

# Возбудители анаэробных инфекций

## **Анаэробы:**

- 1) анаэробные Грам + палочки:**
  - клостридии - 12 штаммов**
  - актиномицеты - 5 штаммов**
  - прочие - 5 штаммов**
- 2) анаэробные Грам + кокки:**
  - пептострептококки - 5 штаммов**
  - прочие - 5 штаммов**
- 3) анаэробные Грам – палочки:**
  - бактероиды - 11 штаммов**
  - превотелла - 11 штаммов**
  - фузобактерии - 4 штамма**
  - прочие - 11 штаммов**

- **Общая характеристика патогенных анаэробных бактерий.**

- **Облигатные анаэробы - микроорганизмы, живущие только в условиях крайне низкого содержания кислорода - в почве, иле водоемов, кишечниках позвоночных и человека.**

- **У теплокровных анаэробы составляют основную массу нормальной кишечной микрофлоры и определяют ряд важнейших функций организма.**

- **В окружающую среду попадают с испражнениями.**



- **Клостридии обнаруживаются у здоровых людей в кишечнике, в женских половых путях, а также иногда на коже и в ротовой полости.**

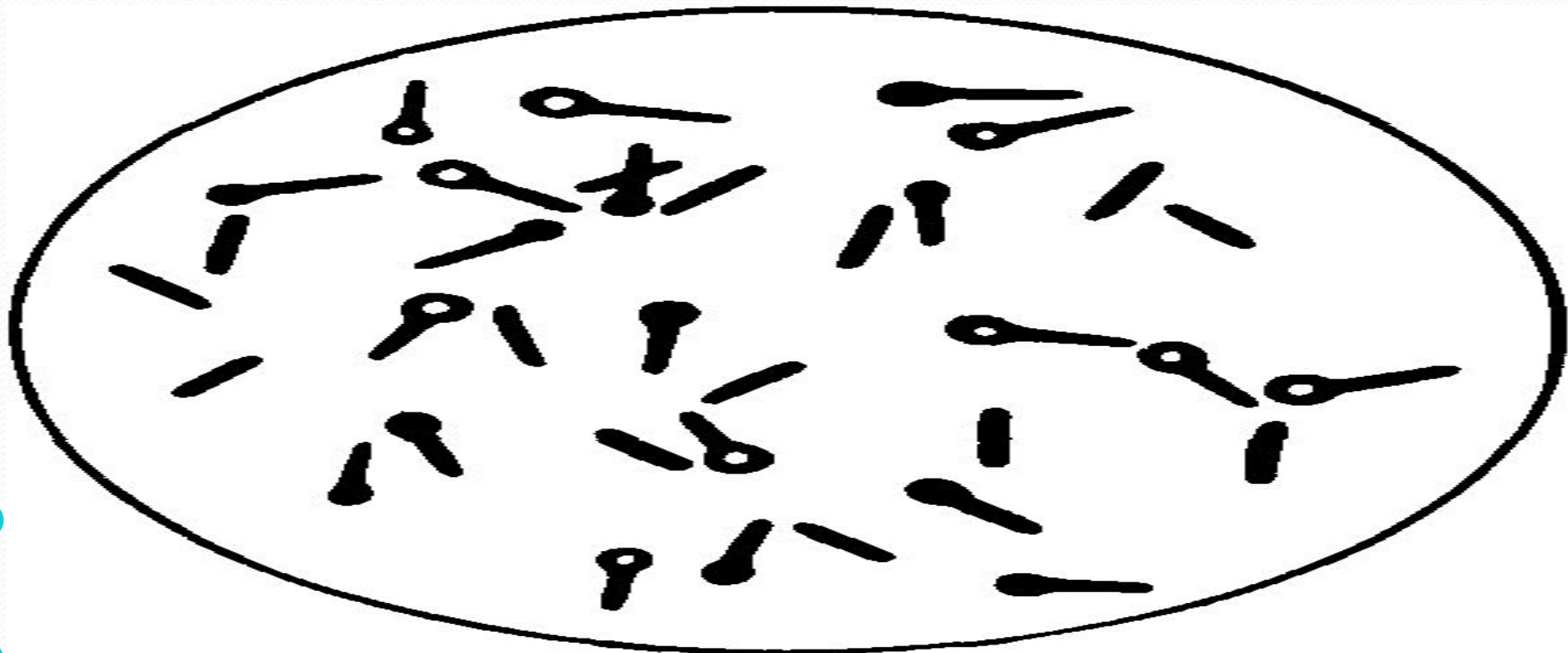
- Основное место обитания клостридий в человеческом организме — толстая кишка. В двенадцатиперстной и тощей кишке клостридии отсутствуют, в подвздошной их популяция в норме составляет  $10^2$ – $10^4$  колониобразующих единиц (КОЕ)/мл. В кале здоровых людей обнаруживается следующее количество клостридий: у детей до года — до  $10^3$  КОЕ/г., детей старше года и взрослых до 60 лет — до  $10^5$  КОЕ/г., взрослых старше 60 лет — до  $10^6$  КОЕ/г.

# Возбудитель столбняка (Clostridium tetani)

- Столбнячная палочка впервые описана М.Д. Монастырским (1883) и А. Николаером (1884),
- чистую культуру выделил С. Китагато в 1889 г.

# Морфология и физиология

*C. tetani* (tetanos - судороги, оцепенения) - тонкая, длинная, подвижная, безкапсульная грамположительная палочка с *терминально расположенной круглой спорой*, что *предает ей характерного вида барабанной палочки*.



*Слюзнякшии tetani с терминальной спорой*



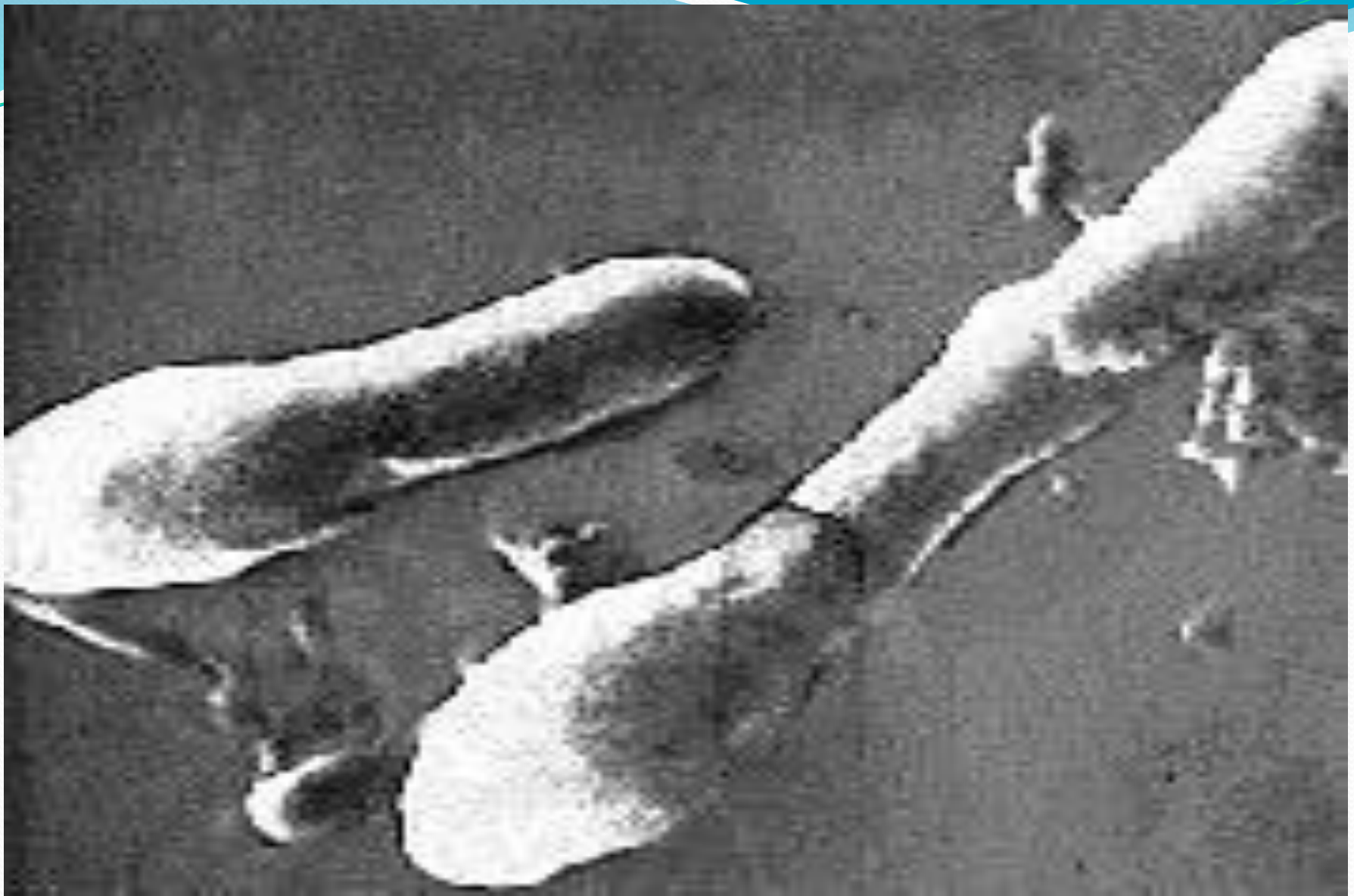
## **Клостридии столбняка - строгие анаэробы.**

**На среде Китта-Тароцци они растут в виде легкого помутнения без выделения газа, на дне пробирки **постепенно возникает осадок.****

**На сахарно-кровяном агаре образуют колонии с компактным центром и нитевидными отростками, которые причудливо переплетаются (колонии-пауки).**

**Иногда растут в виде круглых колоний с зонами гемолиза.**

**Столбнячные палочки не разлагают углеводы, медленно сворачивают молоко.**



***Clostridium tetani* (электронная микроскопия)**





Колонии *Clostridium tetani* на кровяном агаре

# Токсинообразование.

- Палочка столбняка продуцирует чрезвычайно сильный экзотоксин, который часто называют тетанотоксином.
- Он имеет две фракции:
  - 1. тетаноспазмин, который вызывает поражение двигательных центров нервной системы и вызывает спастическое сокращение мышц,
  - 2. тетанолизин, лизирующий эритроциты.
- Силу токсина измеряют в DLM.
- Под действием формалина при 38-40 °С экзотоксин легко переходит в анатоксин, который широко используют для активной иммунизации людей.

# Заболевания человека

**Столбняк - острая инфекционная болезнь, которая сопровождается спастическим сокращением мышц и сильной интоксикацией организма.**

**Основное условие возникновения столбняка - наличие раны и инфицирования ее спорами столбняковых палочек.**

**Инкубационный период длится от 4 к 30 дней и дольше.**

**В ране споры клостридий превращаются в вегетативные формы.**

**Они производят экзотоксин, который вызывает все клинические симптомы болезни.**



## ● **Процесс**

● - **начинается судорожными сокращениями мышц в месте входных ворот,**

● - **потом сокращаются жевательные и затылочные мышцы, мимическая мускулатура лица, от чего на нем появляется одновременно гримаса боли и улыбка (risus sardonicus).**

● - **Дальше судороги распространяются на мышцы туловища и конечностей, тело больного сгибается в виде дуги (описотонус).**

● **Важно помнить, что чем более короткий инкубационный период, тем более тяжелое течение болезни и высокая смертность.**

- **Нейротоксин в центральную нервную систему проникает в области мионевральных синапсов,**
- **передается от нейрона к нейрону в области синапсов,**
- **накапливается в двигательных зонах спинного и головного мозга, блокирует синаптическую передачу.**
  - **Смерть наступает от паралича дыхательного центра, асфиксии (поражение мышц гортани, диафрагмы, межреберных мышц) или паралича сердца.**





**Risus sardonicus**





**опистотонус**



**ОПИСТОТОНУС**



# Лабораторная диагностика.

Диагноз столбняка врач устанавливает на основе характерных клинических симптомов.

- **Микробиологическое исследование с диагностической целью проводят не часто.**

- По большей части его используют для выявления спор в почве, перевязочных материалах, лекарствах парентерального введения.

- **При исследовании раневого содержания после бактериоскопии материал сеют на среду Китта-Тароцци.**

- **Через 3-7 суток определяют наличие токсина в биопробах на белых мышах.**

- Для этого:

- двум животным вводят по 0,5-1 мл фильтрата культуры

- и еще двум - такие же дозы фильтрата, нейтрализованного противостолбнячной антитоксинной сывороткой на протяжении 40 мин.

- При наличии тетанотоксина первые две мыши погибают, а другие остаются живыми.





**Tetanus ascendens у лабораторных животных**

# Профилактика и лечение.

- **Мероприятия неспецифической профилактики**
- - предотвращение травм на производстве и в быту.
- - с целью предупреждения возникновения столбняка у раненых после первичной хирургической обработки раны **вводят методом Безредко 3000 МО антистолбнячной сыворотки внутримышечно.**
- **Специфическую профилактику проводят путем активной иммунизации**
- - взрослых столбнячным анатоксином
- - детей АКДС коклюшно-дифтерийно-столбнячной вакциной, начиная с 3 месяцев до 12 лет.
- **Вакцинируют также всех военнослужащих, работников железнодорожного транспорта, механизаторов сельского хозяйства, строителей, лесозаготовителей.**



● При ранении непривитых лиц необходимо проводить активно-пассивную иммунизацию:

● вводят подкожно 0,5 мл. столбнячного анатоксина

● и внутримышечно 3000 МО противостолбнячной сыворотки или 3 мл противостолбнячного иммуноглобулина.

● Специфическое лечение проводят внутримышечным введением 100000-150000 МО противостолбнячной антитоксинной сыворотки. Лучшие результаты получают при инъекциях противостолбнячного человеческого иммуноглобулина, который вводят дозой 6 мл (900 МО).

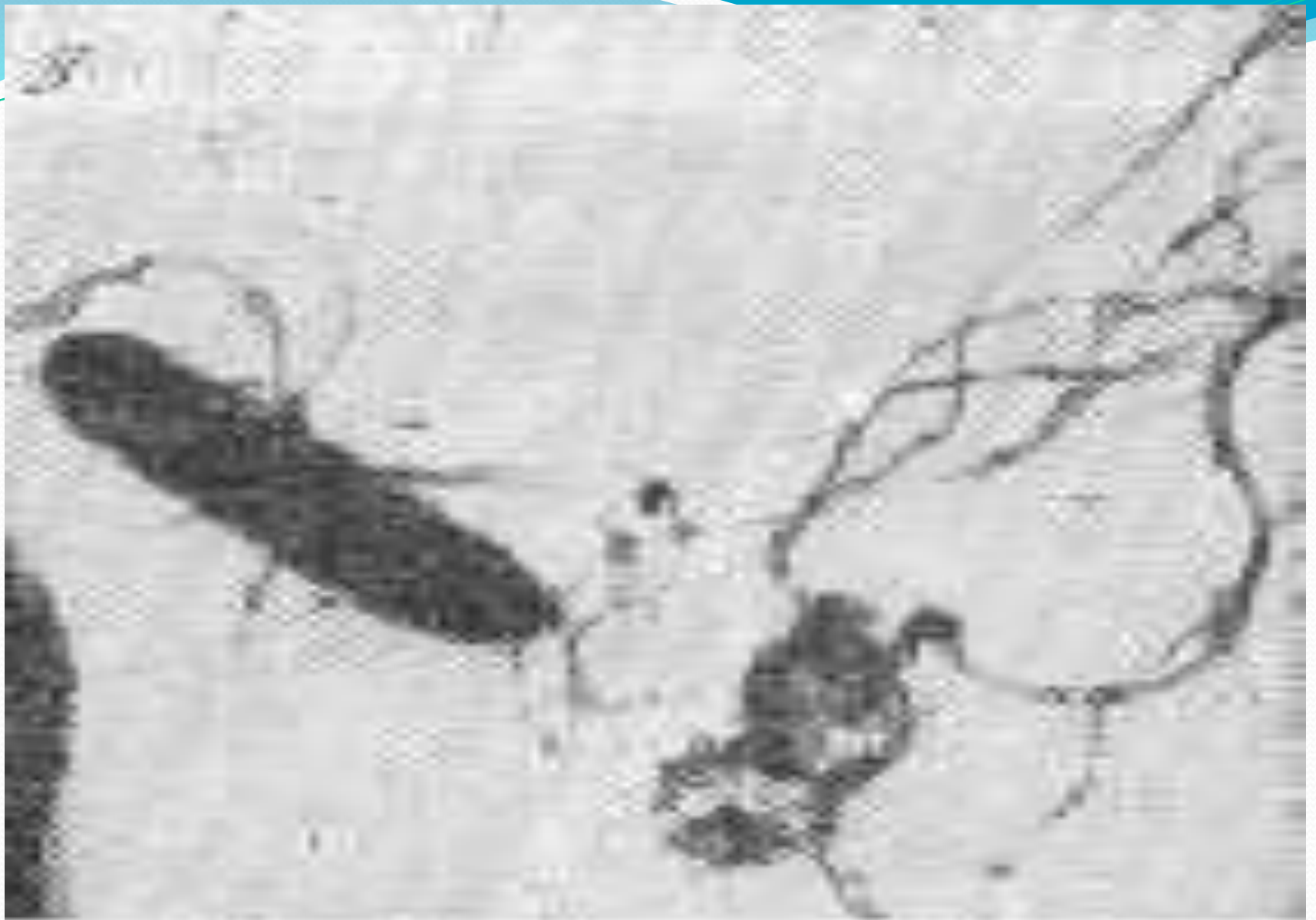




**Возбудитель ботулизма (Clostridium  
botulinum)**

# ботулизма

- **C. botulinum** - большая грамположительная палочка длиной 4-10 мкм и в ширину 0,6-1,5 мкм с округленными концами и перитрихиаально расположенными жгутиками.
- **Попадая во внешнюю среду, образует большие овальные субтерминальные споры, которые преувеличивают поперечный размер клетки и деформируют ее.**
- **Палочки со спорами имеют характерный вид теннисной ракетки .**
  - **Капсулы не образуют.**



**Электронная микроскопия *C. botulinum***

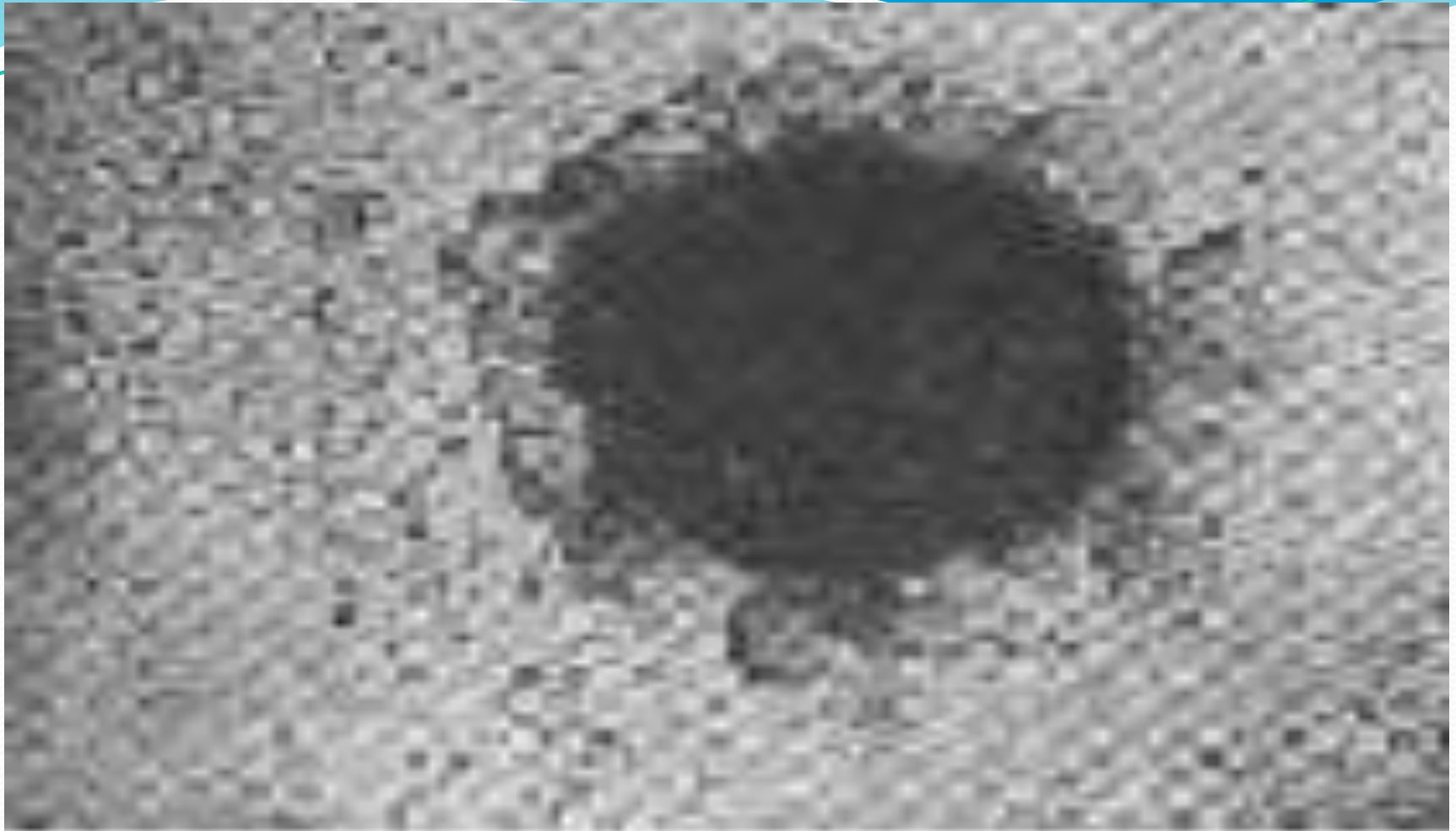




**C. botulinum**

# Физиология возбудителя ботулизма

- **Клостридии ботулизма - строгие анаэробы, неприхотливые к питательным средам, оптимальная температура роста для разных сероварив колеблется от 25 до 40 °С.**
- **На среде Китта-Тароцци образуют муть и осадок на дне, имеют острый запах прогорклого масла.**
  - **На сахарно-кровяном агаре вырастают неправильной формы колонии с фестончатыми краями или нитевидными отростками с зонами гемолиза вокруг них.**
- **Палочки ботулизма ферментируют глюкозу, фруктозу, мальтозу, продуцируют лецитиназу.**



**Колонии *C. botulinum***



# Антигенная структура

- **Возбудитель ботулизма имеет:**
- **- семь серологических вариантов: А, В, С (С1, С2), D, E, F, G, которые отличаются по характеру продуцируемых ими токсинов.**
- **Токсин каждого серовара нейтрализуется только гомологичной сывороткой.**
- **Наибольшее значение в патологии человека имеют серовары А, В, С, Е.**

# Токсинообразование.

- Все серовары палочек ботулизма производят экзотоксин, который является самым сильным ядом биологического происхождения (0,1-1мг) - let.
- Выделение токсина происходит в анаэробных условиях как в культурах на средах, так и в пищевых продуктах, особенно в мясных, рыбных и овощных.
  - **В отличие от столбнячного экзотоксина ботулотоксин стойкий к действию ферментов кишечного тракта и всасывается в кровь неизменным.**
  - **В полученных очищенных экзотоксинах отдельных сероваров, в 1 мг содержится от 10 к 100 млн. DLM для белых мышей.**
- Ботулотоксин имеет нейротропное действие.
- Очень чувствителен к нему человек и многие млекопитающие.
- В составе ботулинового экзотоксина найден ряд ядовитых фракций: нейротоксин, гемотоксин, лейкоцидин, ферменты лецитиназа, гиалуронидаза.



# Симптомы заболевания.

**Заболевание возникает после употребления в еду продуктов, овощных и рыбных консервов (особенно домашнего приготовления), слабо просоленных и слабо копчёных красных рыб, которые содержат возбудители или токсины ботулизма.**

**Из желудочно-кишечного тракта токсин всасывается в кровь и поражает центральную нервную систему, особенно ядра продолговатого мозга.**

**Болезнь начинается с тошноты, рвоты и поноса, сухости во рту, боли при глотании.**

**Часто первыми проявлениями ботулизма являются жалобы на нарушение зрения: снижение его остроты, "туман" или "сетка" перед глазами, двоение предметов, ухудшения аккомодации (диплопия).**

**Возникают нарушения работы языка, сиплость голоса (дисфония), вплоть до полной его потери, затруднение глотания (дисфагия), мышечная слабость.**

**Температура в большинстве случаев остается нормальной, сознание полностью сохранено.**

**Больной погибает в результате паралича сердца или от остановки дыхания. Летальность высокая - от 40 до 60 %.**



# Клиника

Выделяют: пищевой ботулизм, ботулизм новорожденных и раневой ботулизм

- **Ботулизм новорожденных:** от развернутой симптоматики до наступления смерти, неотличимой от синдрома внезапной смерти
- Связан с попаданием и прорастанием спор в ЖКТ. Последнее обусловлено недостаточной сформированностью нормальной микрофлоры
- Часто источником спор является мед, поэтому его не рекомендуют детям первого года жизни.



## Раневой ботулизм:



### ● Раневой ботулизм:

- редкая форма, может встречаться у больных наркоманией
- Обусловлен действием токсина, вырабатываемого ботулинической палочкой, которая проросла из споры, попавшей в рану;
  - Инкубационный период чаще 10-14 дней;
- Может быть повышена температура тела, остальные симптомы типичны



# Лабораторная диагностика.

- Для выявления ботуло токсина у больного берут кровь, промывные воды желудка, рвотные массы, кал, мочу и остатки подозрительного пищевого продукта, в случае летального исхода - содержимое желудка и кишечника, лимфатические узлы, головной и спинной мозг.
- Материал от больного нужно забирать как можно быстрее, до введения противоботулиновой сыворотки и антибиотиков.
- Ботулотоксин определяют с помощью биологической пробы на белых мышах.
- Одной группе животных вводят в брюшную полость фильтрат исследуемого материала или вытяжки из остатков еды.
- Второй - исследуемый материал с поливалентной диагностической противоботулиновой сывороткой типов А, В, С, Е.



● Если мыши первой группы погибли, а второй - остались живые, ставят реакцию нейтрализации на мышах с каждой сывороткой в частности для установления типа токсина.

● Это нужно для определения того, какую гомологичную сыворотку необходимо больному немедленно ввести с лечебной целью.

● Используют также реакцию с энзим-мечеными антителами, которая более чувствительна реакции нейтрализации на мышах.

● Для выделения возбудителя исследуемый материал засевают в пробирки со средой Китта-Тароцци, одну из них прогревают при 80 °С на протяжении 20 мин. для уничтожения посторонней микрофлоры.

● Выделенную чистую культуру микроскопируют, а в культуральной жидкости определяют наличие токсина и его тип в реакции нейтрализации на животных.



**Проявления ботулизма у лабораторных  
животных**



# Профилактика и лечение.

Для профилактики ботулизма важное значение имеет правильная организация производства консервов, особенно мясных, рыбных и овощных.

Клостридии ботулизма, которые сохранились после стерилизации консервов, вызывают вздутие жестянок (бомбаж). Содержание их имеет запах прогорклого масла. Такие консервы бракуют и уничтожают.

Всем людям, которые потребляли продукты, которые послужили причиной отравления хотя бы одного человека, вводят с профилактической целью по 1000-2000 МЕ протиботулиновой сыворотки типов А, В, С и Е.

Для активной иммунизации людей употребляют поливалентный ботулиновый анатоксин.



- При подозрении на заболевание ботулизмом после промывания желудка необходимо немедленно ввести антитоксинную противоботулинистическую сыворотку типов А, В, С, Е, а после определения типа токсина перейти на введение гомологичной сыворотки.
- **Сыворотку типов А, С и Е вводят по 10000 МЕ, типа В - 5000 МЕ по методу Безредко 4-6 раз в сутки на протяжении 2-4 дней.**
- **Сыворотка - единственный препарат, который может спасти жизнь больного.**



- 
- **Газовая анаэробная инфекция**



# Возбудители газовой анаэробной инфекции

- Анаэробная рановая инфекция (газовая гангрена) - полимикробное заболевание, основными возбудителями которого являются клостридии - *C. perfringens*, *C. novyi*, *C. septicum*.
- Значительно реже встречаются *C. histolyticum*, *C. sordellii*, *C. fallax*, *C. difficile* и др.
- 
- **Очень часто к ним присоединяются и аэробные микроорганизмы: стафило- и стрептококки, протей, кишечная палочка и тому подобное. Следовательно, это заболевание принадлежит к смешанным инфекциям.**



# Классификация

- 1) по микробной этиологии – кластридиальные
  - некластридиальные (гнилостные);
- 2) по характеру микрофлоры – моноинфекции
  - полиинфекции
  - смешанные (анаэробы и аэробы);
- 3) по локализации – местные
  - регионарные (неограниченные)
  - системные;
- 4) по источникам инфекции – экзогенные 10%
  - эндогенные 90%;
- 5) по происхождению – внебольничные
  - внутрибольничные;
- 6) по причинам возникновения – травматические
  - спонтанные
  - ятрогенные

# Морфология и физиология.

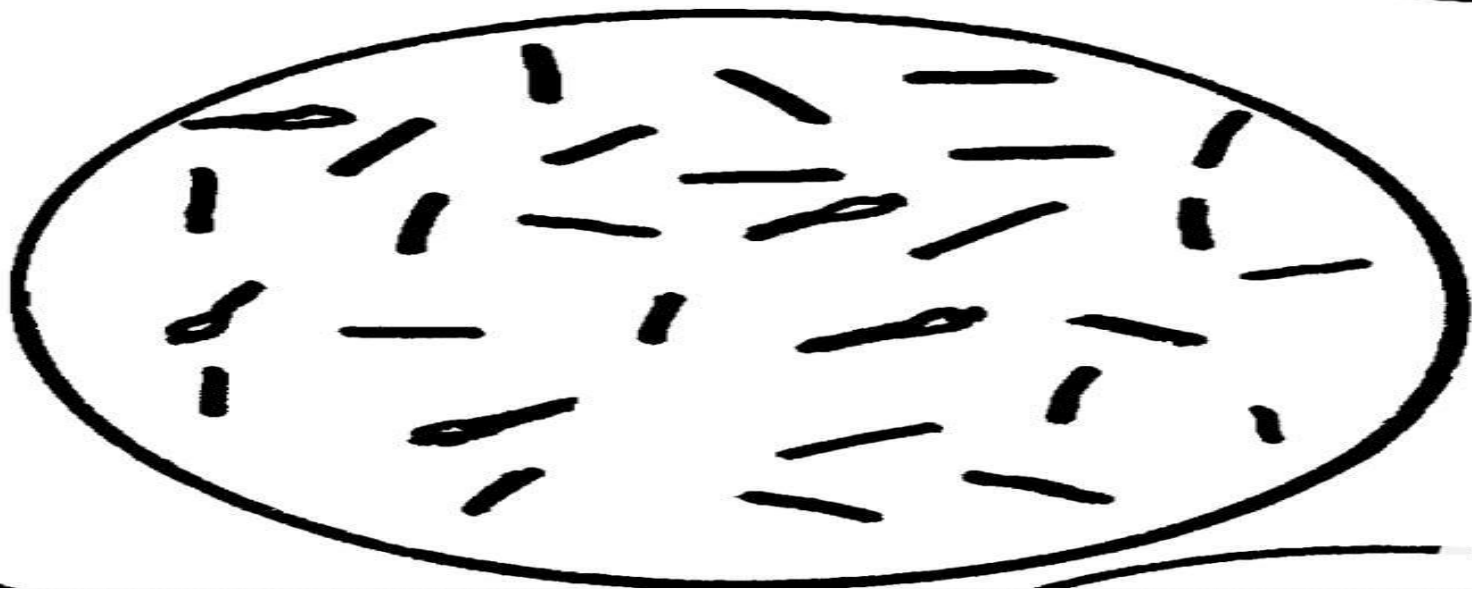
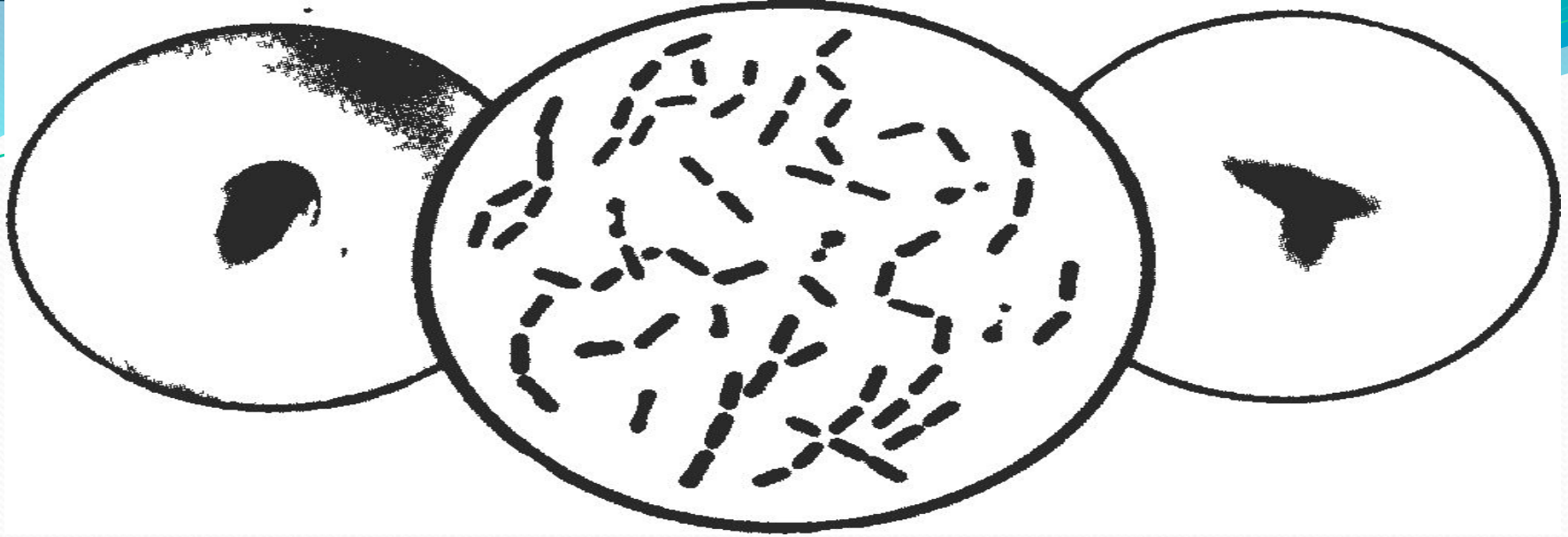
Все названные выше основные виды кластридий являются большими граммположительными палочками с субтерминальными или центральными спорами.

Палочки со спорами по форме напоминают веретено, откуда походит название рода этих бактерий (**closter** - веретено).

*C. perfringens* имеет капсулу, но неподвижная.

Все другие виды имеют перитрихально расположенные жгутики и лишены капсул.

*C. novyi* наибольшая из всех кластридий, *C. septicum* - полиморфные палочки, которые в культурах могут образовывать нитевидные формы. Остальные кластридии имеют значительно меньшие размеры.

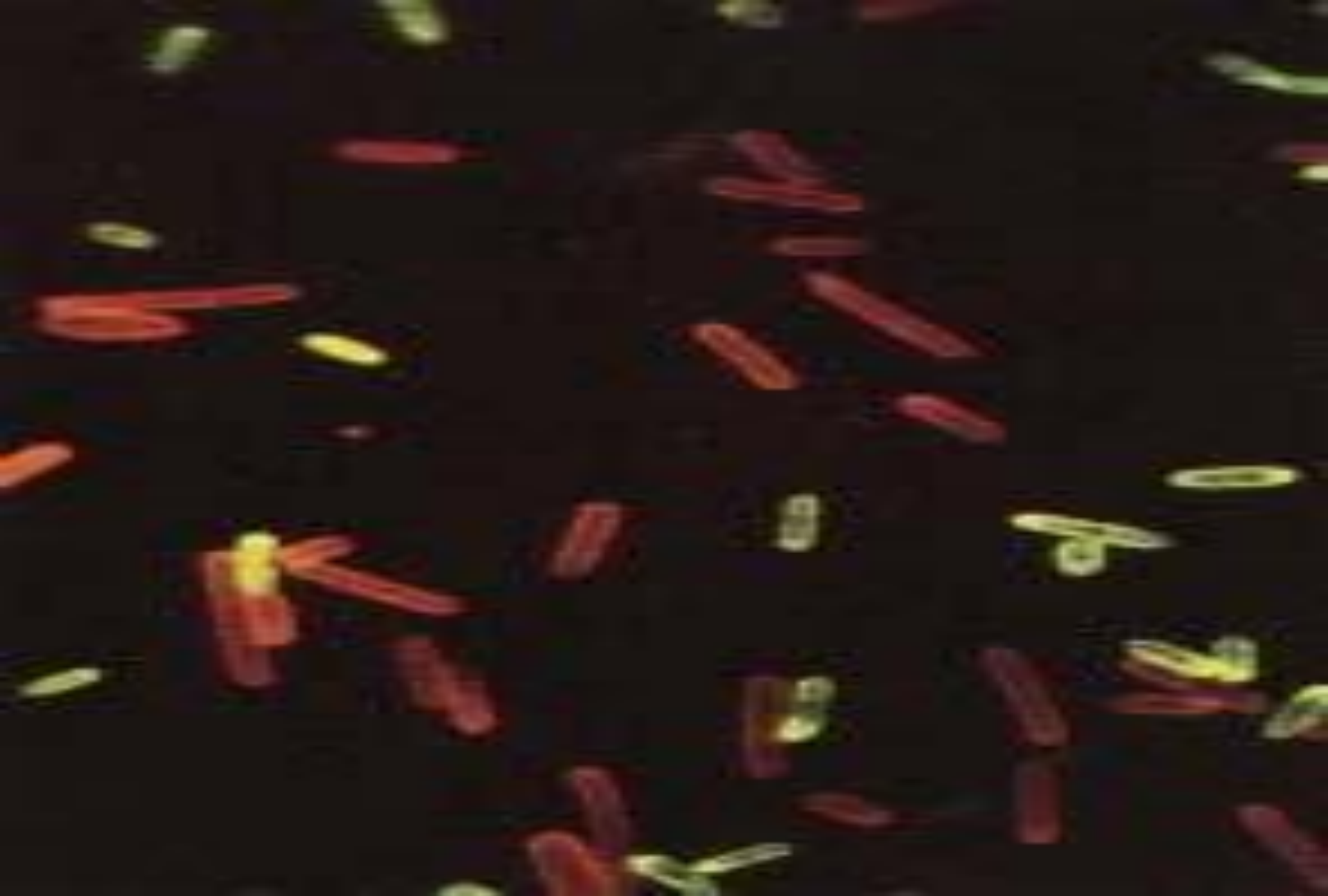


*Чистая культура и колонии Clostridium perfringens*





**Мазок *Clostridium perfringens***



***Clostridium perfringens***



# Культуральные свойства

- Выращивают анаэробные клостридии на среде Китта-Тароцци и сахарно-кровяном агаре.
- На жидкой среде они образуют муть, потом оседают хлопьями на дно пробирки.
- *C. perfringens* и *C. septicum* на среде Китта-Тароцци растут с бурным газообразованием.
- Очень характерный рост *C. perfringens* на молоке:
  - через 4-6 часов оно интенсивно сворачивается,
  - образуется губчатый сгусток, пропитанный газом, который часто подбрасывает его к ватной пробке.
- Такое характерное изменение молока используют в лабораториях для экспресс-диагностики анаэробной инфекции, вызванной *C. perfringens*.
- На сахарно-кровяном агаре *C. perfringens* образует гладкие и блестящие сероватые колонии с ровными краями и поднятым центром; *C. novyi* - шершавые колонии с зоной гемолиза; *C. septicum* - сплошной налет в виде сплетенных нитей на фоне гемолиза.



**Колонии на кровяном агаре *Clostridium perfringens***





***Протеолитические свойства Clostridium***



**Протеолитические  
свойства  
*Clostridium  
perfringens***



# Токсинообразование.

- Все клостридии продуцируют сложные экзотоксины.
- *C. perfringens* выделяет токсин, который включает свыше 10 фракций. Среди них наибольшее значение имеют α-гемолизин, ρ-гемолизин, β-токсин (некротоксин), ε-токсин (нейротоксин), энтеротоксин.
- Этот вид продуцирует также большое количество ферментов агрессии: лецитиназу С, протеиназу, колагеназу, гиалуронидазу, фибриназу, ДНК-азу, нейраминидазу.
- Они играют большую роль в развитии гангренозного процесса.
- Еще более сильный токсин образует *C. novyi*. В его состав также входят многие отдельные токсичные фракции и ферменты.
- Токсичная активность *C. septicum* несколько более слабая. Токсины других возбудителей анаэробной газовой инфекции еще недостаточно изучены.
- *C. difficile* образует энтеротоксин и цитотоксин, которые вызывают геморрагическое воспаление толстого кишечника при пищевых токсиноинфекциях.

# Антигенная структура.

- В практических бактериологических лабораториях антигены разных видов клостридий для их дифференциации **НЕ ИСПОЛЬЗУЮТ.**
- Иногда определяют только серовары *C. perfringens* А, В, С, D, Е, F, которые продуцируют разные токсины, в отдельных случаях - четыре биовара *C. novyi*.





# гангрены

## 1. По патологоанатомической картине:

- отечная форма (токсическая);
- некротическая (гнилостная);
- флегманозная;
- смешанная;
- тканерасплавляющая.

## 2. По клиническому течению:

- молниеносная;
- острая.

## 3. По анатомической локализации:

- эпифасциальная;
- субфасциальная.

# Заболевания человека.

- Заболевание возникает когда есть травма, рана, инфицированная анаэробными клостридиями, при загрязнении ее землей, обрывками тканей и тому подобное.

- Заболевание характеризуется быстрым омертвением и распадом тканей с образованием газов и явлениями тяжелой общей интоксикации.

- Так как анаэробная инфекция является полиэтиологичным заболеванием, в ране одновременно размножаются и выделяют токсины несколько видов анаэробов, часто в ассоциации с аэробными бактериями.

- Следовательно, в организм проникает одновременно несколько токсинов. При этом один токсин может значительно усиливать ядовитое действие другого (эффект потенцирования).

- Возможно, именно этим можно объяснить молниеносные формы анаэробной инфекции, когда больной погибает через несколько часов при явлениях чрезвычайно тяжелой интоксикации организма.

- Кроме анаэробной газовой инфекции, отдельные виды клостридий, особенно *C. perfringens* и *C. difficile*, могут вызывать пищевые токсикоинфекции.



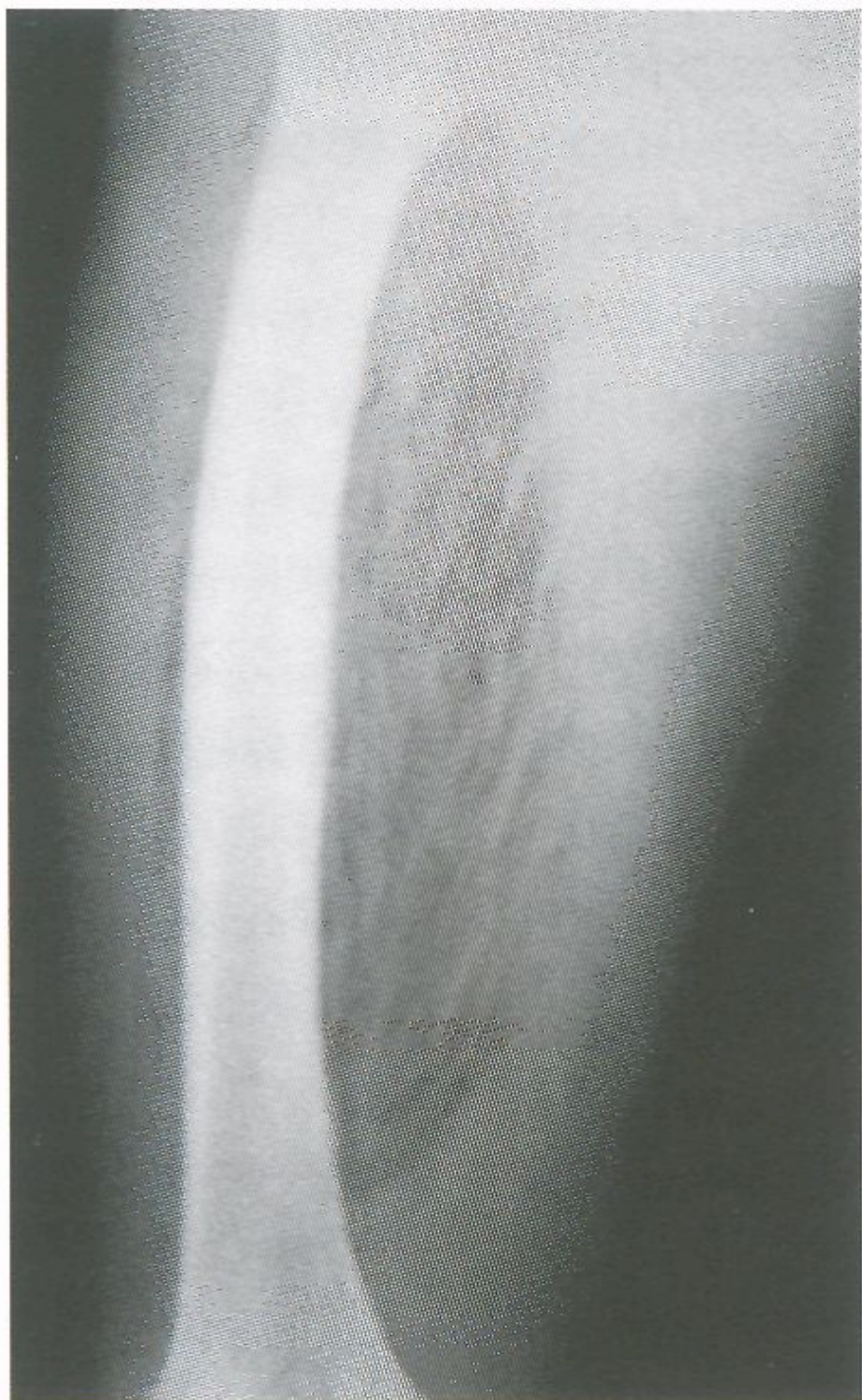
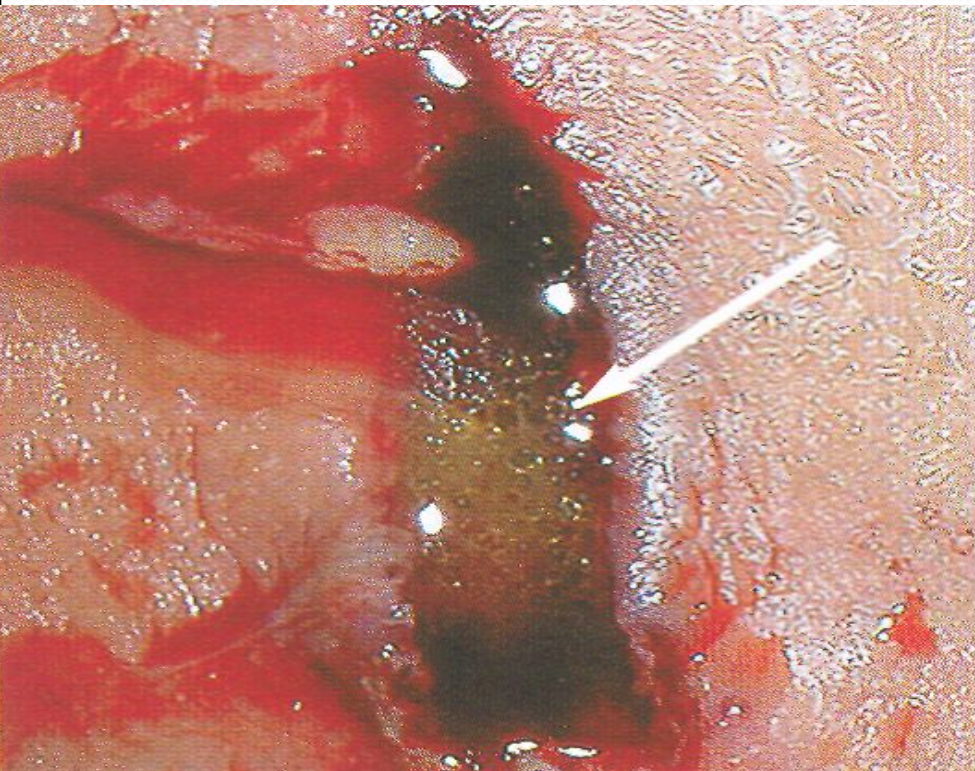
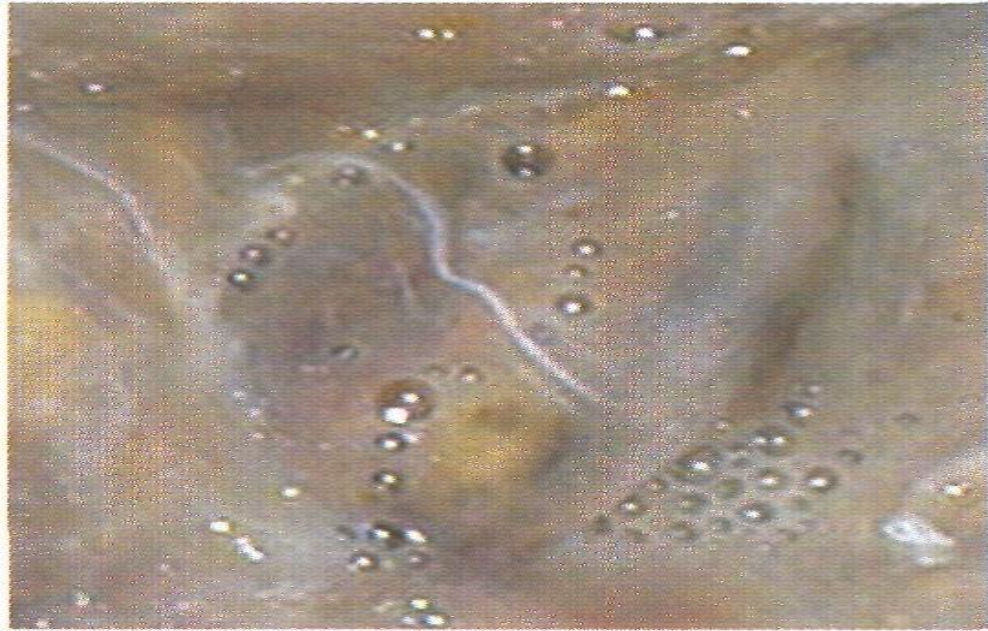


**FIG. 21-10** In this case of gas gangrene there is a discharge from the lower end of the wound. The gangrenous area is turning black due to tissue necrosis.

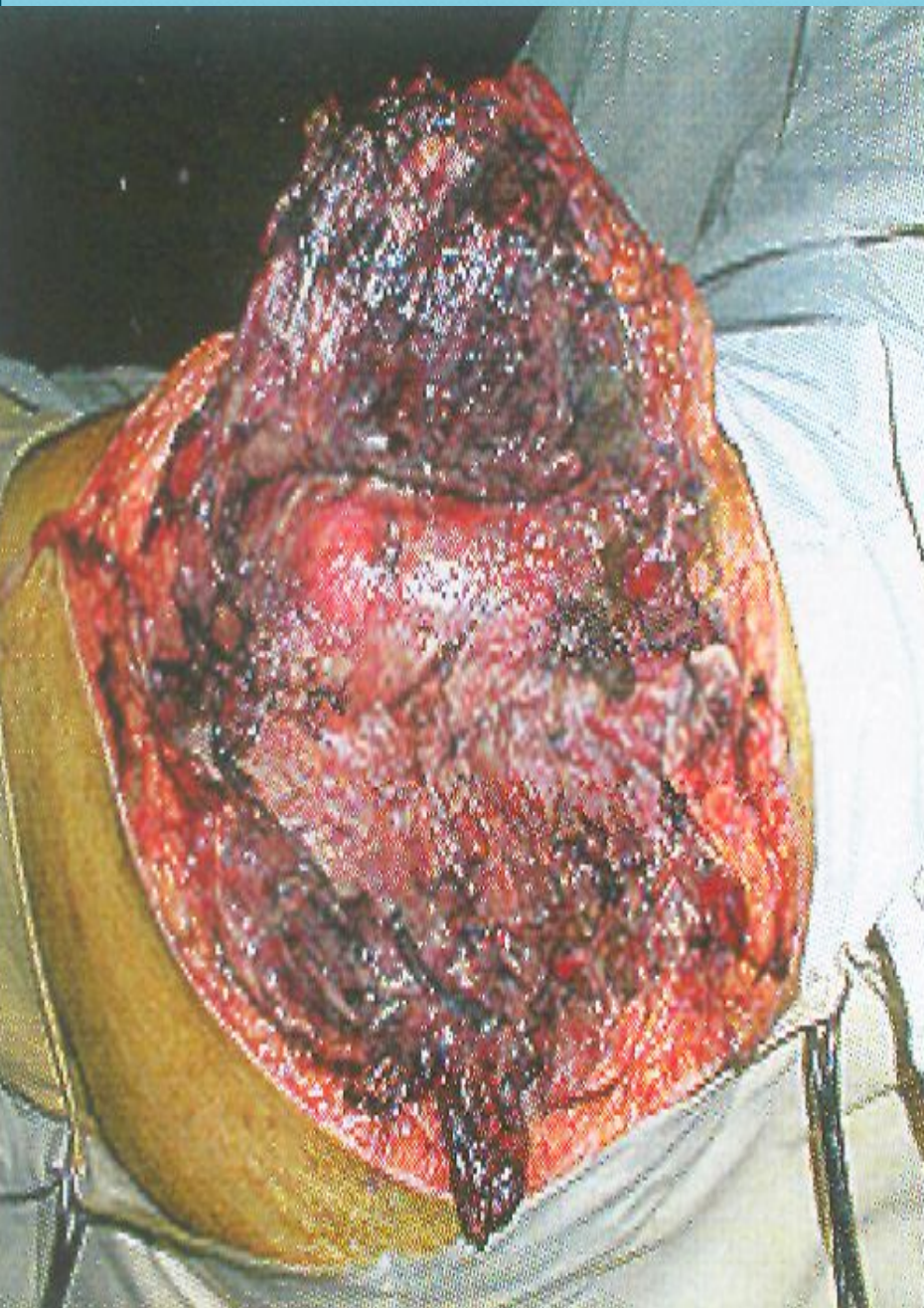














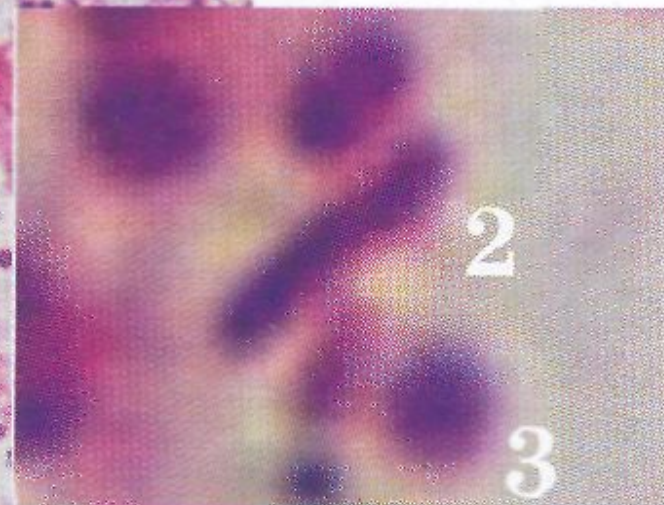
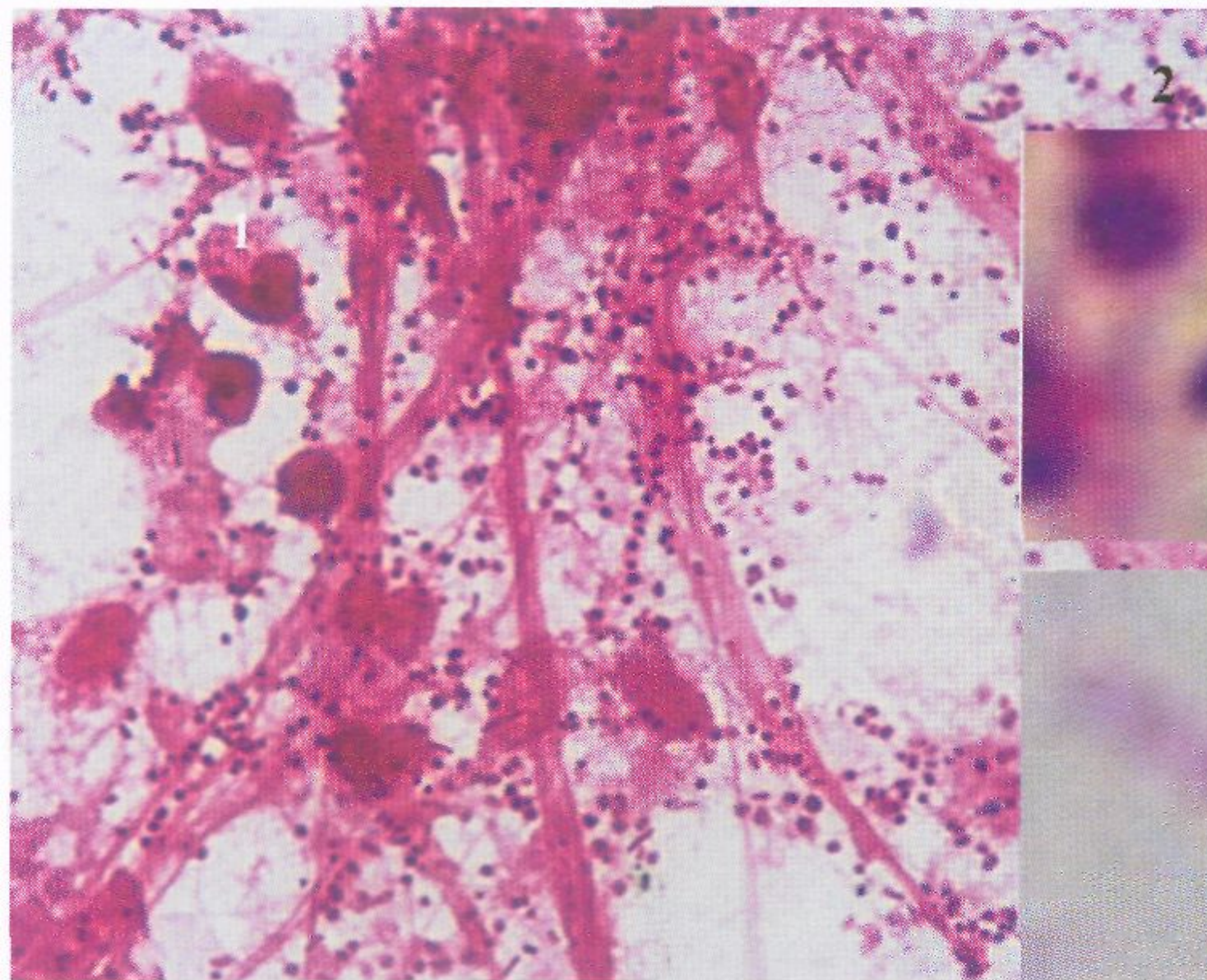


# Лабораторная диагностика.

- Для исследования необходимо брать кусочки поврежденных мышц, особенно на границе со здоровой тканью, раневой экссудат, кровь, перевязочные и шовные материалы, обрывки одежды, почва.
- Диагностику проводят несколькими этапами:
- микроскопия - выявление клостридий и капсул *C. perfringens*;
- бактериологическое исследование - выделение чистых культур и микробных ассоциаций, определения их видового состава и получения токсинов;
- установление вида токсина в биологических пробах на мышах с помощью теста нейтрализации соответствующей антитоксинной сывороткой.
-



# Микроскопия мазка из раны





# Лабораторная диагностика.

**Используют и экспресс-методы диагностики:** посев материалов на молоко и среду Вильсона-Блера (агар с хлорным железом и сульфитом натрия).

**Если в исследуемом материале есть *C. perfringens*, уже через 4-6 часов происходит характерное изменение молока - бурное свертывание и образование губчатого сгустка, а среда Вильсона-Блера за это время почернеет.**



# Профилактика и лечение.

К ускоренным методам диагностики принадлежит и газожидкостная хроматография, с помощью которой за несколько минут можно выявить в раневом содержании наличие специфических жирных кислот клостридий, но их виды этим способом не определяют.

Для предупреждения возникновения анаэробной газовой инфекции важное значение имеют своевременная и полноценная первичная хирургическая обработка раны и раннее профилактическое внутримышечное введение антитоксинных сывороток (по 10000 МО сывороток против *S. perfringens*, *S. novyi*, *S. septicum* - основных возбудителей заболевания).

Для лечения анаэробной инфекции используют те же антитоксинные сыворотки, но значительно больше в дозах (50-100 тыс. МО).

**До определения видов клостридий (токсинов) вводят все три сыворотки, после установления возбудителя вводят гомологичную сыворотку.**

- **В случае выявления стафилококков - антистафилококковый гамма-глобулин или гипериммунную противостафилококковую плазму.**

- **Если такая терапия окажется неэффективной, проводят хирургическое лечение, вплоть до ампутации конечностей.**

- **Достаточно эффективным для лечения анаэробной газовой инфекции оказался метод гипербарической оксигенации в специальных барокамерах, в которых создают атмосферу с повышенным парциальным давлением кислорода**



# ЛЕЧЕНИЕ ГАЗОВОЙ ГАНГРЕНЫ

1. Борьба с распространяющимся некрозом (стационар):

- -ревизия раны, переходящая в ВХО с лампасными разрезами фасций и апоневрозов, проточно-промывным дренированием;
- -ранняя ампутация гильонтинного типа при молниеносном течении и циркулярном некрозе.

2. Антибактериальная терапия (в боксе ОРИТ):

- серотерапия противогангренозной поливалентной сывороткой 150 000 ЕД в/в медленно под наркозом;
- антибиотикотерапия пенициллином от 6 до 20 млн. ЕД в/в постоянной инфузией в сочетании с метронидазолом, тинидазолом, рифаксиминном, нифуроксазидом, тетрациклином.
- ГБО 4 сеанса по 2 часа при 3-х Атм. в первые сутки; 2 сеанса во вторые.

# Бактероиды ( Bacteroides)

- Из известных свыше 40 видов бактероидов самыми частыми возбудителями воспалительных процессов являются *B. fragilis* и *B. melaninogenicus*
- Бактероиды - мелкие полиморфные палочки (0,8-1,5 мкм), которые располагаются в одиночку или в виде диплобактерий и коротких цепочек.
- Одни виды имеют жгутики, другие неподвижные, отдельные из них образуют капсулы.
- Они прихотливые к питательным средам.
- Их культивируют в анаэробных условиях на кровяных средах с добавлением гемину, витамина К, глюкозы.
- Посевы инкубируют на протяжении 5-7 дней.



● **Бактероиды ферментируют многие углеводы, разлагают пептоны.**

● **Они населяют кишечник, другие биотопы и входят в состав нормальных микробиоценозов человека.**

● **Заболевания, какие они вызывают, принадлежат к эндогенным инфекциям и возникают у лиц с иммунодефицитным состоянием.**

● **Чаще всего заболевания имеют гнойно-воспалительный характер и могут поражать различные ткани и органы человека.**

● **Лабораторная диагностика проводится подобно той, которая применяется при клостридиальных инфекциях.**

● **Лечения, в основном, проводят антибиотиками (пеницилин, карбеницилин, хлорамфеникол) и метранидазолом.**

# Фузобактерии

- Бактероиды ферментируют многие углеводы, разлагают пептоны.

- Они населяют кишечник, другие биотопы и входят в состав нормальных микробиоценозов человека.

- Заболевания, какие они вызывают, принадлежат к эндогенным инфекциям и возникают у лиц с иммунодефицитным состоянием.

- Чаще всего заболевания имеют гнойно-воспалительный характер и могут поражать различные ткани и органы человека.

- Лабораторная диагностика проводится подобно той, которая применяется при клостридиальных инфекциях.

- *Лечения, в основном, проводят антибиотиками (пеницилин, карбеницилин, хлорамфеникол) и метранидазолом.*



# Пептококи и пептострептококи.

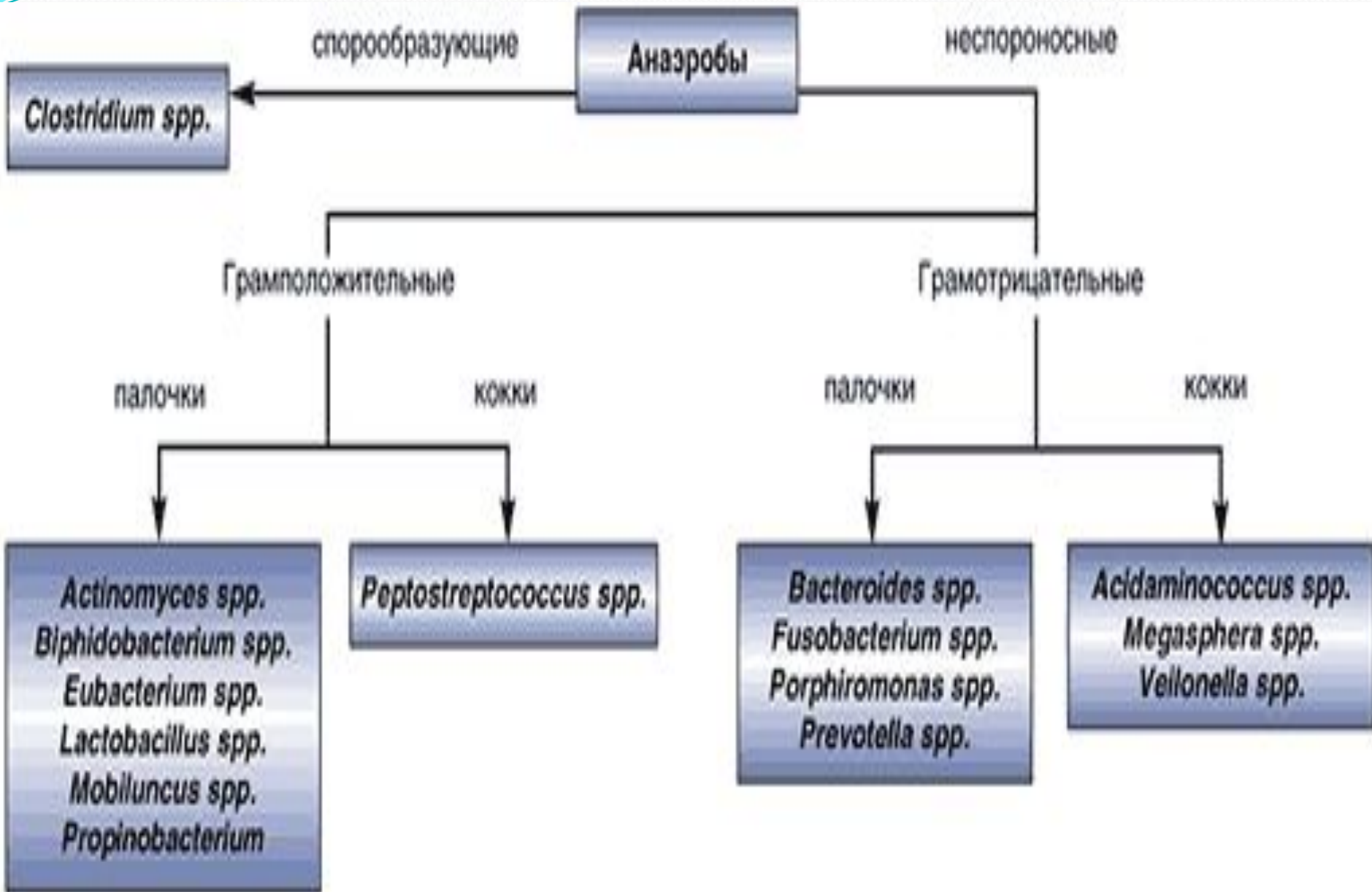
- К шаровидным анаэробным бактериям принадлежат пептококи и пептострептококи.
- Это неподвижные беспорови микроорганизмы.
- Первые за морфологией подобные к стафилококкам,
- вторые напоминают стрептококков.
- Естественными их биотопами является слизистая оболочка рта и носа, кишечник и мочеполовые органы.
- Могут вызывать аппендицит, плеврит, абсцесс мозга, смешанные инфекции.
  - Лечат их пеницилином, карбеницилином, левомицетином.
-

# Вейлонеллы

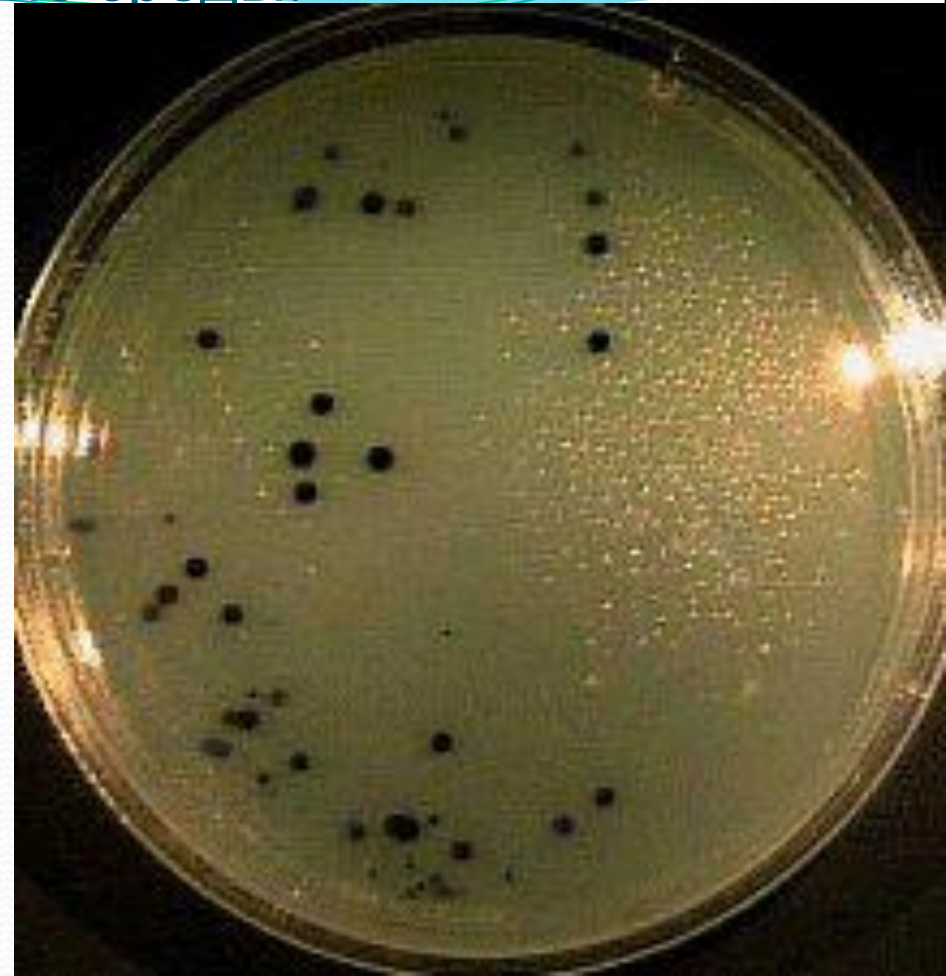
- Вейлонеллы - очень мелкие (0,3-0,6 мкм) анаэробные грамотрицательные кокки. Споры не образуют, жгутиков не имеют.
- Паразитируют на слизистой оболочке ротовой полости, дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта.
- При определенных условиях могут повлечь раневые инфекции, абсцессы, сепсис.
  - Лечение проводят антибиотиками.



# Выделение чистых культур облигатных анаэробов.



# Выделение чистых культур облигатных анаэробов. Питательные среды.



## СРЕДА ВИЛЬСОНА-БЛЕРА

**(ЖЕЛЕЗО-СУЛЬФИТНЫЙ АГАР)** используется для выделения анаэробных бактерий. Готовится из питательного агара, к которому добавляют 1% глюкозы, хлорид железа и сульфит натрия. Анаэробные клостридии (*Clostridium perfringens*) образуют на среде колонии черного цвета за счет образования соединений железа с серой.



# Создание анаэробных условий



**Анаэростат** Питательные среды закладываются в емкость и инкубируются при анаэробной атмосфере. Анаэробная среда может создаваться по выбору посредством так называемых генераторов анаэробов или через продувку  $\text{CO}_2$ .

**GasPak** — система химическим путем обеспечивает постоянство газовой смеси приемлемой для роста большинства анаэробных микроорганизмов. В герметичном контейнере, в результате реакции воды с таблетками боргидрида натрия и бикарбоната натрия образуется водород и диоксид углерода. Водород затем реагирует с кислородом газовой смеси на палладиевом катализаторе с образованием воды, уже вторично вступающей в реакцию гидролиза боргидрида.

## Схема выделения чистой культуры облигатных анаэробов.

- Взятие исследуемого материала осуществляется шприцем с притертым поршнем, после чего материал вносят в пробирку с транспортной средой.
- Выделение чистой культуры проводится со строгим соблюдением анаэробных условий на всех этапах исследования.
- *1-й этап – получение изолированных колоний.*
- Готовят ряд разведений исследуемого материала и делают посев на чашки Петри со средой КАБ или другой питательной средой для культивирования анаэробов. Посевы инкубируют в микроанаэростатах, заполненных газовой смесью, при температуре 37С в течение 48-72 часов.







## Схема выделения чистой культуры облигатных анаэробов.

- 2-й этап - получение чистой культуры анаэробов.
- На этом этапе:
- 1. Изучают морфологические и культуральные свойства выросших колоний.
- 2. Проводят параллельный рассев каждой отобранной колонии на две чашки Петри с питательной средой, например КАБ. Одну чашку инкубируют в аэробных условиях, другую - в анаэробных условиях.
- Для дальнейшего исследования отбирают культуры, выросшие только в анаэробных условиях (так исключают факультативные анаэробы).

# Схема выделения чистой культуры облигатных анаэробов.

- 3-й этап - идентификация выделенных облигатных анаэробов.
- Проводят биохимическую идентификацию в микротест-системе, например AP1-20A. Суспензию выделенной культуры засевают на пластину AP-20A с набором биохимических тестов, инкубируют в анаэробных условиях в течение 48 часов, учитывают биохимические свойства культуры по изменению окраски индикаторов системы и определяют ее родовую и/или видовую

