

## Занятие 19

Микробиологическая диагностика желудочно-кишечных инфекций (эшерихиоз, брюшной тиф, сальмонеллез, шигеллез, холера, кампилобактериоз и хеликобактериоз)

# Обсуждаемые вопросы:

- 1. Морфо-биологические особенности кишечной палочки. Антигенная структура, серологическая классификация и серотипы.
  - 2. Кишечная палочка как представитель нормальной микрофлоры организма человека и типичная условно-патогенная бактерия.
  - 3. Группы энтеропатогенных кишечных палочек.
  - 4. Патогенез и клинические проявления заболеваний, вызванных кишечной палочкой.
  - 5. Микробиологическая диагностика заболеваний, вызванных кишечной палочкой.
  - 6. Общая характеристика сальмонелл, возбудители брюшного тифа и паратифов, их морфобиологические особенности. Антигенные свойства и классификация.
  - 7. Патогенез брюшного тифа.
  - 8. Микробиологическая диагностика брюшного тифа: бактериологическая и серологическая (реакция Видаля и ИФА). Определение носительства.
  - 9. Специфическое лечение и профилактика брюшного тифа.
  - 10. Бактерии, устойчивые к бета-лактамазам широкого спектра действия.
  - 11. Сальмонеллы как возбудители пищевых токсикоинфекций и внутрибольничных инфекций.
  - 12. Микробиологическая диагностика сальмонеллеза
1. Морфо-биологические особенности шигелл.
    - Патогенез и клинические проявления бактериальной дизентерии
    - Микробиологическая диагностика бактериальной дизентерии, определение бактерионосительства.
    - Специфическое лечение и профилактика бактериальной дизентерии.
    - Механизм устойчивости к бета-лактамазам широкого спектра действия.
  2. Общие свойства, классификация, биовары и серовары вибрионов. Морфо-биологические особенности холерных вибрионов. Дифференциация биоваров Cholerae, El-Tor и вибрионов из серогруппы O139
    - Патогенез и клинические проявления холеры
    - Микробиологическая диагностика холеры
    - Специфическое лечение и профилактика холеры
  3. Морфо-биологические особенности кампилобактерий, патогенез и клинические проявления вызываемых ими заболеваний.
    - Микробиологическая диагностика кампилобактериоза
  4. *Helicobacter pylori*, морфо-биологические особенности, факторы патогенности, роль в патогенезе гастрита, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, рака желудка и MALT-лимфомы.
    - Микробиологическая диагностика хеликобактериоза, применение инвазивных и неинвазивных методов исследования. Дыхательный уреазный тест (ДУТ)

## Цель занятия:

- ознакомить студентов с основными морфо-биологическими особенностями кишечных палочек и сальмонелл и вызываемыми ими заболеваниями, а также обучить их принципам микробиологической диагностики, специфического лечения и профилактики эшерихиозов, брюшного тифа и сальмонеллеза. Дать информацию о бактериях, устойчивых к бета-лактамазам широкого спектра действия.
- дать информацию студентам о морфо-биологических особенностях возбудителей дизентерии, холеры, кампилобактериоза и хеликобактериоза, патогенезе, клинике, микробиологических методах диагностики, принципах специфического лечения и профилактики вызываемых ими заболеваний.

# Семейство ENTEROBACTERIACEAE

- Enterobacteriaceae, или семейство Enterobacteriaceae, включает более 20 родов, сходных по морфологическим, тинкториальным и культуральным свойствам. Семейство включает многочисленные патогенные и условно-патогенные бактериальные роды.
- Возбудителями острых кишечных инфекций у человека являются представители рода *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*. *Yersinia pestis* вызывает чуму, *Y. pseudotuberculosis* и *Y. enterocolitica* — возбудители псевдотуберкулеза и кишечного иерсиниоза.
- Enterobacteriaceae - грамотрицательные, неспорообразующие, в основном подвижные (некоторые неподвижные) палочковидные бактерии. Некоторые образуют капсулу. Являются факультативными анаэробами и растут на простых питательных средах. Метаболизм окислительный и ферментативный. Расщепляют глюкозу образованием кислоты, иногда кислоты и газа. Нитраты восстанавливают до нитритов. Каталазоположительны и оксидазоотрицательны.

# Семейство *Enterobacteriaceae*

(наиболее часто поражаемые биотопы)

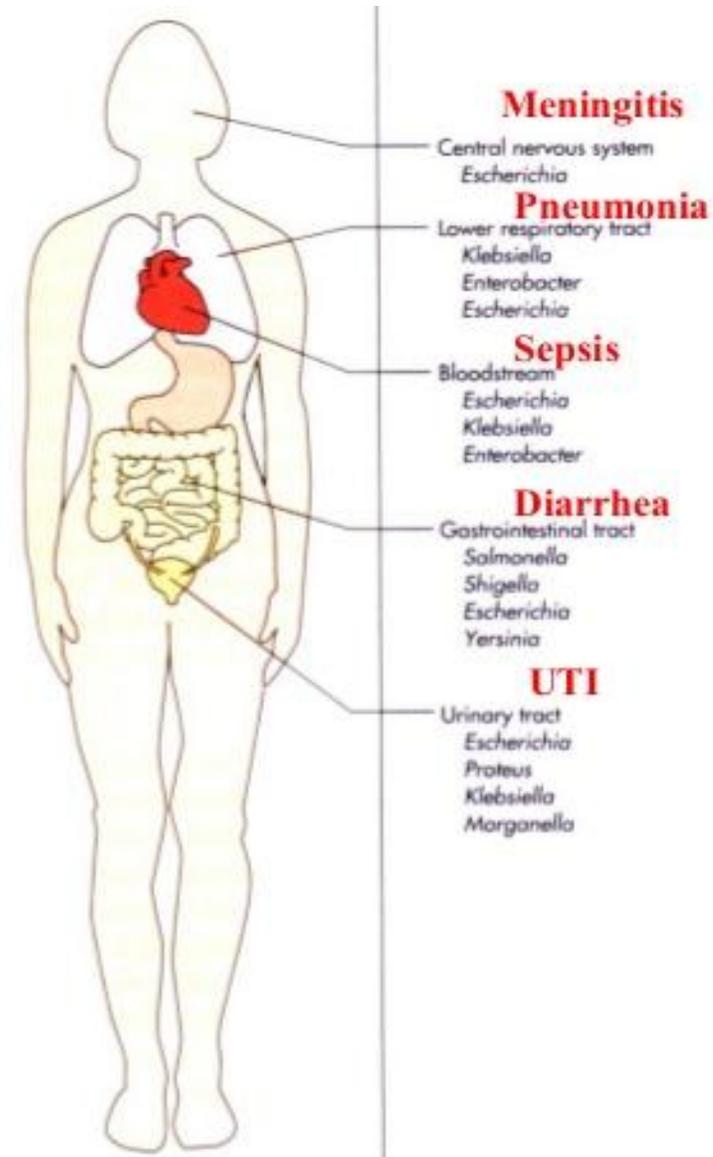
## Enterobacteriaceae

### Opportunistic pathogens

*Escherichia coli*  
*Klebsiella pneumoniae*  
*Enterobacter aerogenes*  
*Serratia marcescens*  
*Proteus* spp.  
*Providencia* spp.  
*Citrobacter* spp.

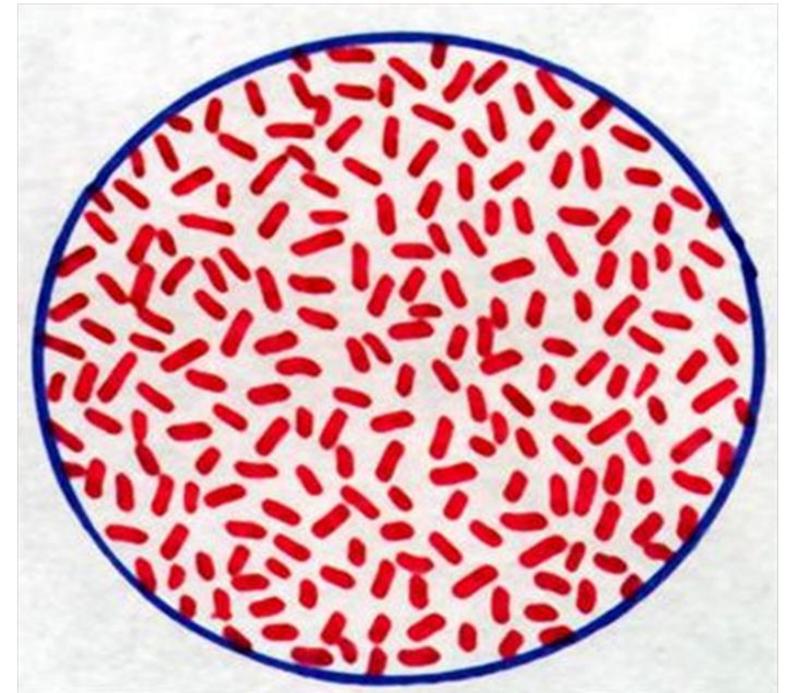
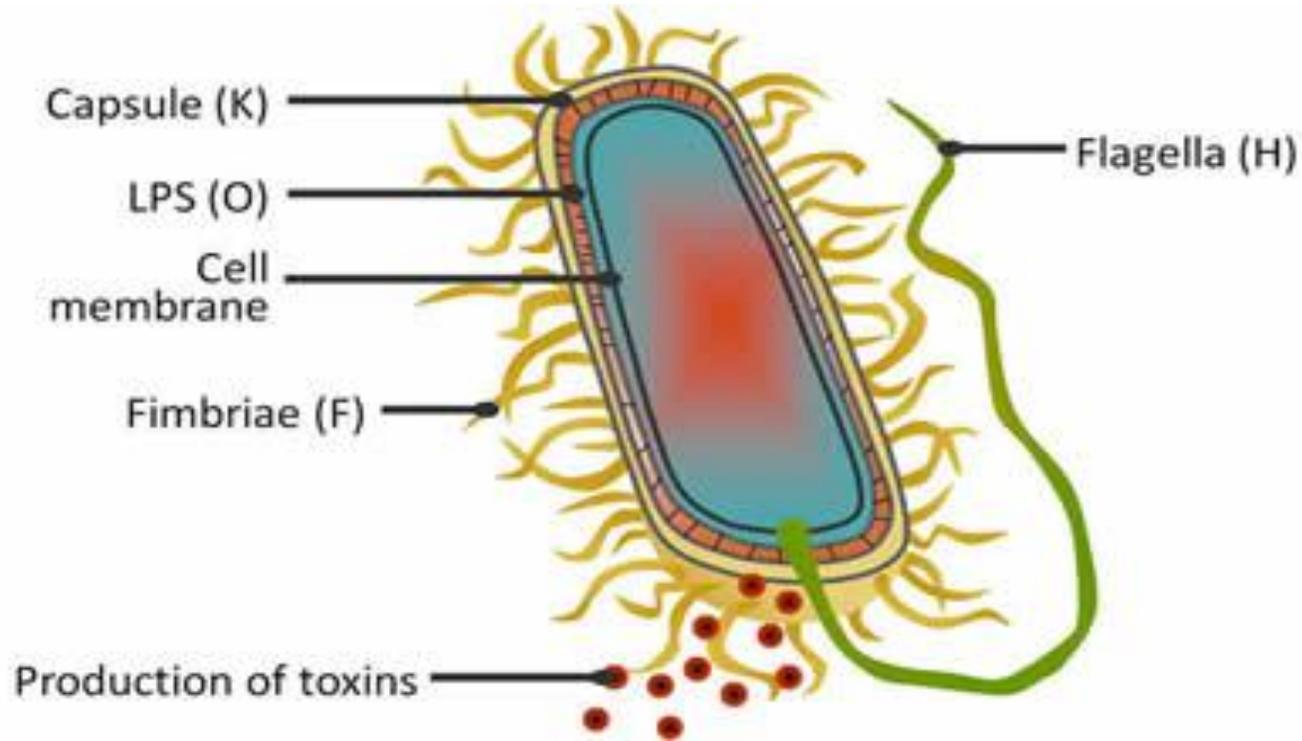
### Obligate pathogens

*Salmonella* spp.  
*Shigella* spp.  
*Yersinia* spp.  
Some *E. coli* strains



# Морфология

*Escherichia coli* – Грамотрицательные, подвижные (перитрихи), образующие микрокапсулу, не образующие спор, короткие палочки



# *род Escherichiae*

## культуральные свойства

- Является факультативным анаэробом, хорошо растет на простых питательных средах при 37°C и рН 7,2-7,6.
- Образует гладкие, слегка приподнятые, блестящие, полупрозрачные колонии на плотных питательных средах.
- в жидких питательных средах образует диффузную мутность и осадок

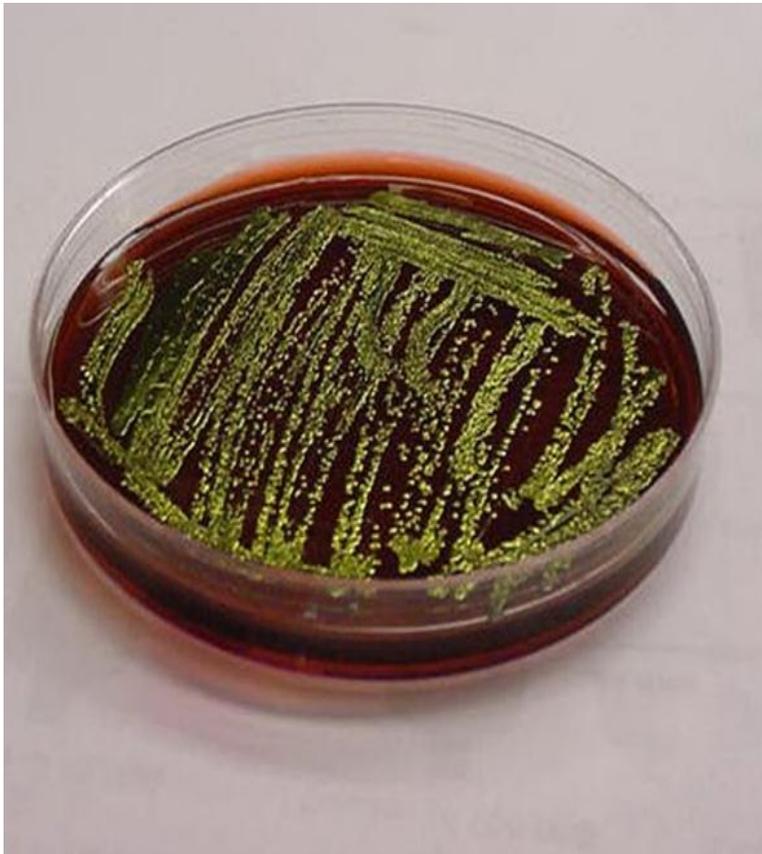
*Escherichia coli* –

*Лактозоположительные малиново-красные колонии с металлическим блеском на среде Эндо*



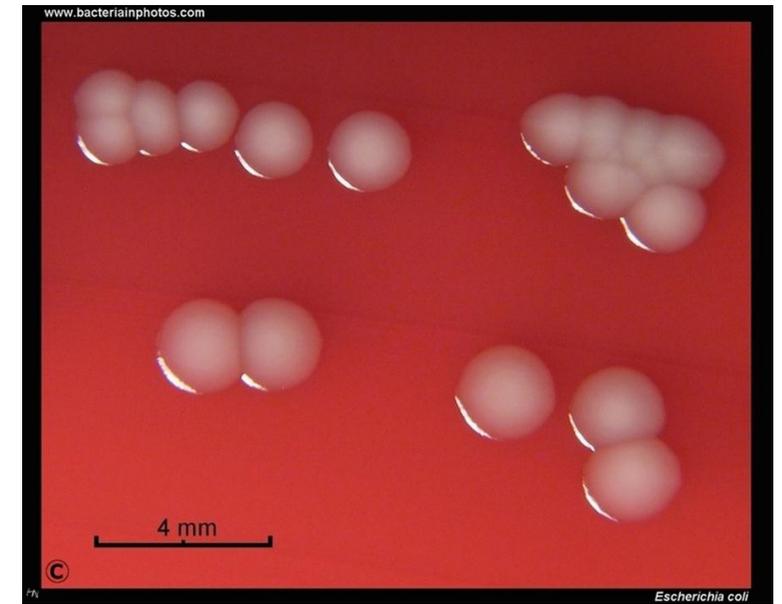
***Escherichia coli*** –

темно-фиолетовые колонии на  
(EMB- агаре ( Eosin Methylene Blue ) (Среда  
Левина)



***Escherichia coli***

Негемолитические колонии  
на кровяном агаре



# **Escherichia coli**

## **(биохимические свойства)**

- Обладает высокой биохимической активностью.
- Расщепляет глюкозу, лактозу, маннит, мальтозу, сахарозу с образованием кислоты и газа.
- Образует индол
- Не образует сероводород
- Некоторые биовары (лактозаотрицательные E.coli) не расщепляют лактозу.

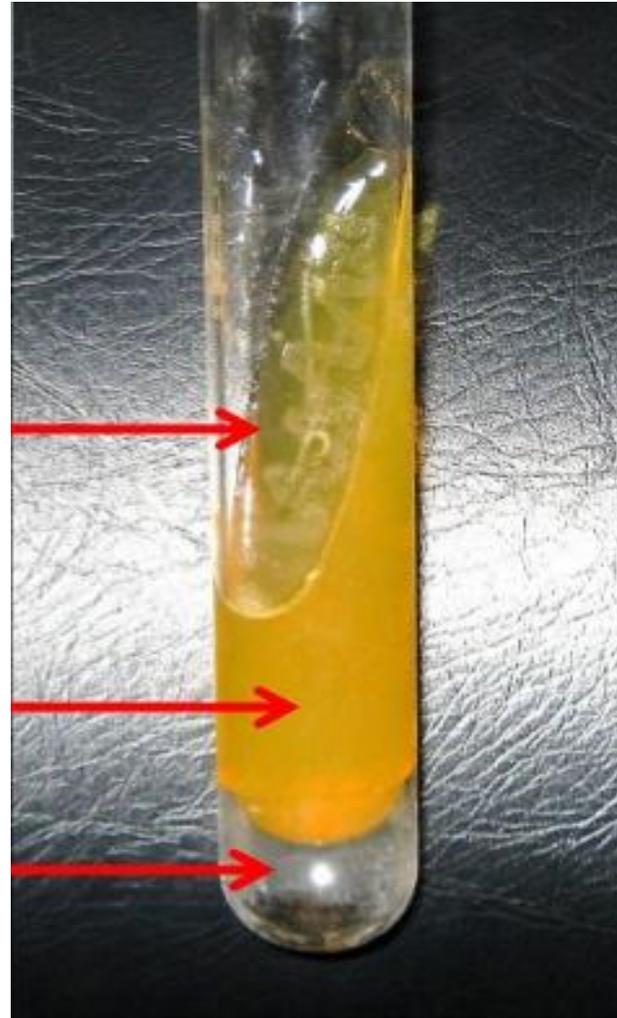
**Escherichia coli –**  
(биохимические свойства)

Агар Клиглера

**СКОС АГАРА: КИСЛОТА(+)**

**СТОЛБИК АГАРА: КИСЛОТА(+)**

**ГАЗОБРАЗОВАНИЕ (+)**



## **Escherichiae coli – (антигенная структура)**

- ***O-антиген*** состоит из липополисахаридного комплекса и располагается в клеточной стенке. По этому антигену кишечные палочки делятся более чем на 170 серогрупп.
- ***K-антиген*** расположен более поверхностно, поэтому живые культуры кишечной палочки не обладают способностью к агглютинации с O-антителами. K-антиген состоит из типов А, В и L, различающихся по чувствительности к температуре и химическим веществам. Каждый штамм имеет только один тип K-антигена. У эшерихий обнаруживают до 100 разновидностей K-антигена, относящихся к типу В.
- ***H-антиген*** связан со жгутиками и обнаруживается только у подвижных штаммов. По этому антигену эшерихии делятся на 75 серотипов.

## **Escherichia coli – (экология)**

- **E.coli** в основном обитает в кишечнике человека и животных. Является обязательным представителем нормальной микрофлоры кишечника. E.coli попадает в окружающую среду с фекалиями, обнаруживается в объектах внешней среды – почве и воде. Обнаружение кишечной палочки является основным показателем фекального загрязнения почвы и воды. Поэтому **E.coli** используется в качестве **санитарно-показательных** бактерий в санитарной микробиологии.

## *Патогенез:*

### *➤ Внекишечные эшерихиозы*

- сепсис
- Раневые инфекции
- Вторичные пневмонии
- менингит
- Инфекции мочевыводящих путей (цистит, пиелонефрит)
- Внутрибольничные инфекции
- Пищевые токсикоинфекции

### *➤ Кишечные эшерихиозы*

- *Диареегенные штаммы*

*Диареегенные кишечные палочки— по серологическим маркерам, патогенности и эпидемиологическим характеристикам диареегенные эшерихии делят на 5 групп:*

- 1. ЕРЕС – ЭНТЕРОПАТОГЕННЫЕ**
- 2. ЕТЕС – ЭНТЕРОТОКСИГЕННЫЕ**
- 3. ЕІЕС – ЭНТЕРОИНВАЗИВНЫЕ**
- 4. ЕНЕС – ЭНТЕРОГЕМОМОРРАГИЧЕСКИЕ**
- 5. ЕАЕС – ЭНТЕРОАДГЕЗИВНЫЕ**

# Энтеротоксигенные кишечные палочки (ЭТКП)

- Патогенность ЭТКП связана с секрецией энтеротоксина. Этот токсин вызывает дисфункцию эпителиальных клеток тонкой кишки, что приводит к нарушению секреции и всасывания, вызывая диарею. Этот тип диареи называют «секреторной диареей», чтобы отличить ее от других диарей, сопровождающихся разрушением кишечного эпителия.
- Заражение происходит алиментарным путем. Колонизация на поверхности эпителия тонкой кишки обеспечивают пили, которые содержат специальные лектины, называемые СФА (антиген фактора колонизации). Благодаря наличию этих факторов ЭТКП размножаются на поверхности эпителия тонкой кишки, секретируя энтеротоксины (термолабильные (ТЛ) и термостабильные (ТС)).

# Энтеропатогенные кишечные палочки (ЭПКП)

- ЭПКП вызывает диарею у детей в основном в возрасте до одного года. Это заболевание ранее было известно как «токсическая диспепсия». ЭПКП имеет до 20 O-серогрупп, в основном O55, O111, O119, O127, O128 и др.
- Заболевания, вызванные ЭПКП, передаются контактным путем и иногда как внутрибольничные инфекции - в отделениях искусственного вскармливания новорожденных и детей, находящихся на грудном вскармливании,
- Патогенность ЭПКП обеспечивают специальные адгезины на поверхности клетки - белки наружной мембраны. Взаимодействие этих адгезинов с кишечным эпителием приводит к накоплению в их цитоплазме филаментозного актина, что приводит к разрушению кишечных ворсинок.

# Энтероинвазивные кишечные палочки (ЭИКП)

- К ЭИКП относятся представители нескольких O-серогрупп (O28, O112, O124, O136, O143, O144). Заражение происходит алиментарным путем, возможны внутрибольничные инфекции. Преимущественно у детей, иногда у взрослых вызывает диарею, сопровождающуюся дизентерией (слизисто-кровянистый понос), не отличающейся от бактериальной дизентерии.
- Энтероинвазивные *E.coli* инвазируют слизистую через M-клетки благодаря ***IPA- инвазинам***
- Хотя ЭИКП по своим фенотипическим характеристикам схожа с *Shigella*, такие характеристики, как секреция лизиндекарбоксилазы и ферментация цитрата, отличают их от *Shigella* и позволяют характеризовать их как атипичные эшерихии.

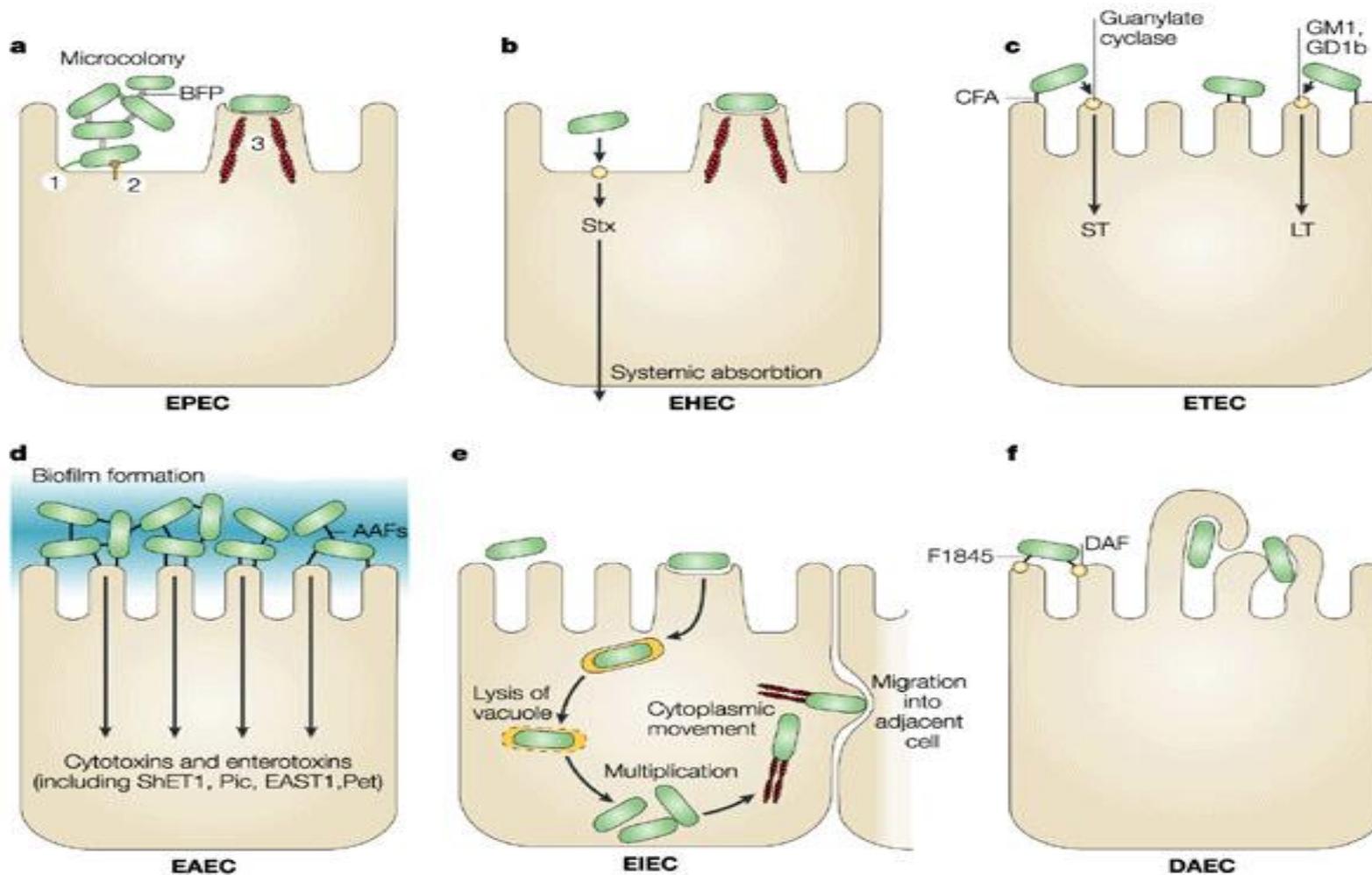
# Энтерогеморрагические кишечные палочки (ЭГКП)

- Большинство ЭГКП относятся к серогруппе O157, часть — к O26, O145 и т.д. ЭГКП вызывает геморрагический колит, повреждая толстую, особенно слепую кишку. Основным симптомом является диарея с примесью крови, но в отличие от диареи, вызванной ЭИКП и шигеллами, лейкоциты в стуле встречаются редко.
- Источником заболеваний, вызываемых ЭГКП, является инфекция крупного рогатого скота. Заражение происходит алиментарным путем — недостаточно проваренным мясом или молоком.
- ЭГКП секретирует несколько цитотоксинов. Эти токсины, некоторые из которых представляют собой гемолизины, могут быть обнаружены за счет гемолиза на кровяном агаре. Кроме того, ЭГКП секретирует специфические цитотоксины, которые называются веротоксинами или шига-подобными токсинами.

# Энтероадгезивные кишечные палочки (ЭАКП)

- Главной особенностью ЭАКП является его уникальная адгезия к культуре эпителиальных клеток человека (Нер-2, HeLa). При таком типе адгезии бактерии прилипают к поверхности эпителия в виде агрегатов, подобно расположению кирпичей в стене. Являются причиной длительной диареи у детей. Колонизируют толстую кишку и секретируют несколько цитокинов.

# Механизм патогенности диареегенных штаммов



# Иммунитет

- Так как формирующийся при эшерихиозах иммунный ответ направлен только против определенного серотипа, его защитный эффект незначителен. Антитела к О-антигенам *E.coli* относятся к классу IgM, не передаются через плаценту, поэтому у новорожденных отсутствует естественный пассивный иммунитет.

# Микробиологическая диагностика

➤ *Материалы для исследования* : испражнения (при кишечных эшерихиозах), моча (при парентеральных эшерихиозах), спинномозговая жидкость, раневое отделяемое, кровь

## ➤ *Бактериологический (культуральный) метод*

- первичный посев исследуемого материала (кроме крови) на лактозасодержащие дифференциальные среды (Эндо, SS-агар). Посев крови в сахарный бульон в соотношении 1:10, и культивация образцов в аэробных и анаэробных условиях
- инкубация 18-24 часов при температуре 37°C
- идентификация выросших колоний на основании биохимических свойств. Определение сероваров с помощью поливалентных ОК-сывороток
- определение чувствительности к антибиотикам

# Лечение и профилактика

- **Лечение** внекишечного эшерихиоза такое же, как и при других гнойно-воспалительных процессах. Для этого важно изучить чувствительность возбудителей эшерихиоза к антибиотикам. При инфекциях мочевыводящих путей высокой эффективностью отличаются хинолоны (офлоксацин, цiproфлоксацин, норфлоксацин), производные 8-оксихинолина (нитроксолин-5-НОК), производные нитрофурана (фурагин, фурадонин).
- **Профилактика** - соблюдение санитарно-гигиенического режима, осуществление санитарного контроля за водоснабжением, продуктами питания.

# *Сальмонеллы* (род *Salmonella*)

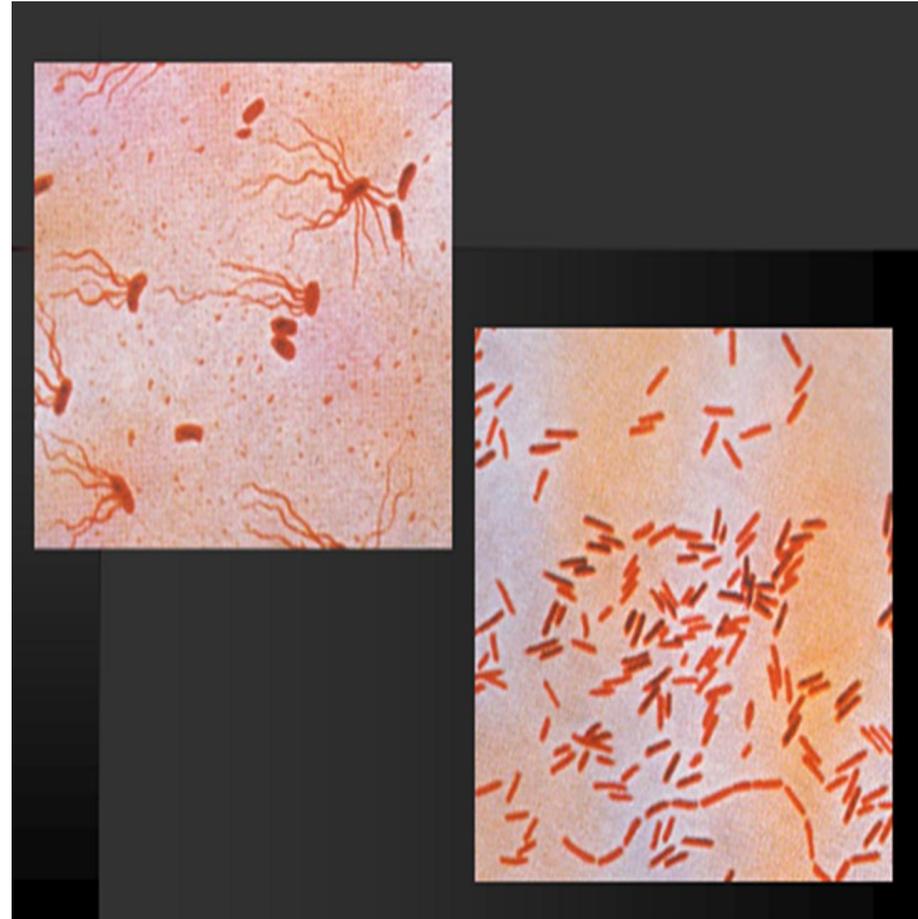
- Род *Salmonella* семейства *Enterobacteriaceae* включает более 2000 видов, вызывающих заболевания, называемые сальмонеллезом, у людей и животных.
- Сальмонеллы можно разделить на две группы: монопатогенные и полипатогенные. К монопатогенным сальмонеллам относятся возбудители брюшного тифа и паратифов. Они вызывают заболевания только у людей. Полипатогенные сальмонеллы относятся к бактериям, вызывающим заболевания как у людей, так и у животных.

# Морфо-биологические свойства

представляют собой  
грамотрицательные палочки  
размером 0,6 x 0,8 x 1–3 мкм с  
закругленными концами.

не образуют капсул и спор.

подвижны благодаря наличию  
перитрихиально  
расположенных жгутиков .



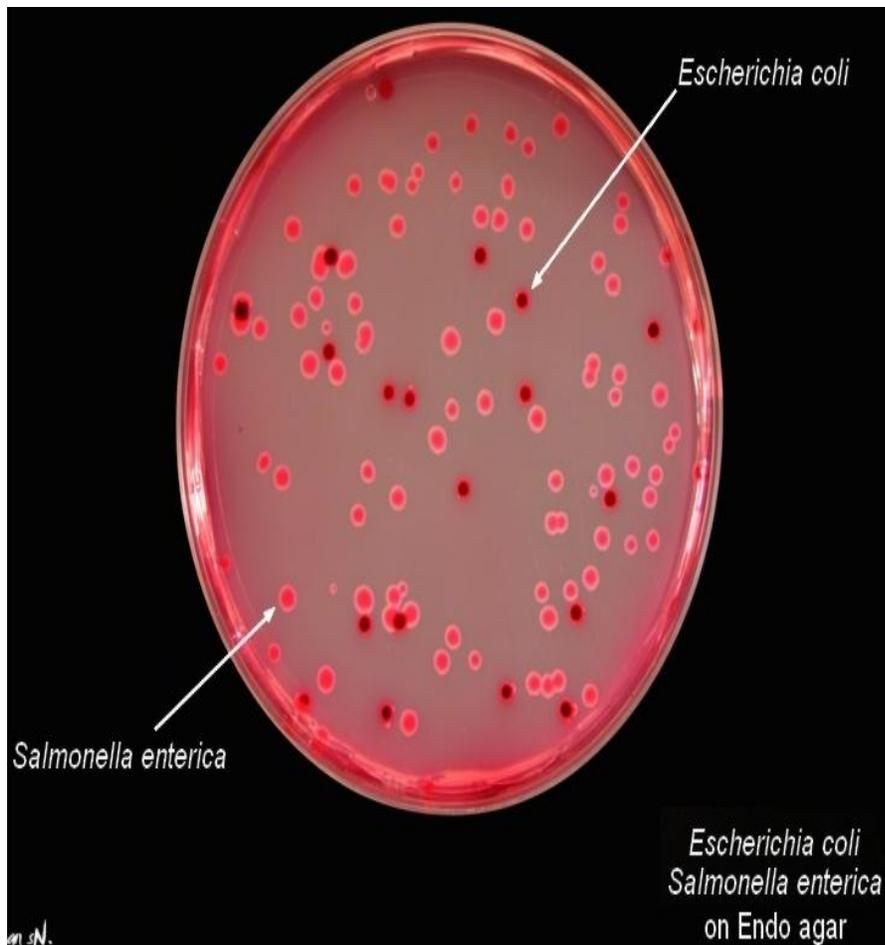
## *Сальмонеллы*

### *культуральные свойства:*

- Факультативные анаэробы. Не требовательны к питательной среде. Хорошо растут на простых питательных средах при температуре 37°C и рН 7,2-7,6. На плотных питательных средах образуют нежные, гладкие, блестящие, полупрозрачные, слегка выпуклые колонии, на жидких средах - диффузное помутнение.
- Для выделения сальмонелл из патологического материала используют среды обогащения (селенитовый бульон) и селективные питательные среды (желчный бульон).

## Род *Salmonella*

*На среде Эндо образуют лактозанегативные бесцветные колонии*



# Род *Salmonella*

– КОЛОНИИ на  
*salmonella-shigella*  
(SS) агаре



*Род Salmonella*  
(черные колонии)



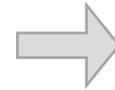
*Род Shigella*  
(бесцветные колонии)

(черные колонии на  
висмут-сульфитном агаре)



## Род *Salmonella*

(лактозанегативные бесцветные колонии на агаре Мак-Конки)



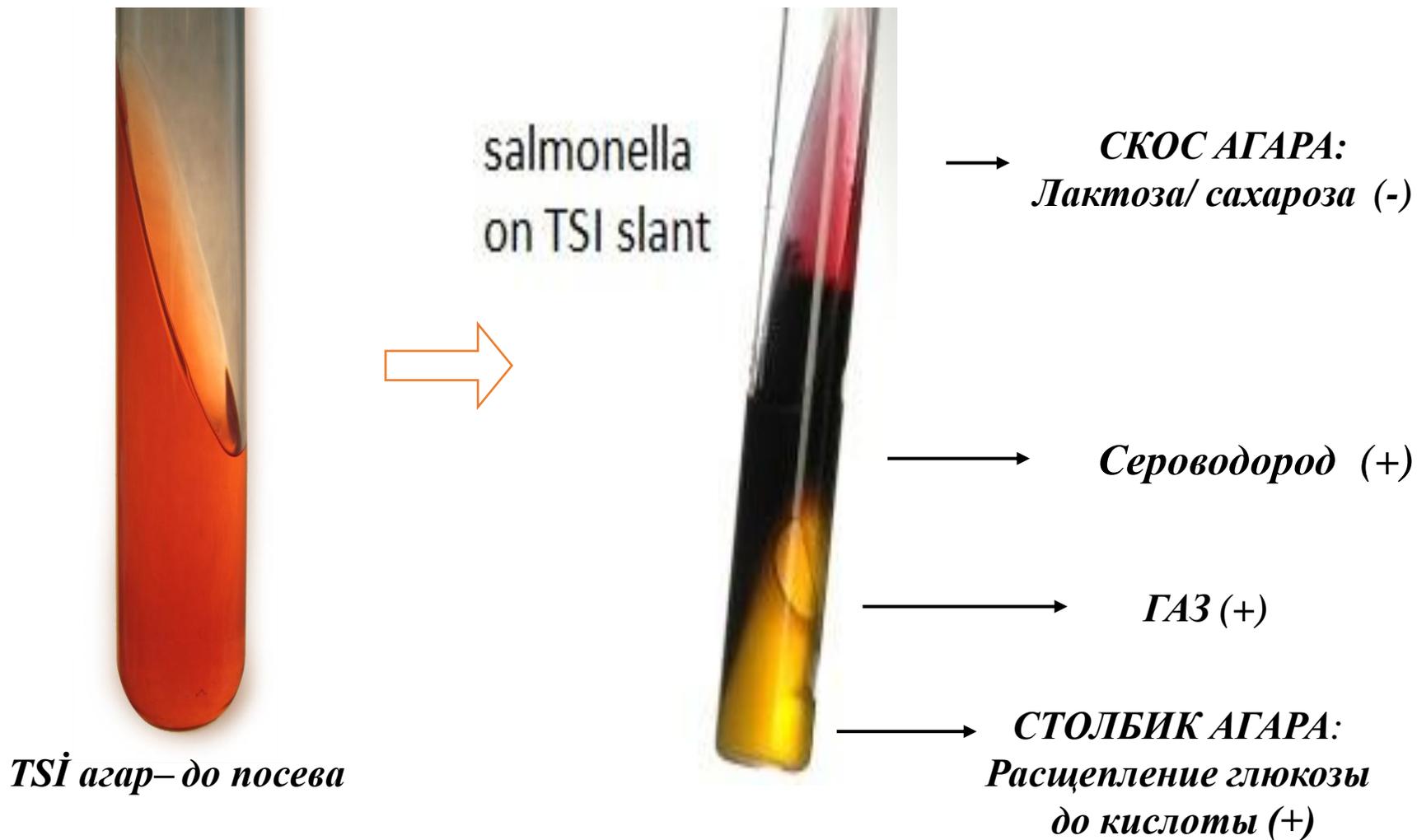
## Род *Salmonella* (биохимические свойства)

- расщепляют глюкозу, маннит, мальтозу до кислоты и газа  
(*S.typhi* только до К),
- не расщепляют лактозу и сахарозу
- образуют сероводород  
(кроме *S.paratyphi A*)
- не образуют индол
- не разжижают желатин

**Род *Salmonella***  
(биохимические свойства)

***TSI – Triple Sugar Iron agar –***

**Рост на трехсахарном (глюкоза, лактоза, сахароза) агаре с солями железа**



## *Salmonella* – (антигенное строение)

- **O-антиген** – состоит из фосфолипидно-белково-полисахаридного комплекса. Термостабилен, инактивируется фенолом. Обладает слабой иммуногенностью. По составу O-антигена все сальмонеллы делятся на более чем 60 O-серогрупп
- **H-антиген** – связан со жгутиками, белковой природы, обладает выраженной иммуногенностью. Термолабилен, инактивируется спиртом и фенолом.
- **Vi-антиген** (антиген вирулентности) - обнаружен у некоторых сальмонелл (*S.typhi* и *S.paratyphi* C). Поскольку Vi-антиген, являющийся вариантом K-антигена, расположен более поверхностно, чем O-антиген. Полисахаридный, термолабильный. Является рецептором для бактериофагов.

# *Salmonella* – (классификация)

- Сальмонеллы классифицируются в соответствии с их антигенной структурой. Ранее чаще использовалась классификация Кауфмана-Уайта. В этой классификации по O-антигену сальмонеллы разделены на серогруппы А, В, С и т. д.
- В современной классификации род *Salmonella* состоит из двух видов. К виду *S. enterica* относятся сальмонеллы, вызывающие заболевания у людей и животных. Этот вид делится на 6 подвидов, которые в свою очередь подразделяются на серотипы. Другой вид рода — *S. bongori* не вызывает заболеваний у человека.

## *Salmonella* – (факторы патогенности)

- **механизм трансцитоза** - после орального инфицирования сальмонеллы проникают в тонкий кишечник, не повреждая слизистую оболочку, переходят с эпителиальных клеток (М-клеток) на слизистую путем трансцитоза.
- **инвазины** - трансцитоз сальмонелл обеспечивается инвазином, белком наружной мембраны.
- **устойчивость к фагоцитозу** – позволяет сальмонеллам жить и размножаться внутри макрофагов.
- **эндотоксин** – содержит липополисахарид. В случаях бактериемии эндотоксин, высвобождаемый после распада бактериальной клетки, вызывает развитие лихорадки.

## *Salmonella* – (заболевания)

- Брюшной тиф (*S.typhi*)
- Паратиф (*S.paratyphi A* и *B*)
- Сальмонеллез (пищевые токсикоинфекции– *S.enteritidis*,  
*S.typhimurium*, *S.choleraesuis*)
- Септицемия (*S.choleraesuis*)
- Внутрибольничные инфекции (*S.typhimurium*)

# Брюшной тиф и паратифы

## Источники инфекции и пути заражения –

- Источником инфекции являются больные и носители бактерий.
- Заражение происходит по фекально-оральному механизму: возбудители, попадая в окружающую среду с фекалиями, мочой, слюной, вызывают заражение здоровых людей преимущественно через воду, пищу и при бытовых контактах.

# Брюшной тиф и паратифы

## патогенез

- Попадая в пищеварительный тракт, сальмонеллы проходят через слизистую оболочку тонкого кишечника в лимфатические фолликулы и размножаются там в течение инкубационного периода (10-14 дней). В конце инкубационного периода возбудители попадают в лимфу и кровь, вызывая бактериемию и распространяясь по всему организму. Сальмонеллы размножаются в лимфоидной ткани (макрофагах) внутренних органов - печени, селезенке, костном мозге. Переходя из печени в желчные протоки, сальмонеллы размножаются в желчном пузыре (желчь является хорошей питательной средой для сальмонелл), а оттуда, попадая в тонкую кишку, вызывают развитие гиперергического воспаления, что приводит к ее некрозу и образованию язв .

# Патогенез и клиника брюшного тифа

Проникновение сальмонелл per os

↓  
Попадание в тонкий кишечник (дигестивная стадия)

↓  
Адгезия к энтероцитам, колонизация, транзитоз через эпителий в подслизистый слой, попадание и размножение в пейеровых бляшках (первичная сенсibilизация) (инвазивная стадия). Развивается лимфаденит

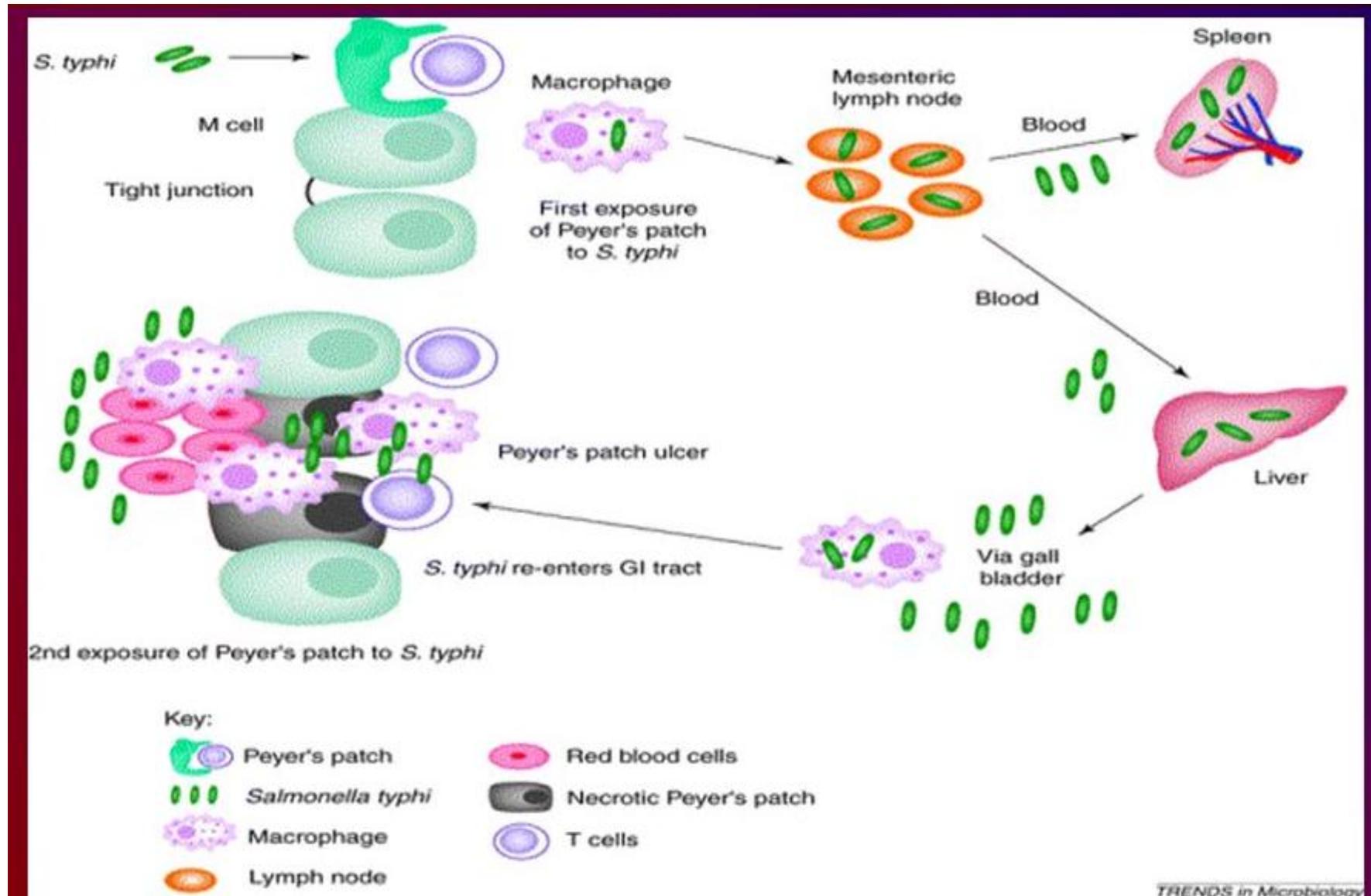
↓  
Выход в кровь (стадия бактериемии): часть сальмонелл погибает, выделяется эндотоксин, развивается общейнтоксикационный синдром, поражение ЦНС (нарушение сознания), может быть розеолезная сыпь

↓  
Из крови сальмонеллы поглощаются макрофагами печени, селезёнки, костного мозга, лимфоузлов и др. (стадия паренхиматозной диффузии) (гепатоспленомегалия)

↓  
Из печени с током желчи выделяются в тонкий кишечник (выделительно-аллергическая стадия): часть выделяется с испражнениями; часть повторно попадает в пейеровы бляшки, вызывая гиперергическую реакцию, что проявляется в виде некроза и образования язв. Может быть прободение стенки кишки, кровотечение, перитонит

# Род *Salmonella*

(патогенез брюшного тифа)



## **Брюшной тиф и паратифы клинические проявления**

- Во время бактериемии выделение эндотоксина в результате распада бактерий вызывает симптомы интоксикации — высокую температуру, головную боль, нарушения со стороны сердечно-сосудистой и центральной нервной системы. С конца второй недели болезни сальмонеллы выделяются из организма преимущественно с калом, мочой, слюной.
- При заболевании отмечают такие осложнения, как кровотечения из язв, образовавшихся в кишечнике, а иногда и прободение кишечника. Воспалительные процессы в желчном пузыре приводят к задержанию здесь сальмонелл и формированию длительно сохраняющейся (иногда несколько лет) бактериемии.

# Иммунитет

- После перенесенного заболевания формируется стойкий иммунитет. Тем не менее, могут наблюдаться случаи рецидивов заболевания с легким течением. Определенное защитное значение имеют антитела против O- и Vi-антигенов.
- Секреторные IgA-антитела играют роль в местном иммунитете и предотвращают адгезию сальмонелл к эпителию кишечника.

# Микробиологическая диагностика

➤ *Материалы для исследования:* кровь (для получения гемокультуры в первые 2 недели заболевания). испражнения (копрокультура). моча (уринокультура), дуоденальное содержимое (при бактерионосительстве)

➤ *Бактериологический метод (культуральный)*

- В течение лихорадочного периода производят забор и посев **крови** в желчный бульон с последующим пересевом на дифференциальные среды (Эндо, Плоскирева, ВСА) с целью получения чистой культуры.
- Идентификация выросших колоний по биохимическим свойствам и антигенной структуре
- Определение чувствительности к антимикробным препаратам

➤ *Серологический метод*

- **Реакция Видаля**—начиная со 2-ой недели заболевания в сыворотке крови определяют антитела к возбудителю. При помощи реакции Видаля определяют антитела к O- и H- антигенам
- **РПГА** с O-, H-, Vi- диагностикумами

- **Специфическая профилактика-**

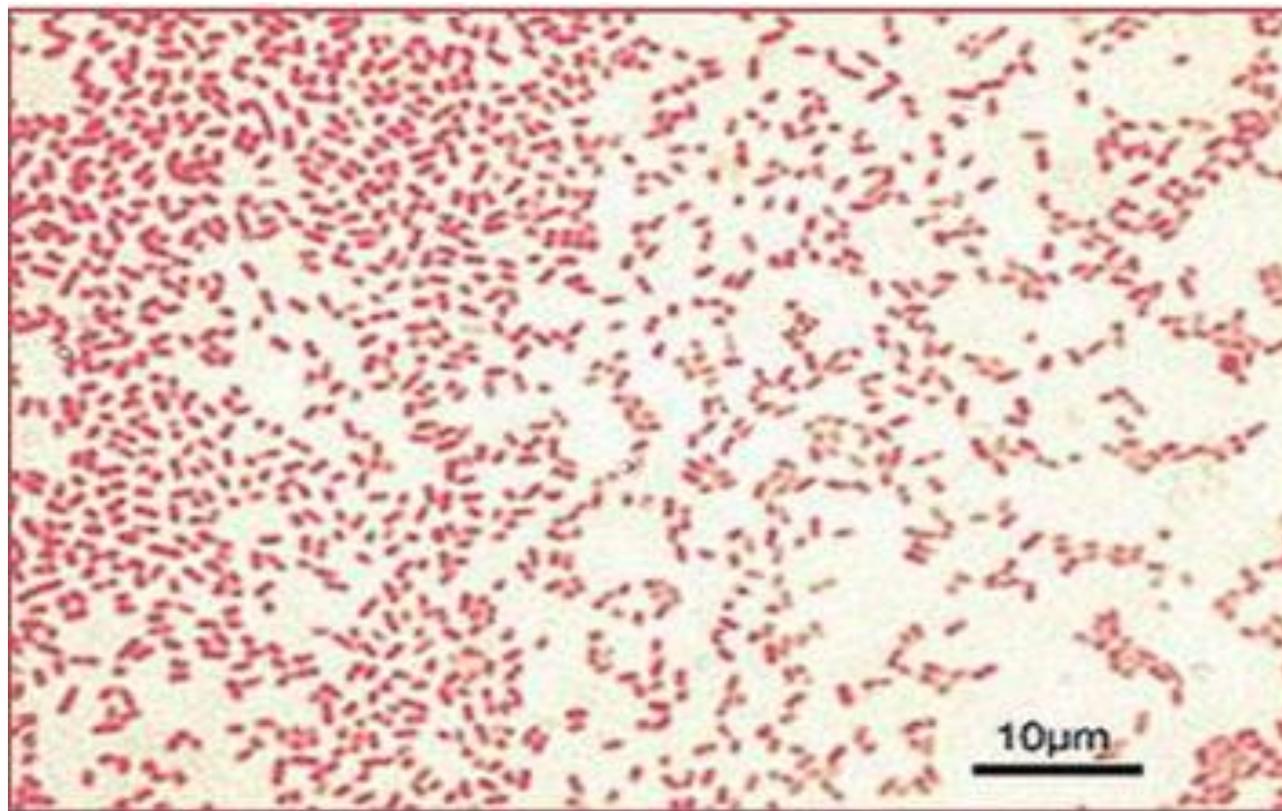
Специфическую профилактику брюшного тифа проводят пероральной живой вакциной - авирулентным мутантным штаммом S.typhi.

- **Лечение -**

этиотропное лечение проводят антибиотиками - ампициллином, сульфометаксазол-триметопримом (бисептолом), цефалоспоридами III поколения.

## *Морфо-биологические свойства:*

*Шигеллы* –грамотрицательные неподвижные палочки размером 0.5-0.7x2-3 мкм. Спор и капсул не образуют .



## *Род Shigella*

(культуральные свойства)

- Факультативные анаэробы
- На плотных питательных средах образуют мелкие, блестящие, гладкие, полупрозрачные S- колонии диаметром 1-2 мм.
- На жидких питательных средах – вызывают диффузное помутнение .
- Род *Shigella* - образуют на средах Эндо, Левина, Плоскирева, Мак-Конки бесцветные колонии, т.к. не ферментируют лактозу.
- Жидкой средой обогащения является селенитовый бульон.

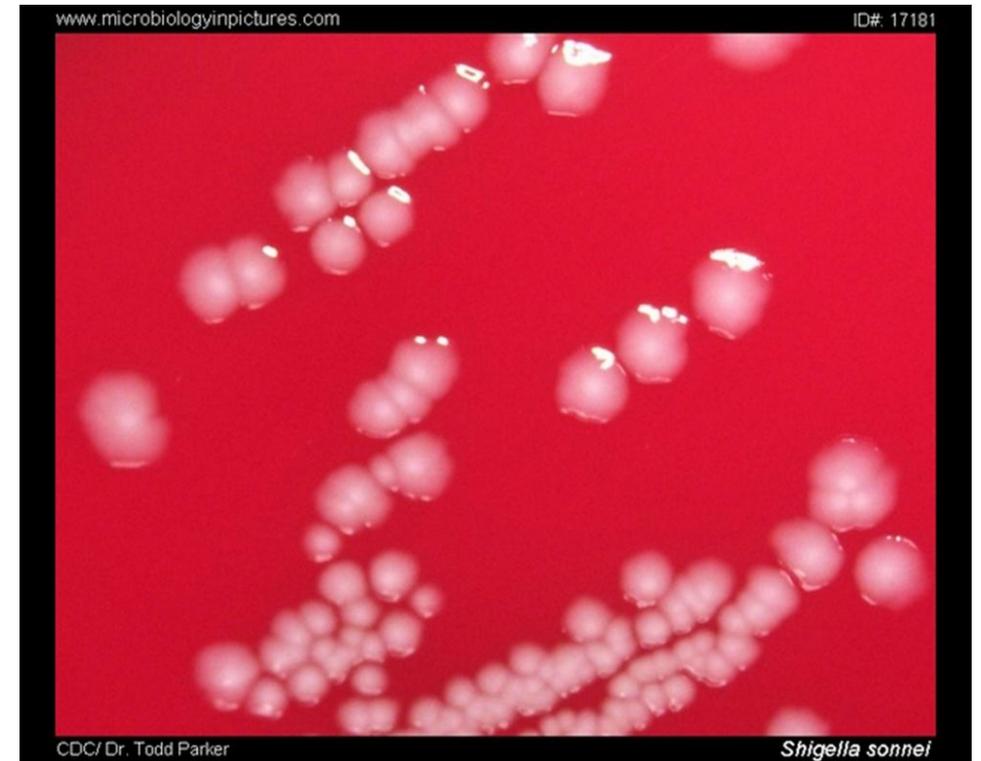
## *Род Shigella*

(на среде Эндо образуют  
бесцветные колонии)



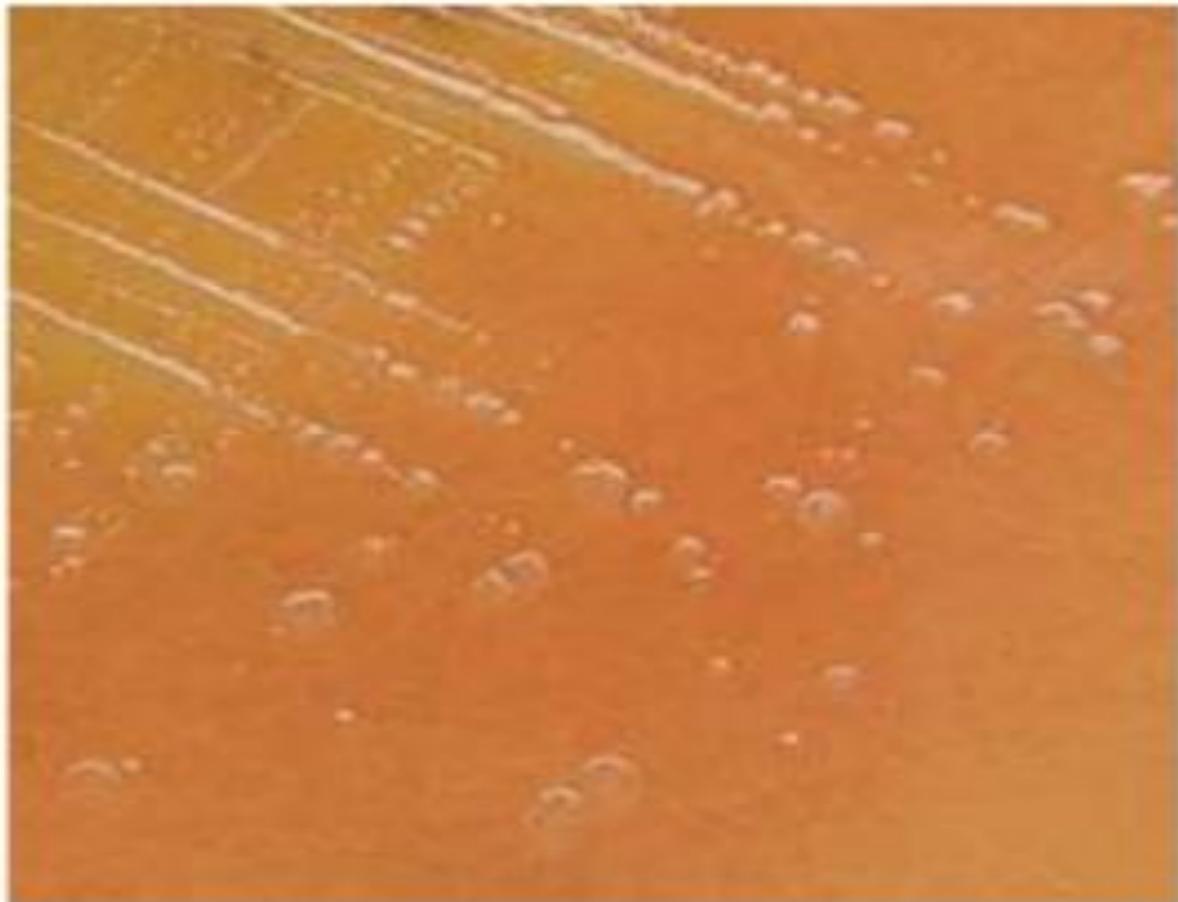
## *S. sonnei* –

(на кровяном агаре образуют  
негемолитические колонии)



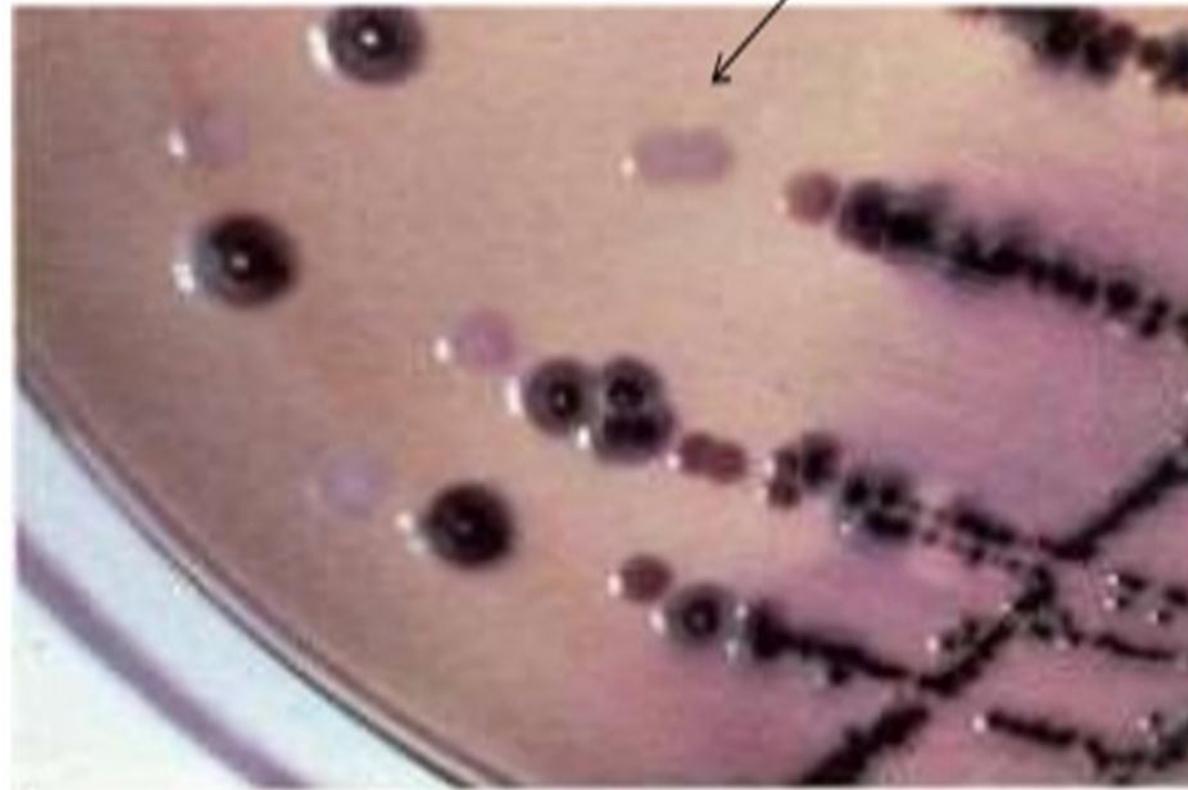
## *Pod Shigella*

на среде SS образуют прозрачные  
или полупрозрачные бесцветные  
КОЛОНИИ



## *Pod Shigella*

на ЕМВ (eosin methylene blue) агаре  
образуют бесцветные КОЛОНИИ



F

## *Shigella*–

(биохимические свойства)

- не расщепляют лактозу и сахарозу (за исключением вида *S. Sonnei* расщепляющего лактозу постепенно - в течение 2-3 дней)
- расщепляют глюкозу до кислоты
- некоторые виды образуют индол
- не образуют сероводород
- не растворяют желатин

# Биохимические свойства бактерий рода *Shigella*

Подгруппы	Ферментация					Образование индола	Образование H <sub>2</sub> S
	лактоза	глюкоза	маннит	дульцит	сахароза		
<i>Sh.dysenteriae</i>	-	+К	-	-	-	-	-
<i>Sh.flexneri</i>	-	+К	+	±	-	±	-
<i>Sh.boydii</i>	-	±К	+	+	-	+	-
<i>Sh.sonnei</i>	+ постепенно	+К	+	-	+ постепенно	+	-

## ***Под Shigella*** **(антигенная структура)**

Шигеллы обладают соматическим О-антигеном, на основании которого род разделяют на А, В, С, D серогруппы, а их в свою очередь – на серотипы.

**Серогруппа А :** *Shigella dysenteriae* (12 серотипов)

**Серогруппа В :** *Shigella flexneri* (9 серотипов)

**Серогруппа С :** *Shigella boydii* (18 серотипов)

**Серогруппа D :** *Shigella sonnei* (1 серотип)

## *Род Shigella* (факторы патогенности)

- Инвазивность— межклеточное распространение и размножение в эпителии слизистой кишечника обусловлена:
- *ipa-BCD* –инвазины TTCC –системы
- Белки внутриклеточного распространения
- Эндотоксин
- Шига-токсин (экзотоксин, продуцируется *S.dysenteria* 1 серотипа)
- Шигаподобные токсины (за исключением *S.dysenteria* 1 серотипа )

## *Shigella*

- **Вызываемые заболевания:** *Бактериальная дизентерия (кровавая диарея)*
- Источник инфекции - больные лица и бактерионосители
- Путь и механизм передачи : алиментарный путь, фекально-оральный механизм

# *Патогенез дизентерии*

Действие экзотоксина (Шига-токсин)

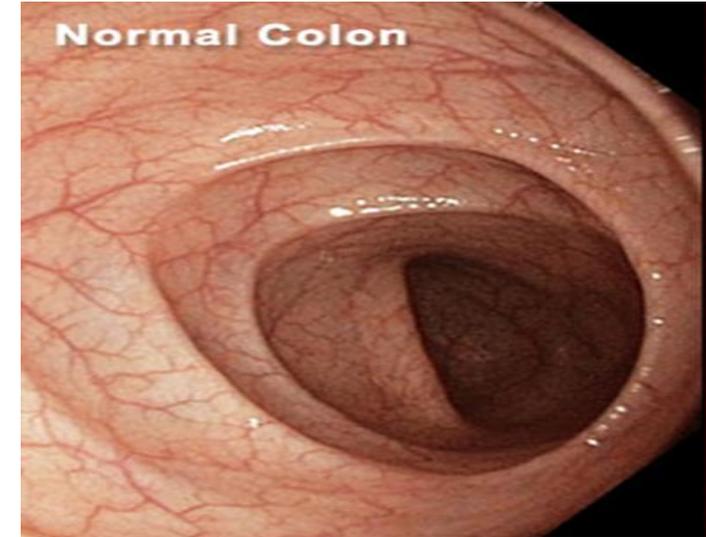
- **Энтеротоксическое:** Шига-токсин взаимодействует (адгезия) с рецепторами клеток кишечника, препятствует всасыванию глюкозы, электролитов, аминокислот из просвета кишечника
- **Цитотоксическое:** В компонент Шига-токсина обуславливает связывание токсина с клеточным рецептором поверхности микроворсинок. А компонент инактивируя 60-S субъединицы рибосом ингибирует синтез белка и вызывает гибель клетки, что приводит к повреждению микроваскулярной системы кишечника и развитию геморрагий (появление крови и лейкоцитов в испражнениях) .

## *Клинические проявления*

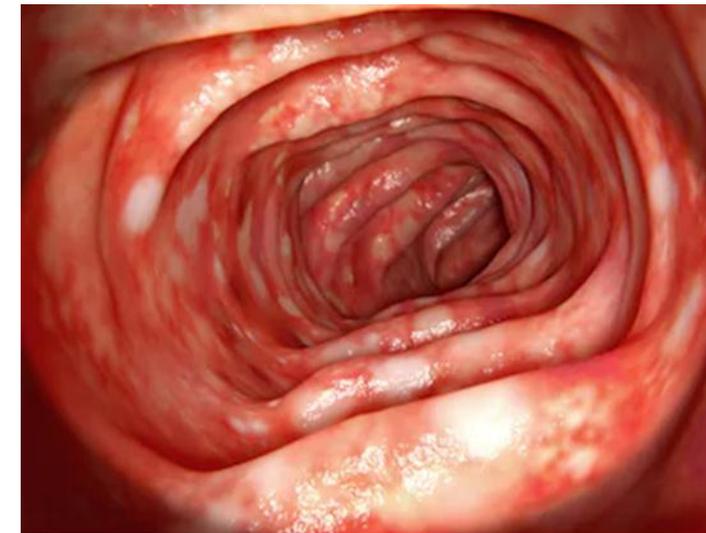
- диарея (с кровью или слизью)
- спазматические боли в животе (судороги)
- тенезмы (ложные позывы на дефекацию )
- лихорадка (нейротоксическое действие)
- язвы – вирулентные шигеллы, взаимодействуя с эпителием слизистой оболочки толстой кишки, пенетрируют через М-клетки в подслизистую, где размножаются в макрофагах, что приводит к гибели последних. Апоптоз макрофагов инициирует развитие воспаления в подслизистой и развитие диареи. Межклеточное распространение шигелл приводит к развитию эрозий. В результате гибели шигелл высвобождаются экзотоксины, действие которых приводит к развитию кроваво-слизистой диареи.

# Язвы толстого кишечника

Слизистая оболочка толстого  
кишечника (норма) →



Слизистая оболочка толстого  
кишечника (язвы) →



# *Микробиологическая диагностика:*

## *Материалы исследования:*

- испражнения
- ректальный соскоб
- кровь (для выявления антител при хронической дизентерии)

## *➤Бактериологический (культуральный)*

- Посев патологического материала на лактозосодержащие дифференциальные питательные среды (Эндо, Левина, Плоскирева, Мак-Конки )
- Инкубация при температуре 37°C в течение 18-24 часов.
- Идентификация выросших лактозонегативных колоний по морфологическим, биохимическим и антигенным свойствам
- Определение чувствительности к антибиотикам

Примечание: т.к. специфические антитела к возбудителю образуются через 2 недели, проводимые серологические реакции не имеют диагностического значения.

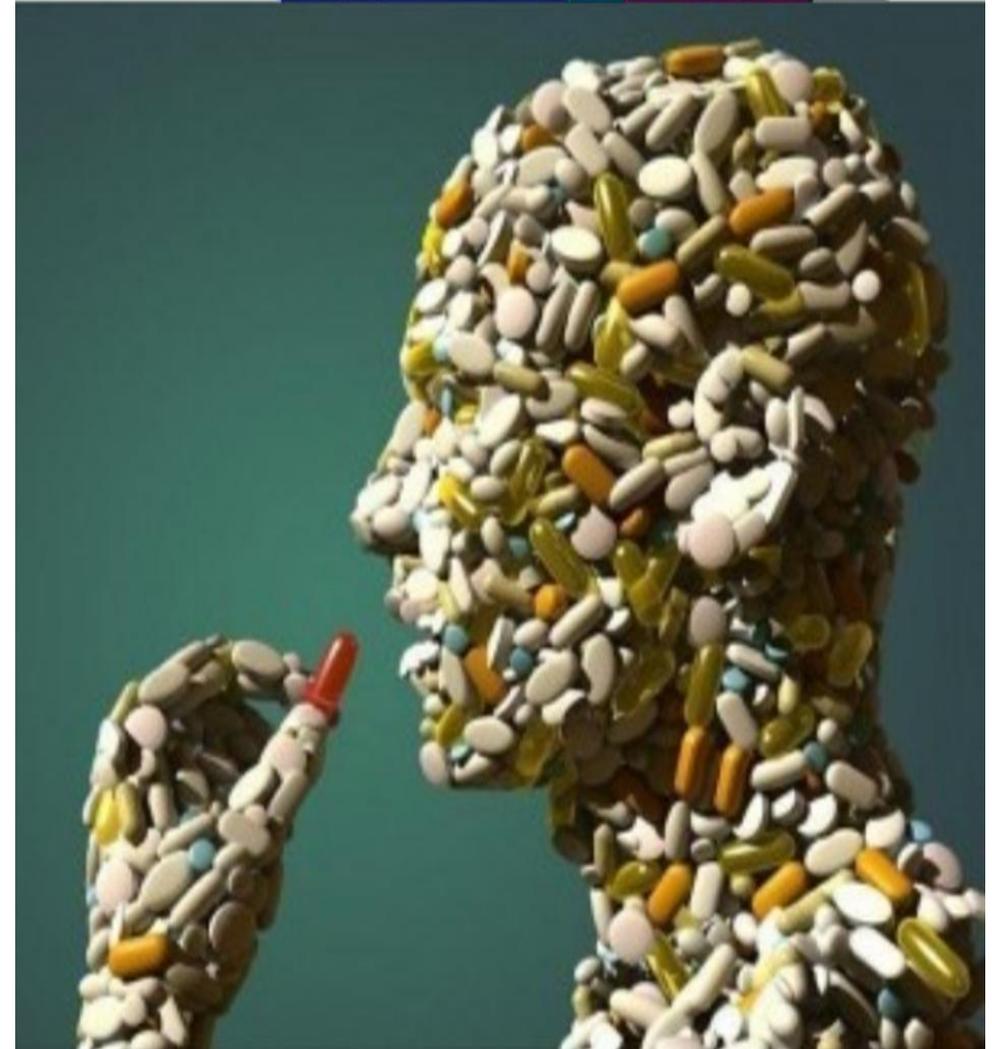
## Определение бактерионосительства

- Испражнения ( материал при бактерионосительстве забирают ватным тампоном непосредственно из прямой кишки с глубины 5-10 см.)
- Бактериологический метод
- Серологический метод (аналогичная реакции Видаля)
- Ставят пробу лизиса бактериальной культуры с поливалентным дизентерийным фагом. Положительный ответ подтверждает диагноз.

## *Лечение и профилактика:*

- ✓ Препараты выбора – тетрациклин, доксициклин и хинолоны. По эпидемиологическим показаниям используют бактериофаги, в случае возникновения дисбактериоза – пробиотики для коррекции микрофлоры.
- ✓ Восстановление водно-солевого баланса
- ✓ Специфической профилактики нет !

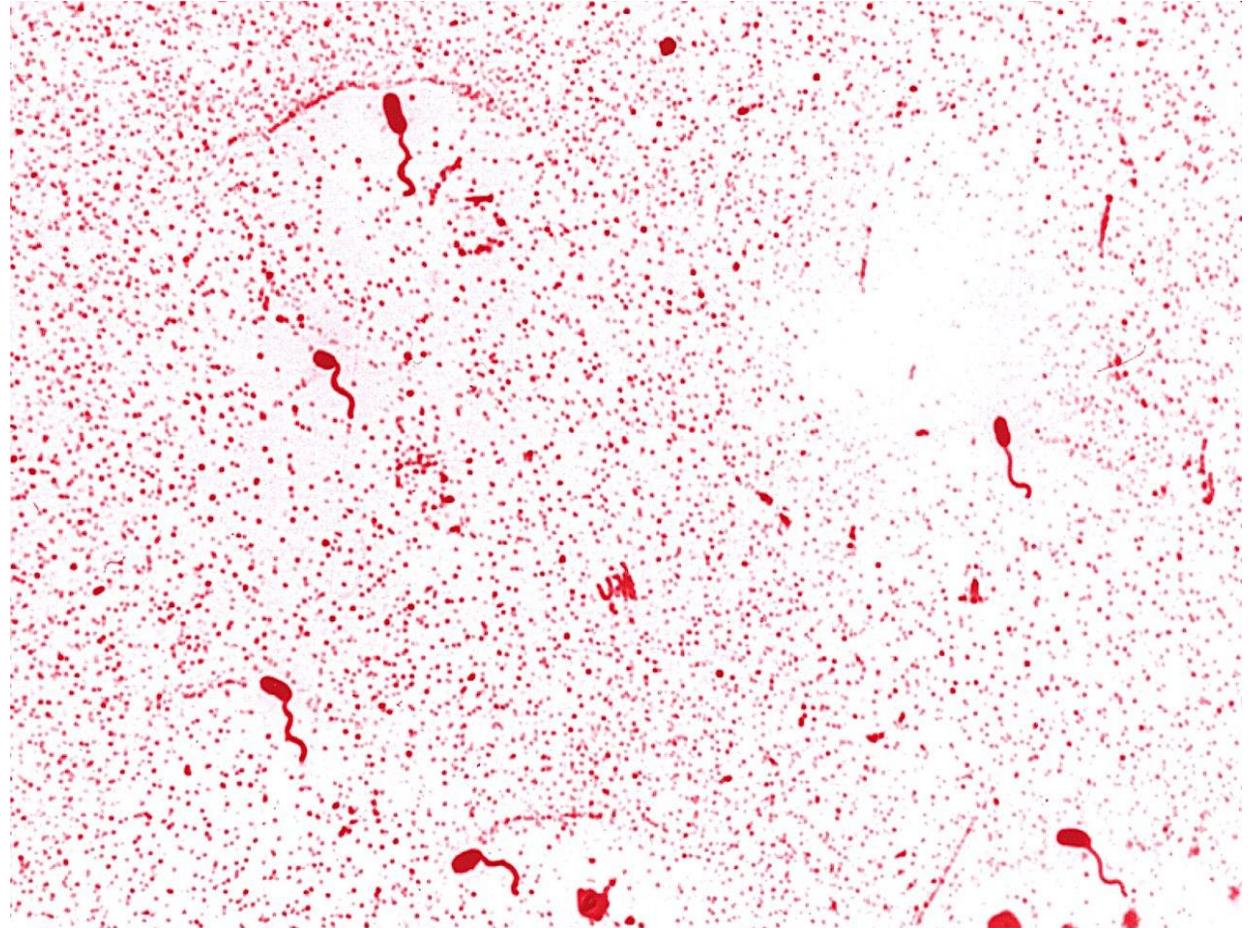
## ANTIBIOTICS:-



## *Морфо-биологические свойства:*

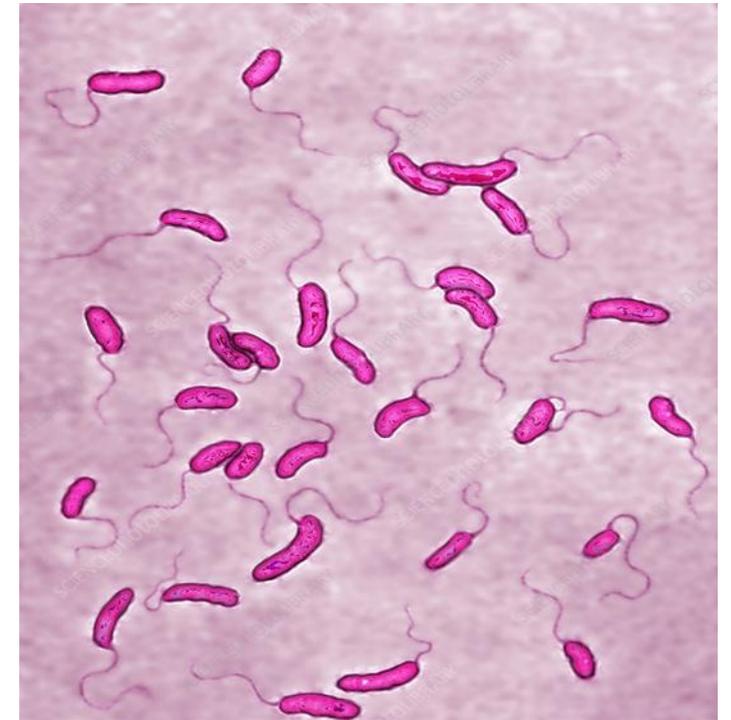
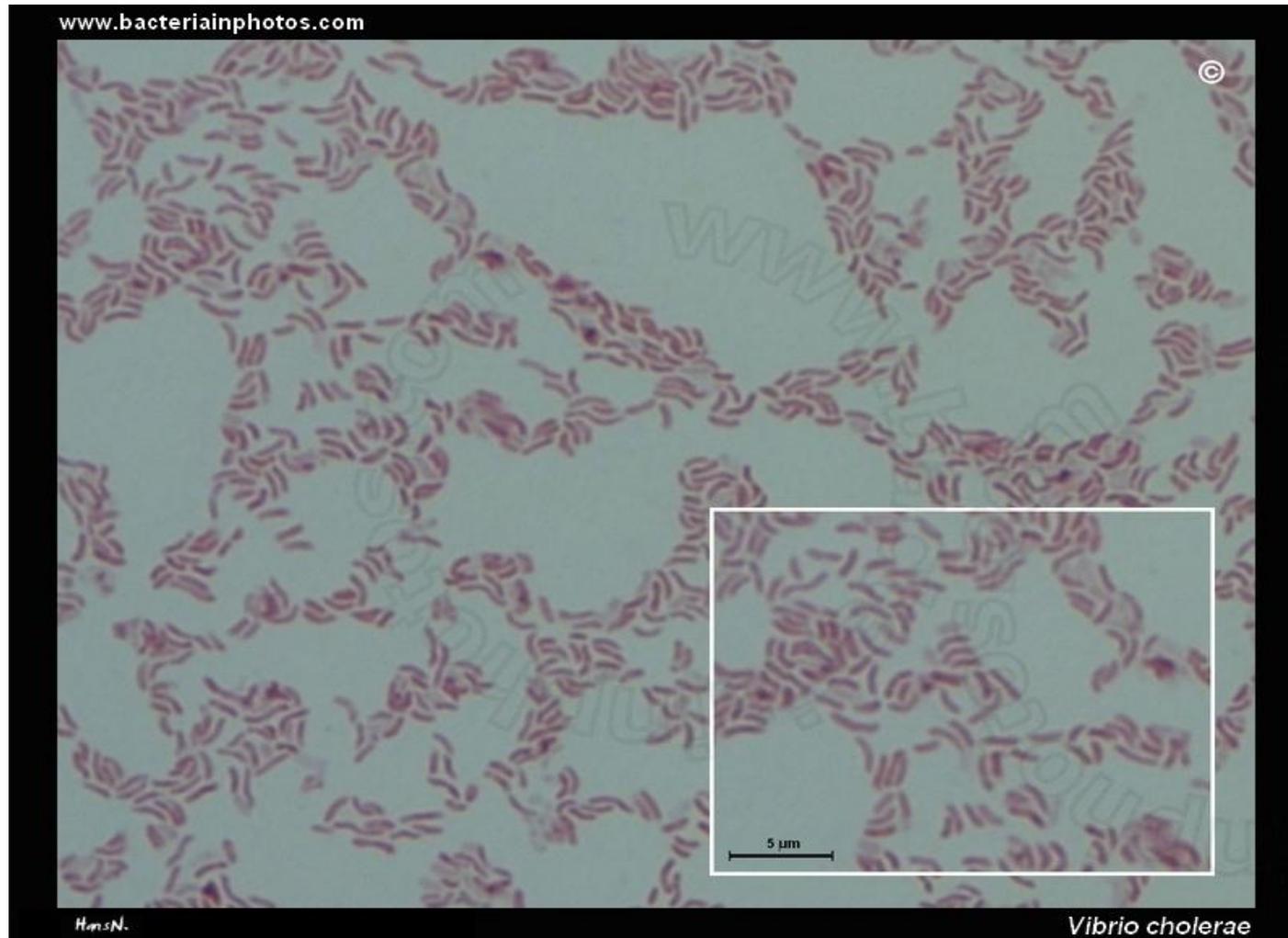
### *Род Vibrio -*

грамотрицательные, изогнутые ,  
полиморфные, подвижные  
(монотрих) палочковидные  
бактерии,  
спор и капсул не образуют.  
щелочелюбивые,  
оптимум рН 7.6-9.0



## *V.cholerae*

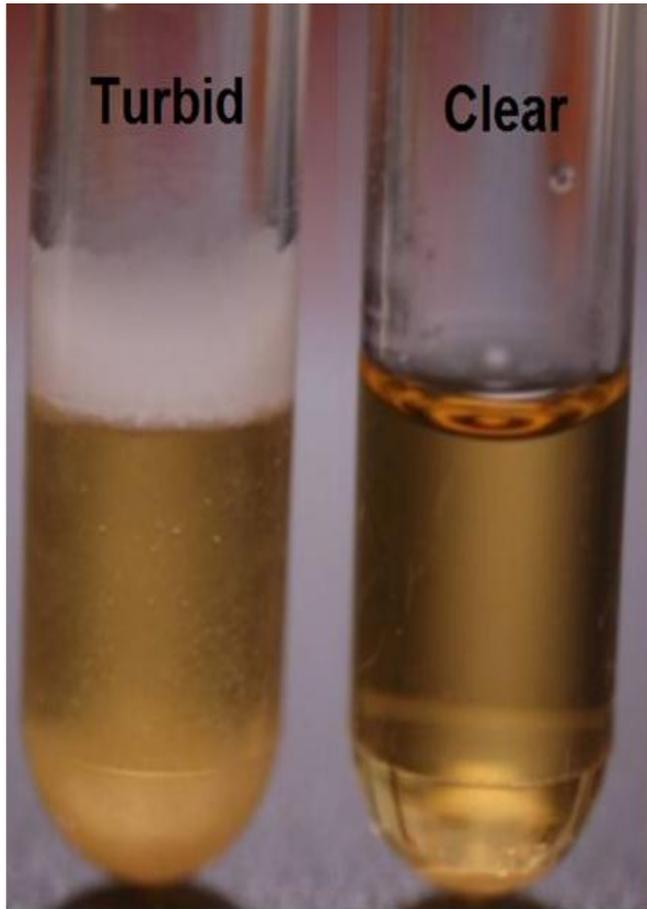
(мазок из чистой культуры, окрашивание по Граму, x1000)



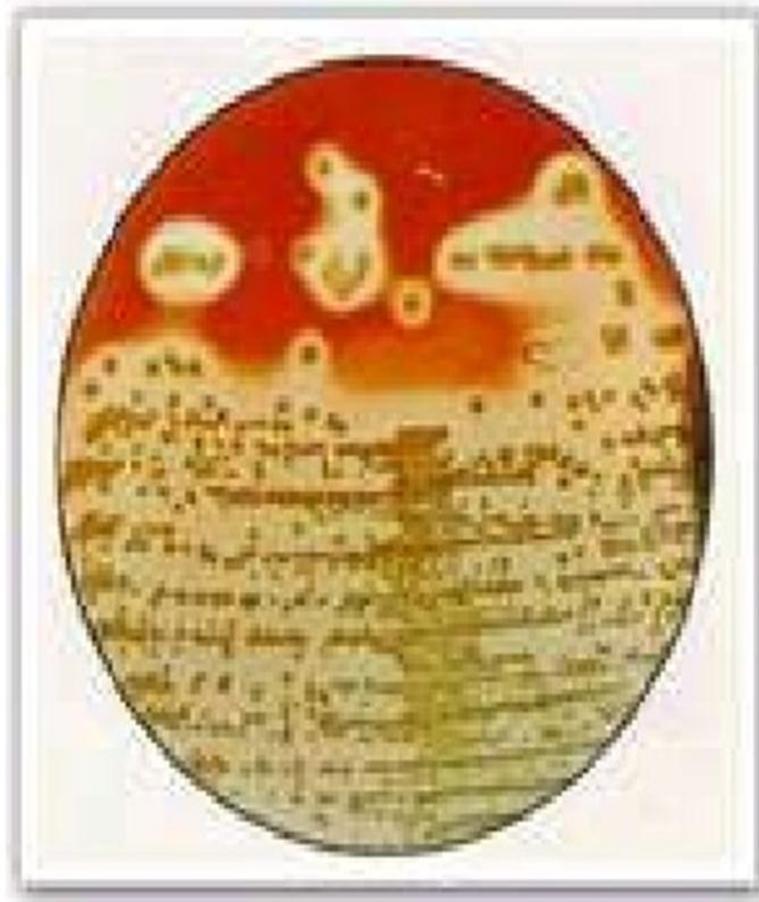
## Культуральные свойства:

- Является факультативным анаэробом, не требователен к питательным средам, растет на обычных питательных средах.
- Это щелочелюбивая (рН 7,6-9,0) бактерия.
- 1% пептонная вода является элективной средой. На поверхности среды вибрионы образуют налет и развиваются быстрее (6-8 часов), чем энтеробактерии.
- На плотных питательных средах вибрионы образуют мелкие круглые прозрачные S-колонии с ровными краями.
- *TCBS* - на тиосульфат-цитратном агаре с сахарозой и желчью образует желтые колонии (вследствие разложения сахарозы) на.

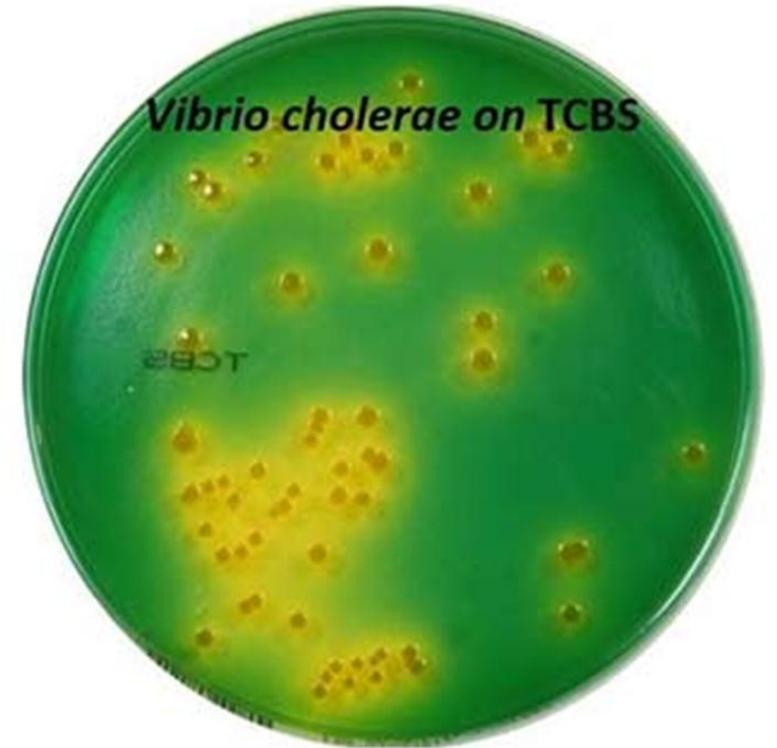
***Род Vibrio –  
(культуральные свойства)***



***1% пептонная вода***



***Рост на щелочном-кровяном агаре***



**TCBS -агар**

***V.cholerae –желтые колонии***

***Pod Vibrio* –**  
(биохимические свойства)

✓ **Обладают сахаролитической активностью:**

- Сбраживают с образованием кислоты углеводы (глюкоза, сахароза, мальтоза, манноза )

✓ **Обладают протеолитической активностью:**

- образуют индол
- гидролизуют казеин
- разжижают желатин
- не образуют сероводород

✓ **Оксидаза-положительны**

## *Pod Vibrio –*

(биохимические свойства)

### *TSI – Triple Sugar Iron agar –*

3 сахара (глюкоза, лактоза, сахароза) железо



*TSI агар – до инокуляции*



*Скошенная часть:*  
*Лактоза/сахароза не ферментируется (-)* →

*Сероводород (-)* →  
*Газ (-)*

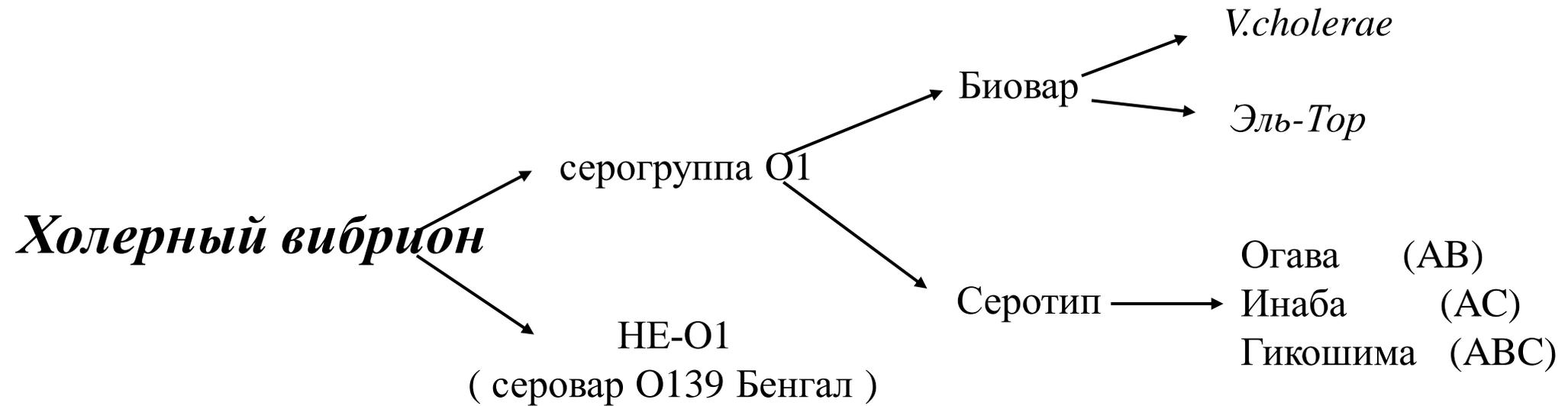
*Нижняя часть:*  
*Глюкоза ферментируется до кислоты(+)* →



***Дифференциальные признаки возбудителей холеры:***

<b><i>Признак</i></b>	<b><i>Cholerae биовар</i></b>	<b><i>El-Tor биовар</i></b>	<b><i>V.cholerae O139</i></b>
<b><i>Реакция Фогеса-Проскауэра</i></b>	+	+	+
<b><i>Чувствительность к фагу</i></b>	+	-	-
<b><i>Чувствительность к фагу Эль-Тор</i></b>	-	+	-
<b><i>Агглютинация куриных эритроцитов</i></b>	-	+	+
<b><i>Гемолиз эритроцитов барана</i></b>	-	+	-
<b><i>Чувствительность к полимиксину</i></b>	+	-	-

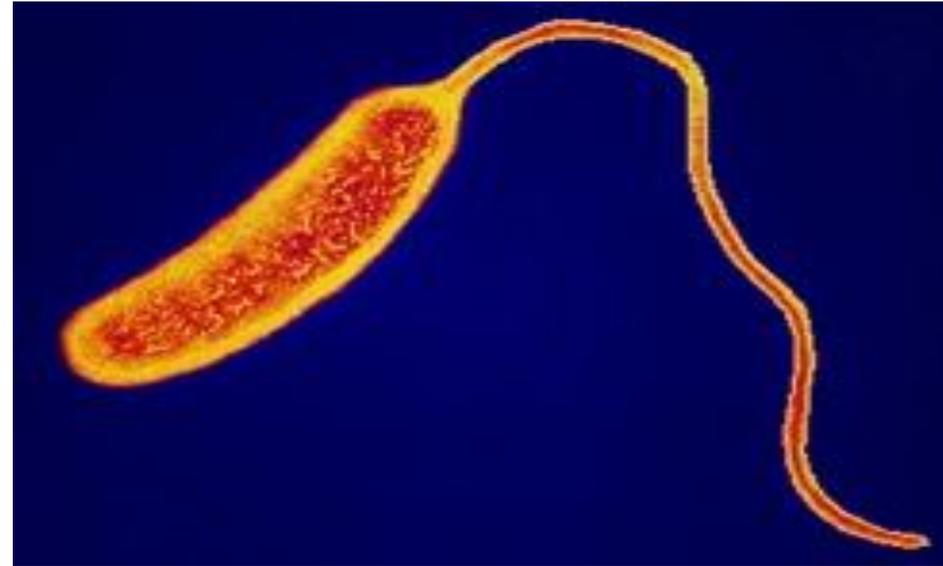
# Холерный вибрион



# *Vibrio cholerae*

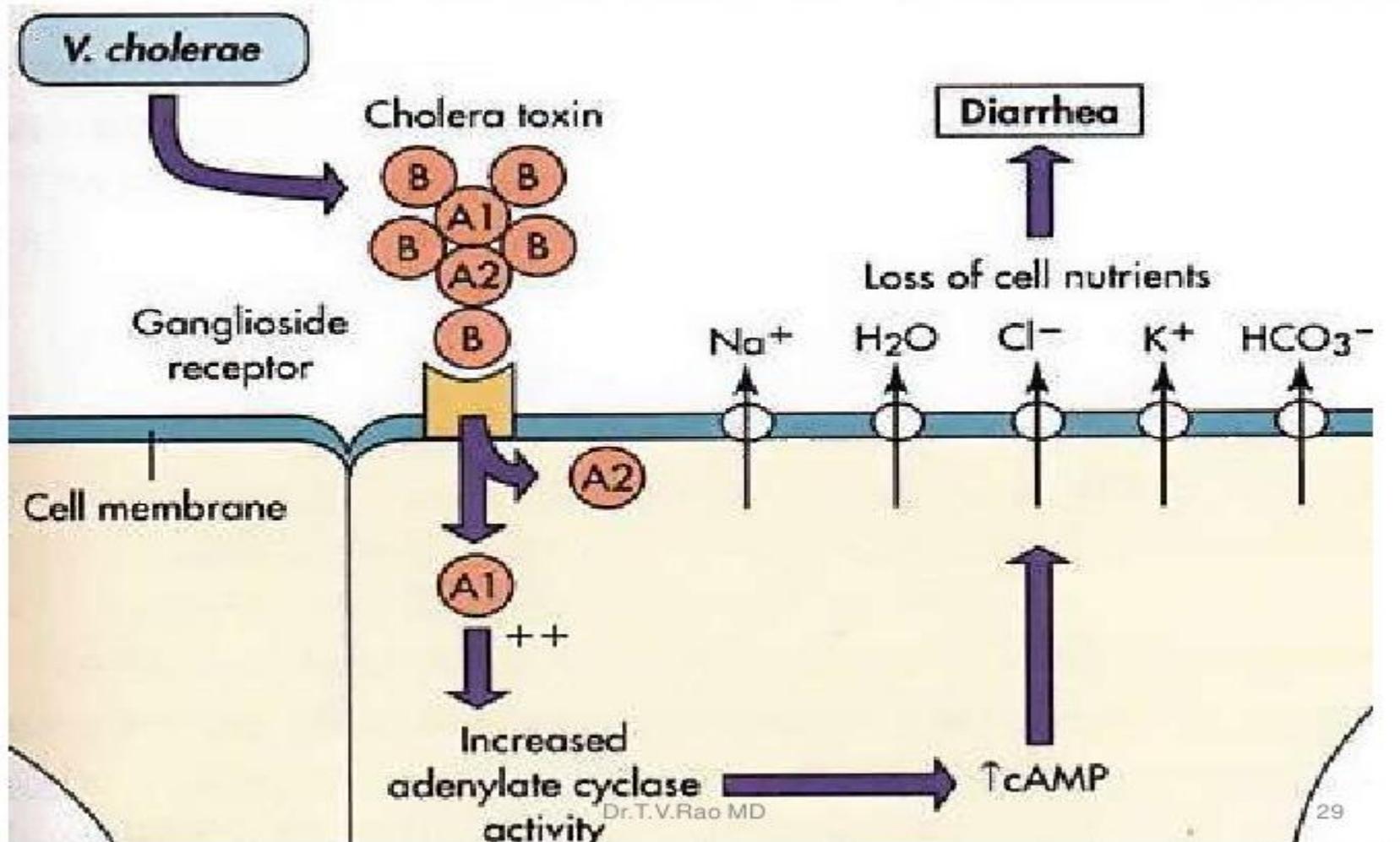
- *Устойчивость к внешним факторам внешней среды* - холерные вибрионы мгновенно уничтожаются при кипячении при 60°C в течение 5 мин. Сохраняются в водоемах несколько недель. Они чувствительны к высыханию и воздействию солнечных лучей, а также к высоким концентрациям дезинфицирующих средств.
- *Патогенность для животных.* В естественных условиях животные нечувствительны к возбудителям холеры.
- *Источник инфекции и пути заражения* - Источником инфекции являются больные или вибрионосители. Холерные вибрионы, попавшие во внешнюю среду с фекалиями, передаются здоровым людям фекально-оральным механизмом - водным, пищевым, а иногда и контактно-бытовым.

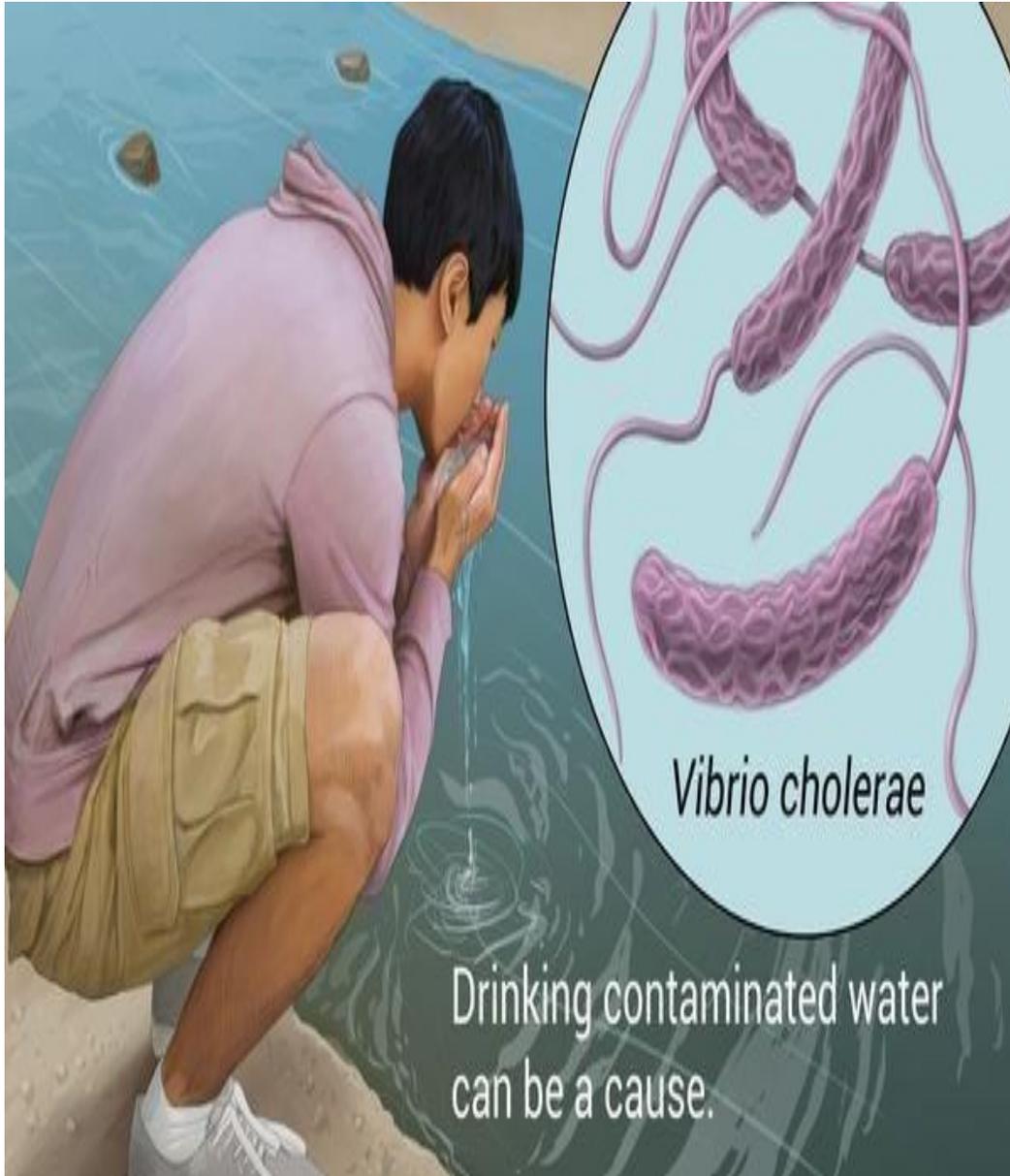
*Vibrio cholerae*  
(факторы патогенности)



- жгутик
- адгезивные пили (колонизация микроворсинок, образование биопленок)
- муциназа, нейраминидаза (способствуют реализации действия токсина)
- ЭНДОТОКСИН (запускает синтез простагландинов, которые вызывают сокращение гладкой мускулатуры и развитие тенезм)
- растворимая гемагглютининпротеаза
- *экзотоксин( холероген )* – активация аденилатциклазы, усиление синтеза цАМФ

## Механизм действия токсина (холероген токсина):





## ***ХОЛЕРА***

- Характеризуется токсическим поражением тонкого кишечника, нарушением водно-солевого баланса и высокой летальностью.
- Большая часть вибрионов погибают в кислой среде желудка.
- Холера не является инвазивной инфекцией, возбудитель не проникает в кровоток.
- Холера относится к особо опасным карантинным инфекциям.

### ***Инфекционная доза:***

*с водой* -  $10^9 - 10^{10}$

*с пищей* -  $10^2 - 10^4$

## *Клинические проявления:*

- *Энтерит - диарея (стул имеет вид «рисового отвара» )*
- *гастроэнтерит (поступление токсина в кровь наряду с диареей сопровождается рвотой )*
- *дегидратация (потеря воды и электролитов)*
  - I степень до 3%*
  - II степень до 6%*
  - III степень до 9%*
  - IV степень больше 10% (гиповолемический шок, анурия, метаболический ацидоз, смерть (при отсутствии лечения))*

*«руки прачки»  
«симптом заходящего солнца»  
«гипократово лицо»  
«холерный алгид»  
температура тела ниже  
34° С*

# Клинические проявления:



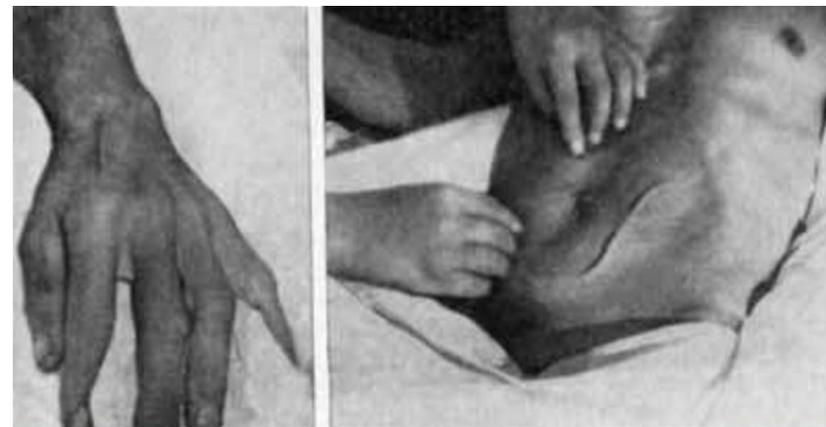
«лицо Гипократа»

«рука прачки»



«гиппократово лицо»

В результате дегидратации теряется эластичность (тургор) кожи



# Микробиологическая диагностика холеры:

## *Материалы исследования:*

- испражнения
- рвотные массы
- секционный материал
- при массовых обследованиях берут 1мл воды и 200 гр пищевых продуктов
- при обследовании на вибрионосительство назначают слабительные препараты, исследуют жидкое отделяемое кишечника путем посева на 1% пептонную воду

*Примечание : исследования проводят в лабораториях специального режима!*

## Микробиологическая диагностика холеры:

➤ *Микроскопический метод* – приготовление мазков из патологического материала, окраска по Граму, определение подвижности методом «раздавленной», «висячей» капли.

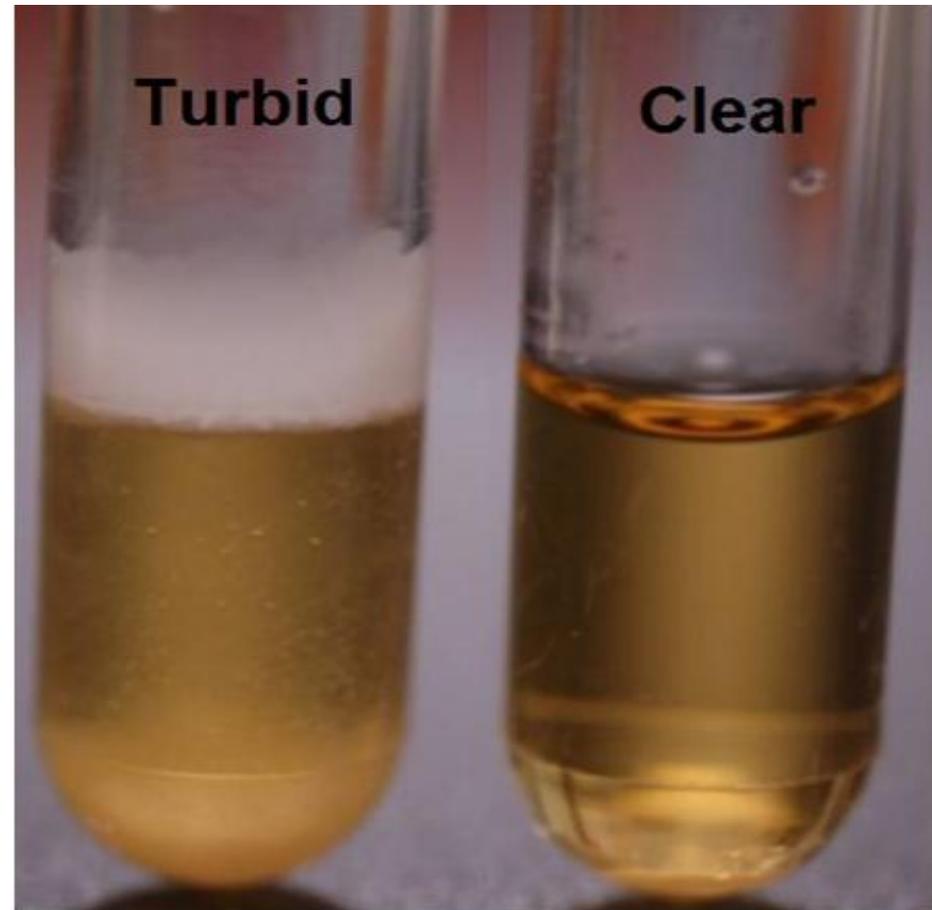
### ➤ *Бактериологический (культуральный)*

инокуляция материала в 1% в щелочно-пептонную воду, агар ТВС, щелочной кровяной агар (рН-9.0), культивирование при температуре 37°С. Через 4 часа после культивирования на поверхности 1% пептонной воды образуется пленка. Из пленки готовят мазки методом висячей капли для изучения подвижности бактерий. Также проводят окрашивание по Граму. Спустя 10-12 часов исследуют выросшие колонии на плотных питательных средах.

***Род Vibrio –  
(культуральные свойства)***

***1% щелочная пептонная вода –***

Является селективной средой для вибрионов. Через 4-6 часов на поверхности среды образуется пленка, которая разрушается при встряхивании. Из образцов пленки готовят мазки и изучают на подвижность.



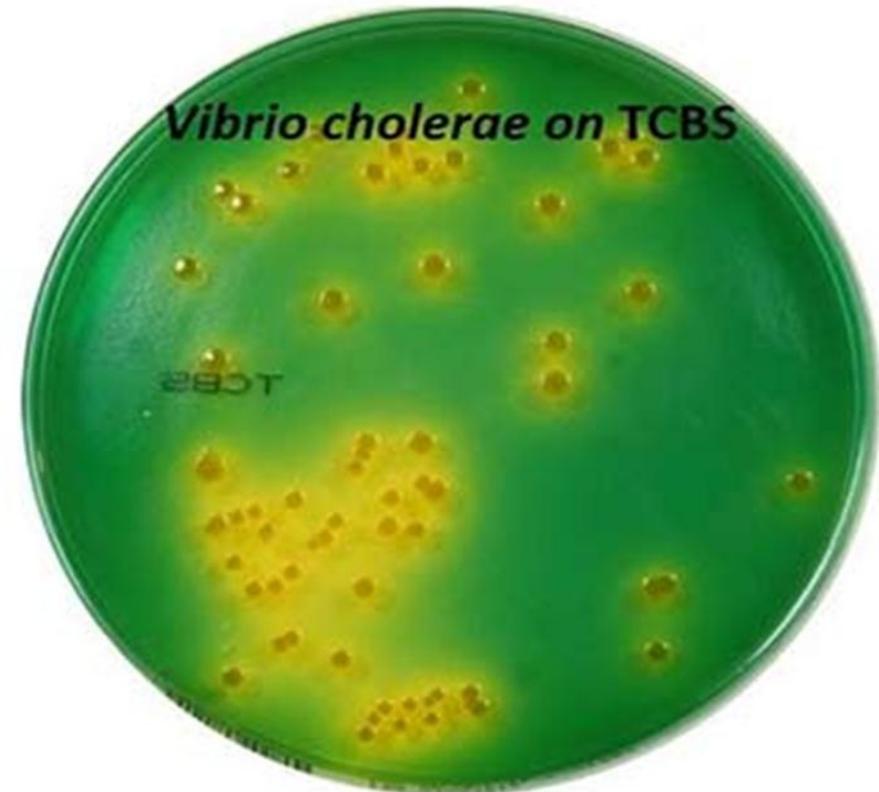
***1% щелочная пептонная вода***

## **Рост на щелочном кровяном агаре**

(биовар El-Tor вызывает гемолиз.  
биовар cholerae не проявляет  
гемолитической активности)

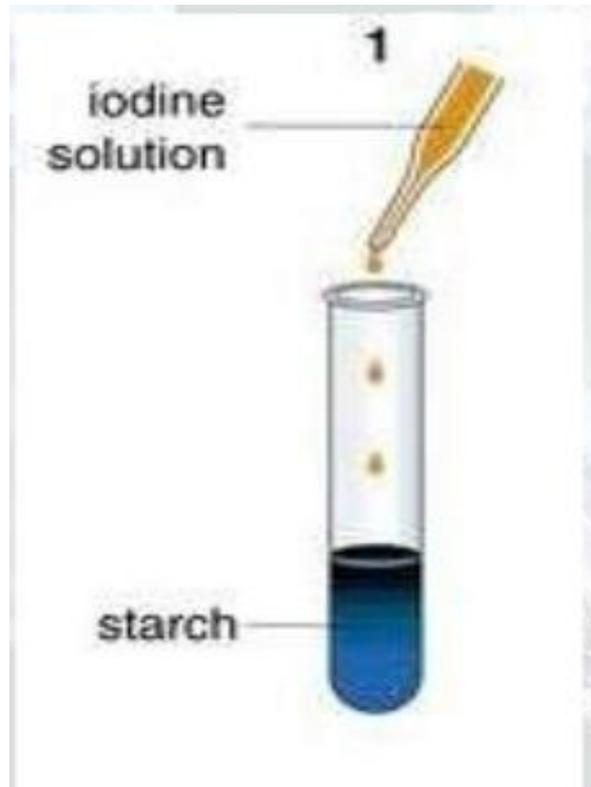


На **TCBS** агаре *V.cholerae* образует желтые колонии в следствие расщепления сахарозы.



# Тест на крахмал

- Подозрительные колонии засевают уколом в пробирки с жидким крахмалом
- (*V. cholerae*, El-Tor) расщепляют крахмал и поэтому при добавлении раствора йода цвет среды не меняется ( не синее). Изменение цвета в пробирке указывает на отсутствие холерных вибрионов



➤ *Серологический метод* — проводят постановкой развернутой реакции агглютинации со специфической O-сывороткой и реакцию иммобилизации (15-20 мин.) с выделенной культурой. Эти методы диагностики холеры являются ориентировочными и требуют проведения дальнейшего исследования. В качестве ускоренного метода используют иммунофлюоресцентный метод (РИФ)

➤ *Молекулярно-генетический метод - ПЦР* (полимеразная цепная реакция)

Для выявления бактерионосительства рекомендуется инокуляция испражнений (взятых у 10 лиц) в 200 мл пептонной воды и O-агглютинирующую сыворотку, которые выдерживают 3-4 часа в термостате. В случае роста вибрионов на дне пробирки наблюдается рост в виде комочка ваты, из которого готовят препарат «висячей капли», и при установлении подвижности возбудителя, испражнения 10 лиц подвергаются дополнительному исследованию

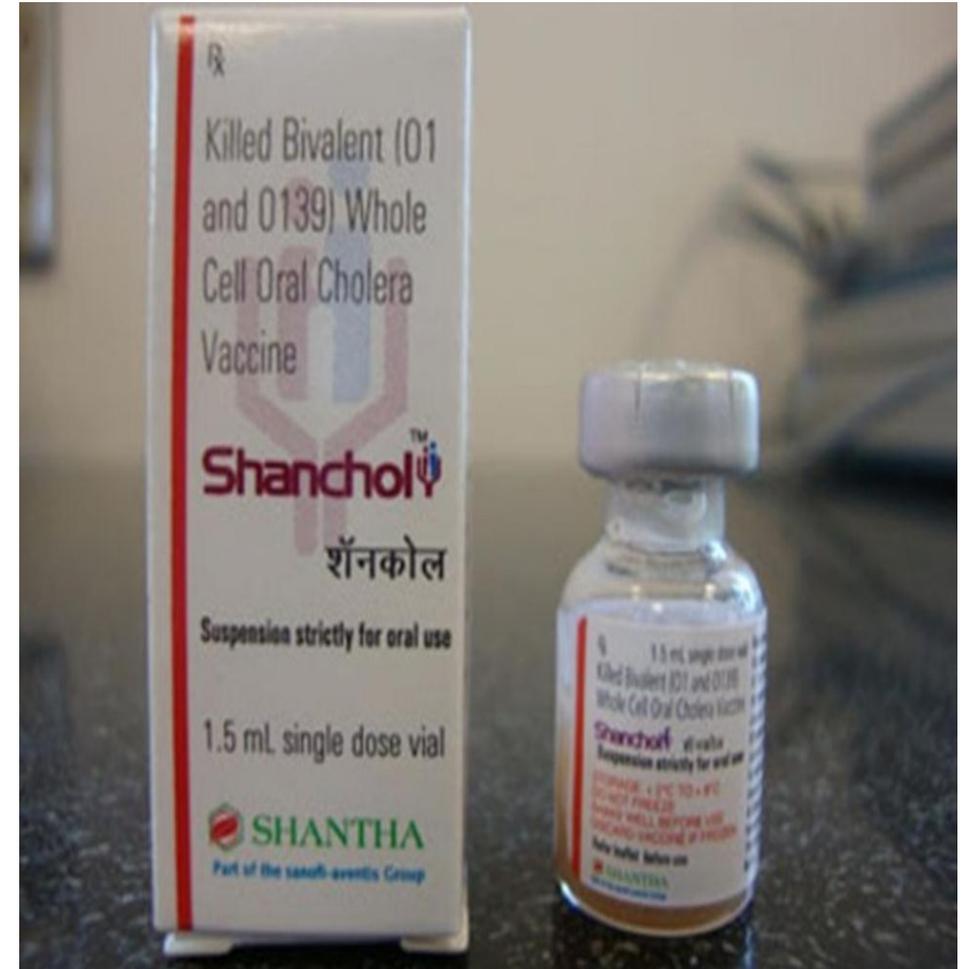
## *Лечение и профилактика:*

### *Лечение :*

- ✓ восстановление водно-солевого баланса
- ✓ растворы, обогащенные электролитами (для предотвращения судорог)
- ✓ Антибиотики (тетрациклин)

### *Специфическая профилактика:*

Разработан комплексный препарат, состоящий из холероген-анатоксина и О-антигена обоих биоваров Cholerae и Эль-Тор .



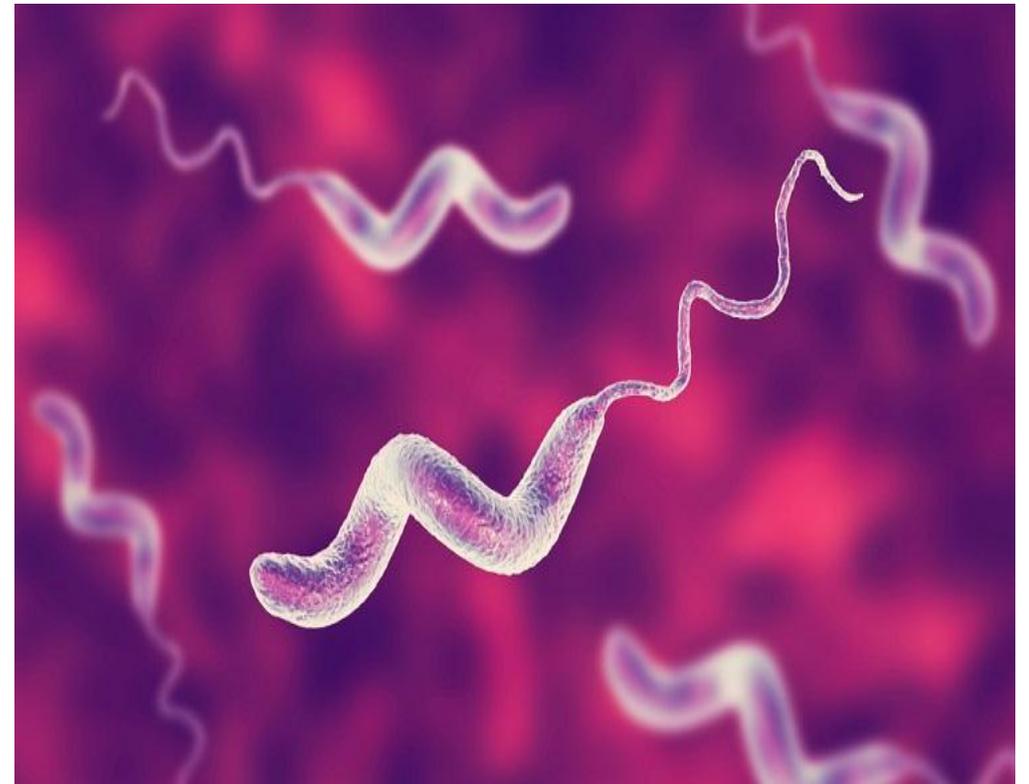
# Кампилобактерии

**Род *Campylobacter*** - Известно более 10 видов рода *Campylobacter*. Виды *C.jejuni*, *C.coli* и *C.fetus* играют важную роль в патологии человека.

Семейство: *Campylobacteraceae*

Род: *Campylobacter*

Вид: *C.jejuni*



***Campylobacter cinsi***  
(морфобиологические свойства)

- Грамотрицательные, размером 0,5-5,0x0,2-0,8 мкм, изогнутые или S-образно закрученные бактерии. В мазке из патологического материала в виде «летающей чайки».
- Подвижны, имеют жгутики на одном или обоих концах.
- Не образуют капсул и спор.
- Микроаэрофилы и капнофилы. Культивируются в атмосфере 5% кислорода и 10% углекислого газа.
- Для культивации можно использовать систему «Gaspak» или эксикатор.

# *Campylobacter*

(культуральные свойства)

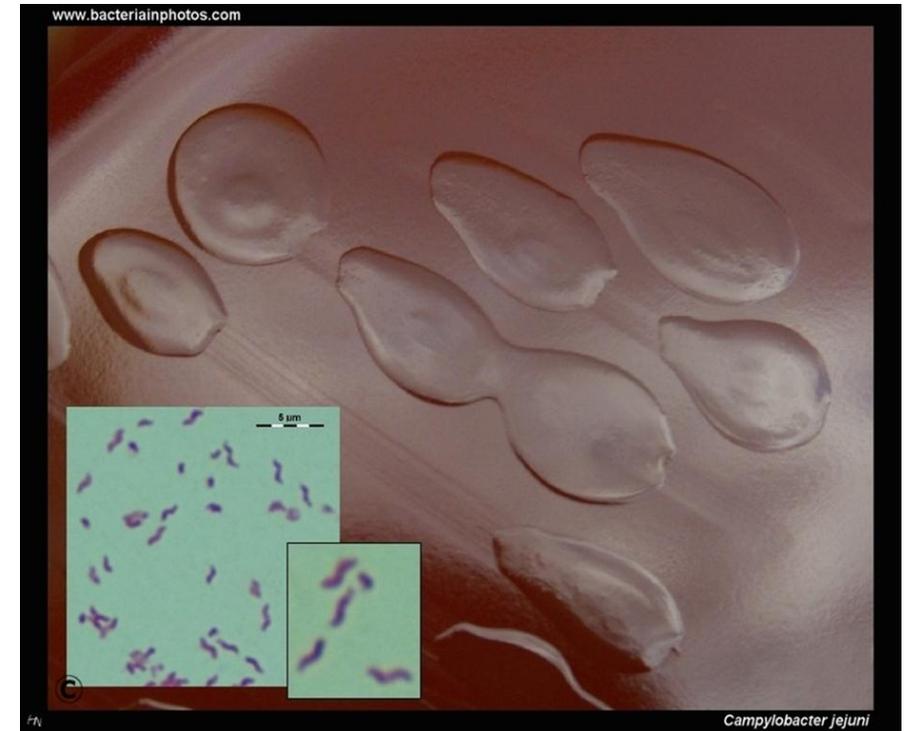
- Виды *Campylobacter* различаются по температуре культивирования. *C.jejuni* можно культивировать при температуре 42°C, а также при 36-37°C.
- В жидких питательных средах образуют серый налет с голубым оттенком.
- Требовательны к питательной среде. Растут на сложных питательных средах с добавлением крови, гемина, гидролизата белка, аминокислот, факторов роста и соли. В среду добавляют антибиотики для подавления роста других микроорганизмов (среда *Skirrow*).
- На твердых питательных средах образуют плоские, бесцветные или серые «ползучие» колонии с неровными выступающими краями. Колонии очень маленькие и напоминают каплю конденсата.

**Род *Campylobacter*** – изогнутые, грамотрицательные бактерии S-образной формы, подвижны, спор и капсулы не образуют.



**«крылья чайки»**

(*Campylobacter jejuni*, окраска по Граму, x100)



***Campylobacter jejuni*** –  
(колонии на кровяном агаре)

*Род Campylobacter* –  
(биохимические свойства)

- ✓ **Метаболизм оксидативный**
- ✓ **Слабая сахаролитическая активность:**
  - Сахара не сбраживают
- ✓ **Протеолитически активны:**
  - Восстанавливают нитраты
  - Образуют сероводород
- ✓ **Оксидаза- , каталазаположительны.**

## *Campylobacter jejuni* -

- *Источник инфекции и пути заражения*
- Кампилобактериоз - зооантропонозное заболевание. Источником инфекции являются сельскохозяйственные животные и птицы, реже человек. Заражение происходит фекально-оральным механизмом – через пищу, воду, бытовой контакт.

***Род Campylobacter*** –  
(факторы патогенности)

- *специфические адгезины* -обеспечивают адгезию к слизистой оболочке кишечника.
- *жгутики*- облегчают прохождение бактерий в слизистом слое
- *термолабильный энтеротоксин* - увеличивает концентрацию цАМФ
- *Термостабильный эндотоксин* - обладает всеми свойствами эндотоксина грамотрицательных бактерий.

## *Род Campylobacter –* ( вызываемые заболевания )

### *Клинические проявления:*

- *Энтероколит* - инкубационный период может длиться 2-3 дня, иногда до 10 дней. Заболевание начинается остро, наблюдаются диспептические расстройства - обильный водянистая, слизистая, иногда кровянистая диарея, рвота, интоксикация, лихорадка.
- *Менингит*
- *Заболевания ротовой полости*
- *ГВЗ*
- *Полирадикулоневритный синдром* - Олигосахариды кампилобактерий имеют перекрестные антигены с двигательными нейронами, вызывая полирадикулоневритный синдром, обусловленный аутоиммунными реакциями.
- *Реактивный артрит* - сопровождается поражением коленного сустава, **диафизарно-запястного** и голеностопного суставов

# Микробиологическая диагностика кампилобактериоза:

➤ материал для исследования – испражнения

➤ Микроскопический метод

- Позволяет обнаружить бактерии в форме «крыла чайки» в окрашенном по Граму мазке из кала. Для выявления подвижных кампилобактерий можно применять темнопольную и фазово-контрастную микроскопию.

➤ Бактериологический (культуральный)

- Материал исследования – кал, засевают на селективные среды (среду Skirrow, с кровью, гемином, ростовыми факторами, гидролизатами белка, аминокислотами и пр.) Для видовой дифференцировки культивируют при различных температурных режимах.
- *S. jejuni* растет при температуре 42<sup>0</sup>С.
- Определение чувствительности к антибиотикам

## *Лечение и профилактика:*

- ✓ **Лечение:** в большинстве случаев нет необходимости в лечении, но при угрозе развития серьезных осложнений следует применять эритромицин, тетрациклин, левомицетин и ципрофлоксацин.
- ✓ **Специфическая профилактика не разработана!**
- ✓ Неспецифическая профилактика аналогична таковой при кишечных инфекциях.

***Род Helicobacter (Helicobacter pylori) -***

был обнаружен в 1983 г. австралийскими микробиологами Б. Маршаллом и Р.

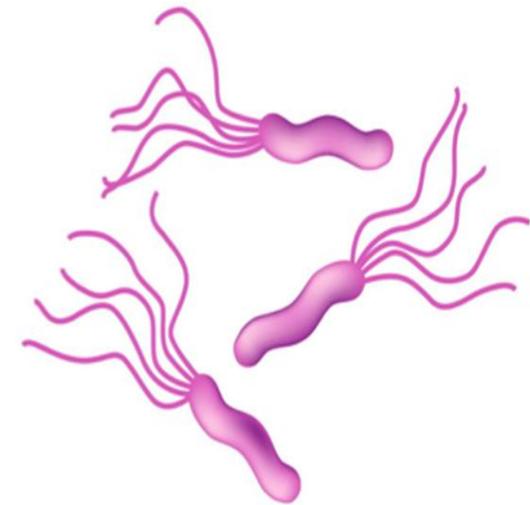
Уорреном при эндоскопической биопсии пилорического отдела желудка.

***Helicobacter -***

**Семейство:** *Helicobacteriaceae*

**Род:** *Helicobacter*

**Вид:** *H.pylori*

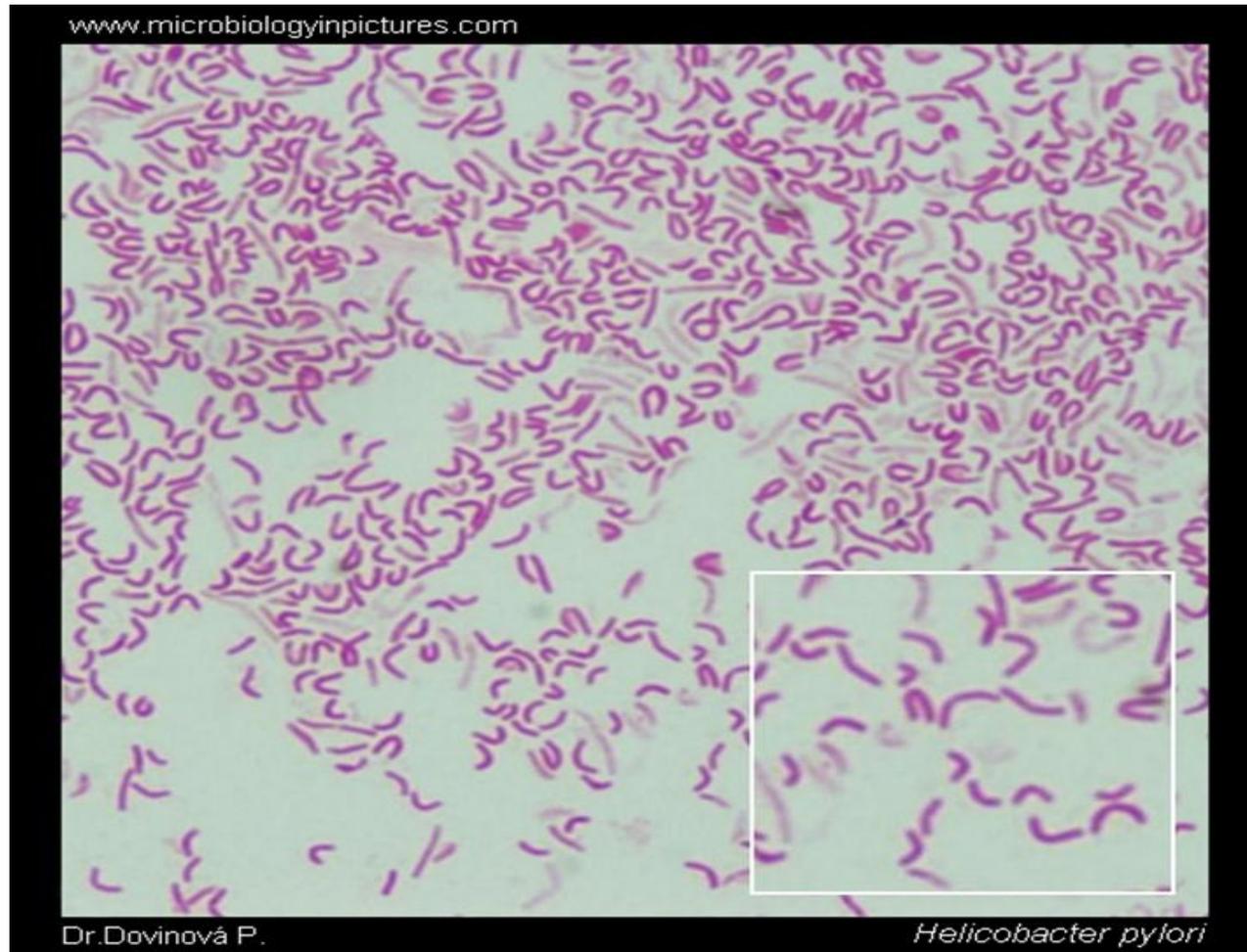


*Helicobacter pylori*

# *Helicobacter*

- Грамотрицательные изогнутые S-образной формы мелкие неспорообразующие бактерии.
- В мазке из патологического материала – расположены в виде «летающей чайки». В неблагоприятных условиях, а также в старой культуре *H. pylori* может изменять свою форму и становиться кокковидными.
- подвижны и имеют полярные жгутики.
- Капсулу не образуют

**Род *Helicobacter*** – грамотрицательные, изогнутые или S-образные, подвижные, бескапсульные бактерии, спор не образуют.



**«летающая ласточка»**  
(*Helicobacter pylori*, метод Грама,  $\times 100$ )

## Культуральные свойства:

- микроаэрофилы.
- не растут в аэробных и анаэробных условиях.
- требовательны к питательной среде. Растут на кровяном и шоколадном агаре при 37°C, на среде *Skirrow*, а также на других селективных средах с добавлением антибиотиков (ванкомицин, налидиксовая кислота, амфотерицин).
- некоторые штаммы вызывают альфа-гемолиз на кровяном агаре.
- на жидких питательных средах образуют серо-голубой налет.

*Helicobacter pylori* –  
(3-х дневные колонии на кровяном агаре)



Fig. 3 day culture of *Helicobacter pylori* on blood agar

# *Helicobacter pylori*

(биохимические свойства)

✓ Слабая сахаролитическая активность:

- Сахара не сбраживают

✓ Слабая протеолитическая активность :

- Не восстанавливает нитраты
- образует сероводород

✓ оксидаза- и каталазаположителен

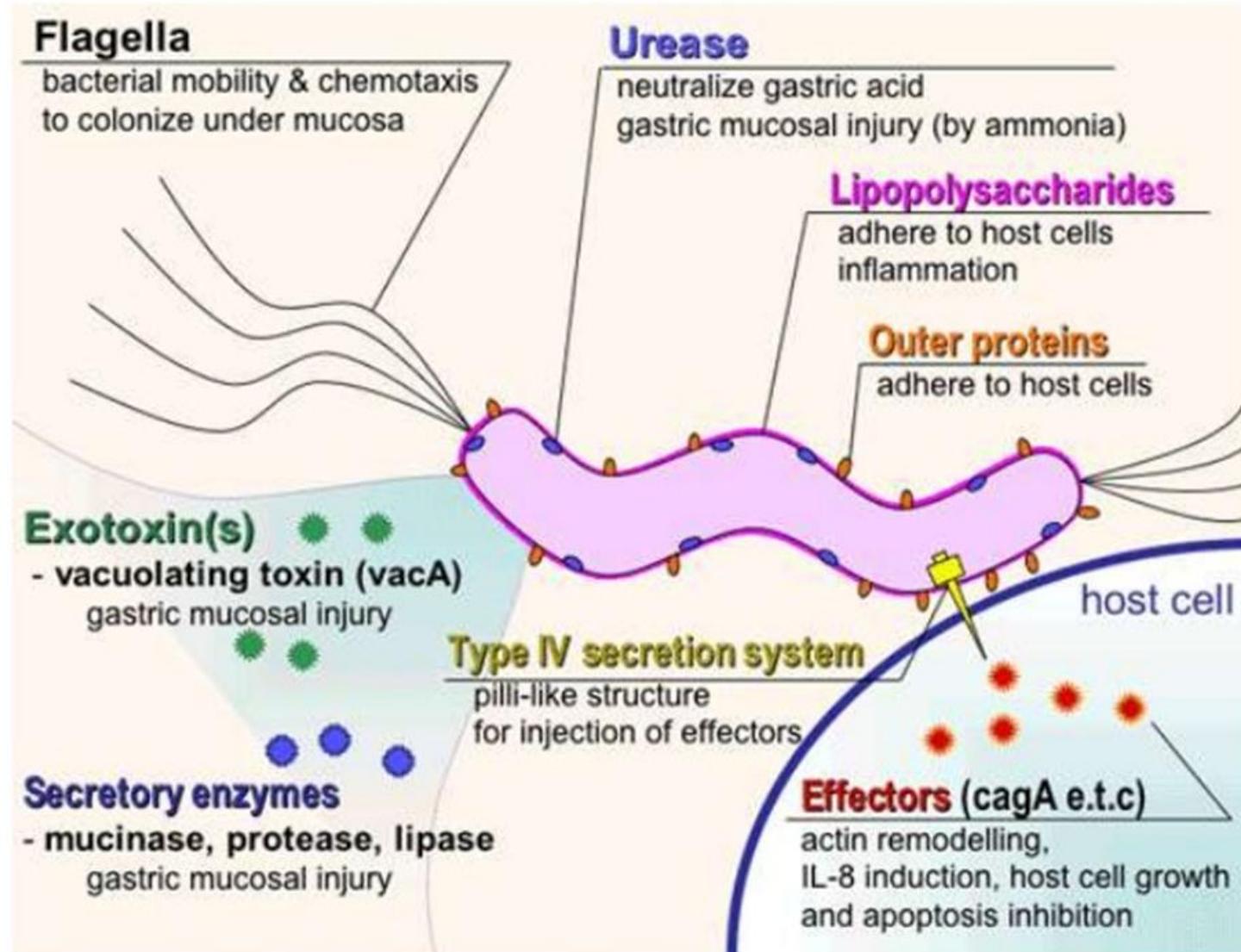
✓ обладает уреазной, транспептидазной и фосфатазной активностью

# *Helicobacter pylori*

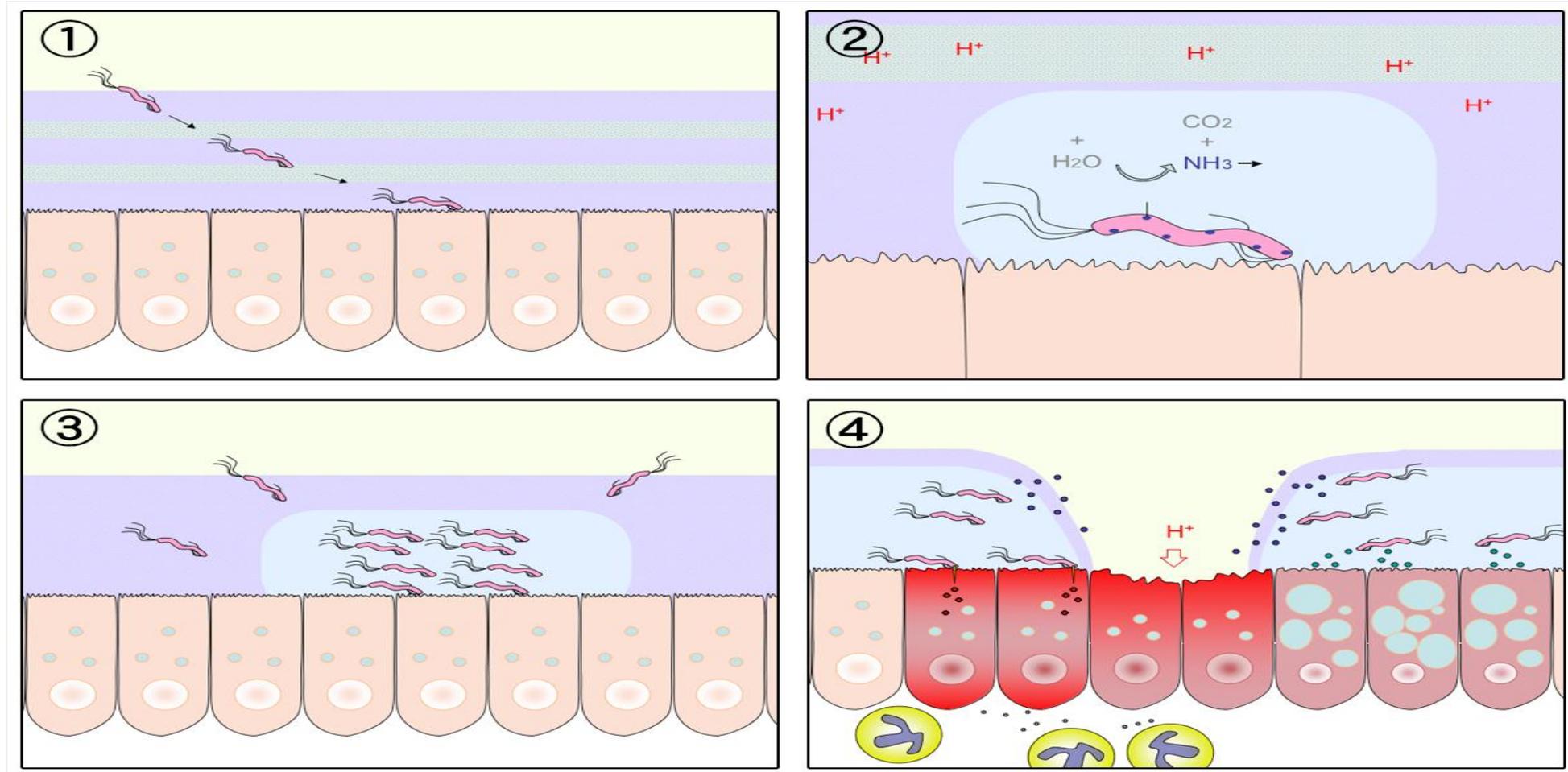
(факторы патогенности)

- **фермент уреазы** - нейтрализует кислую среду желудка
- **жгутик** - обеспечивая активное движение *H. pylori* в густой слизи, участвует в ее адгезии к эпителиальным клеткам слизистой оболочки желудка.
- **протеаза** - разлагает желудочную слизь, уменьшая диффузию кислой среды в желудочную слизь.
- **цитотоксины** (полипептидный цитотоксин (CagA), вакуолизирующий цитотоксин (VacA) и липополисахарид (ЛПС) - дегенерируют клетки слизистой оболочки. Цитоксины белковой природы вызывают вакуолизацию эпителиальных клеток желудка.
- **адгезины**
- **белки наружной мембраны**
- **пептидогликаны**

# *Helicobacter pylori* – (факторы патогенности)



## ПАТОГЕНЕЗ:



1. Внедрение *H. pylori* в слизистую оболочку.

2. Продукция уреазы *H. pylori* создает облако аммиака вокруг бактерии

3. Колонизация *H. pylori*

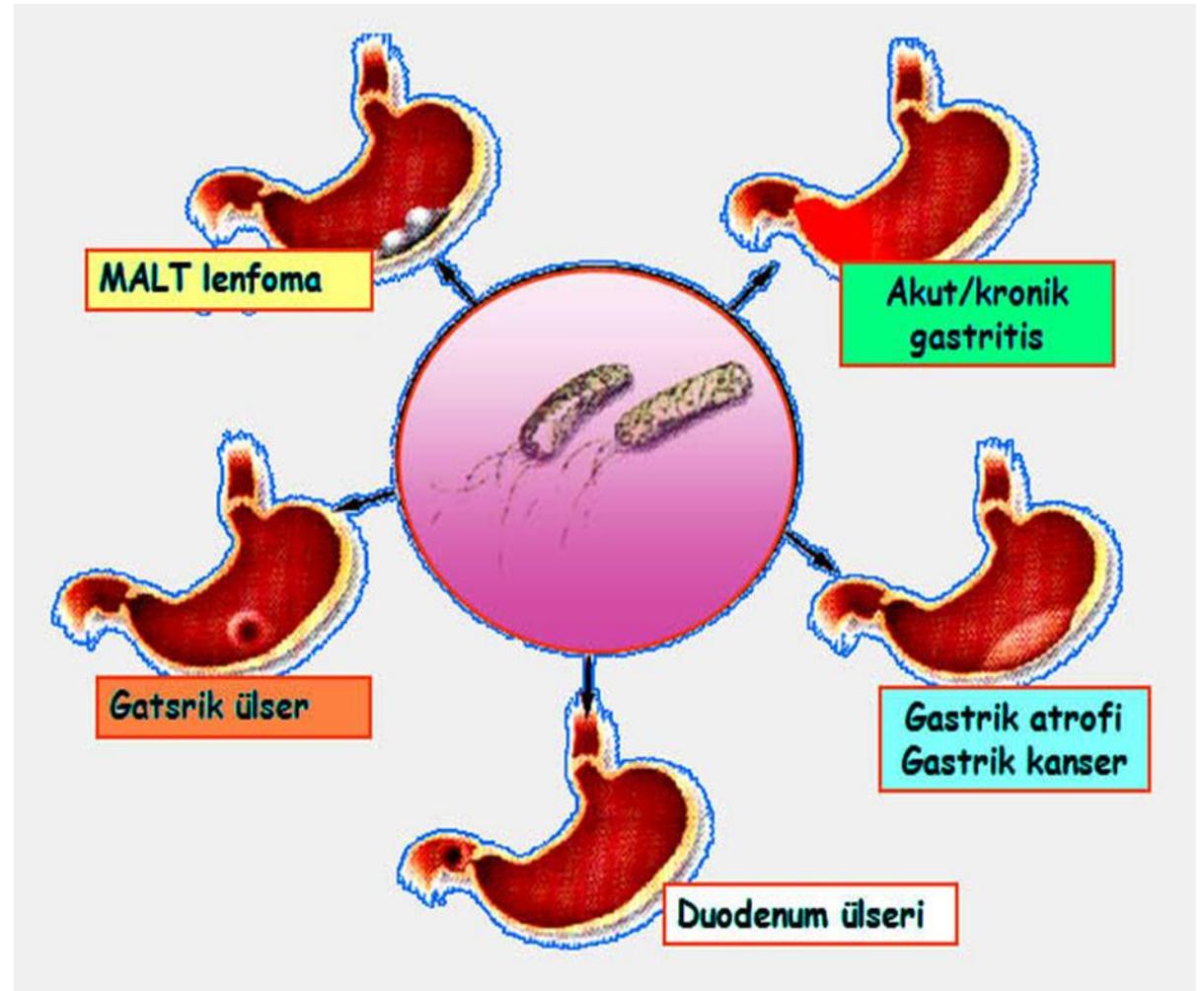
4. Слизистая подвергается действию желудочного сока и пепсина. В результате развивается химический ожог данной области слизистой оболочки, что в дальнейшем приводит к развитию воспаления

## *Helicobacter pylori*

- ***Источник инфекции и пути заражения*** - источником инфекции может быть инфицированный человек, иногда домашние животные. Заражение происходит фекально-оральным механизмом. Заражение возможно через воду, продукты питания и бытовой контакт, а также через контаминированные медицинские инструменты (при эндоскопических и других инструментальных исследованиях желудка и двенадцатиперстной кишки).

## *Helicobacter pylori*– ( вызываемые заболевания )

- Гастродуоденит(острая инфекция)
- Хронический гастрит
- Язва желудка
- Язва двенадцатиперстной кишки
- Рак желудка
- MALT - лимфома  
(*mucosa-associated lymphatic tissue*)

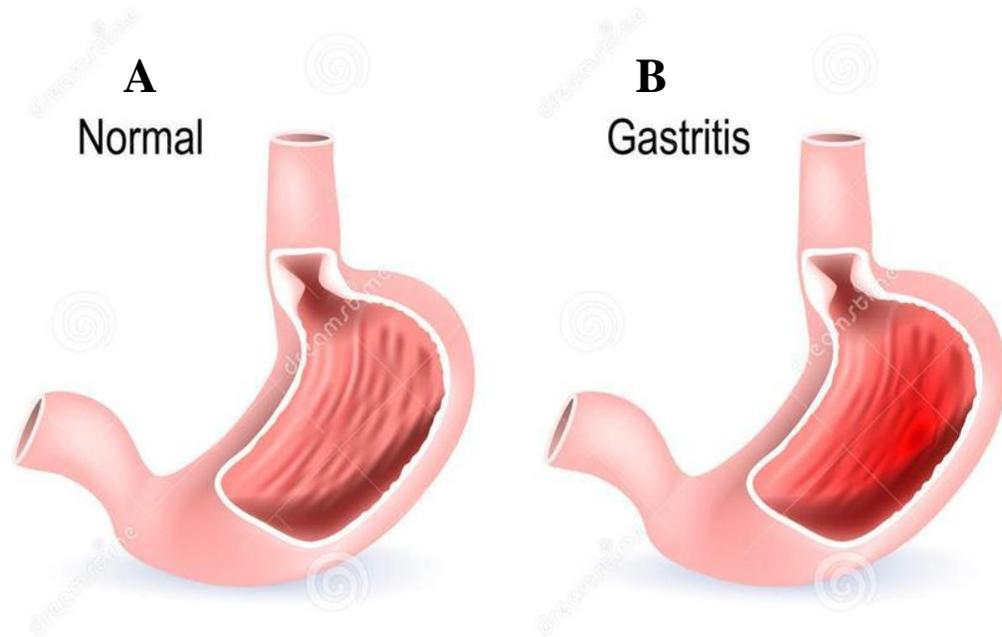


## *Helicobacter pylori*

- **Иммунитет**

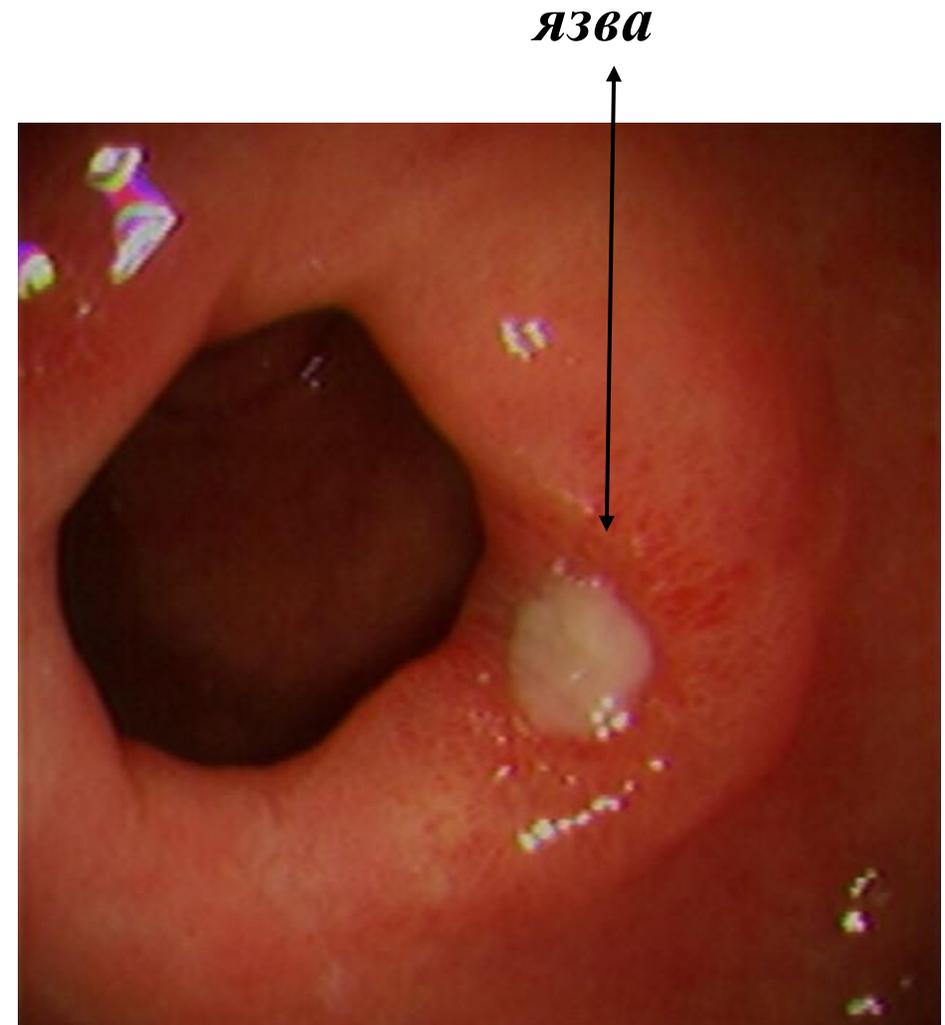
В сыворотке крови больных образуются специфические антитела класса М, G и А. Через несколько недель после лечения снижается титр специфических антител.

# Эндоскопия



Эндоскопия желудка

- а) Слизистая желудка - в норме
- б) Слизистая желудка – при гастрите



*Язва пилорического канала желудка*

# *Микробиологическая диагностика хеликобактериоза:*

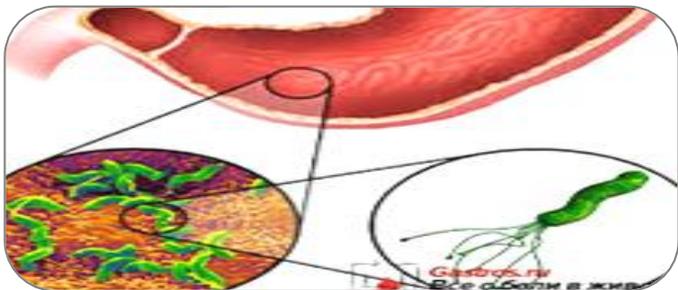
*Материалы исследования:*

- ***биоптат*** из слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки
- желудочный сок
- испражнения
- кровь

# ДИАГНОСТИКА

## инвазивный

- Эндоскопия
- гистологический
- ускоренный уреазный тест
- культуральный
- молекулярно-генетический метод



## неинвазивный

- уреазный дыхательный т.
- серологический
- тест на антигены в кале
- молекулярно-генетический метод



# Культуральный метод

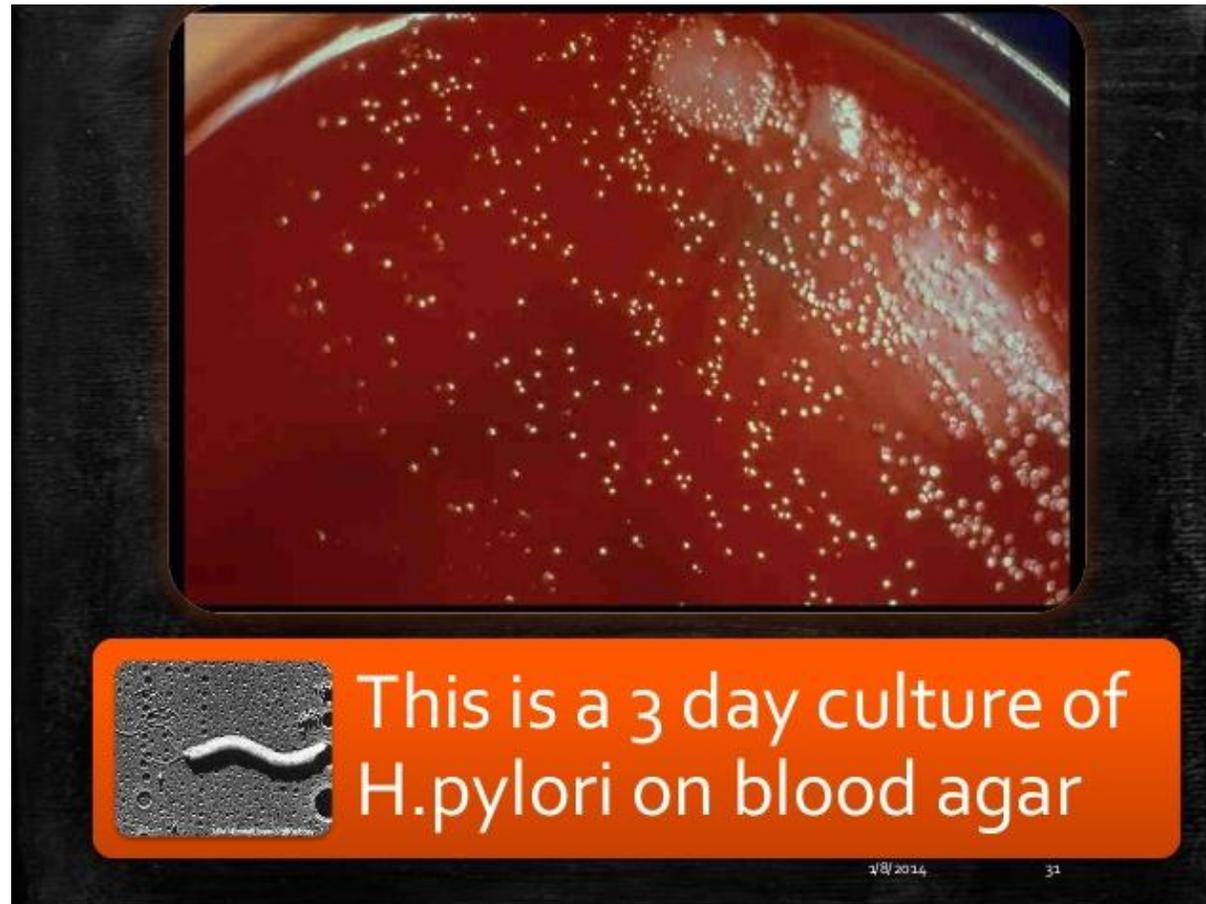
- Метод выделения чистой культуры *H.pylori* из образцов, взятых при биопсии желудка высоко специфичен, но характеризуется низкой чувствительностью (100% специфичен, 85%-95% чувствителен).
- Возбудитель требователен к средам культивирования, поэтому при его культивировании в условиях in-vitro необходимо применение специальных транспортных сред и условий инкубации. К примеру биоптаты можно хранить в транспортной среде Стюарта в течении 24 ч при 4°C.
- Питательные среды:
  - - Skirrow агар
  - - Колумбийский агар с кровью
  - - Pylori –агар (обогащенный бараньей или лошадиной кровью)
  - Агар с сердечно-мозговым экстрактом
  - Триптико-соевый агар

•

На кровяном агаре образуют мелкие прозрачные колонии размером 1-2 мм.

Некоторые штаммы проявляют гемолитическую активность(альфа-гемолиз).

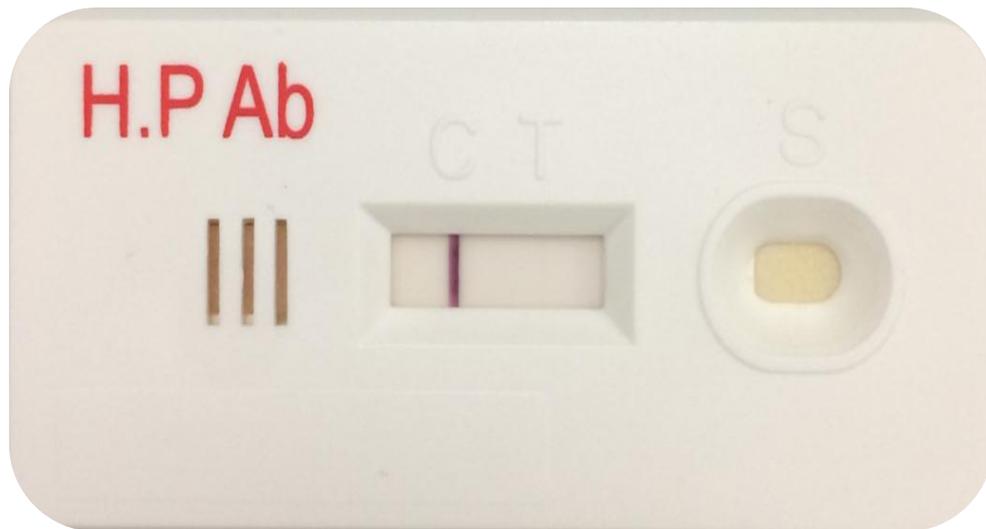
Микроаэрофилы (80-90% N<sub>2</sub>, 5-10% CO<sub>2</sub>, 5-10% O<sub>2</sub>). Растут на сложных питательных средах при 35-37°C в течение 5-7 дней. В жидких средах образуют поверхностную голубовато-серую пленку.



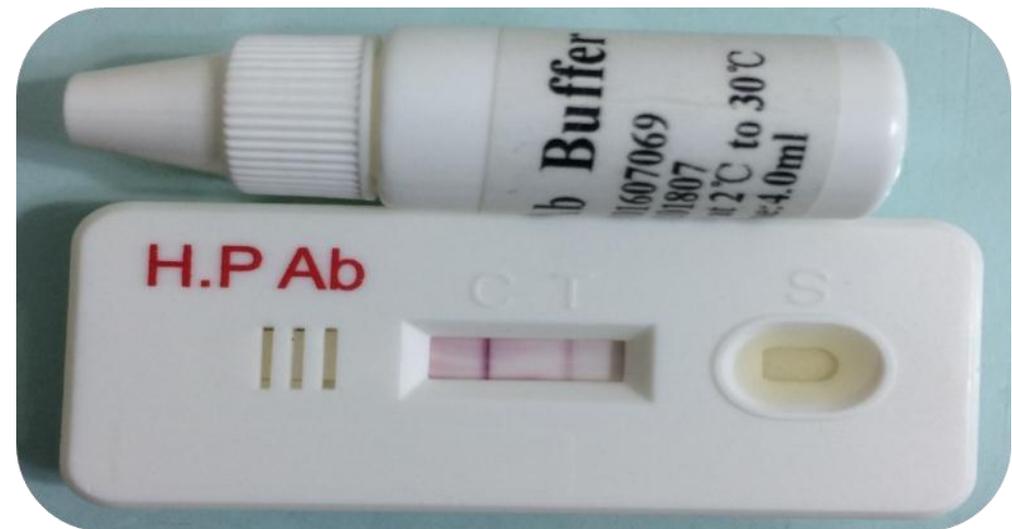
## *Серологический метод:*

- *ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay)*
- *Вестерн-Блот*
- *Реакция иммунофлюоресценции (РИФ)*
- *Реакция связывания компонента (РСК)*
- *Латекс агглютинация*
- *Экспресс-тест на антитела (в сыворотке крови)*

## Экспресс-тест на антитела в сыворотке крови:



**Отрицательный результат**

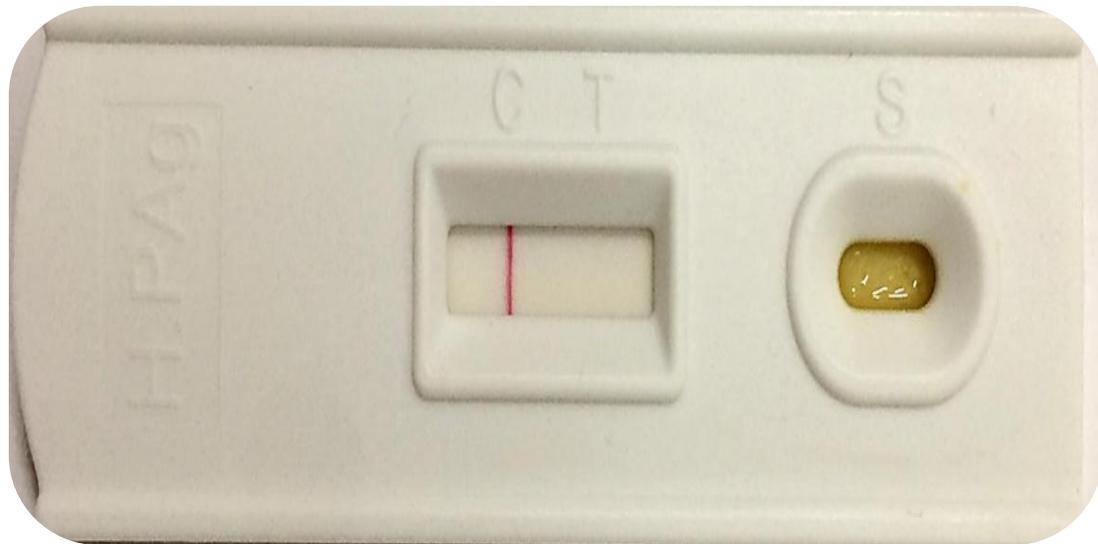


**Положительный результат**

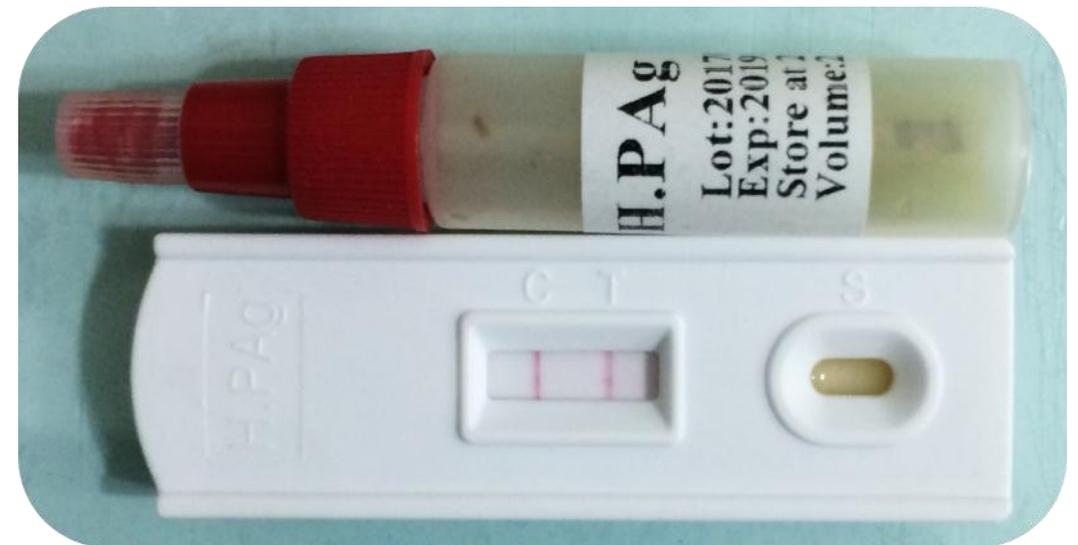
Неинвазивный метод определения антигена *H. pylori* в кале прост и легок в выполнении, и позволяет выявить активную инфекцию.

Данный тест используется при эпидемиологических исследованиях для выявления частоты встречаемости хеликобактерной инфекции у бессимптомных лиц, а также для контроля эффективности лечения (через 4 недели).

Чувствительность и специфичность метода до 95%



**Негативный ответ**



**Положительный ответ**

CLO –тест с биоптатом желудка (Campylobacter-like organism)



**Отрицательный результат**

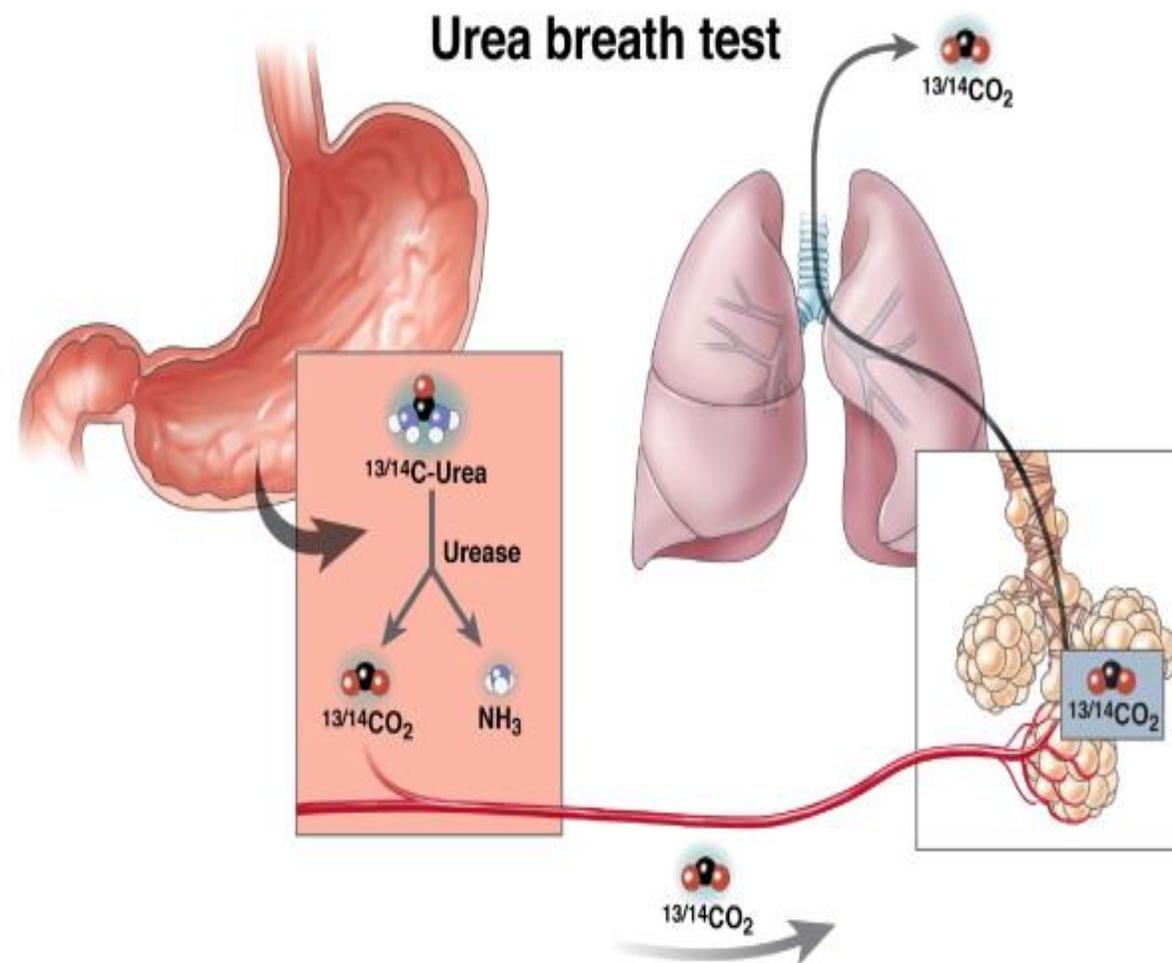


**Положительный результат**

# *Helicobacter pylori* (диагностика)

## Уреазный дыхательный тест

Пациенту дают выпить раствор мочевины, помеченной углеродным изотопом  $^{13}\text{C}$ . Под действием уреазы возбудителя мочевины гидролизуется до аммиака и углекислого газа, содержащего меченый углерод. Изотопно-меченый углекислый газ поступает в кровоток, затем попадает в лёгкие, и далее — в состав выдыхаемого пациентом воздуха



## *Лечение и профилактика:*

- ✓ **Лечение** – используют две группы препаратов: антациды (омепразол) и антибиотики (метронидазол, кларитромицин, амоксициллин и др.).
- ✓ **Специфическая профилактика не разработана!**