

## Занятие 17

**Микробиологическая диагностика заболеваний, вызываемых грам-отрицательными кокками (менингококки, гонококки). Микробиологическая диагностика заболеваний, вызываемых условно-патогенными бактериями (клебсиеллы, синегнойная палочка, ацинетобактер, протей)**

# Обсуждаемые вопросы:

- 1. Классификация грамотрицательных кокков.
- 2. Менингококки, морфобиологические особенности, факторы патогенности и вызываемые ими заболевания.
- 3. Методы микробиологической диагностики менингококковых инфекций.
- 4. Специфическое лечение и профилактика менингококковых инфекций.
- 5. Гонококки, морфобиологические особенности, факторы патогенности и вызываемые ими заболевания.
- 6. Микробиологическая диагностика острой и хронической гонореи.
- 7. Лечение и профилактика гонореи.
- 8. Общая характеристика условно-патогенных бактерий, основные представители. Их роль в возникновении гнойно-воспалительных заболеваний и внутрибольничных инфекций.
- 9. Род *Klebsiella*, виды, морфобиологические особенности, факторы патогенности, вызываемые ими заболевания и их микробиологическая диагностика.
- 10. Род *Proteus*, виды, морфобиологические особенности, факторы патогенности, вызываемые ими заболевания и их микробиологическая диагностика.
- 11. Род *Acinetobacter*, морфобиологические особенности, факторы патогенности, вызываемые ими заболевания и их микробиологическая диагностика.
- 12. Морфобиологические особенности синегнойной палочки (*Pseudomonas aeruginosa*), факторы патогенности, вызываемые ею заболевания и их микробиологическая диагностика.

## Цель занятия:

- Дать информацию студентам об основных характеристиках патогенных нейссерий (менингококков и гонококков), их роли в возникновении заболеваний, ознакомить их с микробиологическими методами диагностики, особенностями профилактики и лечения этих заболеваний.
- Ознакомить с основными характеристиками некоторых условно-патогенных бактерий, являющихся возбудителями гнойно-воспалительных заболеваний (роды *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Proteus*, *Klebsiella*), микробиологической диагностикой вызываемых ими заболеваний, принципами специфического лечения и профилактики.

# Классификация грамотрицательных кокков :

Семейство: *Neisseriaceae*

Род: *Neisseria*

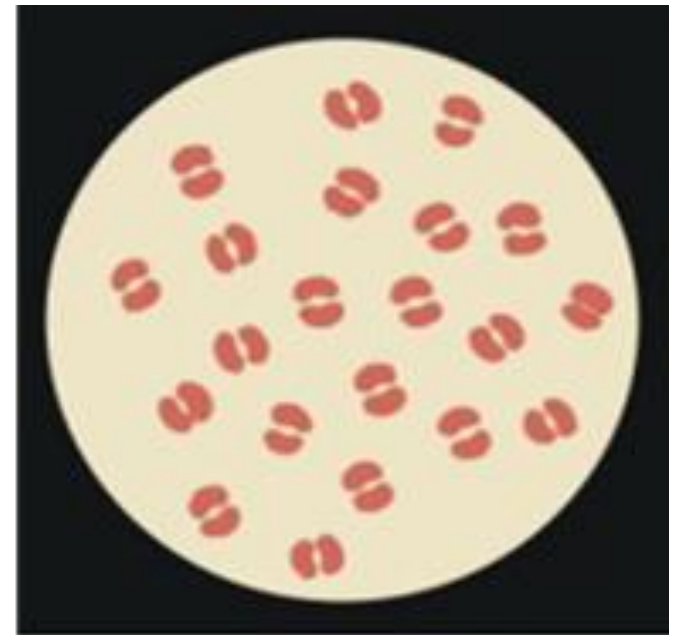
Вид: *N.meningitidis*, *N.gonorrhoeae* (патогенные)

*N.lactamica*, *N.sicca*, *N.subflava*, *N.cinerea*, *N.mucosa*,

(представители нормофлоры верхних дыхательных путей ,  
условно-патогенные)

## Морфобиологические особенности:

*Neisseria meningitidis* — грамотрицательные  
диплококки бобовидной формы размером 0.6-1.0 мкм, вогнутые  
поверхности которых соприкасаются друг с другом.  
Неподвижны, спор не образуют . Клинические изоляты образуют  
капсулу, которая утрачивается при росте на питательных  
средах.



# ***Культуральные свойства Neisseria meningitidis***

Растут на плотных питательных средах с добавлением нативных белков (сыворотка, кровь, яичный белок), образуют ***нежные полупрозрачные округлые мелкие колонии диаметром 2-3 мм***. На кровяном агаре не вызывают гемолиза.

Капнофилы.

На жидких питательных средах (сывороточном бульоне) образуют помутнение и небольшой осадок



N.meningitidis  
(негемолитические колонии  
на кровяном агаре)

# Neisseria meningitidis

- **Ферментативная активность** слабая. Расщепляют глюкозу и мальтозу с образованием кислоты.
- Не обладают протеолитической активностью - не разжижают желатин, не образуют индол и сероводород, не восстанавливают нитраты.
- Оксидаза и каталаза положительны

***N.meningitidis***  
***Биохимическая активность***

| <i>Свойства</i>    | <i>N.meningitidis</i> |
|--------------------|-----------------------|
| <b>Глюкоза</b>     | + (до кислоты)        |
| <b>Мальтоза</b>    | + (до кислоты)        |
| <b>Желатин</b>     | -                     |
| <b>Индол</b>       | -                     |
| <b>Сероводород</b> | -                     |
| <b>Нитраты</b>     | -                     |
| <b>Оксидаза</b>    | +                     |
| <b>Каталаза</b>    | +                     |

## *Антигенная структура **Neisseria meningitidis***

По *капсульным* антигенам различают 13 серогрупп менингококков. Наибольшее значение в патологии человека имеют серогруппы А, В, С, Y и W135 .

Менингококки серогруппы А характеризуются высокой вирулентностью, которая связана с их высокой инвазивной активностью.

# Факторы патогенности менингококков

- **Капсула** - защищает менингококки от различных воздействий, в первую очередь от фагоцитоза, антитела образующиеся к полисахаридам капсулы проявляют бактерицидные свойства.
- **Эндотоксин** - обуславливает токсические проявления менингококковой инфекции, пирогенный эффект, проявляет антигенные свойства. Играет ведущую роль в патогенезе поражений сосудов и кровоизлияний во внутренние органы.
- **Пили** - адгезия к слизистой оболочке носоглотки и мозговой оболочке
- **поверхностные белки наружной мембраны,**
- **гиалуронидаза и нейраминидаза**
- **IgA-протеаза** расщепляет молекулу **IgA** в шарнирной области, что защищает бактерии от его действия.

# Эпидемиология

Менингококковая инфекция — антропоноз: единственным источником инфекции служит человек (больной и бактерионоситель). Входные ворота и место обитания менингококков чаще всего носоглотка. Заражение в основном происходит **аэрогенным механизмом**, путь — воздушно-капельный. Особую опасность представляют так называемые здоровые носители (**бессимптомная инфекция**), так как они часто остаются невыявленными. В межэпидемический период частота носительства колеблется в пределах 5–30%, в период эпидемии — до 70–80%. Подъем заболеваемости носит сезонный характер: ранней весной и поздней осенью, что, возможно, связано с нарушением резистентности макроорганизма.

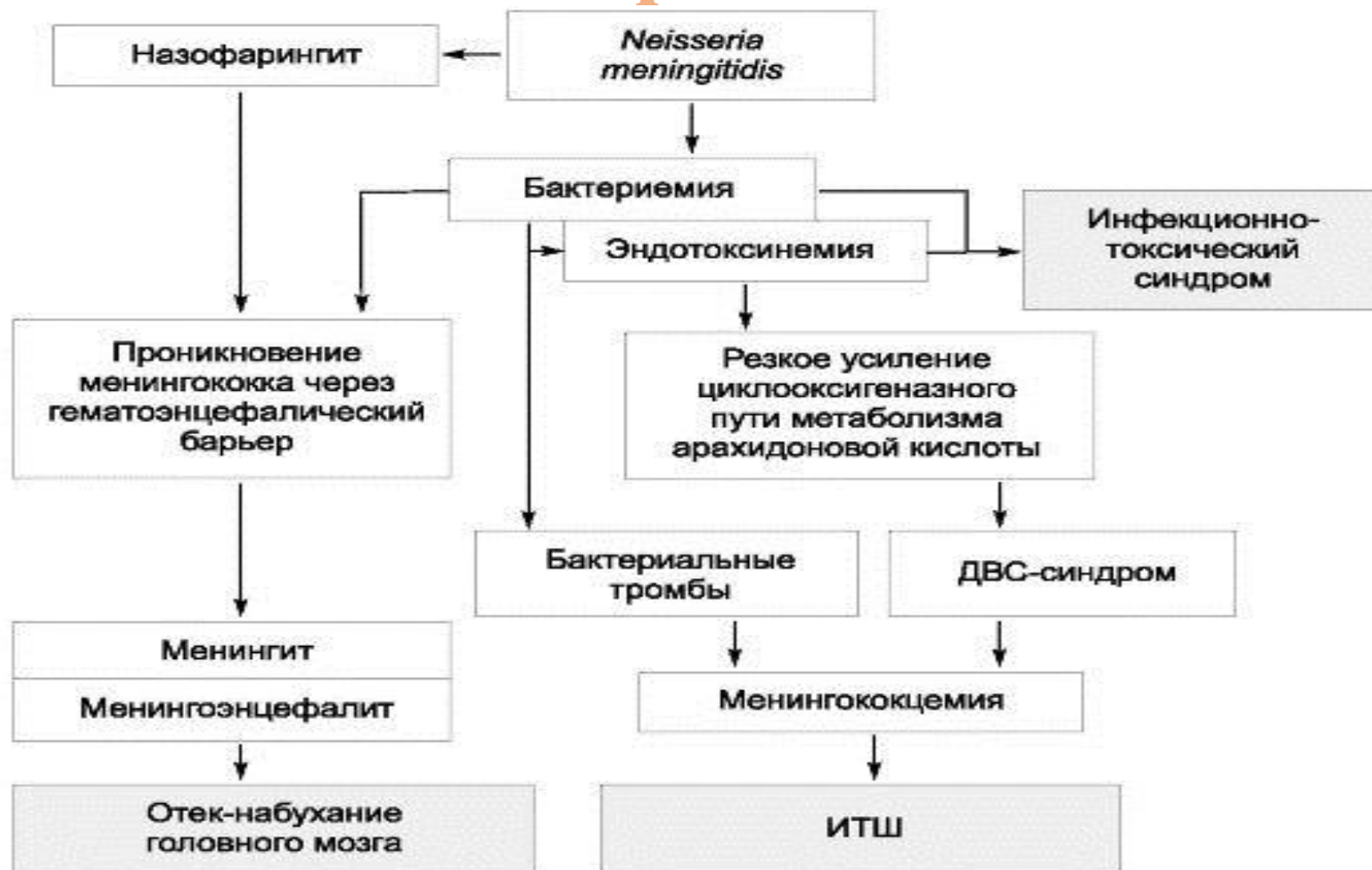
Распространению менингококковой инфекции способствует скученность (детские коллективы, казармы) и неблагоприятные гигиенические условия

## Патогенез менингококковой инфекции

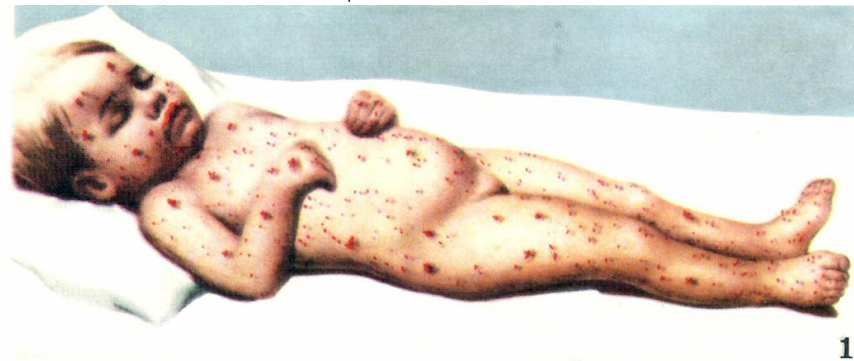


- Первичное инфицирование слизистой верхних дыхательных путей = **назофарингит**
- Бактериемия  
(острое начало инвазивной формы болезни)
- Распад возбудителя (эндотоксинемия) = **менингококкемия**
- Гематогенное проникновение
  - через ГЭБ = **менингит, менингоэнцефалит**
  - **артрит, кардит, иридоциклит**

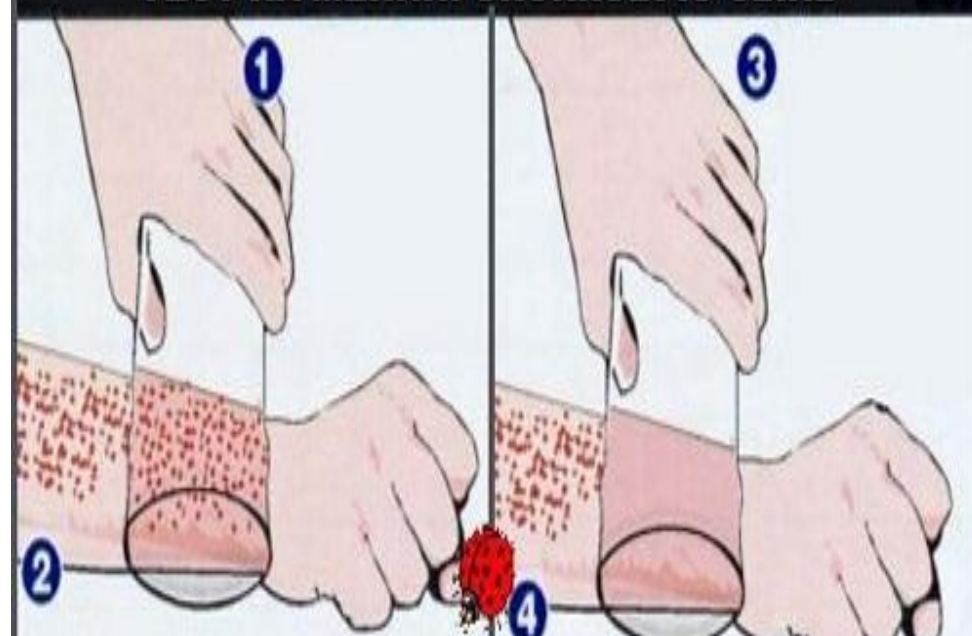
# ПАТОГЕНЕЗ И КЛИНИКА менингококковой инфекции



# МЕНИНГОКОКЦЕМИЯ



### ТЕСТ НА МЕНИНГОКОККОВУЮ СЫПЬ



1. Элементы сыпи не бледнеют под давлением, видны сквозь стакан.

2. Это менингококковая сыпь.

3. Элементы сыпи изменяют окраску при давлении (бледнеют, незаметны).

2. Сыпь не менингококковая.

# Симптомы

Рис. 2. Определение менингеальных знаков у больного менингитом (источник: f-med.ru).

Симптом Брудзинского



Симптом Кернинга



## *Клинические симптомы эпидемического цереброспинального менингита:*

- высокая лихорадка
- головная боль
- ригидность мышц шеи
- рвота
- высыпания

# Иммунитет

- Иммунитет против менингококковой инфекции связан с наличием в сыворотке крови антител с бактерицидным действием.
- После генерализованной инфекции формируется стойкий иммунитет и рецидивов заболевания не наблюдается.

# Методы микробиологической диагностики менингококковых инфекций

*Материалы для исследования:*

- *ликвор* - спинномозговая жидкость ( жидкость мутная , при пункции вследствие высокого давления вытекает струей)
- кровь
- носоглоточная слизь
- пунктат из элементов сыпи

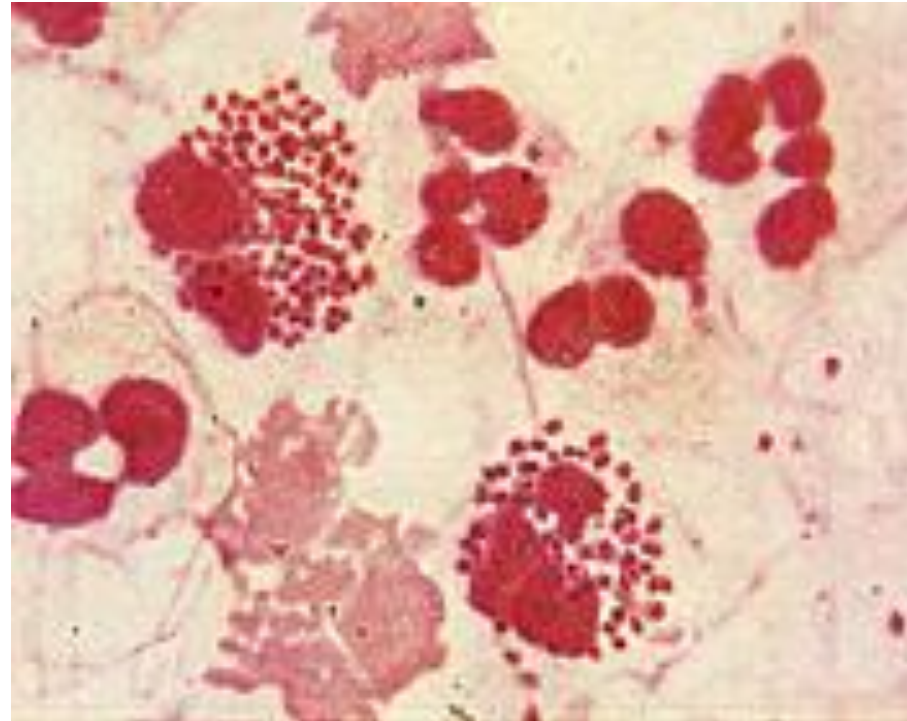
# Микробиологическая диагностика:

## ➤ *Микроскопический метод:*

- микроскопия мазков, приготовленных непосредственно из исследуемого материала (ЦСЖ) и окрашенных по Граму (выявление грамотрицательных бобовидных диплококков внутри лейкоцитов)

### ***Neisseria meningitidis***

(мазок из цереброспинальной жидкости больного менингитом)



# Методы микробиологической диагностики:

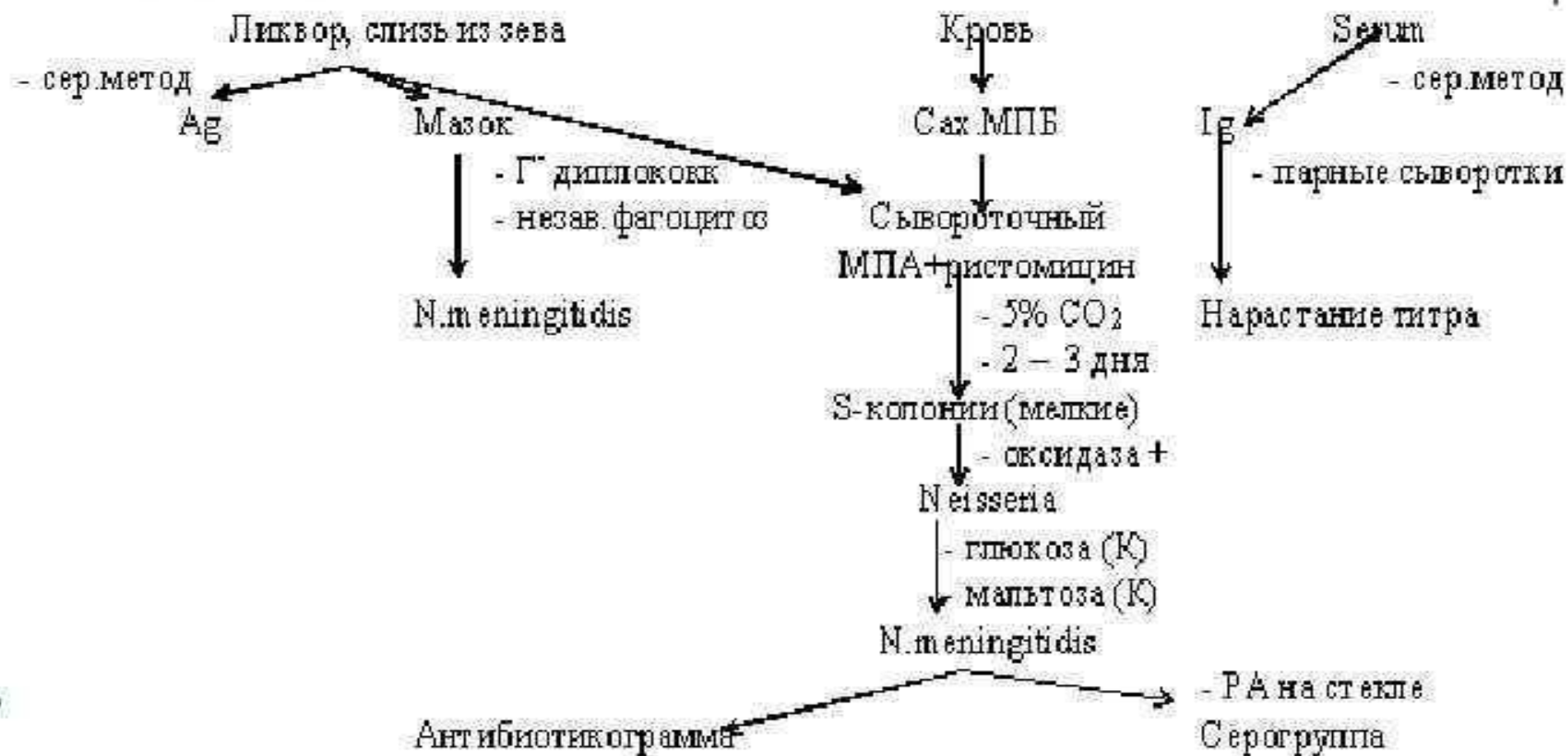
## *Бактериологический (культуральный)*

- Посев исследуемого материала на питательные среды (кровяной и сывороточный)
- Инкубация при температуре 37°C с повышенным содержанием углекислого газа в течение 18-24 часов
- Идентификация выделенной культуры по морфо-биологическим свойствам
- Определение чувствительности к антибиотикам

## *Серологический*

- Реакция преципитации и иммуноферментного анализа с ликвором
- Реакция пассивной гемагглютинации (РПГА) и ИФА с сывороткой

# Микробиологическая диагностика менингококковой инфекции



# Лечение и специфическая профилактика менингококковых инфекций:

## *Лечение -*

Бензилпенициллин

Хлорамфеникол

Цефалоспорины III поколения

*Специфическая профилактика* — для активной иммунизации используют вакцины из очищенных капсульных полисахаридов менингококков серогрупп А и С .

## Гонококки

### Классификация:

Семейство : *Neisseriaceae*

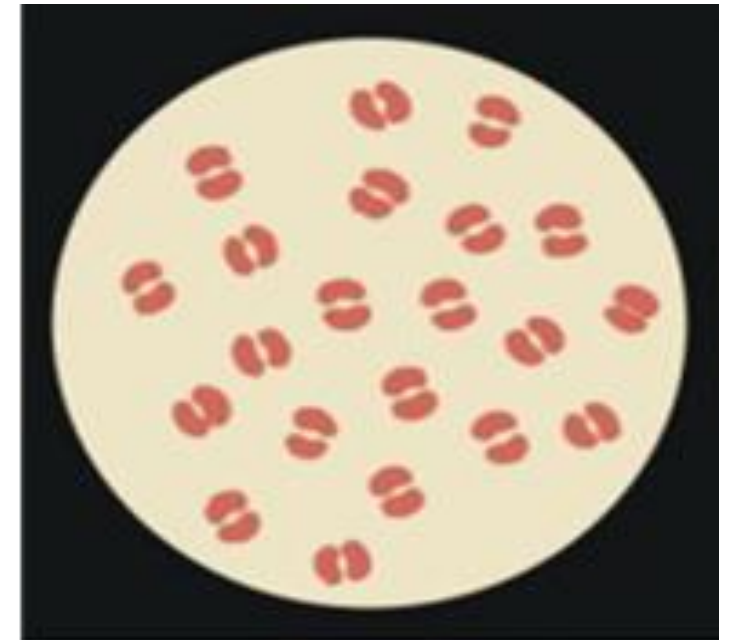
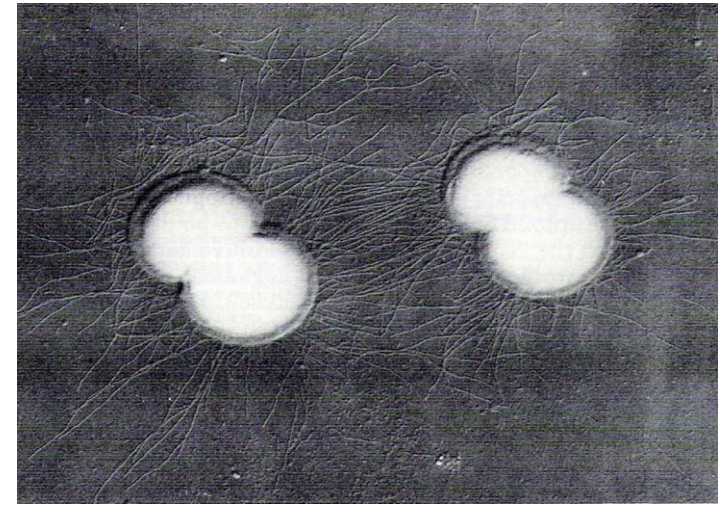
Род : *Neisseria*

Вид: *N.gonorrhoeae* (патогенный)

### Морфо-биологические свойства:

*Neisseria gonorrhoeae* —

грамотрицательные диплококки бобовидной формы  
размером 1.25-1.0 x 0.7-0.8 мкм..Неподвижны, спор  
не образуют , имеют капсулу.



# *Neisseria gonorrhoeae*

## *культуральные свойства:*

- Аэробы.
- Требовательны к питательным средам, для их культивирования в питательную среду добавляют нативные белки (сыворотка, кровь, яичный желток).
- **На плотных питательных средах** с добавлением сыворотки образуют прозрачные или слегка мутные блестящие колонии, напоминающие капельки росы 1-2 мм в диаметре.
- Не вызывают гемолиза на кровяном агаре. На жидких питательных средах растут диффузно и образуют поверхностную пленку, которая со временем оседает на дно.



### *N.gonorrhoeae*

(Бесцветные, выпуклые колонии диаметром 1-2 мм на шоколадном агаре.)

## *Биохимические свойства*

| Признак     | N.gonorrhoeae  |
|-------------|----------------|
| Глюкоза     | + (до кислоты) |
| Аммиак      | -              |
| Индол       | -              |
| Сероводород | -              |
| Оксидаза    | +              |
| Каталаза    | +              |
| Нитраты     | -              |



N.gonorrhoeae каталаза(+)



N.gonorrhoeae оксидаза ( + )

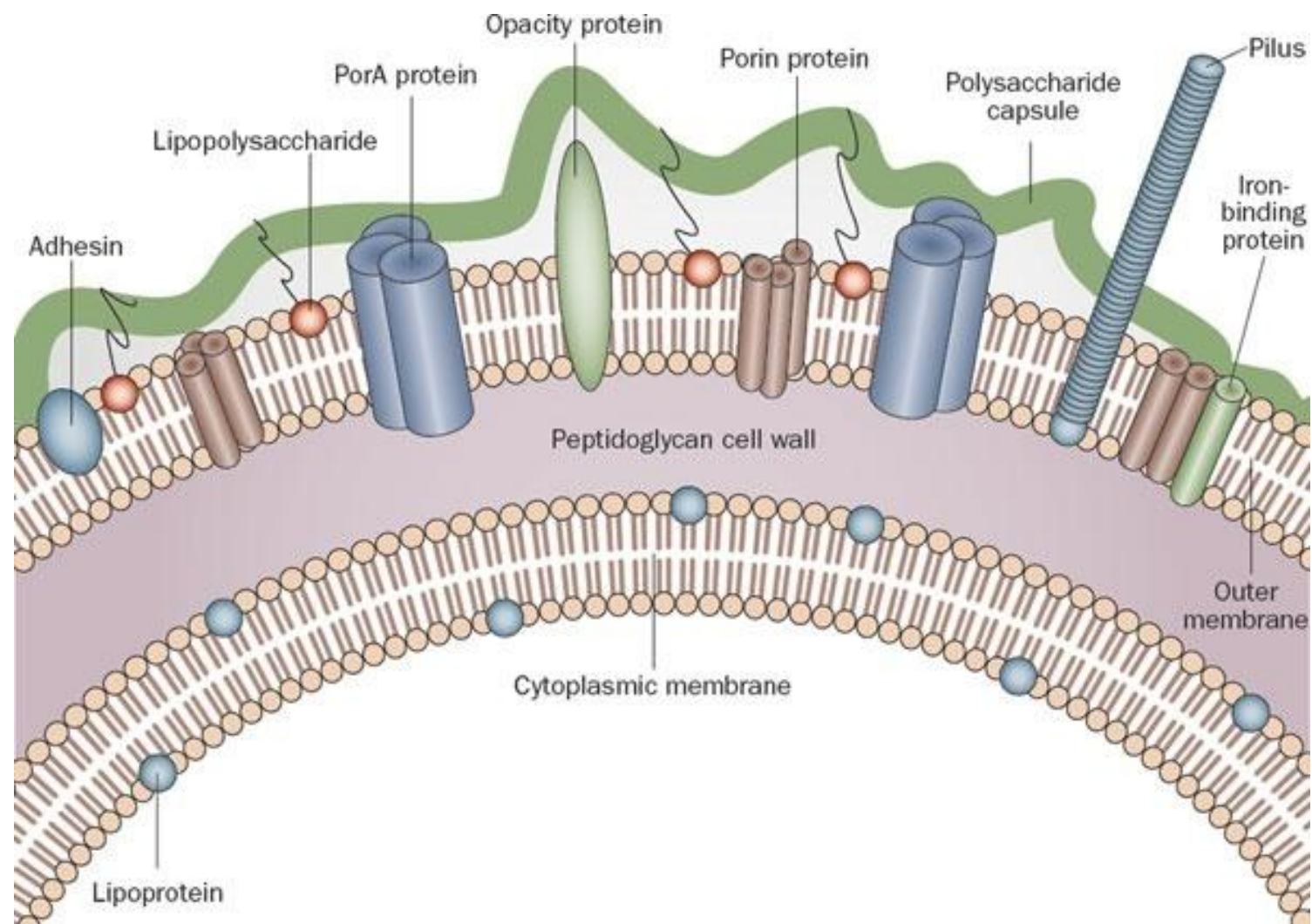
# *Антигенная структура *Neisseria gonorrhoeae**

- *Пили*
  - *Поверхностные белки наружной мембраны:*
    - *Por-протеины* - PorA и PorB
    - *Opa-протеины* – протеины мутности, усиливают адгезию к клеткам макроорганизма
- Ора(-) гонококки образуют прозрачные, Ора(+) образуют мутные колонии

# Факторы патогенности гонококков

- **капсула** – обладает антифагоцитарной активностью.
- **пили** - обеспечивают адгезию.
- **липополигосахариды (ЛПС)** – обеспечивают токсичность гонококков.
- **белки наружной мембраны (Por-, Ора-белки)** – обеспечивают адгезию, инвазию, устойчивость к бактерицидным факторам, торможение фагоцитарной реакции.
- **IgA-протеаза** – расщепляет А1-иммуноглобулин. Он обеспечивает адгезию гонококка к эпителиальной клетке.
- **Гиалуронидаза** – фактор распространения в межклеточном пространстве
- **Лизоцим, каталаза,  $\beta$ -лактамаза, супероксиддисмутаза** – факторы антагонизма

# Факторы патогенности гонококков



# Neisseria gonorrhoeae

## Эпидемиология:

*Источник инфекции* -больной человек

*Механизм* и путь передачи: контактный (половой)

## Вызываемые заболевания:

- гонорея
- бленнорея («*oftalmia neonatorum*»)
- Генерализованные инфекции и экстрагенитальные осложнения (бактериемия , артрит и др)

# Иммунитет

- Многочисленные антигенные вариации гонококков являются одной из основных причин неэффективности постинфекционного иммунитета. Поэтому часто встречаются рецидивирующие гонококковые инфекции.

# Микробиологическая диагностика острой и хронической гонореи:

*Материал для исследования берут стерильным ватным тампоном из:*

- уретры
- влагалища
- шейки матки
- КОНЪЮНКТИВЫ
- прямой кишки
- зева

*Также возможно исследование осадка мочи*

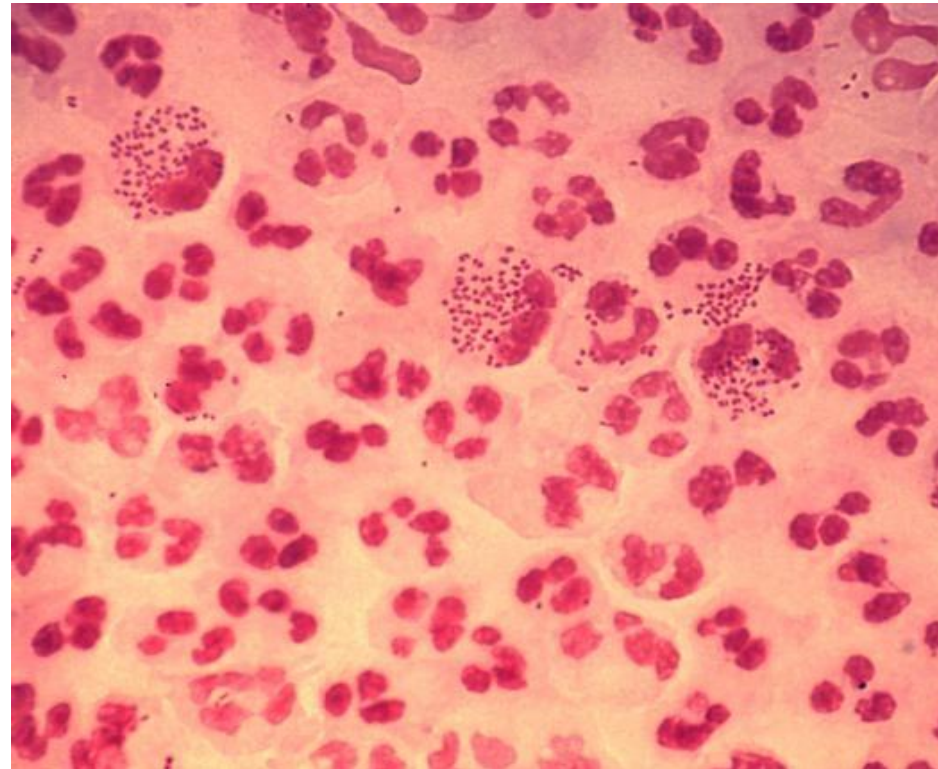
# Микробиологическая диагностика

## *Микроскопический (при острой гонорее)*

- Микроскопия мазка , приготовленного из исследуемого материала (взятого тампоном из влагалища и уретры ) и окрашенного по Граму (видны грамотрицательные внутриклеточные диплококки бобовидной формы)

***N.gonorrhoeae***

(мазок, приготовленный из гноя,  
взятого у пациента с гонореей)



# Микробиологическая диагностика острой и хронической гонореи:

## ➤ *Бактериологический (культуральный)*

- Посев исследуемого материала на питательные среды (с добавлением сыворотки или асцитической жидкости)
- Инкубация при температуре 37°C с повышенным содержанием углекислого газа в течение 18-24 часов
- Выделенную культуру идентифицируют по морфо-биологическим свойствам
- Определение чувствительности к антибиотикам

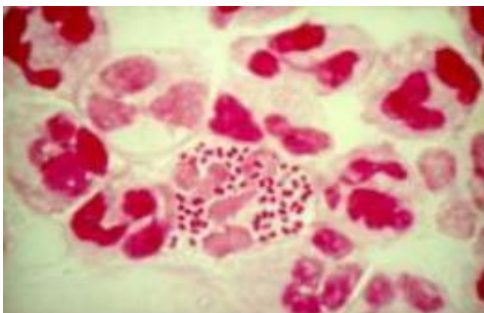
## ➤ *Серологический (при хронической гонорее)*

- *Иммуноферментный метод (ИФА)*

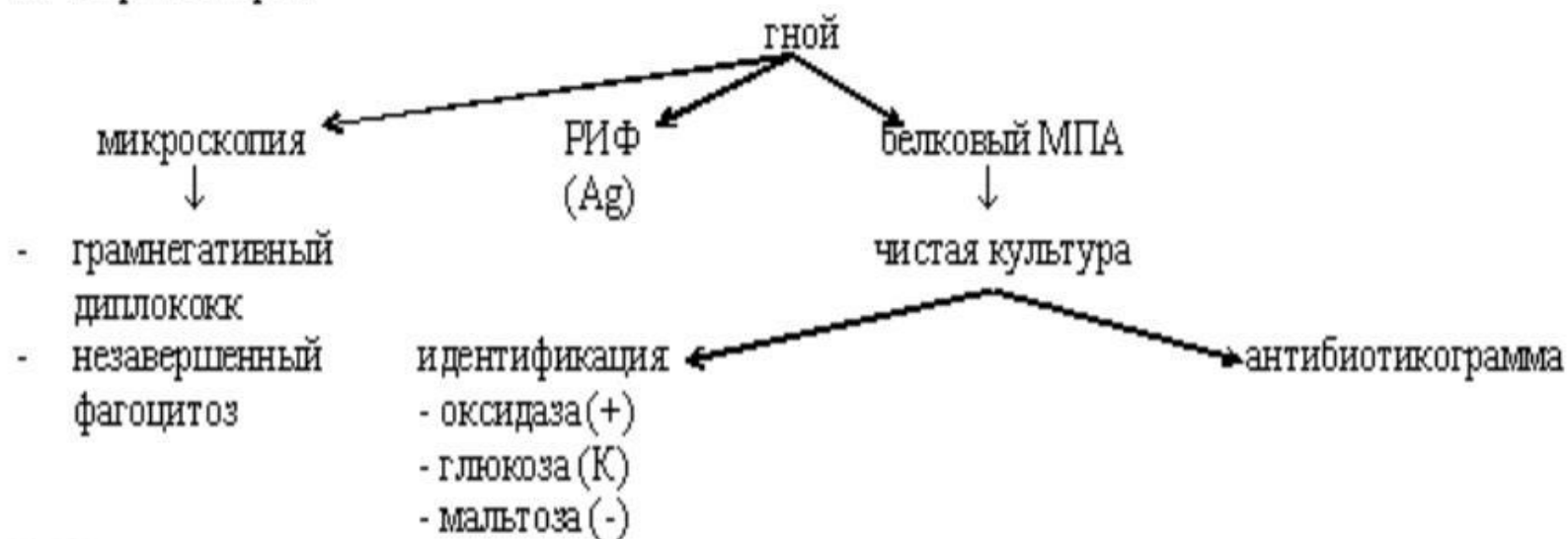
## ➤ *Молекулярно-генетический метод*

- *Полимеразная цепная реакция (ПЦР)*

# диагностика гонореи



## А. Острая гонорея



## Б. Хроническая гонорея:

1. обнаружение Ig (РНГА, РСК)
2. выявление сенсibilизации (кожно-аллергическая проба)

# Лечение и профилактика гонореи:

*Лечение* - цефалоспорины  
азитромицин

Иммуноterapia - гоновакцина. пирогенал

*Профилактика* — для профилактики бленнореи новорожденным закапывают в глаза 1%-ый нитрат серебра , или 30%-ый раствор альбуцида

*Средства специфической профилактики при гонорее отсутствуют!*

## *Pod Klebsiella*

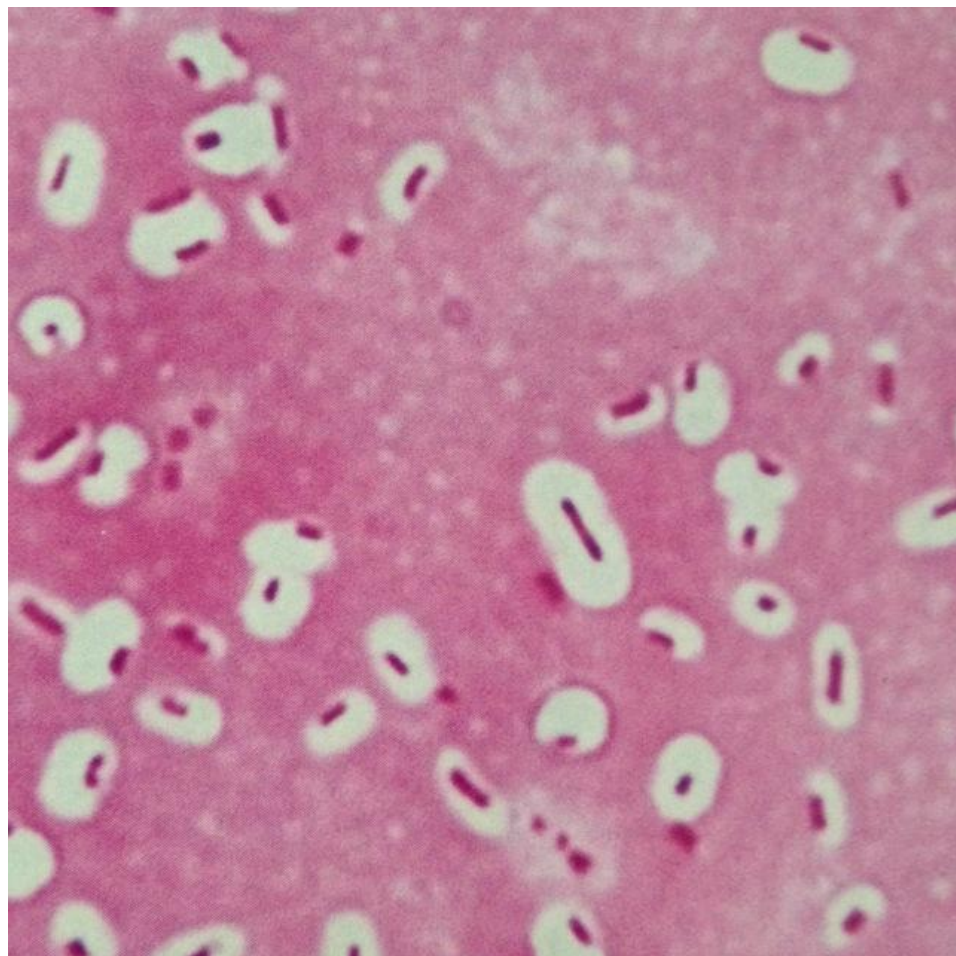
- В патологии человека основная роль принадлежит видам *K.oxytoca* и *K.pneumoniae*
- *K.pneumoniae* по биохимическим свойствам подразделяется на 3 подвида: *K.subsp.pneumoniae*, *K.subsp.ozaenae*, *K.subsp.rhinoscleromatis*

## *Род Klebsiella культуральные свойства:*

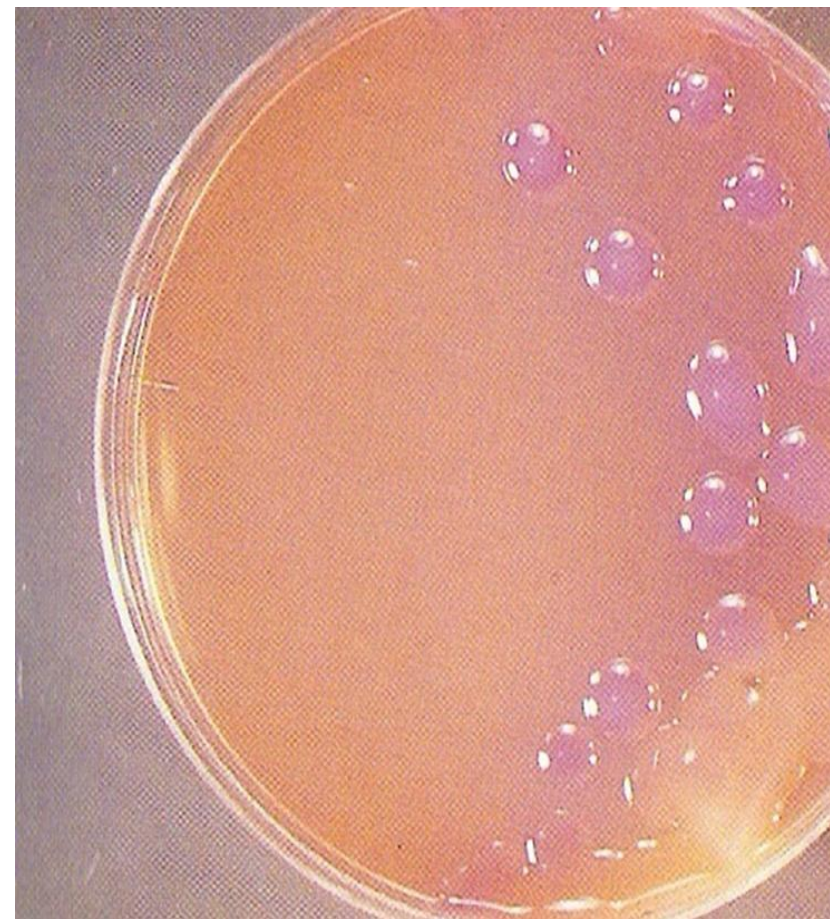
- Факультативные анаэробы. Хорошо растут на обычных питательных средах при температуре 37°C и pH 7,2-7,4.
- на твердых питательных средах образуют большие куполообразные слизистые колонии, вызывают интенсивное помутнение в жидких средах.
- Поскольку большинство клебсиелл расщепляют лактозу, они образуют малиново-красные колонии с металлическим блеском на среде Эндо и розовые колонии на среде MacConkey.

# *Klebsiella*

Окраска по Бурри-Гинсу



# Колонии *Klebsiella*

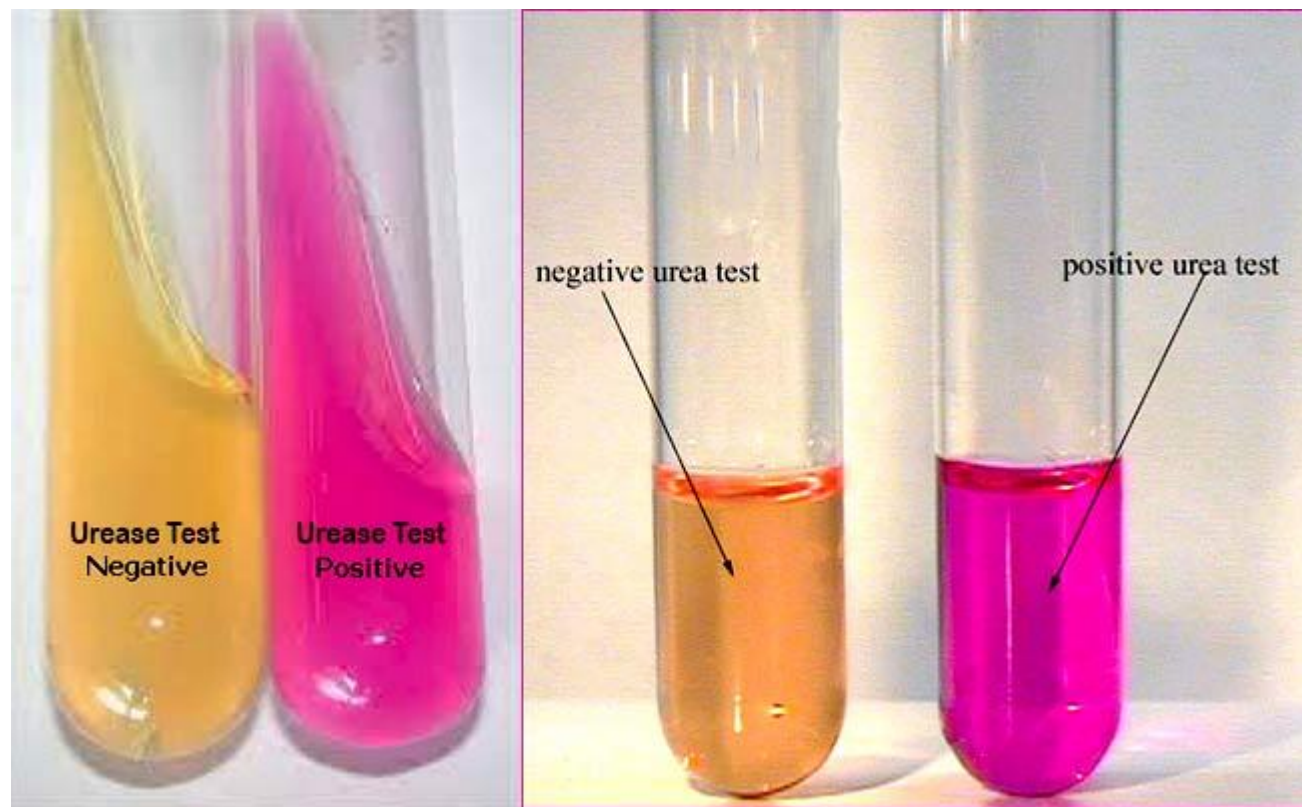


# Биохимическая дифференциация бактерий рода *Klebsiella*

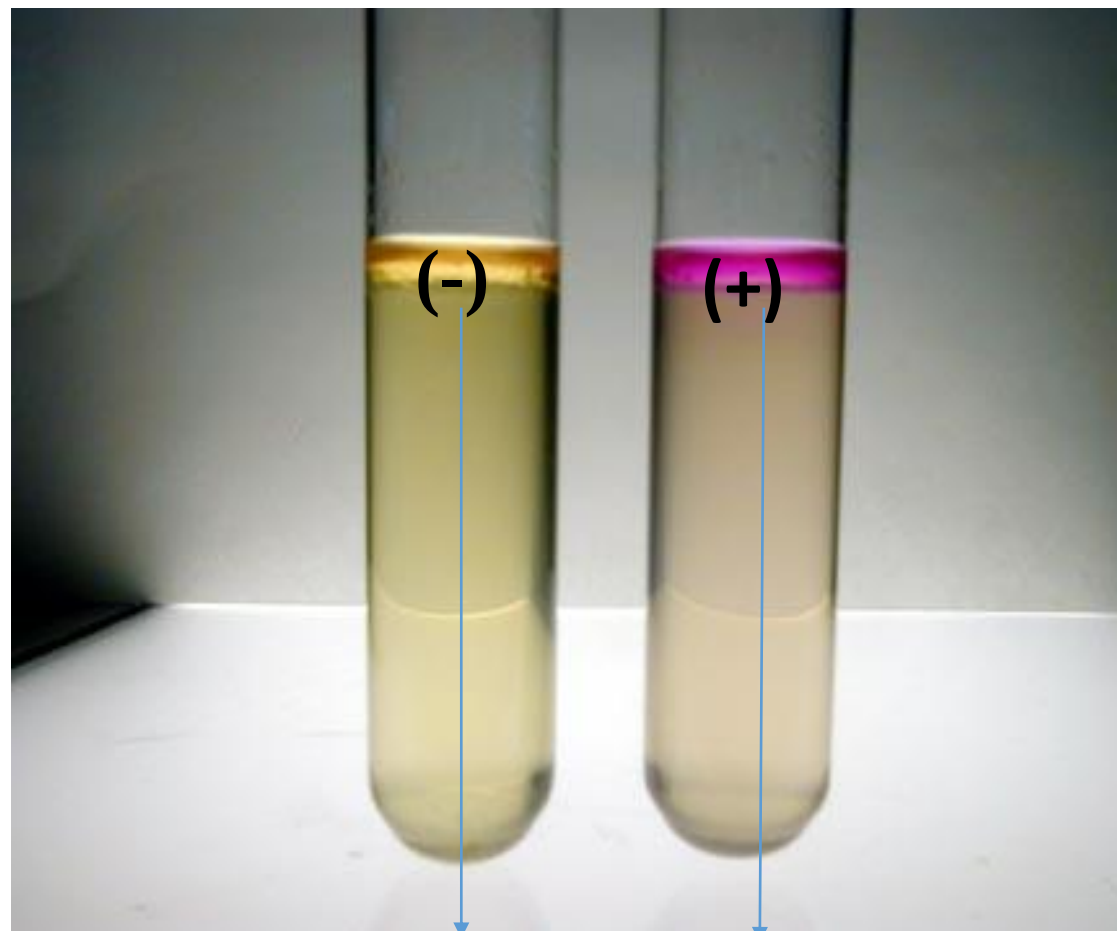
| признаки                  | K.oxytoca | K.pneumoniae spp.<br>ozenae | K.pneumoniae<br>spp. pneumoniae | K.Pneumoniae<br>spp.rhinocleromati<br>s |
|---------------------------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| Индолообразование         | +         | -                           | -                               | -                                       |
| Реакция с метил-ротом     | +/ -      | +                           | -                               | -                                       |
| Реакция Фогеса-Проскауэра | +         | -                           | +                               | -                                       |
| Утилизация цитрата        | +         | +/ -                        | +                               | -                                       |
| Утилизация малоната       | +         | +/ -                        | +                               | -                                       |
| Расщепление мочевины      | +         | +/ -                        | +                               | -                                       |
| Лизидекарбоксилаза        | +         | +/ -                        | +                               | -                                       |
| Расщепление лактозы       | +         | +/ -                        | +                               | -                                       |

# *Идентификация бактерий рода *Klebsiella**

(положительный уреазный тест)



## ***Внутривидовая дифференциация бактерий рода *Klebsiella* ( тест на Индол)***



*K.pneumoniae ssp.*

*K.oxytoca*

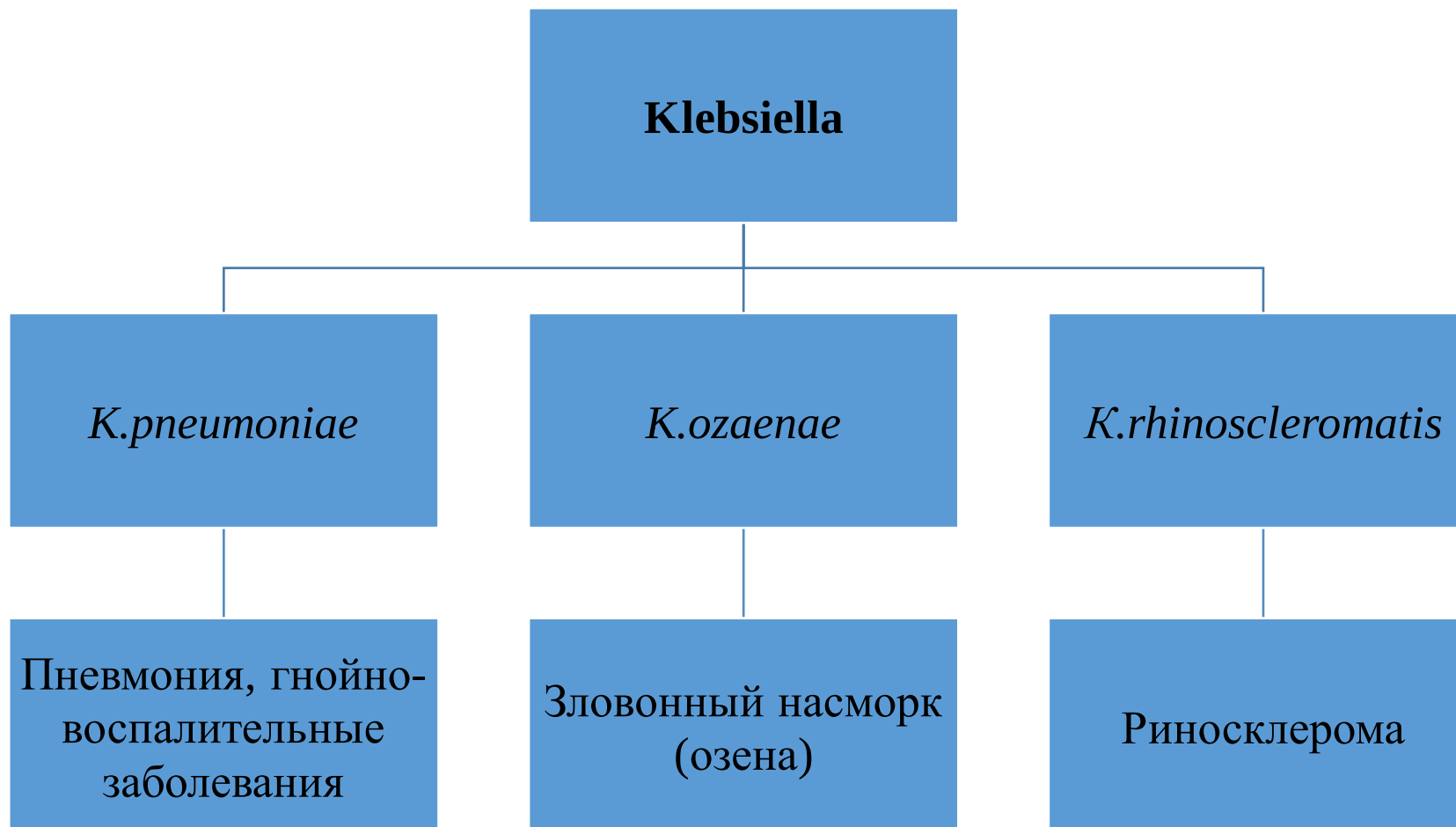
## Антигенная структура

Имеют соматический О- и капсульный К-антигены.

## *Факторы патогенности бактерий рода Klebsiella*

- капсула;
- пили;
- энтеротоксины,
- эндотоксин (ЛПС),
- ДНК-аза, нейраминидаза, фосфатаза

## *K.pneumonia* (вызываемые заболевания)



- *K. pneumoniae* подвида *pneumoniae* является возбудителем неспецифических инфекций
- дыхательных путей (бронхитов, пневмоний);
- органов мочевыводящей системы;
- пищевой токсикоинфекции.

Может также вызывать гнойные послеродовые осложнения; неонатальную инфекцию (пневмония новорожденных, кишечная инфекция и токсико-септические состояния, заканчивающихся летальным исходом).

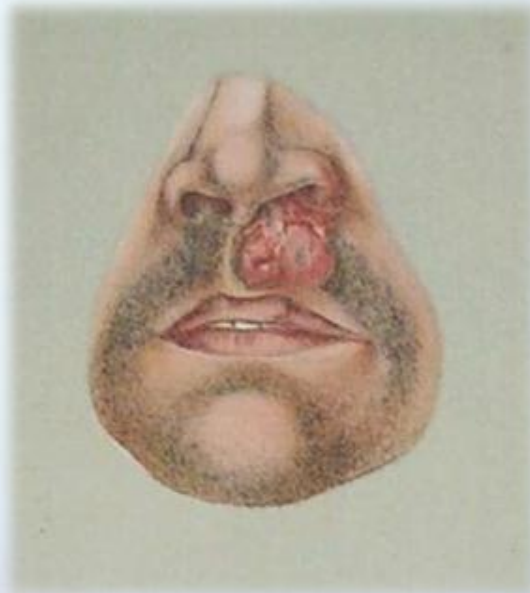
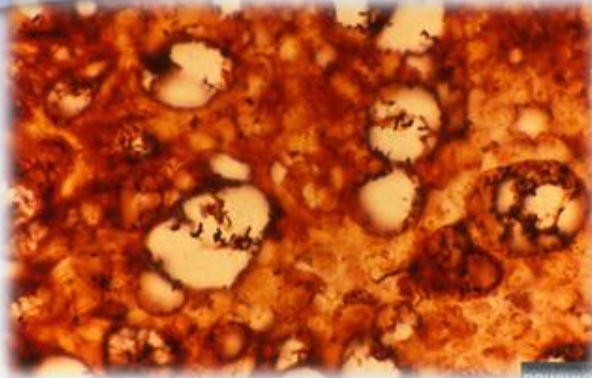
*K. pneumoniae* занимает ведущее место среди возбудителей внутрибольничных инфекций, которые протекают с поражением дыхательных и мочевыводящих путей.

## Роль бактерий рода *Klebsiella* в патологии человека

- *K.pneumoniae subsp.pneumoniae* - возбудитель инфекций дыхательных путей (бронхит, пневмония), органов мочевыводящих системы, пищевых токсикоинфекций.
- *K.pneumoniae subsp.ozaenae* - вызывает поражение слизистой оболочки носа и придаточных пазух, сопровождающееся выделением зловонного секрета.
- *K.pneumoniae subsp.rhinoscleromatis* вызывает риносклерому, при которой поражается слизистая оболочка верхних дыхательных путей, с образованием гранулем.
- *K.oxytoca* вызывает ВБИ в урологической клинике.



## Клебсиелла риносклеромы (лат. *klebsiella rhinoscleromatis*)



- является возбудителем хронического инфекционного заболевания — склеромы, гранулематозного поражения слизистой оболочки носа (риносклерома) и верхних дыхательных путей.
- Вызывают хронические воспалительные процессы слизистых оболочек верхних дыхательных путей, бронхов с образованием инфильтратов, которые затем рубцуются.
- Обнаруживаются в гранулемах, где они локализуются внутри и вне клеток.



## **klebsiella ozaenae (клебсиелла озена)**



- называемая в прошлом палочкой озены или палочкой Абеля-Левенберга,
- выявляется у 80 % больных озеной — зловонным насморком, характеризующимся атрофическим процессом слизистой оболочки и костных стенок полости носа, сопровождающегося образованием секрета, засыхающего в зловонные корки, плотным слоем покрывающие слизистую оболочку.
- Клебсиеллы озены вызывают хронические заболевания дыхательной системы, поражающие глотку, гортань, трахеи.
- Болезнь сопровождается выделением зловонного вязкого секрета.

# Микробиологическая диагностика

➤ *Материалы для исследования: мокрота, моча, испражнения, кровь, гной*

➤ *Бактериологический (культуральный)*

- Посев исследуемого материала на простые и лактозосодержащие дифференциальные питательные среды
- Инкубация при температуре 37°C на 18-24 часа
- Идентификация по морфо-биологическим свойствам
- Определение чувствительности к антибиотикам

➤ *Гистологический*

- При озе и риносклероме
- *Серологический* - РСК и РА (обнаружение антител при диагностике риносклеромы)

# *Klebsiella*

## Лечение

- Лечение проводят с учетом чувствительности возбудителей к антибиотикам.
- Препаратами выбора являются аминогликозиды, бета-лактамы широкого спектра действия и фторхинолоны.

# PROTEUS

## морфо-биологические свойства:

- Представители рода *Proteus* – грамотрицательные палочки, капсулу и споры не образуют, подвижны.
- Род *Proteus* включает 4 вида. В патологии человека наибольшее значение играют два вида: *P.vulgaris* и *P.mirabilis*
- Представители рода *Proteus* - грамотрицательные, палочковидные, бескапсульные, без спор, подвижные бактерии.
- Род *Proteus* включает 4 вида. Виды *P.vulgaris* и *P.mirabilis* важны в патологии человека.

# PROTEUS

## культуральные свойства:

- факультативные анаэробы. Растут в обычных питательных средах. Образуют два типа колоний на плотных питательных средах. Типичной формой роста являются Н-колонии, «ползающие» и покрывающие всю поверхность питательной среды (феномен «роения»). В неблагоприятных условиях, например, на средах с добавлением желчи, они образуют крупные О-колонии ( неподвижные) с ровными краями.
- Культуры протей имеют неприятный запах, так как интенсивно расщепляют белки.

**ПОДВИЖНЫЕ  
Н-колонии *P.vulgaris***

**(культура *Proteus* на кровяном агаре  
и мазок из чистой культуры)**



# PROTEUS

## биохимические свойства:

- Биохимически активны. Расщепляют глюкозу с образованием кислоты и газа, не расщепляют лактозу, образуют сероводород, синтезируют фермент уреазу, расщепляют желатин
- оксидазоотрицательны, каталазоположительны.

# *Род Proteus*

(идентификация и дифференциация на агаре Клиглера)



## Proteus -факторы патогенности: :

- **Пили** - обеспечивают адгезию белков к эпителиальным клеткам.
- Фермент протеаза – расщепляет IgA и IgG, повышает проницаемость сосудов, дезаминирует аминокислоты.
- Фермент **уреаза** - играет роль в патогенезе инфекций мочевыводящих путей. Ощелачивание мочи приводит к образованию мочевых камней.
- Бактерии с **«фактором роения»** имеют морфологию «удлиненных» палочек и обладают способностью прикрепляться к почечной ткани и эпителию мочевыводящих путей.
- **Гемолизин** - оказывает цитотоксическое действие на эритроциты, лейкоциты, моноциты, эпителий мочевого пузыря.

# Роль в патологии человека бактерий рода *Proteus*

- Протеи относятся к условно-патогенным микроорганизмам. Вызывают инфекции мочевыводящих путей (мочекаменная болезнь) и гнойную раневую инфекцию, в том числе сепсис.
- Заболевания могут протекать как эндоинфекция, а также быть результатом внутрибольничной инфекции.

# *Микробиологическая диагностика*

*Материалы для исследования: мокрота, моча, испражнения, кровь, гной*

## *Бактериологический (культуральный)*

- Посев на простые и лактозосодержащие дифференциальные питательные среды
- Инкубация при температуре 37°C на 18-24 часа
- Идентификация по морфо-биологическим свойствам
- Определение чувствительности к антибиотикам

# *Proteus*

## Лечение

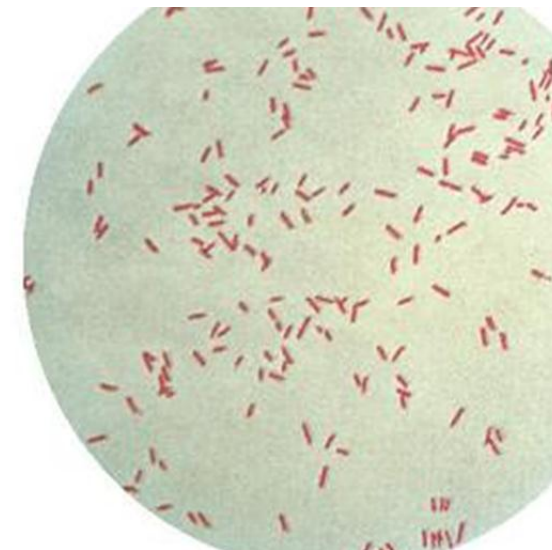
- Лечение проводят с учетом чувствительности возбудителей к антибиотикам.
- Препаратами выбора являются аминогликозиды, бета-лактамы широкого спектра действия и фторхинолоны.
- Хороший эффект дает применение фторхинолонов и нитроксолина при инфекциях мочевыводящих путей, а также колипротеиновых бактериофагов при кишечных инфекциях.

## Неферментирующие грамотрицательные аэробные палочки и коккобациллы

- Неферментирующие грамотрицательные аэробные палочки и коккобациллы образуют гетерогенную группу бактерий, не образующих спор. Эти бактерии не ферментируют углеводы и не используют их в качестве источника энергии. Большинство из них не нуждаются в питательной среде, живут во внешней среде (почве, воде, растениях) и обнаруживаются в организме человека. Вызывают оппортунистические инфекции у людей и животных.
- Среди этих бактерий наиболее патогенными являются псевдомонады (род *Pseudomonas*). Другие - *Burkholderia*, *Alcaligenes*, *Eikenella*, *Flavobacterium*, *Kingella*, *Moraxella* вызывают заболевание в сравнительно редких случаях.

## *Род Pseudomonas*

(таксономия)



- Сравнительно недавно некоторые бактерии рода *Pseudomonas* были отнесены к роду *Burkholderia*
- Представитель рода *Pseudomonas* *Pseudomonas aeruginosa* (*синегнойная палочка*)—возбудитель многих гнойно-воспалительных заболеваний
- Представители рода *Burkholderia*: *Burkholderia (Pseudomonas) mallei*— возбудитель сапа и *Burkholderia (Pseudomonas) pseudomallei* —возбудитель мелиоидоза.

## ***Pseudomonas aeruginosa*** ***(культуральные свойства)***

- Облигатный аэроб, растет в простых питательных средах. Оптимальная температура 37°C, но *P.aeruginosa* отличается от других псевдомонад тем, что может расти при 42°C.
- *P.aeruginosa* на твердых питательных средах образует удлиненные, гладкие, полупрозрачные, крупные, плоские, иногда слизистая колонии.
- При культивировании на плотных питательных средах *P. aeruginosa* синтезирует триметиламин, который придает бактериальной культуре запах сирени или карамели.
- Образует помутнение в жидких питательных средах и сероватого цвета пленку на поверхности.

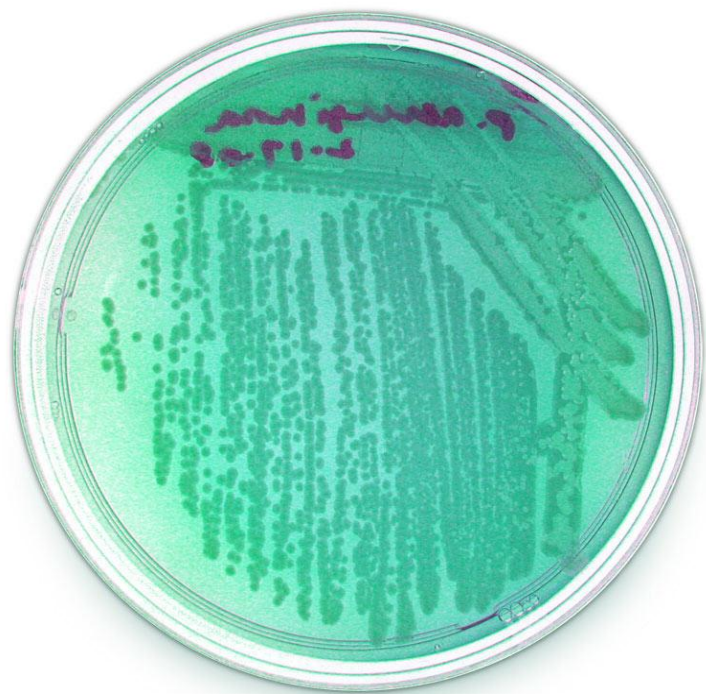
# *Pseudomonas aeruginosa*

*рост на питательных средах:*

На кровяном агаре:  $\beta$ -гемолиз

На средах Эндо и Мак-Конки : лактозонегативные колонии  
(не ферментируют лактозу)

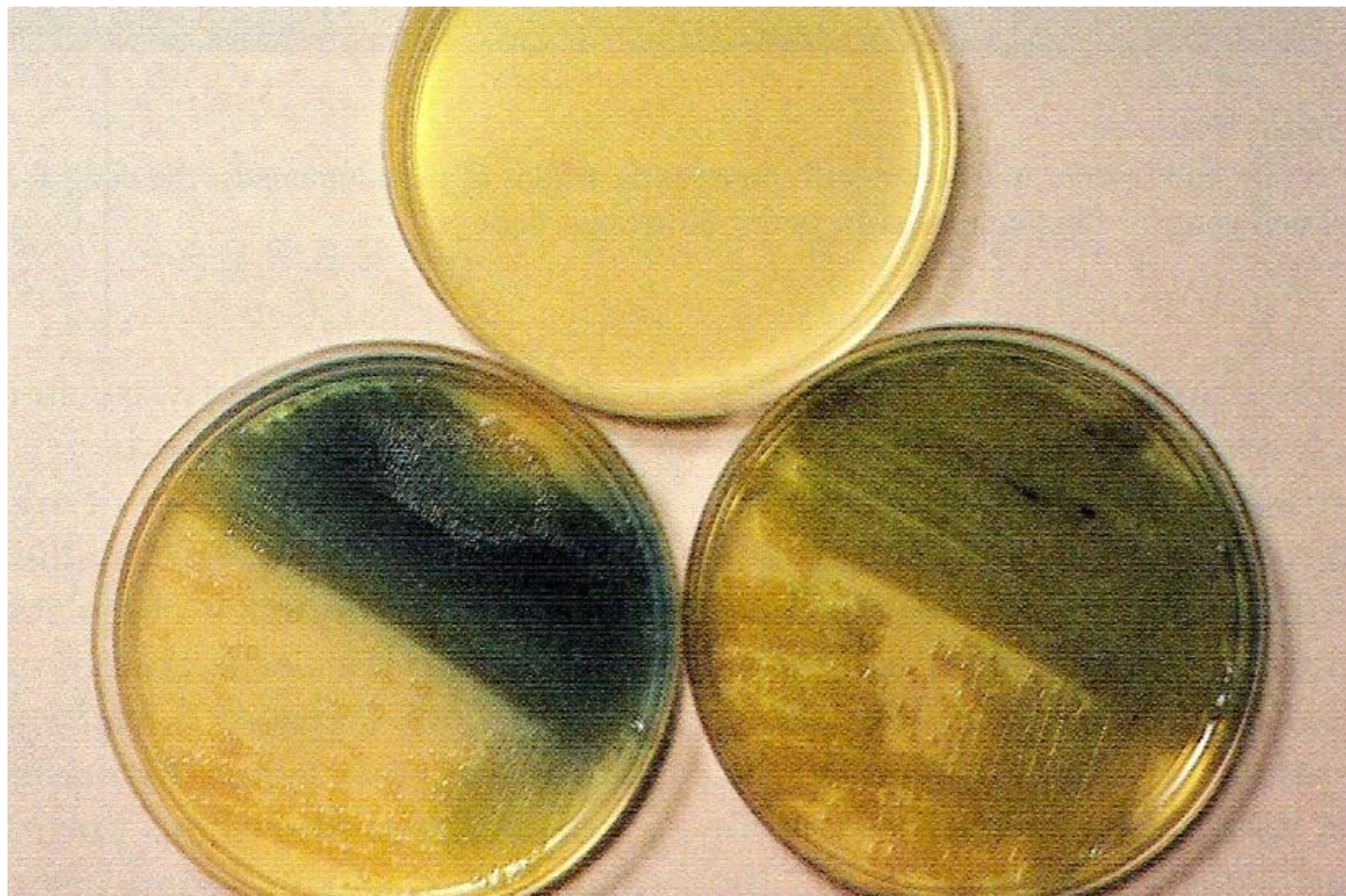
На мясопептонном агаре: мутные колонии с запахом жасмина



На мясопептонном агаре

# *Pseudomonas aeruginosa*

культуры



# Пигменты *P.aeruginosa*

- **Piosianin** - голубоватый
- **Pioverdin** - зеленоватый
- **Piorubin** - красный
- **Piomelanin** - черный

Характерным культуральным признаком *P. aeruginosa* является образование **голубоватого пигмента (пиоцианина)**.

# Биохимические свойства *P.aeruginosa*

- *P.aeruginosa* не ферментирует углеводы, но некоторые штаммы окисляют глюкозу. Оксидаза положительны. Восстанавливают нитраты до нитритов и свободного азота.
- *P.aeruginosa* синтезирует бактериоцины - пиоцины. Пиоцин не воздействует на штаммы-продуценты пиоцина, но влияет на другие штаммы. Вирулентные штаммы отличаются активной продукцией пиоцинов или высокой чувствительностью к ним.

# Антигенная структура *P.aeruginosa*

- *P.aeruginosa* обладает О- и Н-антигенами. *P. aeruginosa* подразделяют на иммуноотипы (серотипы) по термостабильному О-антигену, представляющему собой липополисахарид клеточной стенки. Поскольку термолабильный Н-антиген обладает протективным свойством, его используют при приготовлении вакцинных препаратов.

# ***Pseudomonas aeruginosa***

## **(patogenlik amilləri )**

- Пили (**фимбрии**) – обеспечивает адгезию.
- Экстрацеллюлярная слизь – участвует в адгезии, имеет свойства антигенности и токсичности.

### **Токсины**

- ЛПС (**эндотоксин**) – способствует развитию септического синдрома.
- **Экзотоксин А** (останавливает синтез белка за счет ингибирования фактора элонгации EF-2, который обеспечивает синтез полипептидной цепи в рибосомах клеток)
- **Экзоэнзим S (экзотоксин S)** – ADF-трансферазная активность.
- **Цитотоксин (лейкоцидин)** – токсичен к полиморфноядерным лейкоцитам.
- **Энтеротоксический фактор**– термолабильный протеин.

### **Ферменты агрессии:**

- Гемолизин – разрушая фосфолипиды на поверхности альвеол легких, вызывает некротические повреждения.
- Нейраминидаза – нарушает метаболизм веществ, содержащих нейраминовую кислоту.
- **щелочная протеаза, эластаза, и коллагеназа** – разрушая эластин, коллаген, иммуноглобулины, комплемент, лизоцим, белки роговицы, вызывает деструкцию и некроз тканей.

# ***Pseudomonas aeruginosa***

***Источник инфекции:*** больные и бактерионосители

***Пути и механизмы заражения:*** контактный и воздушно-пылевой

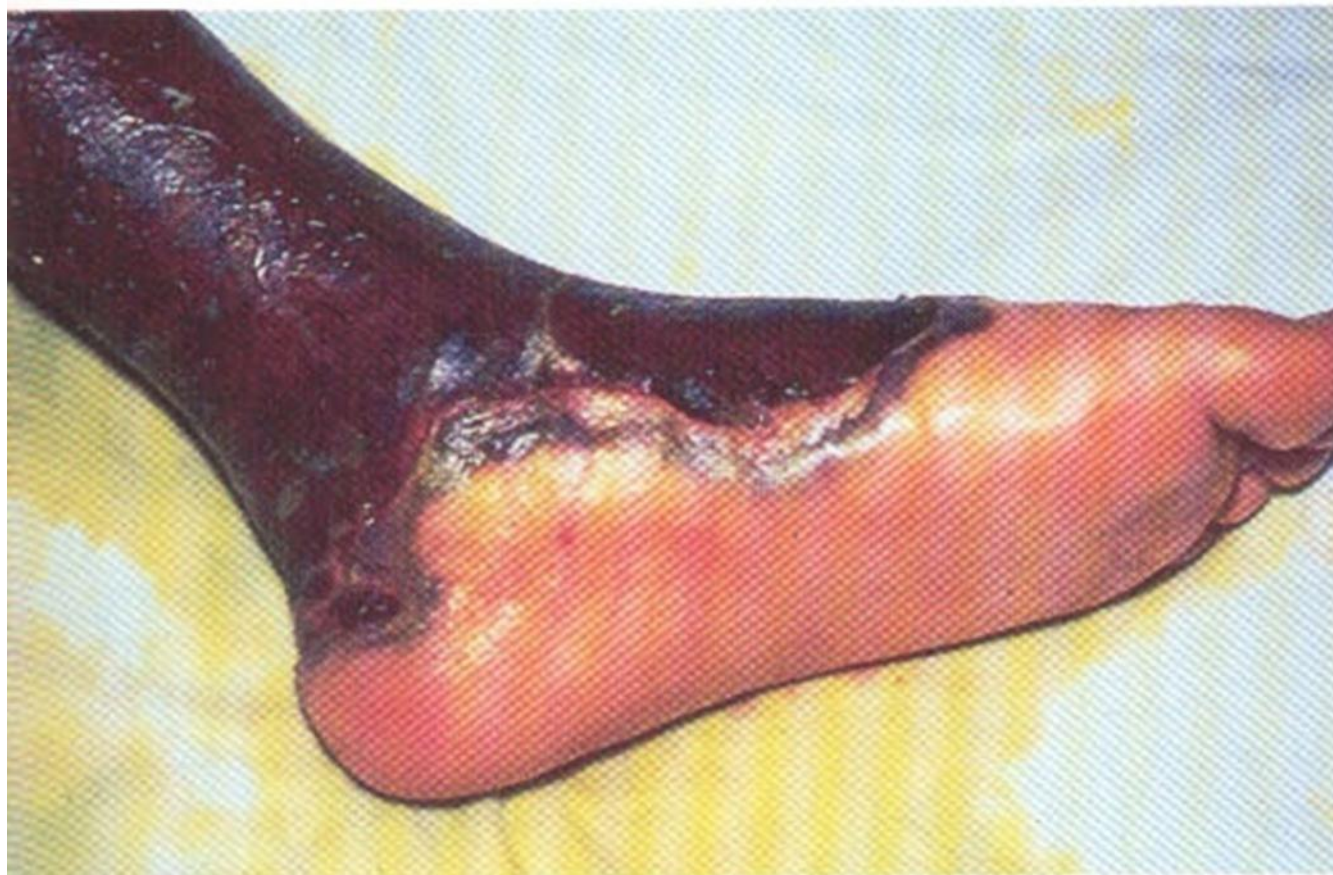
## **Роль в патологии человека**

- Нозокомиальные инфекции
- Ожоговая болезнь
- Гнойные инфекции хирургических ран
- кератит
- Отит
- Муковисцидоз
- Инфекции мочевыводящих путей
- Септикопиемия (*«ecthyma gangrenosa»*)

*Септикопиемия, вызванная  
*Pseudomonas aeruginosa*  
(«ecthyma gangrenosum»)*



*Проявления синегнойной инфекции на  
ожоговой поверхности*



# Иммунитет

- Формируется антитоксический и антибактериальный иммунитет.  
Антитоксический иммунитет связан с антителами, которые нейтрализуют бактериальные токсины, особенно экзотоксин

# Микробиологическая диагностика

*Материалы для исследования:*

- Кровь (при сепсисе)
- Гной и раневое отделяемое
- Моча
- Мокрота

# Микробиологическая диагностика

*Методы исследования :*

## ➤ *Бактериологический (культуральный)*

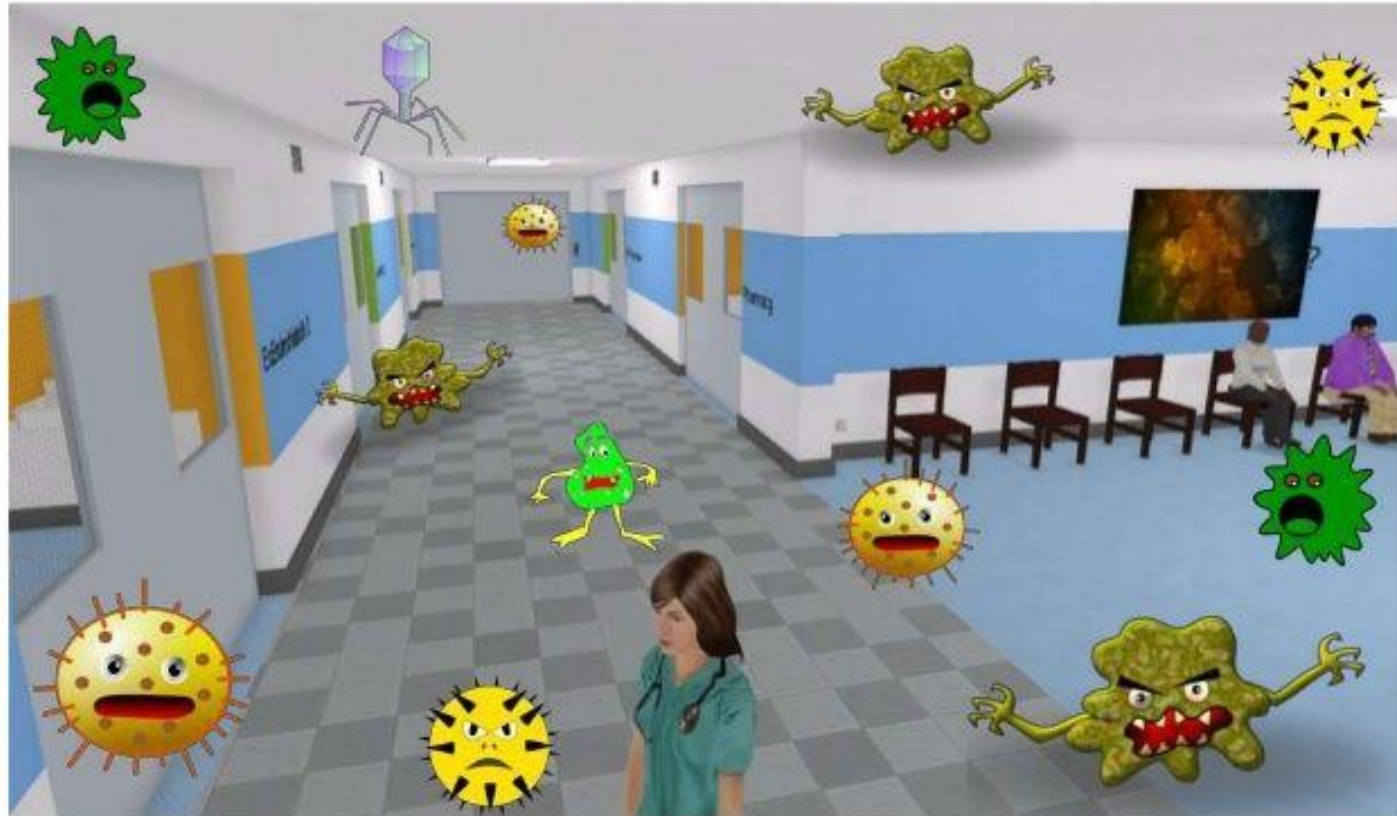
- Посев исследуемого материала на простые и лактозосодержащие дифференциальные питательные среды
- Инкубация при температуре 37°C на 18-24 часа
- Идентификация по морфо-биологическим свойствам
- Определение чувствительности к антибиотикам

# Лечение

- В настоящее время клинические изоляты *P.aeruginosa* чувствительны к некоторым бета-лактамным антибиотикам (пиперациллин, имипенем), в том числе к цефалоспорином (цефтазидим, цефоперазон) и аминогликозидам (гентамицин, тобрамицин, амикацин, нетилмицин), а также к хинолонам (офлоксацин, ципрофлоксацин, левофлоксацин).
- При лечении локальных инфекций применяют также синегнойные бактериофаги или поливалентные псевдобактериофаги.

# Acinetobacter

## Nosocomial Infections



# Acinetobacter

## морфо-биологические свойства:

- Acinetobacter - это грамотрицательные кокки или коккобациллы. В мазках из патологического материала, а также из колоний, развивающихся на плотных питательных средах, располагаются в виде диплококков и напоминают нейссерии.
- Иногда они могут быть толстыми, короткими, полиморфными, длиной 1,5-2,5 мкм, в форме палочки. В мазках встречаются в смешанном состоянии, иногда в виде коротких цепочек.

Малоподвижны, спор не образуют, есть пили, могут образовывать капсулу.

# Acinetobacter

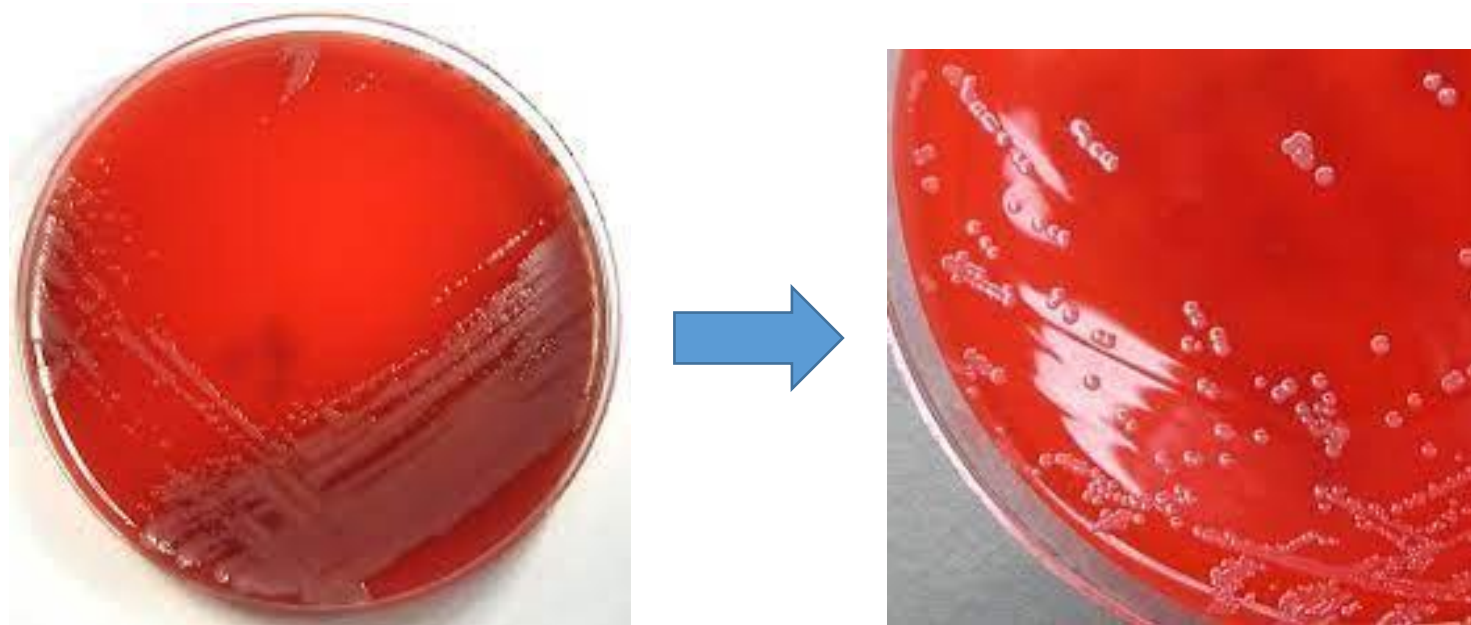
(мазок из чистой культуры, окраска по Граму, x100)



# Acinetobacter

## культуральные свойства:

- облигатные аэробы. Растут на простых питательных средах с нейтральным pH, при температуре 30-35°C. Образуют мелкие блестящие колонии на плотных питательных средах, иногда с зоной альфа-гемолиза на кровяном агаре.



*Acinetobacter spp.* (кровяной агар)

# Acinetobacter

## биохимические свойства:

- Биохимическая активность слабая. Не расщепляют полисахариды, некоторые виды ферментируют моносахариды с образованием кислоты, что позволяет дифференцировать их. Не образуют индол и сероводород.

# Acinetobacter

- Ацинетобактерии широко распространены в окружающей среде – почве и воде. Они входят в состав нормальной микрофлоры человека, встречаются как комменсалы на коже здоровых людей, в слизистой оболочке носоглотки. Виды *Acinetobacter baumannii* и *A. johnsonii* вызывают **внутрибольничные (нозокомиальные) инфекции**.
- Среди возбудителей внутрибольничных инфекций ацинетобактерии, занимающие второе место после псевдомонад, вызывают сепсис, перитонит, эндокардит, раневые и ожоговые инфекции, особенно у детей и лиц среднего возраста. Обнаруживается на слизистых оболочках мочеполовых и дыхательных путей, на поражениях кожной поверхности. Инфекции в основном наблюдаются у лиц с ослабленным иммунитетом.

# Группы риска:

- Инфекции *Acinetobacter* обычно возникают у людей в медицинских учреждениях. К группе высокого риска относятся пациенты в больницах, особенно:
- подключенные к дыхательному аппарату (вентиляторах).
- с катетером
- имеющие открытые раны после операции
- Находящиеся в отделениях интенсивной терапии
- длительно пребывающие в больнице
- люди с ослабленным иммунитетом, с хроническими заболеваниями легких или сахарным диабетом

# Acinetobacter

## микробиологическая диагностика

- Для исследования используются такие материалы, как кровь, гной и содержимое раны.
- Идентификацию культуры проводят на основании ее биохимических свойств. *Acinetobacter*, выделенные при менингите и сепсисе, следует дифференцировать от *N. meningitidis*, а *Acinetobacter*, выделенный из женских половых органов, - от *N. gonorrhoeae*. В отличие от *Neisseria*, *Acinetobacter* оксидазоотрицательны.

# Acinetobacter

## лечение

- Поскольку изоляты *Acinetobacter* достаточно устойчивы к антибиотикам, лечение проводят с учетом чувствительности к антибиотикам. *Acinetobacter* обычно чувствительны к гентамицину, амикацину, тобрамицину, цефалоспорином III поколения.
- Устойчивый к карбапенемам *Acinetobacter* обычно обладает множественной лекарственной устойчивостью.