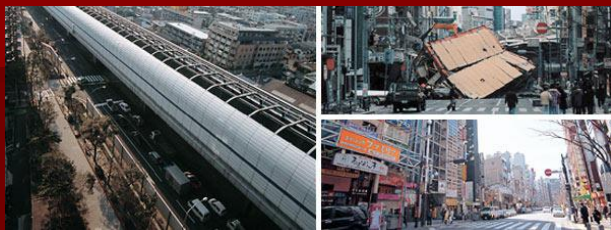


- Развивается в результате сдавления конечности массой собственного тела во время комы или вследствие длительного нахождения пострадавшего в тесном замкнутом пространстве

# Синдром позиционного сдавления и алкоголь



# Синдром длительного сдавления (длительного раздавливания)



Синдром развивается в результате прямого и длительного сдавления сегмента тела различными предметами

**Несмотря на то, что все авторы приводят достаточно четкие определения терминам *СДР* и *СДЗ*, на практике в первые дни после извлечения пострадавшего из под завала определить вид компрессии, характер и степень местных изменений крайне сложно. Поэтому, можно лишь условно говорить о наличии у пострадавшего "длительного сдавления" или "длительного раздавливания".**

**Сочетание повреждений мягких тканей с повреждением внутренних органов, костей и суставов, магистральных сосудов, нервных стволов, а также комбинаций с другими видами поражения в значительной мере усугубляют тяжесть течения *СДР*.**



## Наиболее тяжёлые осложнения течения *СДР*

- Острая ишемия конечности
- Полиорганная (в первую очередь почечно-печёночная) недостаточность
- Гнойно-септические осложнения
  - Анаэробная инфекция

# Клинические симптомы *СДР*

- **Ранний период** (с первых часов, до 3 суток после устранения компрессии) – период гемодинамических и электролитных нарушений, имеющих общие черты с травматическим шоком. После оказания первой помощи может наблюдаться «светлый промежуток» 1-2 суток.

## После устранения компрессии мышечная ткань теряет:

- 75% миоглобина
- 70% креатинина
- 66% калия
- 75% фосфора

**Продолжительность травматической  
токсемии, вследствие всасывания  
продуктов распада тканей составляет  
60 часов**

Как правило, пульсация магистральных артерий сохранена, дистальные отделы конечности теплые.

По мере нарастания отека кожа становится бледной, цианотичной или мраморной, холодной на ощупь, чувствительность конечности снижается, пульсация артерий дистальнее зоны поражения ослабевает.

# Клинические симптомы *СДР*



- Промежуточный период (до 18-21 суток) - период нарушений функции почек, вплоть до острой почечной недостаточности,

# Виды поражения мягких тканей в промежуточный период *СДР*

- Целлюлит
- Фасциит
- Миозит

# Клинические симптомы *СДР*

- **Поздний период** – период восстановления. Типичны местные изменения и гнойные осложнения: некроз и секвестрация омертвевших мышц с образованием обширных флегмон конечностей, атрофия и рубцовые изменения значительных мышечных массивов, травматический неврит и контрактуры суставов.



# Диагностика *СДР*

- Анамнез
- Резкое нарастание отёка поражённых сегментов конечности
- Присоединение клинической картины поражения почек

Физикальное обследование не всегда позволяет с достаточной достоверностью судить о степени изменений в глубоких слоях тканей.

Характерное для СДР сохранение проходимости магистральных артерий ("синдром водопроводной трубы" - *Wasserleitung-syndrom*), теплые кожные покровы, отсутствие некротических изменений кожи могут ввести в заблуждение даже опытного хирурга, создавая картину видимого относительного благополучия.

Кожная температура и периферический пульс (на лучевой артерии или артериях стоп) могут быть нормальными, что не исключает так называемой "теплой ишемии".

# Диагностические тесты, позволяющие уточнить показания к операции при *СДР*

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО КРОВОТОКА**

- Доплерография
- Дуплексное сканирование артерий и вен
- Реовазография

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ**

- Радиоизотопная сцинтиграфия
- Термография
- Капиллярофотометрия

## **ОЦЕНКА СТЕПЕНИ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В МЫШЦАХ**

- Ультразвуковое сканирование мягких тканей
- Компьютерная томография
- Гистологическое исследование

## Диагностические тесты, позволяющие уточнить показания к операции при *СДР*

### **ОЦЕНКА УРОВНЯ ВНУТРИФАСЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ НАРУШЕНИЯ ИННЕРВАЦИИ И НЕРВНО-МЫШЕЧНОЙ ПРОВОДИМОСТИ**

- Электромиография
- Импедансография скелетных мышц

### **ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РЕЗОРБЦИИ ТОКСИНОВ ИЗ ТКАНЕЙ**

- Миоглобин сыворотки крови
  - $K^+$  в сыворотке
  - Средние молекулы
- Трптофан в белковом фильтрате сыворотки

**Использование большинства из этих методов в раннем послеоперационном периоде заболевания затруднено, особенно в условиях массового поступления пострадавших. В тоже время, их достоверность не всегда достаточна из-за мозаичности поражения тканей.**

**Поэтому главным критерием остаётся клиническая картина, что накладывает большую ответственность на хирурга!**

## ЛЕЧЕНИЕ СДР

```
graph TD; A[ЛЕЧЕНИЕ СДР] --> B[КОНСЕРВАТИВНОЕ]; A --> C[ОПЕРАТИВНОЕ]
```

**КОНСЕРВАТИВНОЕ**

**ОПЕРАТИВНОЕ**

**На практике, в первые дни после устранения компрессии крайне сложно определить характер и степень местных изменений.**

**Решение выработать окончательную тактику комплексного лечения, включающего и хирургические вмешательства, в первые часы и даже дни после травмы, как правило, невозможно.**

# Консервативное лечение *СДР*

- Лечение *СДР* должно начинаться немедленно после устранения компрессии, поскольку массивная резорбция продуктов распада тканей начинается сразу же после восстановления кровотока.



# Консервативное лечение *СДР*

- Наложение жгута на конечность показано лишь при артериальном кровотечении, полном разрушении конечности и ее гангрене.
- Для профилактики развития постишемического отека, вместо наложения жгута, немедленно после устранения компрессии, целесообразно выполнять эластичное бинтование конечности.

# Консервативное лечение *СДР*



- Основой дальнейшего лечения *СДР* на ранних этапах является интенсивная противошоковая и дезинтоксикационная терапия, профилактика и борьба с почечной недостаточностью, анемией и гипопроотеинемией.

# Консервативное лечение СДР



# Консервативное лечение СДР



# Хирургическое лечение *СДР*

Задержка необходимого вмешательства ставит под угрозу жизнь пациента, а завышение показаний приводит к серьезным послеоперационным осложнениям:

- Увеличению плазмопотери;
- Нарушению водно-электролитного баланса;
- Развитию раневой инфекции;

# Показания к проведению декомпрессирующего хирургического вмешательства при **СДР**

- Неэффективность проводимой терапии
- Прогрессирующее нарастание отека мягких тканей конечности
- Наличие или угроза развития почечной недостаточности
- Выраженная венозная недостаточность
- Повреждение подколенной артерии или вены
- Неудавшаяся артериальная реконструкция
- Поздняя артериальная реконструкция (> 6 часов после травмы)
- Кровоостанавливающий жгут Эсмарха, наложенный более 2 часов.

Если такие показания отсутствуют, то закрытые повреждения нецелесообразно оперировать до стабилизации состояния пациента и демаркации некроза

Наличие обширных очагов деструкции мышц не может служить показанием для немедленного хирургического лечения в раннем и промежуточном периодах болезни.

# Хирургическое лечение *СДР*

- Операцией выбора при осложненном течении СДР на сегодняшний день считается открытая фасциотомия с широким раскрытием всех фасциальных футляров, дополненная, при необходимости, некрэктомией.

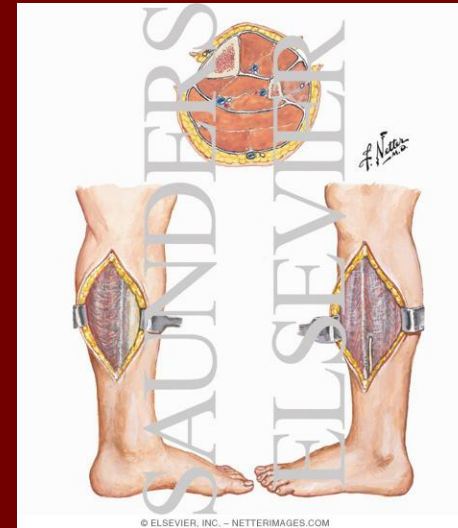


## Особенности хирургического вмешательства при *СДР*

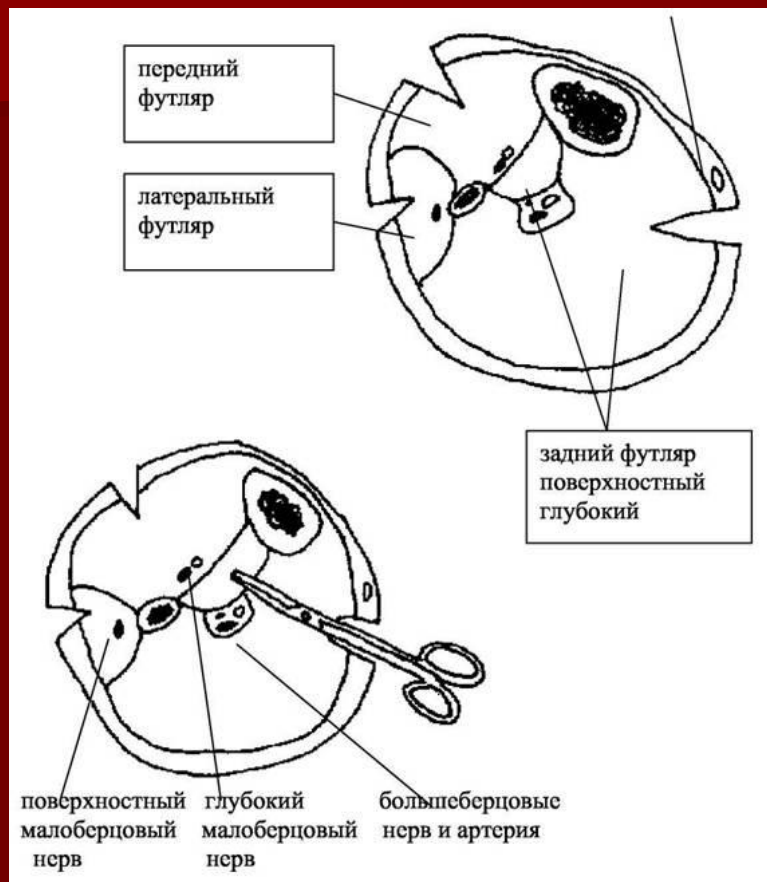
1. Целесообразно сочетать фасциотомию с разделением, ревизией и дренированием межмышечных пространств и мышечных футляров.
2. Длинные продольные разрезы производятся в проекции мышечных массивов с учетом анатомии сосудисто-нервных пучков и в отдалении от суставов.
3. Рассечение фасций выполняется на возможно большем протяжении после отслойки мышц тупым способом.

**Фасциотомия** требует  
хорошего знания  
анатомии конечностей и  
значительно большей, чем  
может показаться  
квалификации хирурга.

# ФАСЦИОТОМИЯ

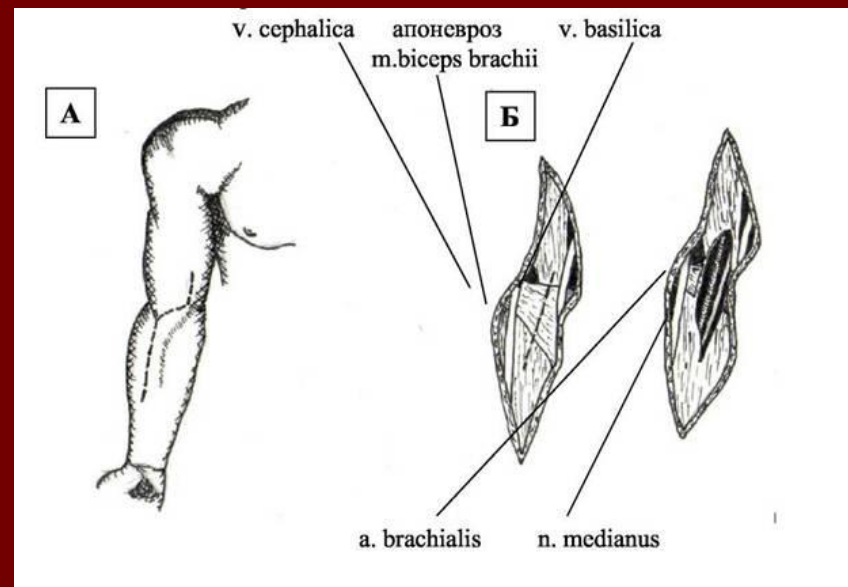
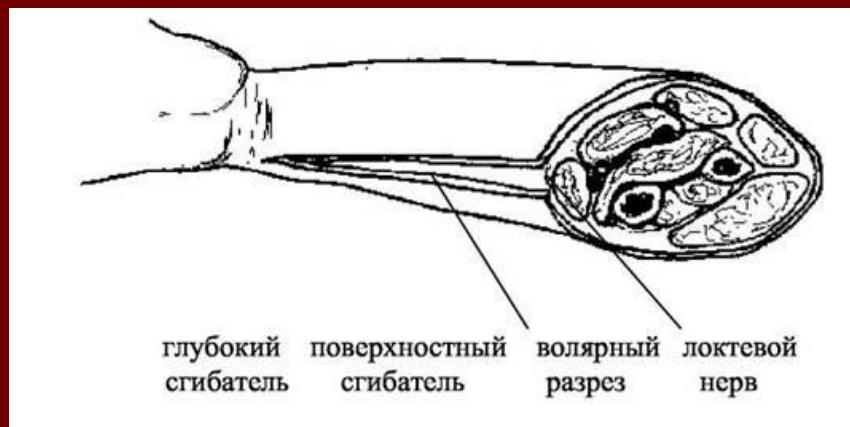


# Декомпрессионная фасциотомия на голени



- Задний глубокий футляр вскрывают ножницами, а не скальпелем, чтобы не допустить повреждения большеберцового нерва и артерии

# Декомпрессионная фасциотомия на предплечье



Фасциотомия не безобидная процедура, осложнения не часты, но вероятны (инфекция, хроническая боль в конечности, парестезии, отеки, остеомиелит), поэтому требуется тщательная "селекция" пациентов для фасциотомии с оценкой всех "за и против".

## Типичные ошибки при проведении оперативного пособия у больных с *СДР*

- Небольшие разрезы, приводящие к значительному постишемическому отёку.
- Неоправданное пересечение (артерий и вен).
- Пересечение связочного аппарата крупных суставов.
- Наложение хирургических швов на выполненные разрезы

Небольшие разрезы при **СДР** неизбежно приводят к невозможности проведения адекватной декомпрессии и полноценным ревизии и дренированию пораженных тканей.



**У больного с СДР все раны ушиты наглухо, включая фасцию**





# Ушитые наглухо раны у больного с СДР



Наложение первичных швов на  
посттравматические и  
послеоперационные раны при СДР  
приводит к развитию тяжелой гнойной  
инфекции, распространению очага  
поражения далеко за пределы  
первичного повреждения, резкому  
ухудшению общего состояния и  
нарастанию острой почечной  
недостаточности.

Открытое ведение раны позволяет проводить динамическое наблюдение за раневым процессом, своевременно выполнять повторные хирургические обработки.

Хирургическое лечение **СДР** отличается от лечения обычной посттравматической раны многоэтапностью хирургических обработок.

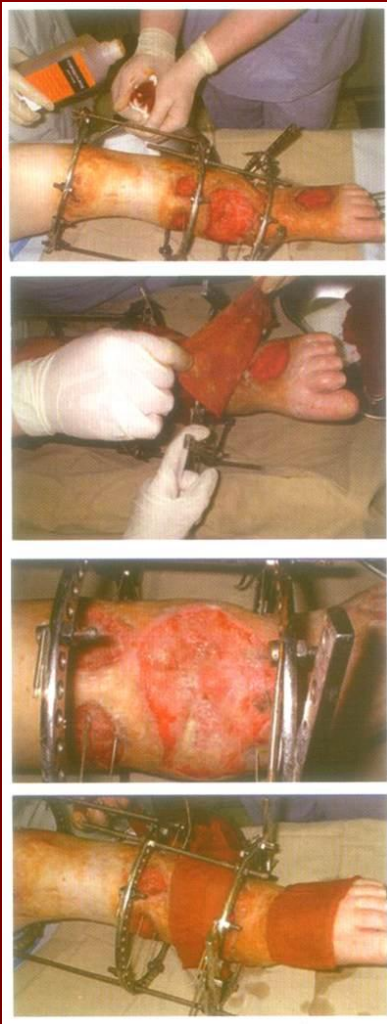
- При **СДР** традиционные критерии жизнеспособности тканей: внешний вид, кровоточивость и сократимость мышц в ответ на раздражение мало достоверны, а поражение обычно отличается мозаичностью вне зависимости от обычных топографо-анатомических закономерностей.

# Динамика микробной обсемененности ран при *СДР*

- В отличие от других видов повреждений, динамика микробной обсемененности ран при *СДР* отличается значительно более медленным снижением количества микроорганизмов в тканях.
- В среднем лишь на 20-25 сутки после операции в результате многократных повторных хирургических обработок удается добиться уменьшения бактериальной обсемененности ниже "критического уровня".

Использование любых методов погружного остеосинтеза противопоказано из-за опасности развития гнойной инфекции.

**Сочетание СДР с переломами костей, осложняя и до того тяжелую ситуацию, требует надежной иммобилизации костных фрагментов.**



**Наиболее полно поставленной задаче отвечает наружный остеосинтез спицевыми и спицестержневыми аппаратами.**

# Результаты лечения больных с СДР



Характер повреждений при СДР способствует формированию в отдаленном периоде атрофических изменений, контрактур суставов, нейротрофических расстройств.

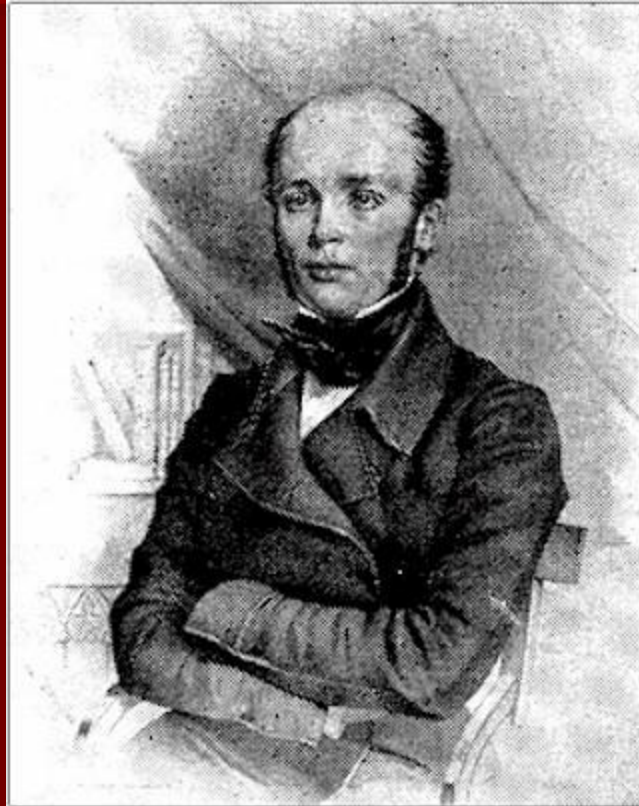


# Результаты лечения больных с СДР

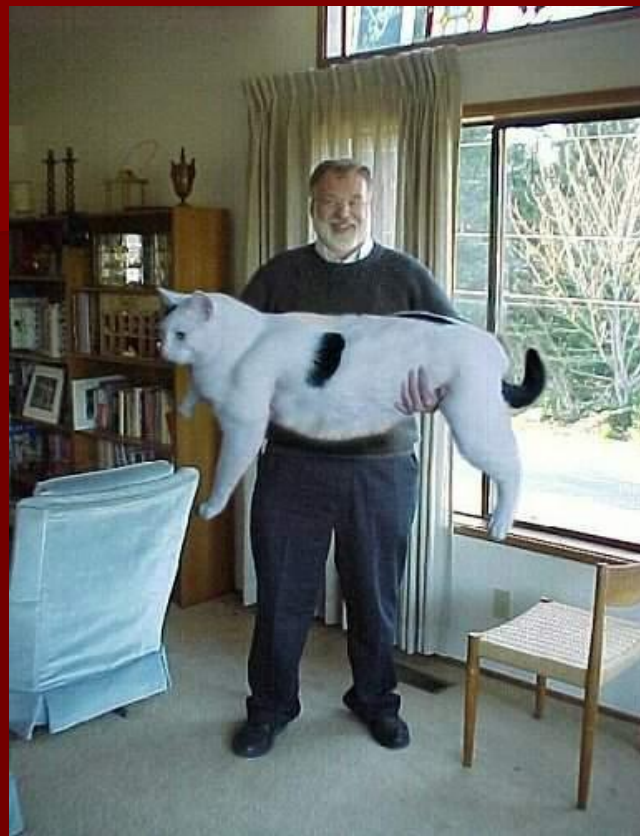


результаты лечения больных с СДР зависят, прежде всего, от организации медицинской помощи и слаженности действия медиков на всех этапах лечения.

Это особенно важно при оказании помощи пострадавшим при массовых катастрофах.



«Организация  
лечебного  
процесса имеет  
самое большое  
значение в  
оказании помощи  
больным»



**Благодарю за внимание!**