



ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова  
Минздравсоцразвития РФ  
Кафедра микробиологии, вирусологии  
и иммунологии

# *Бактерии- возбудители кишечных инфекций*

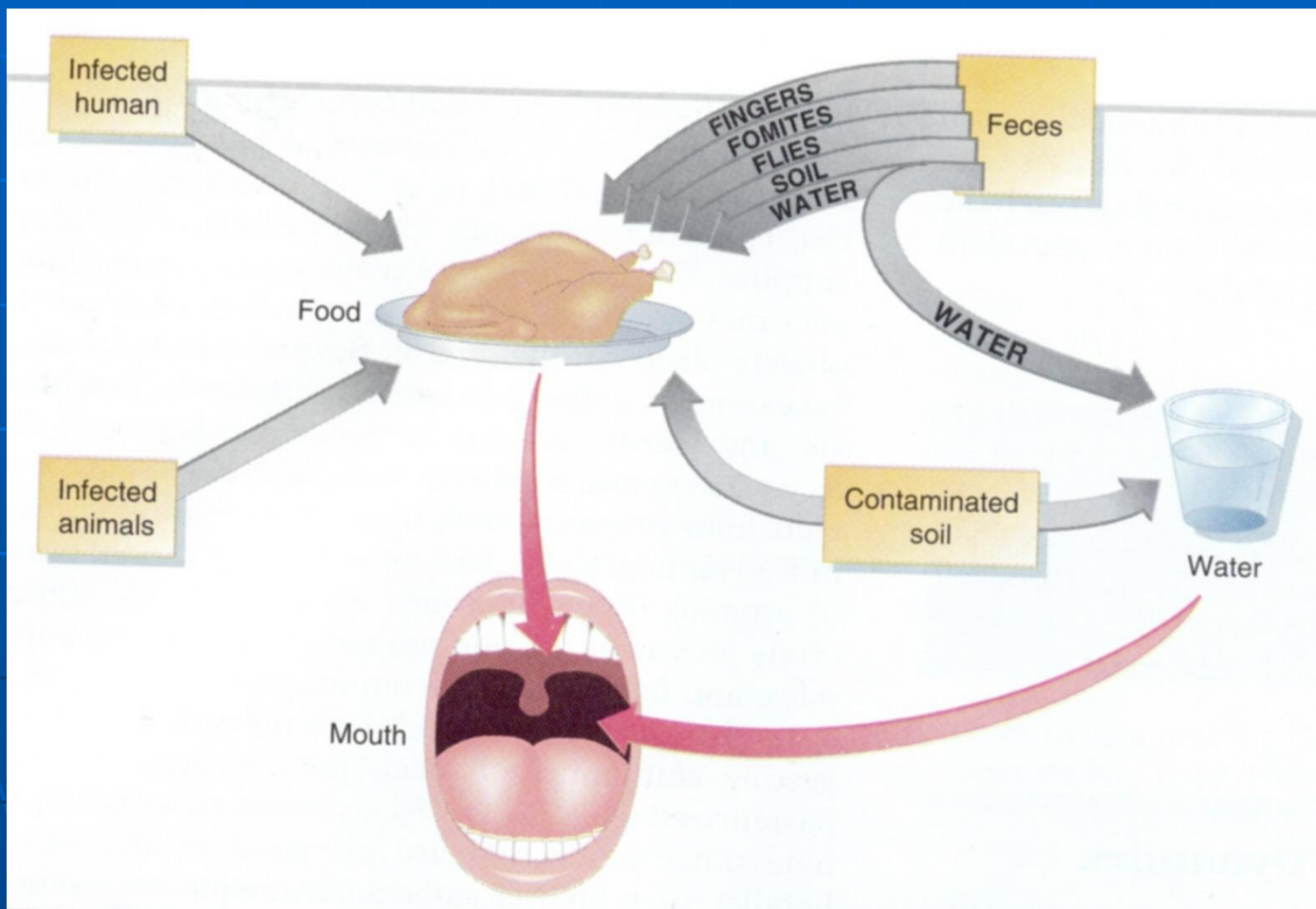
БУДАНОВА Елена Вячеславовна

к.м.н., доцент

*Кишечные инфекции* – это большая группа заболеваний, которые передаются фекально-орально и характеризуются преимущественным поражением различных отделов ЖКТ

Этиология: бактерии, вирусы, простейшие и микроскопические грибы, микробные  
ТОКСИНЫ

# Реализация фекально-орального механизма заражения



# Заболееваемость кишечными инфекциями



Ежегодно в мире болеет  
около **500 млн.** человек,  
и около **3 млн.** человек погибает

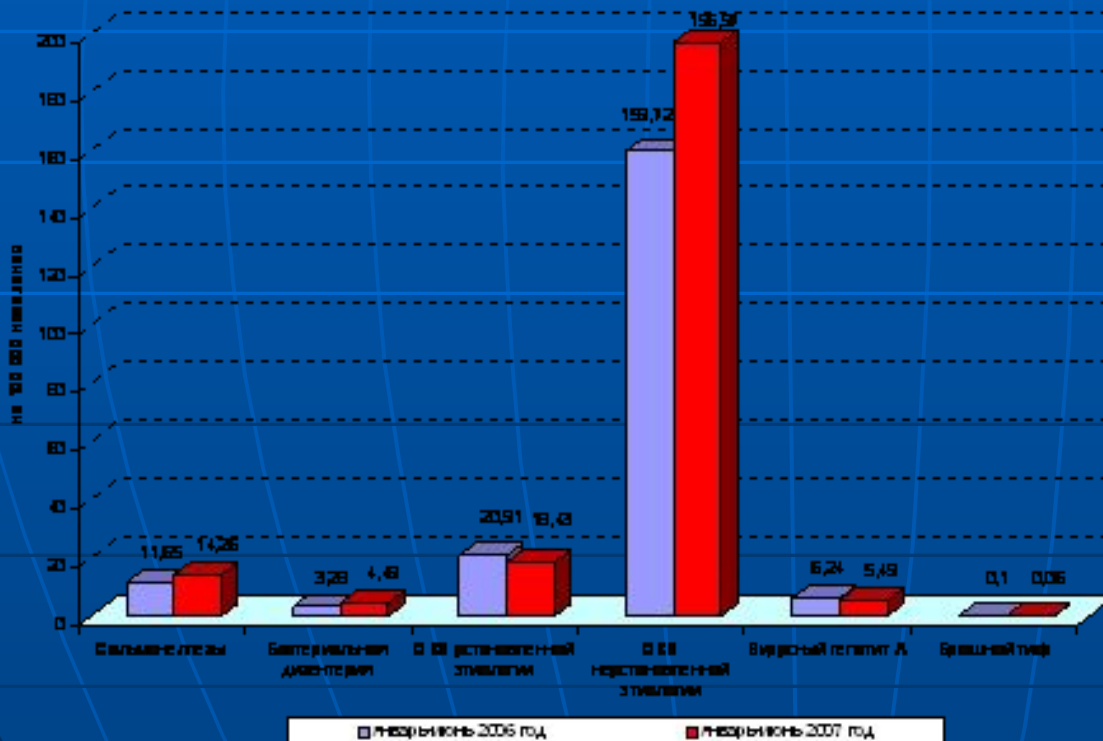
- В развивающихся странах около **4500** детей до 5 лет ежедневно умирает от диареи
- ❖ **1,1 млрд.** человек не имеют доступа к безопасной воде и
- ❖ **2,6 млрд.** человек – к средствам санитарии и гигиены



# Заболееваемость кишечными инфекциями



- В России – ежегодно около **1 млн.** случаев



# ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ

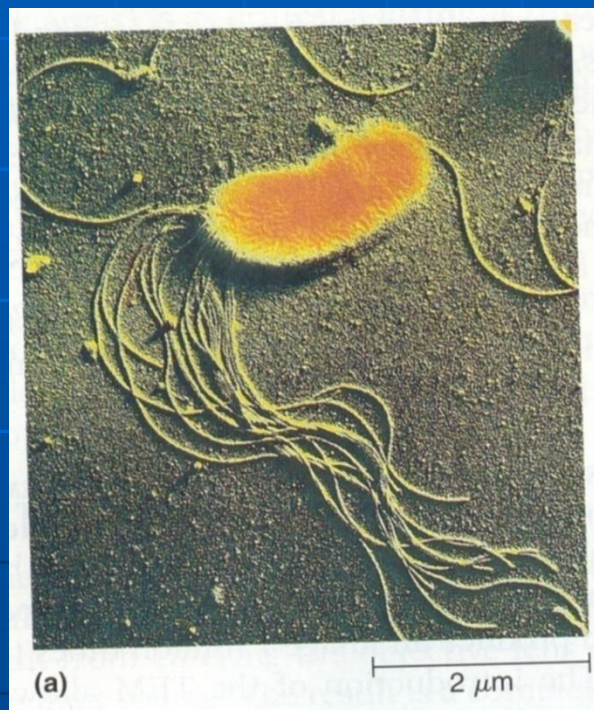
- Семейство –

*Enterobacteriaceae*

- Род *Salmonella*
- Род *Shigella*
- Род *Escherichia*
- Род *Yersinia* и др.



# сальмонеллы



# ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ САЛЬМОНЕЛЛ

- Семейство – ***Enterobacteriaceae***
- Род ***Salmonella***
- Виды: ***S. bongori*** (21 серовар – встречаются у холоднокровных животных) и ***S. enterica*** (возбудители болезней человека и теплокровных животных) – 6 подвидов, а они – на серовары. Подвид ***enterica*** включает **серовары**:
  - S. Typhi
  - S. Paratyphi A
  - S. Paratyphi B
  - S. Typhimurium
  - S. Enteritidis и др.



# Сэлмон Дэниел (1850-1914)



- Американский ветеринарный врач
- Открыл возбудитель «холеры свиней» (1885)
- Род *Salmonella* получил его имя в 1933 г.

# *Морфологические и тинкториальные свойства*

- Мелкие грамотрицательные палочки с закругленными концами
- Спор и капсул не образуют
- Могут иметь *микрокапсулу*
- Подвижны (*перитрихи*)

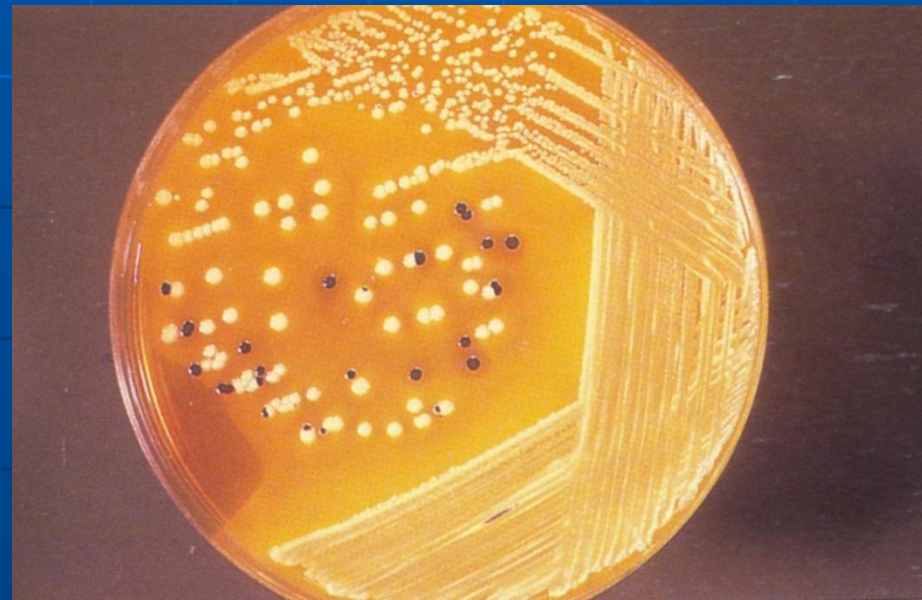


# *Культуральные свойства сальмонелл*

- Факультативные анаэробы
- Хорошо растут на простых питательных средах
- Среда обогащения – желчный бульон
- Условия культивирования: pH 7,2 – 7,4, оптимальная температура 37°C

# Культуральные свойства сальмонелл

- На лактозосодержащих средах Эндо, Левина, Плоскирева образуют бесцветные колонии
- На висмут-сульфитном агаре – колонии черного цвета



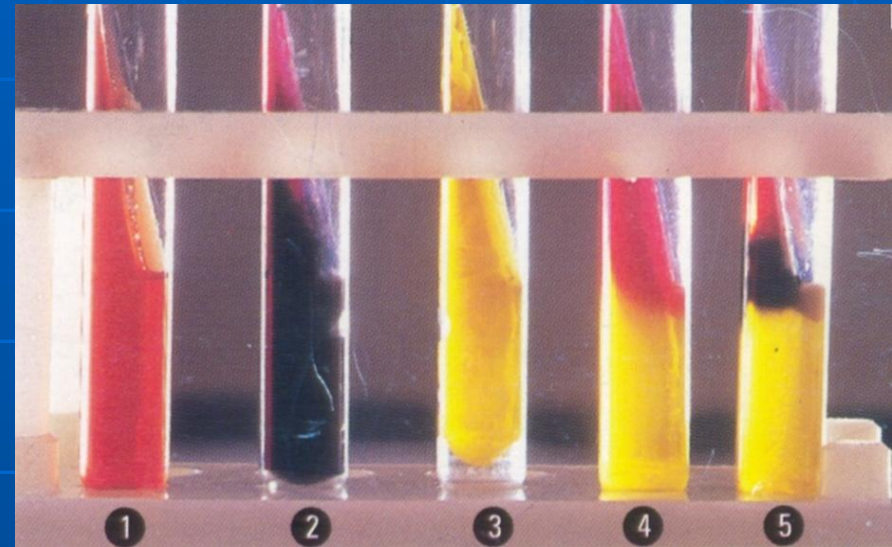


# Биохимические свойства сальмонелл

Высокая биохимическая активность высокая:

- Глюкоза «+» (КГ)
- Лактоза «-»
- Индол «-»
- $H_2S$  «+»
- Утилизация цитрата «+»
- Лизиндекарбоксилаза «+»

• Среда Клиглера



## *Антигенные свойства сальмонелл*

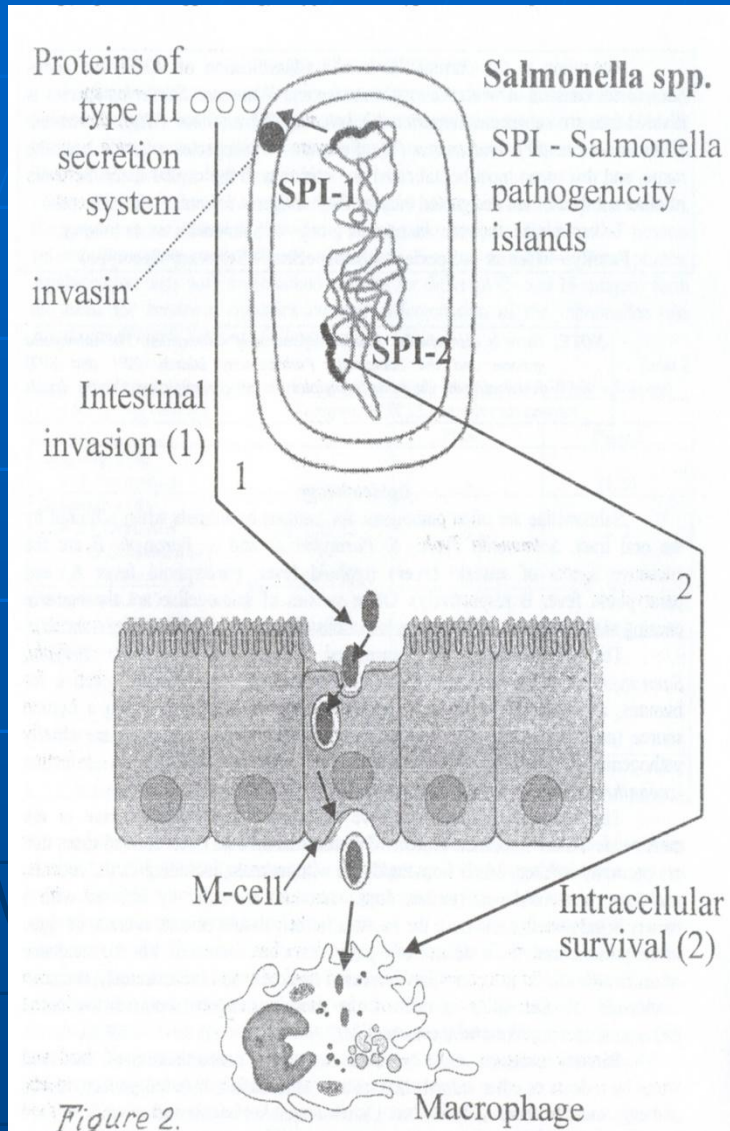
- ▣ Имеют **O-, H-, K-антигены**
- ▣ *S. Typhi* имеет **Vi-антиген**  
(разновидность K-антигена, является рецептором для бактериофага)

### *Классификация по Кауфману-Уайту:*

- ▣ По O-антигену разделены на серогруппы (A, B, C, D, E)
- ▣ По H-антигену – на серовары, соответствующие названию вида

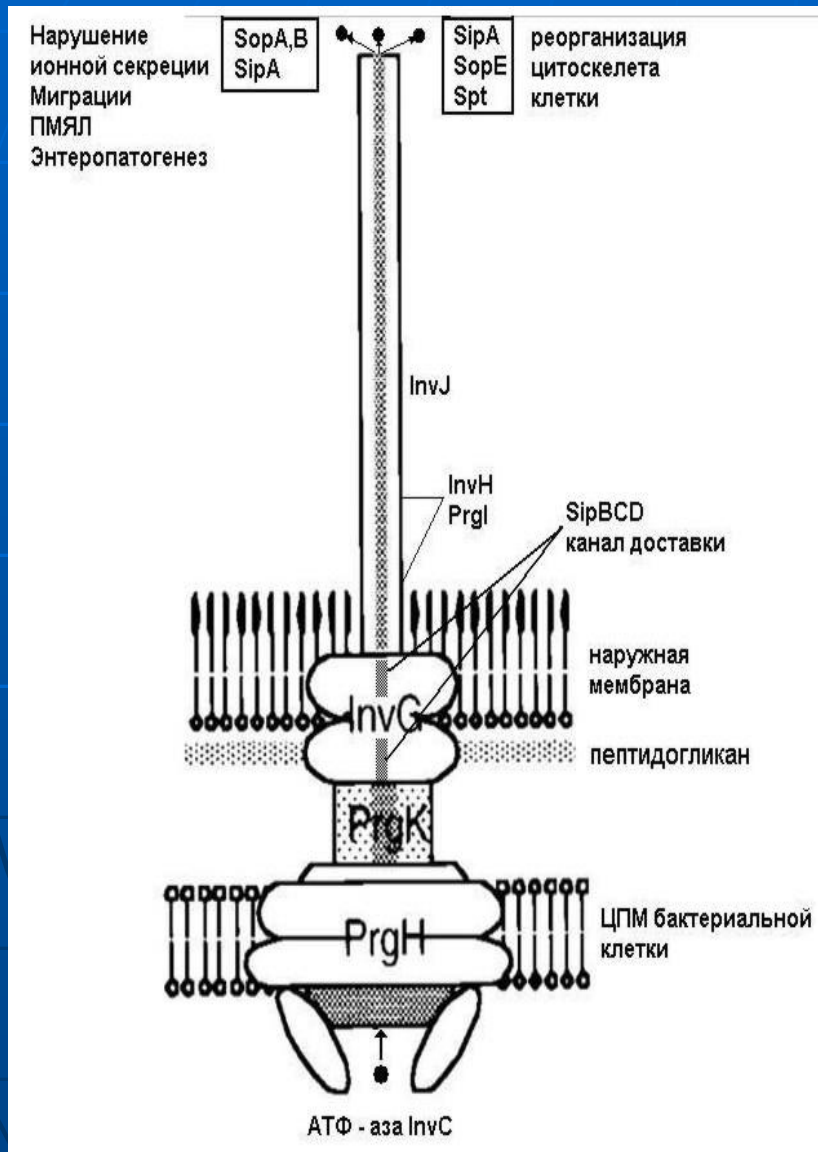


# Факторы вирулентности сальмонелл



- **Адгезины**
- **Инвазины** (кодируются островками патогенности 1)
- **TTSS** (рус. = ТТСС)
- **Ингибиторы образования фаголизосомы** (кодируются островками патогенности 2)
- **Эндотоксин**
- **Энтеротоксин** (ЭКЗОТОКСИН) - только у возбудителей сальмонеллеза

# Секреторная система 3 типа (TTSS)



- TTSS (англ. *the Third Type Secretory System*) – секреторная система, осуществляющая доставку факторов патогенности бактерий в цитозоль зараженной клетки
- Изменяет цитоскелет клетки
- Может активировать фагоцитоз непрофессиональных фагоцитов
- Вызывает апоптоз клеток

# *Резистентность сальмонелл*

- Относительно малоустойчивы
- Чувствительны к дезинфектантам, нагреванию и УФ
- Устойчивы к низким температурам
- В окружающей среде могут переходить в некультивируемую форму

# ВОЗБУДИТЕЛИ БРЮШНОГО ТИФА И ПАРАТИФОВ

**Брюшной тиф и паратифы А и В** – острые генерализованные инфекционные заболевания человека с циклическим течением, которые характеризуются лихорадкой, поражением лимфоидных органов тонкого кишечника и интоксикацией

Возбудители относятся к *Salmonella enterica*, подвида *enterica*, сероварианты:

**S. Typhi** (возбудитель брюшного тифа),

**S. Paratyphi A** (возбудитель паратифа А),

**S. Paratyphi B** (возбудитель паратифа В)

# ОСОБЕННОСТИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ *брюшного тифа и паратифов*

- Источник инфекции – человек (больной или бактерионоситель). *Паратиф В* может передаваться от ЖИВОТНЫХ
- Механизм заражения – фекально-оральный
- Пути передачи инфекции – водный (ведущий), пищевой и контактно-бытовой

# ПАТОГЕНЕЗ

## *брюшного тифа и паратифов*

- «Входные ворота» инфекции – рот, ЖКТ
- **Адгезия** в тонком кишечнике
- Тип взаимодействия с эпителием – **транскитоз без повреждения**
- **Размножение** в лимфоидных органах тонкого кишечника, сенсибилизация
- Захват макрофагами, размножение
- **Бактериемия**
- Фиксация в органах РЭС (печень, почки, селезенка, красный костный мозг и др.)
- Выделение сальмонелл с желчью в просвет кишечника (возможна перфорация)



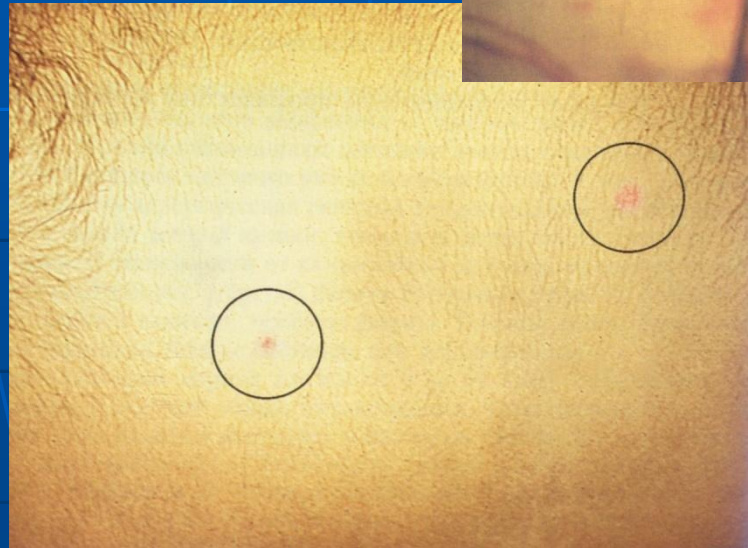
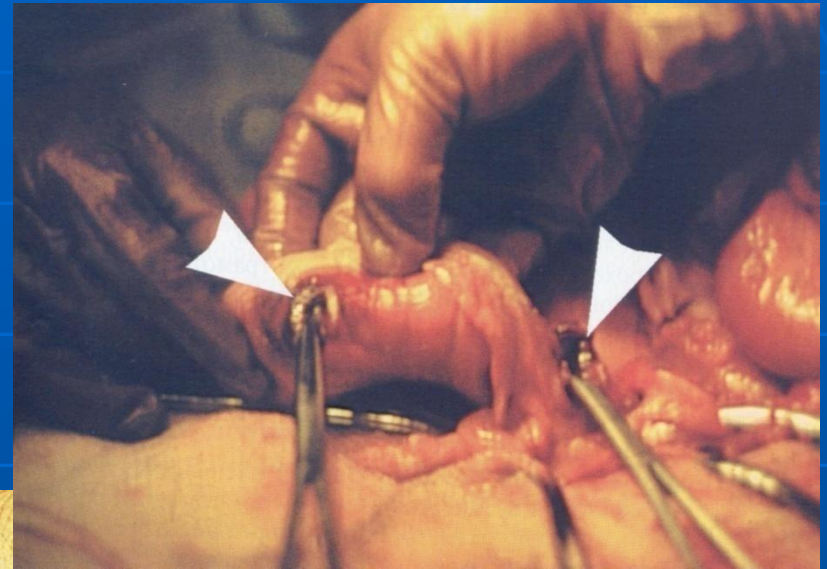
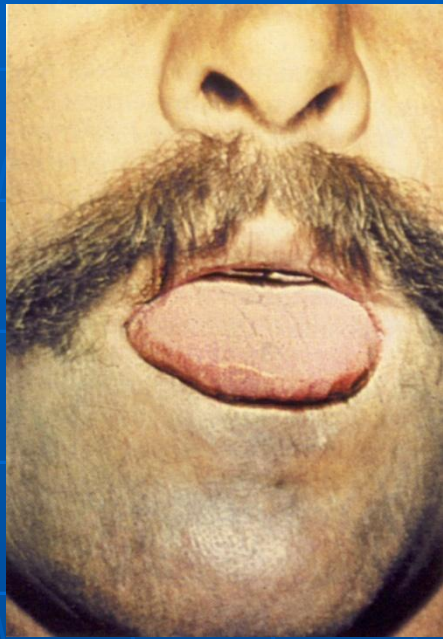
# *КЛИНИКА*

## *брюшного тифа и паратифов*

- Инкубационный период – 7-14 дней
- Острое начало
- Лихорадка (40°C), озноб
- Бред, галлюцинации
- Розеолезная сыпь
- Циклическое течение
- Продолжительность 3-4 недели

# КЛИНИКА

## брюшного тифа и паратифов



# ИММУНИТЕТ

- Стойкий
- Клеточный иммунитет
- Антитела непротективные, т.е. не защищают от повторного заболевания, а являются «свидетелями» инфекционного процесса
- Динамика образования антител:
  - O-антитела*** -острый период;
  - H-антитела*** –реконвалесценция;
  - Vi-антитела*** - бактерионосительство

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ  
ДИАГНОСТИКА  
БРЮШНОГО ТИФА И  
ПАРАТИФОВ**



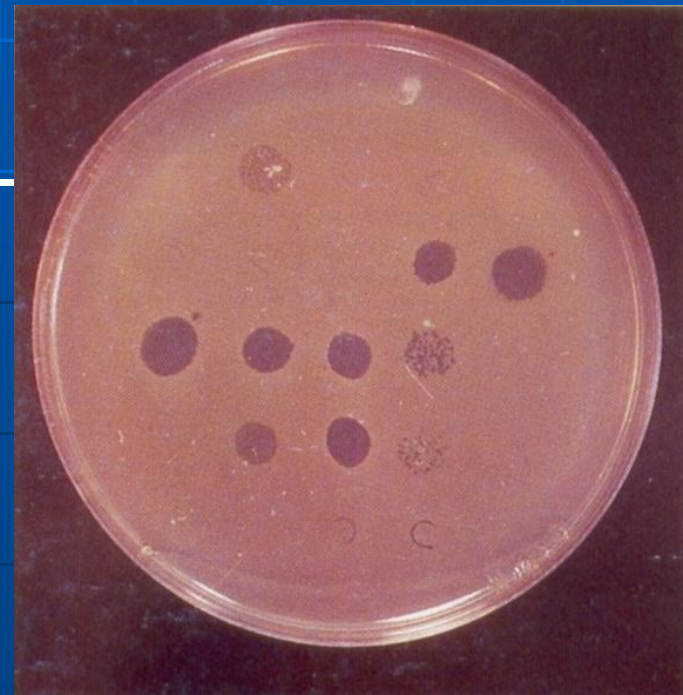
*Микробиологическая диагностика брюшного тифа и паратифов определяется патогенезом заболевания*

Материал для исследования:

1 неделя – кровь, 2-3 неделя – моча, фекалии, желчь, пунктат костного мозга

Методы диагностики:

- ✓ РИФ, ИФА, ПЦР для экспресс-
- ✓ Бактериологический
- ✓ Серологический





# ЛЕЧЕНИЕ

## *брюшного тифа и паратифов*

- ✓ антибиотики
- ✓ эффективны ампициллин,  
левомецетин, фторхинолоны





# ПРОФИЛАКТИКА

## *брюшного тифа и паратифов*

- Специфическая профилактика:
- ❖ Брюшнотифозный бактериофаг – для экстренной профилактики
- ❖ Вакцинация по эпидемическим показаниям:
  - *Убитая спиртовая вакцина*
  - *Химическая вакцина, обогащенная Vi-антигеном (Vi-полисахаридная вакцина )*
  - *Живая аттенуированная пероральная вакцина **Ty 21***

# САЛЬМОНЕЛЛЕЗ

- **Сальмонеллез** – острая кишечная инфекция человека или животных, которая характеризуется преимущественным поражением ЖКТ и интоксикацией, реже – тифоподобным течением или септикопиемией
  - Возбудители – *Salmonella enterica*, подвида *enterica*, сероварианты: S.Typhimurium, S.Enteritidis, S.Newport и др.

# Особенности эпидемиологии сальмонеллезов

- Сальмонеллезы – **зооантропонозные** инфекции
- Источник инфекции – животные, птицы
- Механизм заражения – **фекально-оральный**
- Пути передачи инфекции – пищевой (основной); возможны водный и контактно-бытовой
- Внутрибольничный сальмонеллез

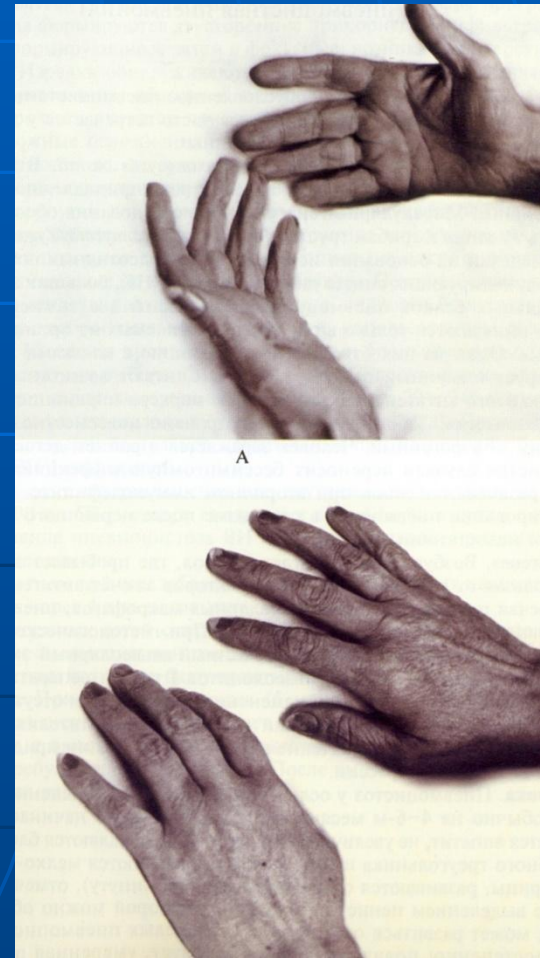
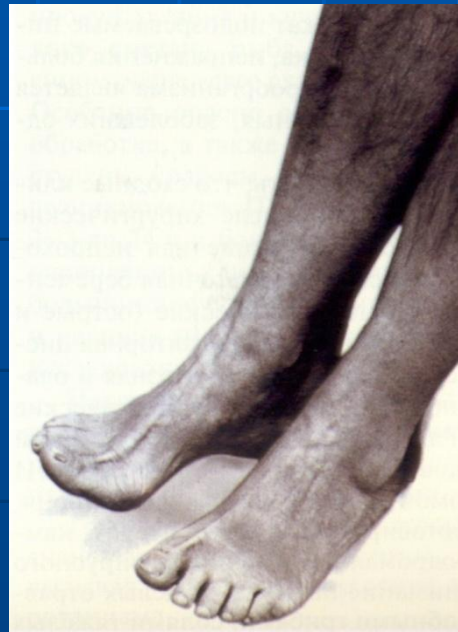


# Патогенез сальмонеллеза

- «Входные ворота» инфекции – рот, ЖКТ
- **Адгезия** в тонком кишечнике
- Тип взаимодействия с эпителием – трансцитоз без повреждения
- Обычно локальный процесс
- **Энтеротоксин** активирует аденилатциклазу, что ведет к «секреторной диарее»
- **Эндотоксин** активирует арахидоновую кислоту, а затем – аденилатциклазу, что усиливает диарею

# *Клиника сальмонеллеза*

- Инкубационный период – от нескольких часов до 2-3 дней
- Острое начало
- Гастроэнтерит
- Интоксикация
- Обезвоживание



# *Иммунитет при сальмонеллезе*

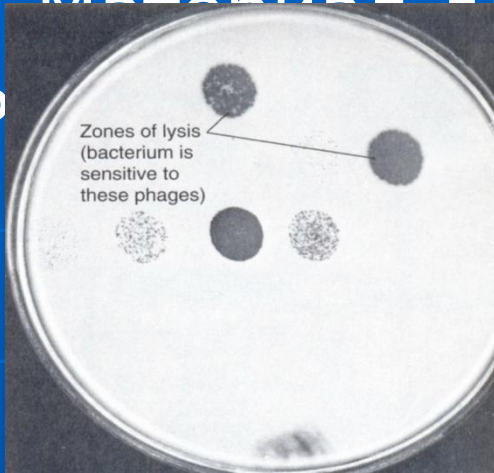
- Непродолжительный
- Видоспецифический



# Микробиологическая диагностика сальмонеллеза

- Материал для исследования:

Р



ы, промывные воды желудка, фекалии, пищевые продукты

- Исследования:

- Бактериологический
- Серологический (при хроническом течении)



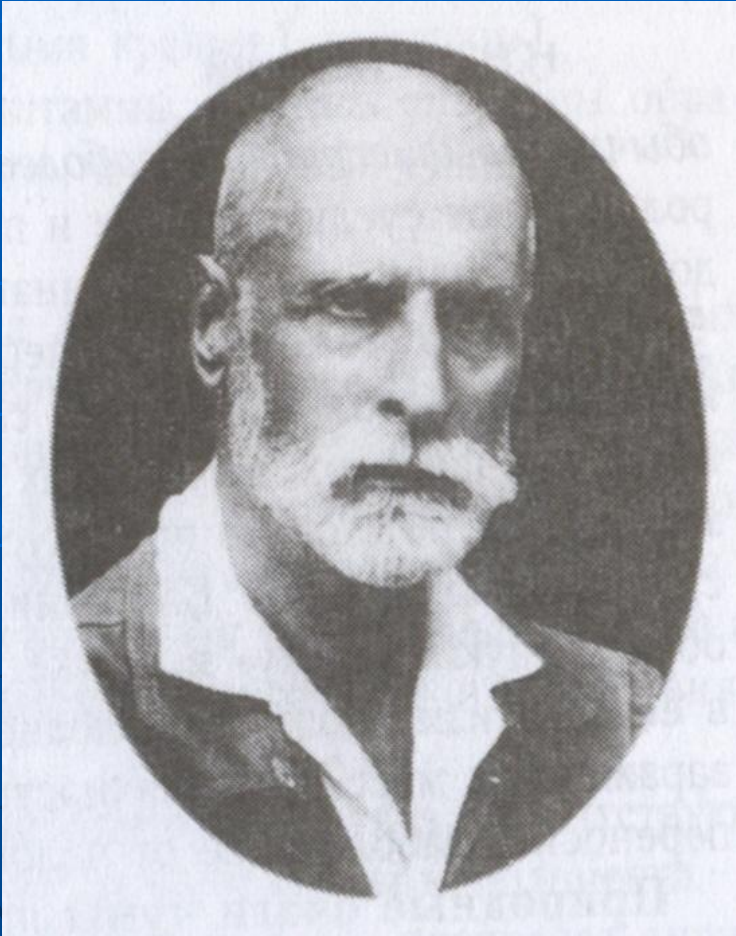
# Лечение и профилактика сальмонеллеза

- Лечение:
  - ✓ Антибиотики (в тяжелых случаях)
  - ✓ Против диареи эффективны препараты кальция, которые снижают активность аденилатциклазы
  - ✓ Регидратация
- Специфическая профилактика:  
для людей не разработана



***ЙЕРСИНИИ –  
возбудители кишечного  
иерсиниоза и псевдотуберкулеза***

# Александр Йерсён (1863-1943)



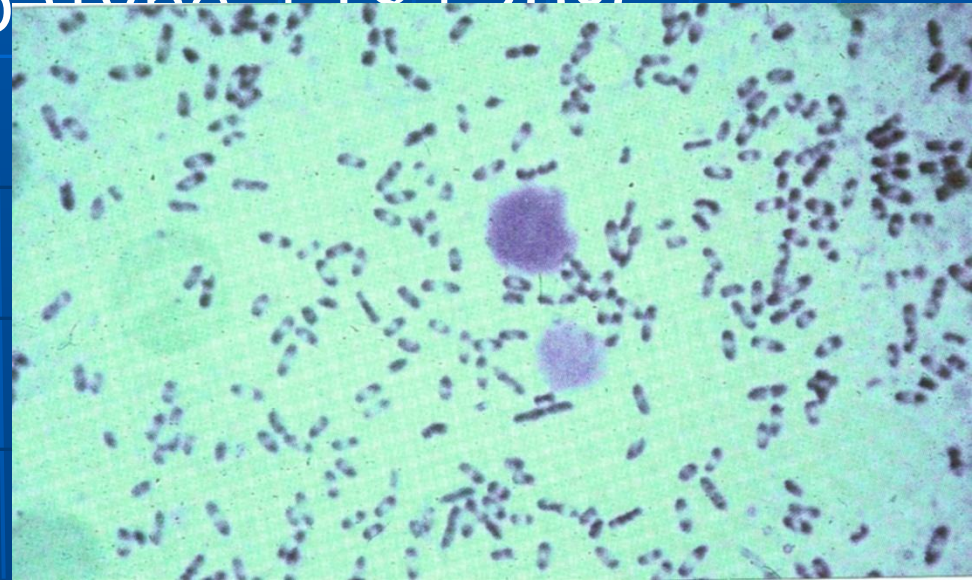
- Французский бактериолог
- Открыл возбудитель чумы (*Y.pestis*) в 1894 г. во время эпидемии в Гонконге
- Род *Yersinia* носит его имя с 1944 г.

# Таксономическое положение и классификация йерсиний

- Семейство – ***Enterobacteriaceae***
- Род ***Yersinia***
- Виды:
  - ❖ ***Y. enterocolitica*** (вызывает кишечный иерсиниоз)
  - ❖ ***Y. pseudotuberculosis*** (возбудитель псевдотуберкулеза)

# Морфологические и тинкториальные свойства

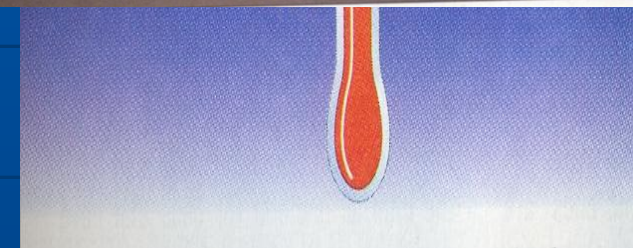
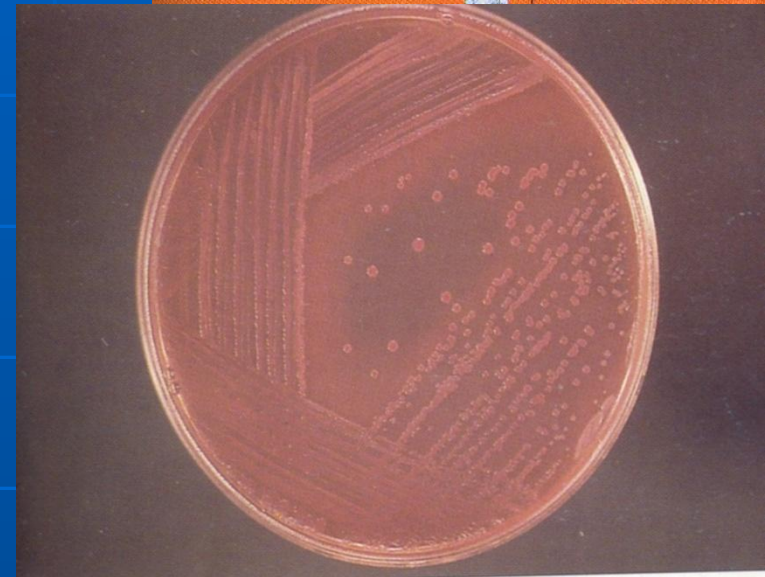
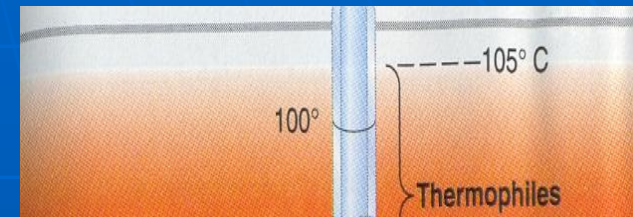
- Мелкие грамотрицательные палочки с закругленными концами
- Окрашиваются биполярно
- Спор не образуют
- Могут иметь *капсулу*
- Подвижны при температуре +18, +20°C





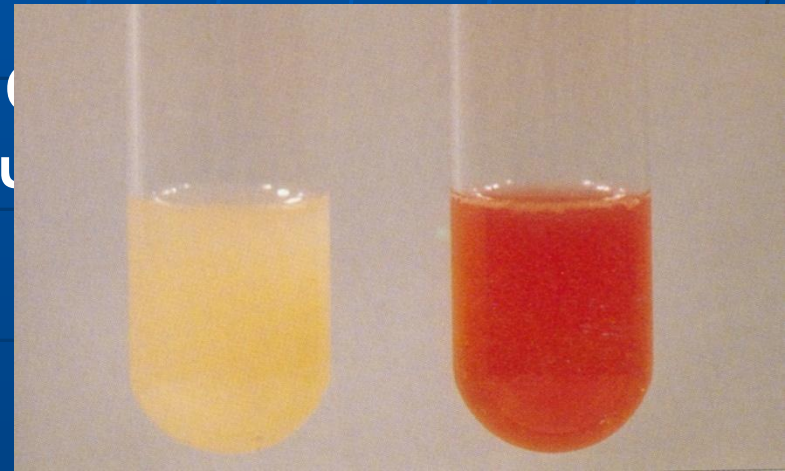
# Культуральные свойства

- Факультативные анаэробы
- **Психрофилы** - оптимальная температура  $+22-28^{\circ}\text{C}$ , размножаются при  $+4^{\circ}\text{C}$
- Хорошо растут на простых питательных средах
- На среде Эндо образуют бесцветные или бледно-розовые колонии
- На жидкой среде образуют хлопьевидный осадок без помутнения среды



# Биохимические свойства

- Высокая биохимическая активность
- Дифференцируют по способности:
  - ✓ расщеплять **мочевину, сахарозу, рамнозу**
  - ✓ образовывать **индол** и
  - ✓ **ацетоин** (в реакции *Фогес-Проскауэра*)
- ✓ *Y. enterocolitica* подразделяется на **хемовары** по биохимическим свойствам



# Антигенные свойства

- Имеют **O-антиген**, некоторые штаммы - **H-** и **K-антигены**
- Свежевыделенные штаммы *Y.pseudotuberculosis* имеют **V и W-антигены** (сходны с *Y.pestis*)
- По антигенным свойствам разделены на серовары
- В патологии человека наиболее важны **O3** и **O9** серовары *Y.enterocolitica* и
- **O1** серовар *Y.pseudotuberculosis*

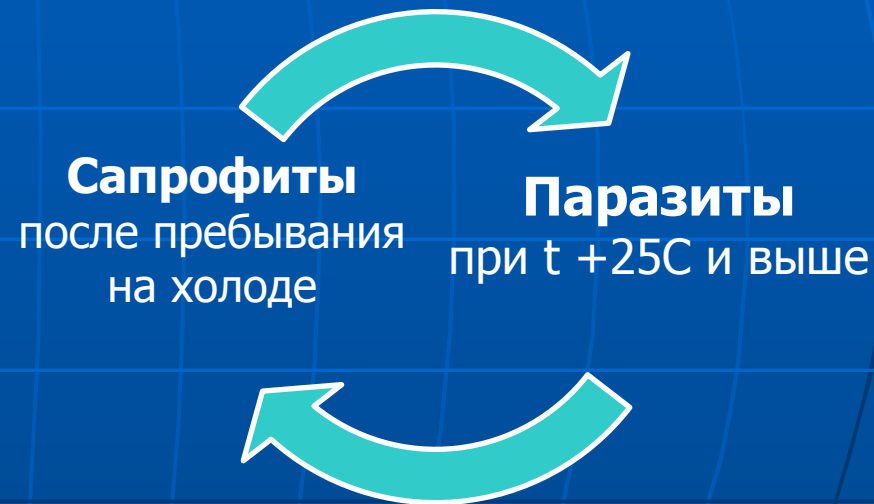
## *Факторы вирулентности*

- Факторы адгезии (белки наружной мембраны – **Yad A** протеин, пили)
- **Инвазивные белки**
- **ТТСС**
- **Нейраминидаза**
- Факторы защиты от фагоцитоза ( «откладывают» активацию макрофагов, защищают от «кислородного взрыва», вызывают апоптоз)
- **Эндотоксин**
- **Цитотоксин**
- **Энтеротоксин**
- **Белки теплового шока и др.**

- Некоторые факторы вирулентности **термозависимы, т.е.**

***Вирулентность иерсиний повышается при понижении температуры окружающей среды!!!***

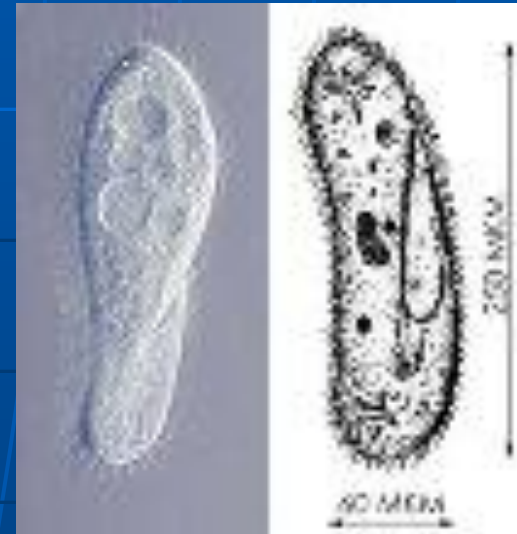
- Стационарная фаза при низкой температуре – от 2 до 6 месяцев
- Т.о., иерсинии «двуличны»:





# Резистентность

- Малоустойчивы в окружающей среде
- Чувствительны к нагреванию, УФ лучам и дезинфектантам
- Долго сохраняются в замороженном состоянии
- Вступают в симбиоз с инфузориями
- Поступают в растения с водой по тканевым каналам





- **Кишечный иерсиниоз** –  
инфекционная болезнь,  
характеризующаяся первичным  
поражением ЖКТ, тенденцией к  
генерализации с вовлечением  
различных органов и систем

- **Псевдотуберкулез** – острая инфекционная болезнь, которая характеризуется **полиморфной** клинической картиной.
- Сопровождается лихорадкой, интоксикацией, мезентериальным лимфаденитом, микроабсцессами во внутренних органах, поражением печени, суставов и часто протекает со скарлатиноподобной сыпью (экзантемой)

## *Особенности эпидемиологии*

- Кишечный иерсиниоз и псевдотуберкулез - сапронозы
- Источник инфекции и резервуар возбудителя в природе – различные млекопитающие, грызуны, почва, вода, растения
- Механизм заражения – фекально-оральный
- Пути передачи инфекции – пищевой, водный

# *Патогенез иерсиниозов*

- «Входные ворота» инфекции – рот, ЖКТ
- **Адгезия** в тонком кишечнике
- Тип взаимодействия с эпителием – трансцитоз с повреждением
- Преимущественно поражают дистальные отделы подвздошной и слепой кишки – илеоцекальный угол
- Транспортируются макрофагами в мезентериальные лимфоузлы (мезентериальный лимфаденит)
- Возможна генерализация (сепсис)

# ПСЕВДОТУБЕРКУЛЕЗ

(дальневосточная скарлатиноподобная лихорадка)



# *Клиника иерсиниозов*

- Клинические формы иерсиниозов:
  - ✓ гастроэнтероколитическая
  - ✓ аппендикулярная
  - ✓ ангинозная
  - ✓ септическая
  
- Осложнения: системный васкулит, реактивный артрит, миокардит, гломерулонефрит, узелковая эритема, сепсис и др.



# *Иммунитет*

- Иммунитет после выздоровления не формируется

# *Микробиологическая диагностика иерсиниозов*

- Материал для исследования:  
фекалии, кровь, моча, операционный материал, суставная жидкость, секционный материал, пищевые продукты



## Методы диагностики:

□ ПЦР

□ Бактериоскопический  
(ориентировочный)

□ Бактериологический  
(обязательно «холодовое  
обогащение»)

□ Биологический (редко)

□ Серологический

# Лечение и профилактика иерсиниозов

- Лечение:
  - ✓ Антибиотики
- Специфическая профилактика:
  - не разработана
- Неспецифическая профилактика:
  - ✓ Дератизация
  - ✓ Термическая обработка пищи
  - ✓ Санитарно-гигиенические мероприятия

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ



ПРОДОЛЖЕНИЕ СЛЕДУЕТ



ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова  
Минздравсоцразвития РФ  
Кафедра микробиологии, вирусологии  
и иммунологии

# *Бактерии- возбудители кишечных инфекций (окончание)*

БУДАНОВА Елена Вячеславовна  
к.м.н., доцент



# Шигеллы – возбудители бактериальной дизентерии (шигеллеза)



# Таксономическое положение и классификация

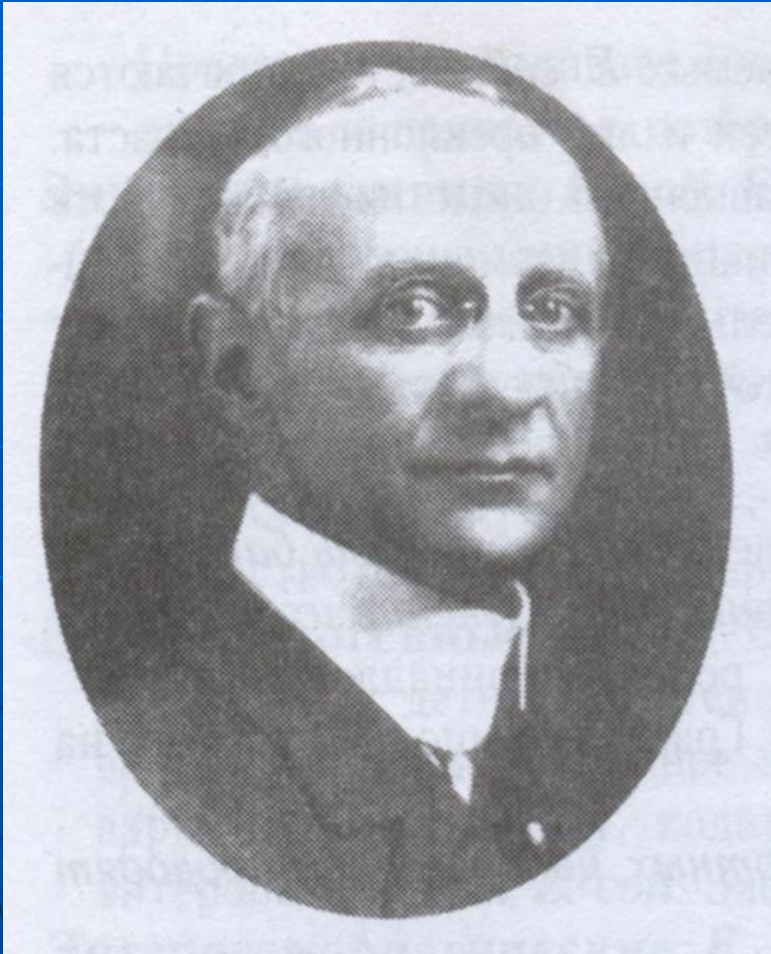
- Семейство – ***Enterobacteriaceae***
- Род ***Shigella***
- Виды:
  - ❖ ***S.dysenteriae*** (группа А)-  
дизентерия Григорьева-Шига
  - ❖ ***S.flexneri*** (группа В) –  
дизентерия Флекснера
  - ❖ ***S.boydii*** (группа С)- дизентерия Бойда
  - ❖ ***S.sonnei*** (группа D) –  
дизентерия Зонне

# Шига Киеси (1870-1957)



- Японский бактериолог
- Открыл возбудителя дизентерии (1897) во время эпидемии в Японии
- Род получил его имя в 1919 г.

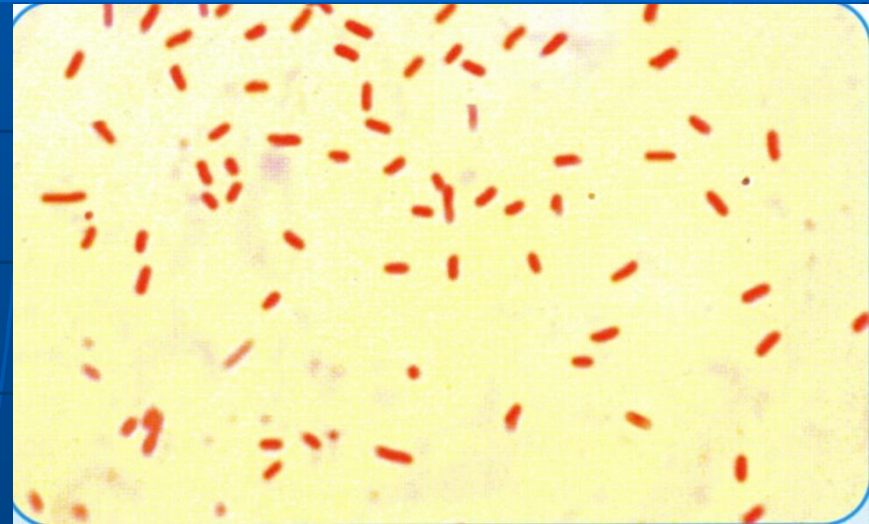
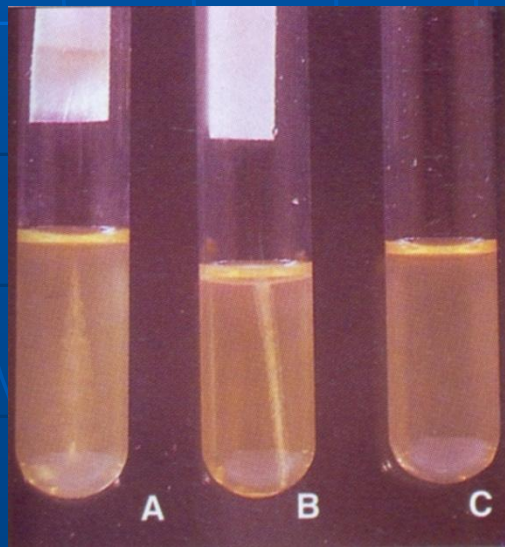
# Флекснер Саймон (1863-1946)



- Американский бактериолог
- Выделил и описал вид шигелл (1900), получивший позднее название *Shigella flexneri*

# Морфологические и тинкториальные свойства

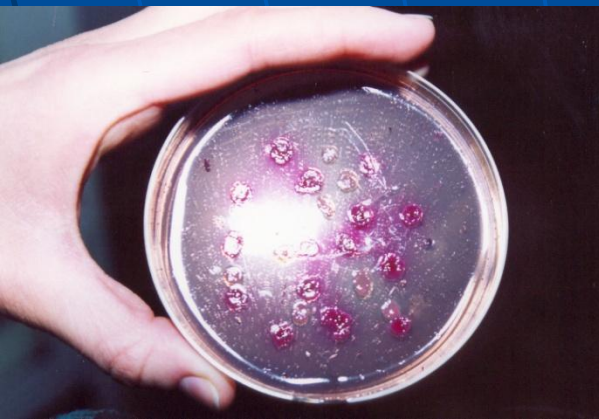
- Мелкие грамотрицательные палочки с закругленными концами
- Спор и капсул не образуют
- Могут иметь микрокапсулу
- Неподвижны





# Культуральные свойства шигелл

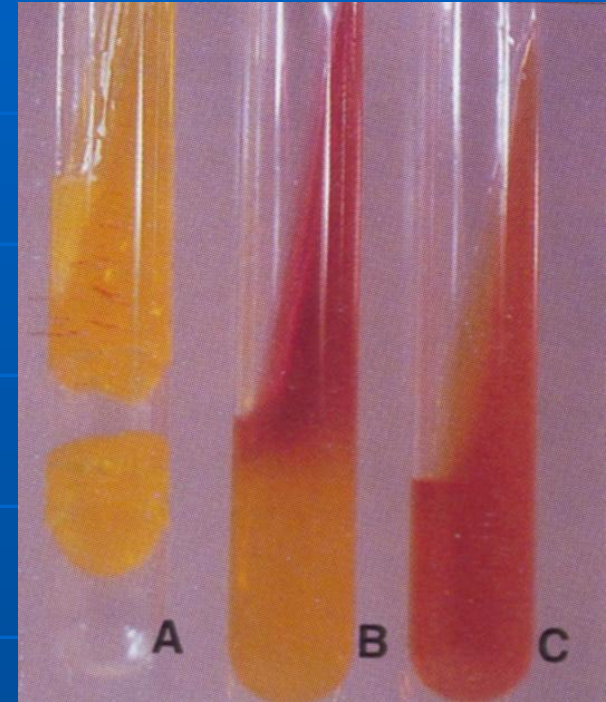
- Факультативные анаэробы
- Хорошо растут на простых питательных средах
- На дифференциально-диагностических средах с лактозой образуют бесцветные колонии
- Условия культивирования: pH питательной среды 7,2 – 7,4; температура 37°C



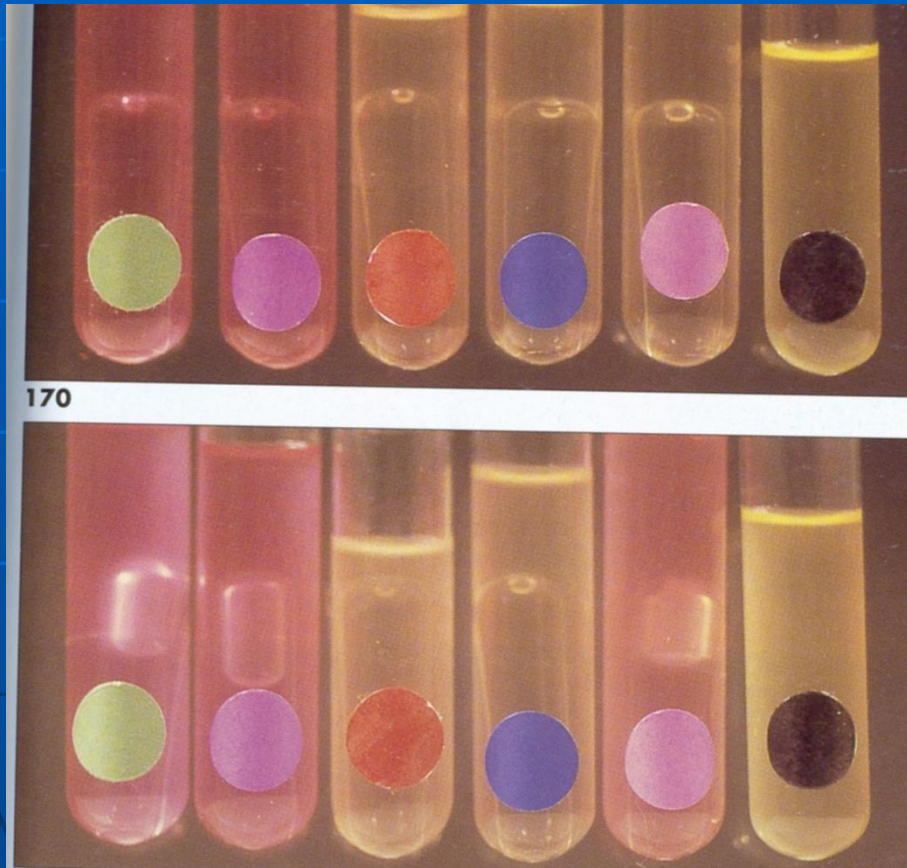


# Биохимические свойства шигелл

- Биохимическая активность относительно низкая
- Глюкоза «+» (К)
- Лактоза «-», кроме *S.sonnei* (лак «+», 72ч.)
- $H_2S$  «-»
- Группа А - маннит«-», остальные – маннит«+»



# Биохимические свойства шигелл



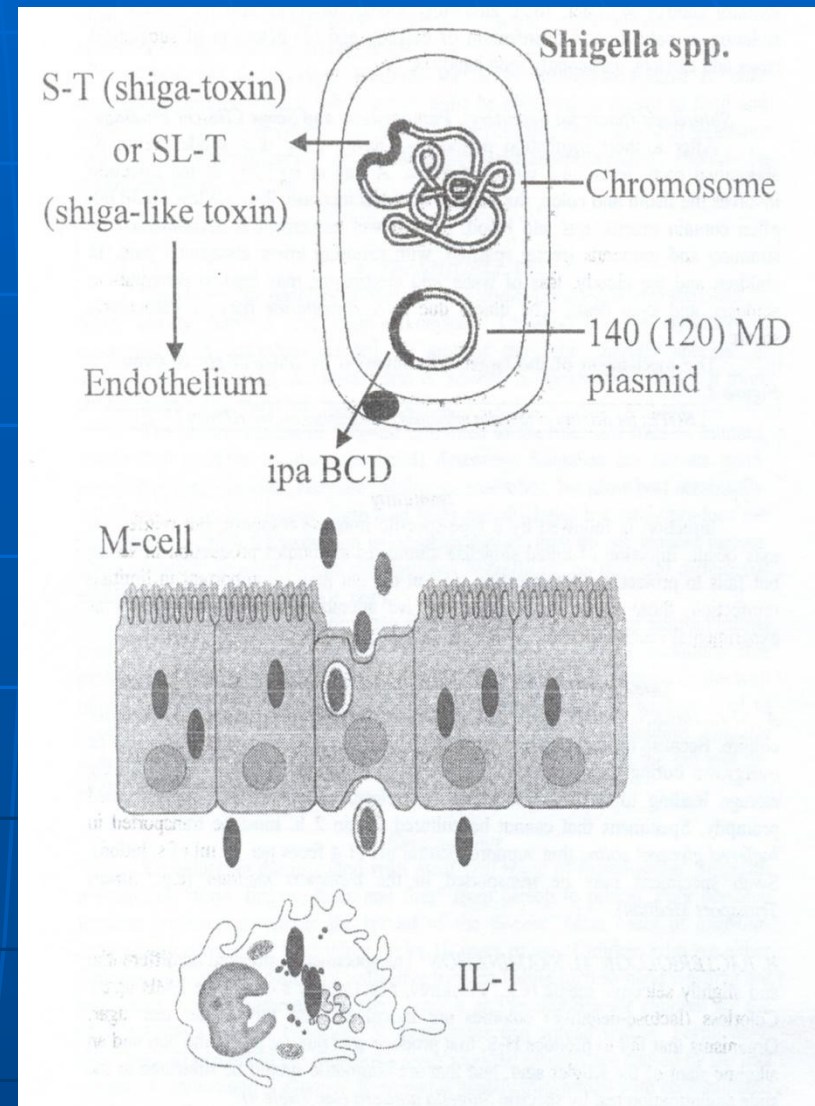
- Верхний ряд – *S.sonnei*
  - Нижний ряд – *S.Typhimurium*
1. глюкоза
  2. маннит
  3. лактоза
  4. сахароза
  5. дульцит
  6. мочевины

# Антигенные свойства шигелл

- Имеют O- и K-антигены
- Разделены на серовары
  - ✓ ***S.dysenteriae*** (группа A)-  
12 сероваров
  - ✓ ***S.flexneri*** (группа B) –  
8 сероваров
  - ✓ ***S.boydii*** (группа C)-  
18 сероваров
  - ✓ ***S.sonnei*** (группа D) -1 серовар

# Факторы вирулентности шигелл

- **Факторы адгезии**  
(белки наружной мембраны и фимбрии)
- **ТТСС**
- **Инвазивные белки**  
(*ipa*-белки)
- **Белковые экзотоксины** – **ТОКСИН Шига (ST) и Шига-подобный токсин (SLT)**
- **Белки межклеточного распространения**
- **Эндотоксин**



# Резистентность шигелл

- Низкая
- Чувствительны к дезинфектантам и УФ
- Погибают в кислой среде и под действием бактериофага, поэтому:



- ✓ Посев у постели больного
- ✓ Доставка материала (фекалий) в транспортной среде с консервантом



# Особенности эпидемиологии шигеллезов

- Источник инфекции – человек (больной или бактерионоситель)
- Механизм заражения – фекально-оральный



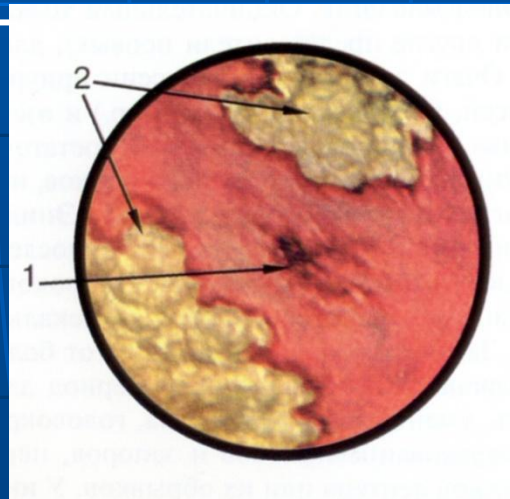
# Особенности эпидемиологии шигеллезов

- Пути передачи инфекции –
- ❖ дизентерия Григорьева-Шига – контактно-бытовой;
- ❖ дизентерия Флекснера - водный;
- ❖ дизентерия Бойда - водный и пищевой;
- ❖ дизентерия Зонне – пищевой (алиментарный)



# Патогенез шигеллеза

- «Входные ворота» инфекции – рот, ЖКТ
- **Адгезия** в **ТОЛСТОМ** кишечнике
- Тип взаимодействия с эпителием –  
**инвазия с размножением**
- Процесс локальный (колит)
- Выделение экзотоксина, обладающего цитотоксическим действием
- Гибель колоноцитов с образованием **эрозий** и **язв**



# Клиника шигеллеза

- **Бактериальная дизентерия (шигеллез)**  
– острое или реже хроническое инфекционное заболевание человека с язвенным поражением толстого кишечника
- Инкубационный период – 2-5 дней
- Острое начало
- Лихорадка
- Диарея, тенезмы
- Стул с примесью крови, слизи и гноя
- Иммунитет непродолжительный



# *Микробиологическая диагностика*

- Материал для исследования:  
фекалии; пищевые продукты,  
объекты внешней среды
- Методы исследования:
  - ❖ ПЦР, ИФА, латекс-агглютинация
  - ❖ Бактериологический
  - ❖ Серологический (РПГА для ретроспективной диагностики и при хронической дизентерии)



# Лечение шигеллеза

- ✓ антибиотики (при тяжелом течении)

**NB:** шигеллы устойчивы к

тетрациклину и ампициллину

- ✓ эффективны **фуразолидон** и

**интестопан**

- ✓ пробиотики (**колибактерин, бифидумбактерин, бификол** и др.)





# ПРОБИОТИКИ





# Профилактика шигеллезов



- Специфическая профилактика:
  - ❖ Дизентерийный бактериофаг – для экстренной профилактики
  - ❖ Вакцинация по эпидемическим показаниям и группам риска:
    - Живые аттенуированные пероральные вакцины
    - Конъюгированные O-полисахаридно-белковые вакцины и
    - Липополисахаридные вакцины  
(«Шигеллвак» против дизентерии Зонне)



Кишечные палочки  
(эшерихии) –  
*Escherichia coli*

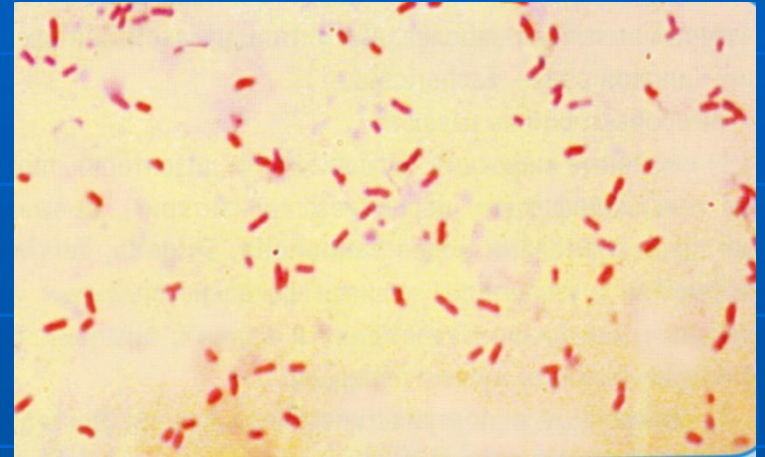
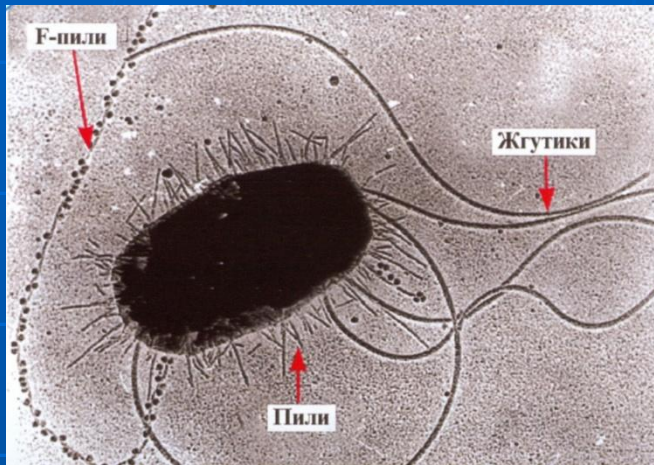


# Теодор Эшерих (1857-1911)

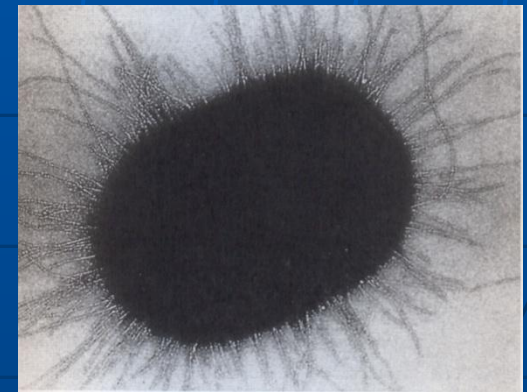


- Немецкий педиатр
- Выделил *E. coli* из фекалий ребенка, больного «детской холерой» (1885)
- Назвал *Bacterium coli commune*

# Морфологические и тинкториальные свойства



- Мелкие грамотрицательные палочки с закругленными концами
- Спор и капсул не образуют
- Могут иметь микрокапсулу
- Подвижны (*перитрихи*)
- Имеют пили (фимбрии)



# *Культуральные свойства эшерихий*

- Факультативные анаэробы
- Хорошо растут на простых питательных средах
- На жидких средах дают диффузное помутнение
- Условия культивирования: pH 7,2 – 7,4; оптимальная температура 37°C



# Культуральные свойства эшерихий

- На лактозо-содержащих дифференциально-диагностических средах образуют окрашенные колонии (за счет утилизации лактозы)

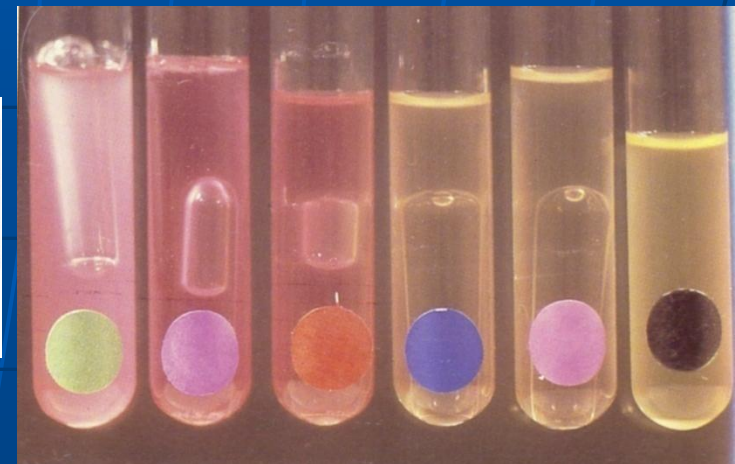
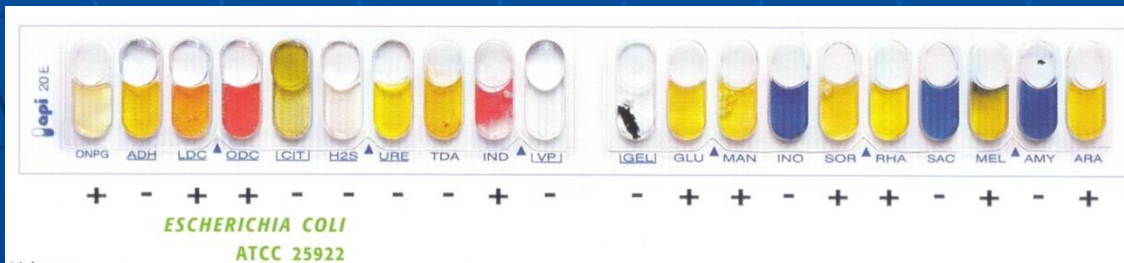
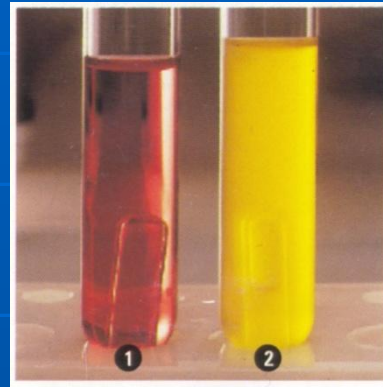


*Рис. - среда Эндо и колонии E.coli*



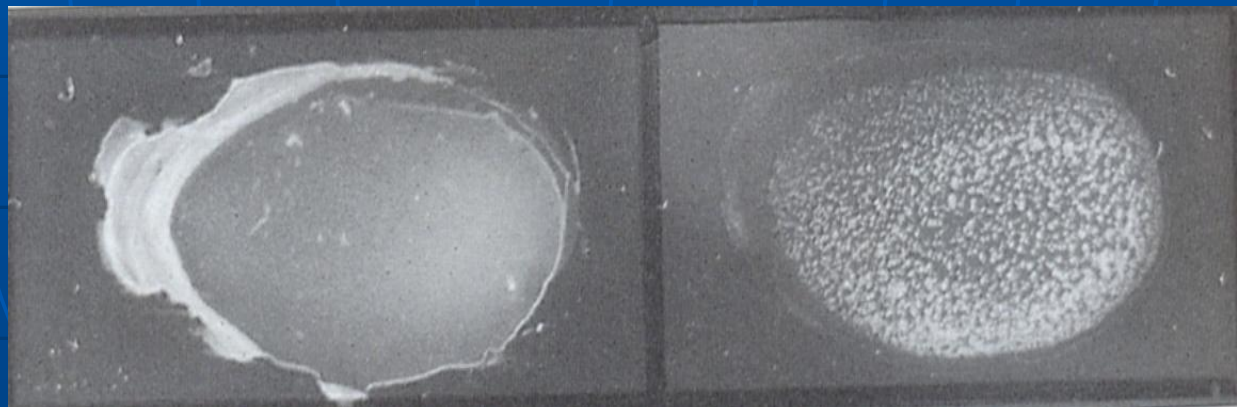
# Биохимические свойства эшерихий

- Высокая биохимическая активность
- Глюкоза «+» (КГ)
- Лактоза «+»
- Индол «+»
- $H_2S$  «-»
- Утилизация цитрата «-»



# Антигенные свойства эшерихий

- Имеют **O-, H-, K-антигены**
- O-(170 разновидностей), K- (~100), H- (~70)
- Делят на *серогруппы/серовары*
- Антигенная формула **серовара** записывается так - *O55:K5:H26; O157:H7*
- Определяют в реакции агглютинации на стекле



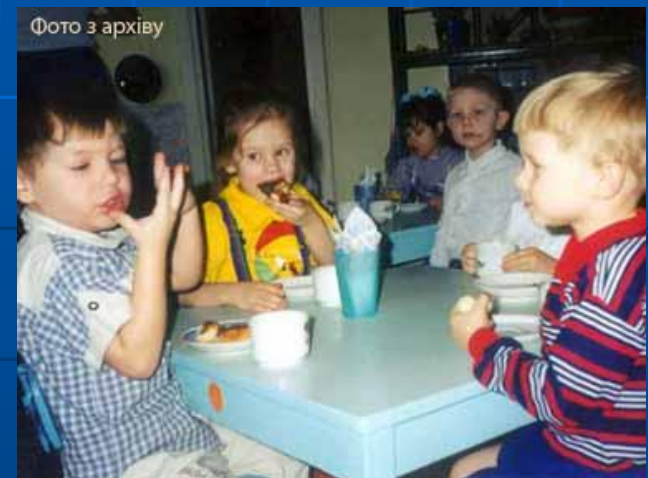
# Классификация эшерихий

- Различаются по **антигенным свойствам** и **факторам патогенности**
- Делят на 2 биовара:
  - ❖ **Биовар 1** – условно-патогенные эшерихии (нормальная микрофлора) – могут вызывать **п а р е н т е р а л ь н ы е эшерихиозы**
  - ❖ **Биовар 2** – патогенные **д и а р е е г е н н ы е эшерихии** вызывают **кишечные эшерихиозы**

- ❖ **Биовар 1** – эшерихии нормальной микрофлоры кишечника играют важную роль в жизнедеятельности человеческого организма:
  - обеспечивают **колонизационную резистентность**
  - участвуют в синтезе **витаминов В и К, фолиевой кислоты**
  - обладают **антагонизмом** против патогенных бактерий
  - регулируют **газовый состав** кишечника
  - выполняют **иммуногенную** функцию
  - участвуют в инактивации токсических веществ (**детоксикационная** функция)
- санитарно-показательные микроорганизмы, свидетельствующие о фекальном загрязнении объектов окружающей среды

## Биовар 2: Диареегенные эшерихии

- **Энтеропатогенные кишечные палочки (ЭПКП)** – вызывают колиэнтерит у детей
- Передаются контактно-бытовым путем
- Поражают тонкий кишечник, вызывая «секреторную диарею»
- Типичный представитель *E.coli* O111, O55, O26





# Энтеропатогенные кишечные палочки (ЭПКП)

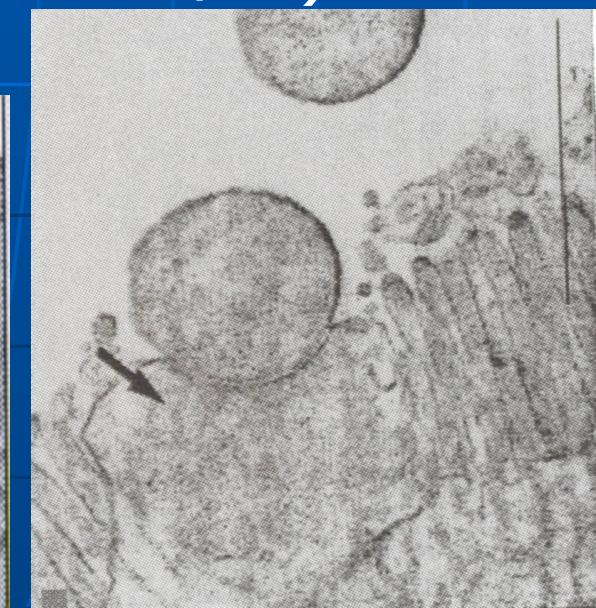
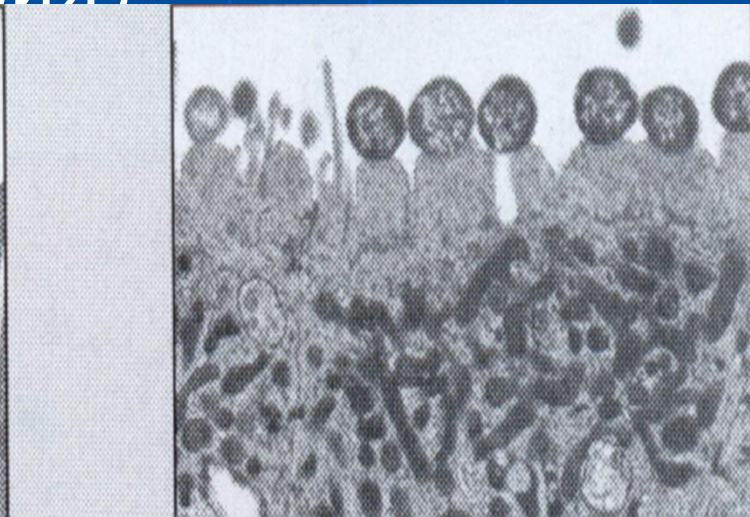
Восприимчивость детей к ЭПКП обусловлена следующими причинами:

- не сформирован иммунный ответ; медленный запуск адаптивного иммунного ответа (IgG и IgA);
- нейтральное или близкое к нему значение рН желудочного сока;
- не сформирована нормальная микрофлора, обладающая антагонизмом к патогенным бактериям;
- применение сухих молочных смесей, которые часто контаминируются в процессе разведения их водой (если применять некипяченую воду, делать это в неподходящих условиях, и т.д.).



# Патогенез поражений, вызываемых ЭПКП

- Тип взаимодействия с эпителием:  
размножение на поверхности энтероцитов и ограниченное поражение микроворсинок
- Факторы вирулентности:
  - Белок наружной мембраны (**ИНТИМИН**)
  - **Пили IV типа** (адгезия и колонизация)
  - **ТТСС** (инвазия)



## **Биовар 2: Диареегенные эшерихии**

- **Энтеротоксигенные кишечные палочки (ЭТКП)** – вызывают холероподобный гастроэнтерит («диарея путешественников»)
- Поражают тонкий кишечник, вызывая «секреторную диарею»
- Типичный представитель *E.coli* O78:H11, O148:H28

# Патогенез поражений, вызываемых ЭТКП

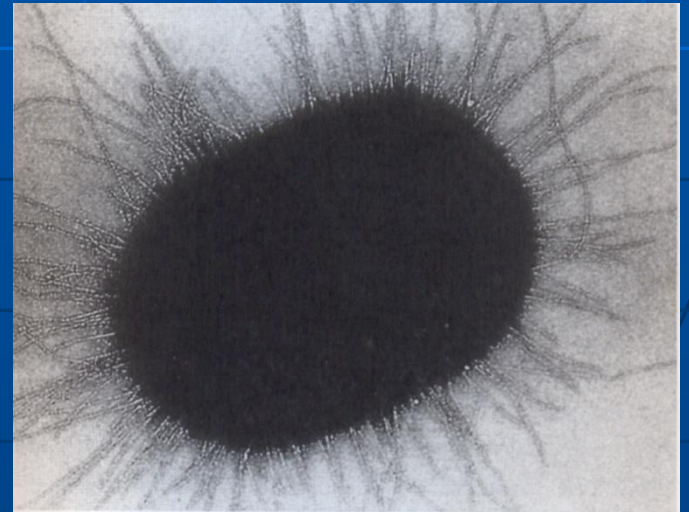
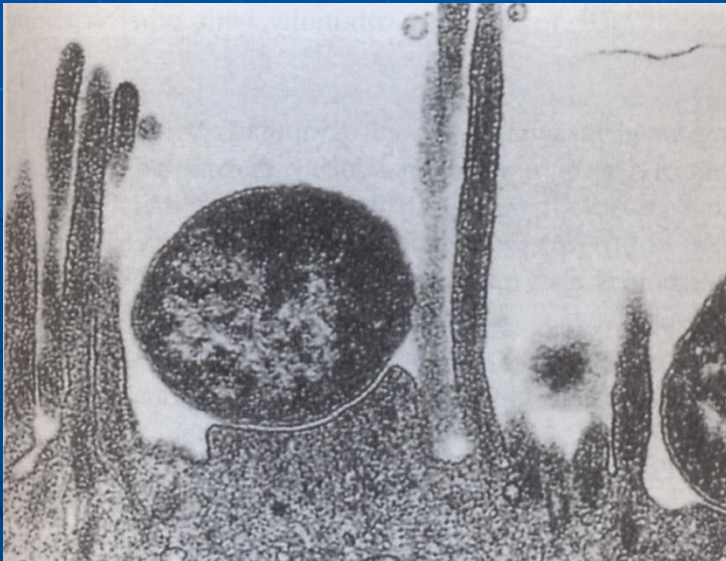
- Тип взаимодействия с эпителием: простое прикрепление и колонизация без повреждения эпителия
- Нарушение водно-солевого обмена
- Факторы вирулентности:
  - **пили IV типа** (адгезия и колонизация)
  - термолабильный (LT) и
  - термостойкий (ST) энтеротоксины





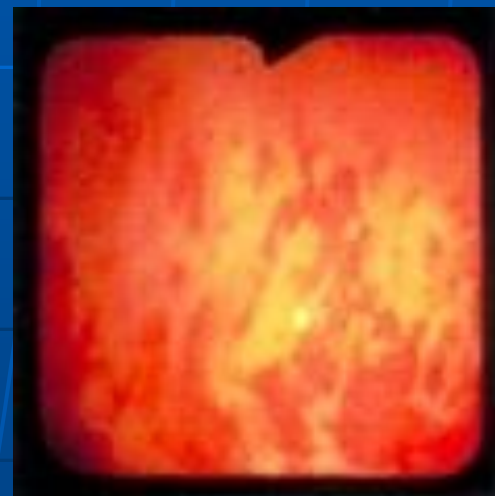
## **Биовар 2: Диареегенные эшерихии**

- **Энтероинвазивные кишечные палочки (ЭИКП)** – поражают толстый кишечник
- вызывают «инвазивную диарею» как при дизентерии
- Типичный представитель *E.coli* O124, O128



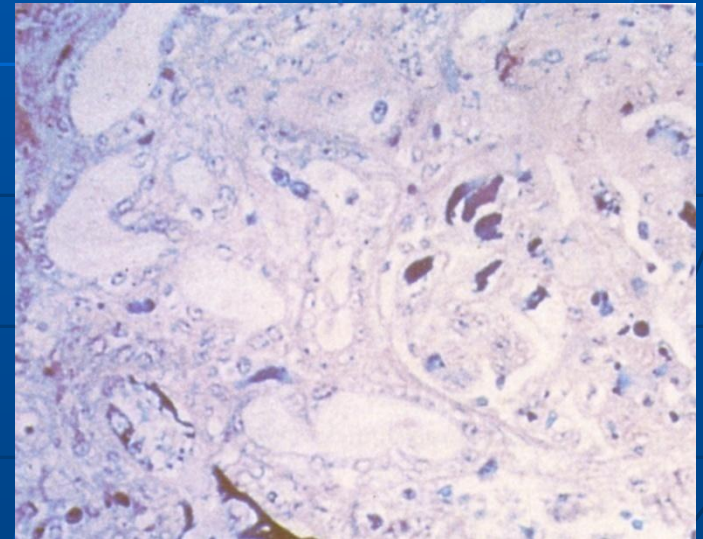
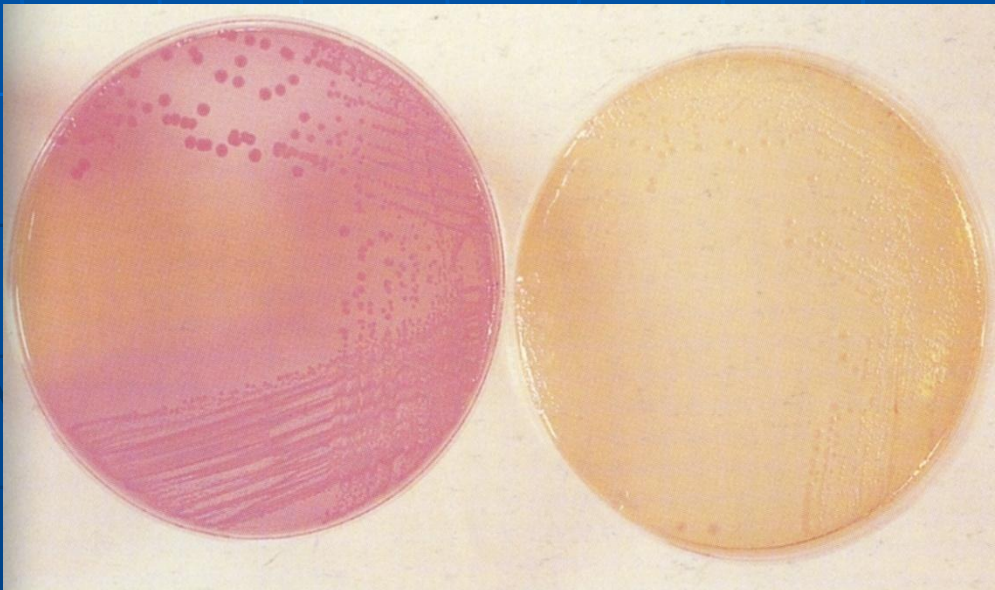
# Патогенез поражений, вызываемых ЭИКП

- Тип взаимодействия с эпителием:  
инвазия с размножением в колоноцитах
- Факторы вирулентности:
  - Инвазивные белки наружной мембраны
  - Шигаподобные токсины



## Биовар 2: Диареегенные эшерихии

- **Энтерогеморрагические кишечные палочки (ЭГКП)** - поражают тонкий и проксимальные отделы толстого кишечника
- Вызывают «инвазивную диарею» с геморрагическим синдромом, острой почечной недостаточностью, иногда-тромбоцитопенической пурпурой
- Типичный представитель *E.coli* O157:H7, O104:H4



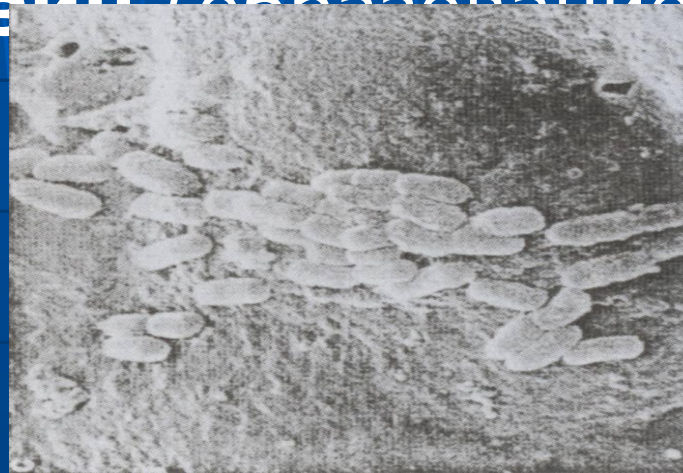


# Патогенез поражений, вызываемых ЭГКП

- Тип взаимодействия с эпителием:
  - размножение на поверхности колоноцитов и разрушение микроворсинок
- Поражаются слепая, восходящая и поперечная ободочная кишки
- Факторы вирулентности:
  - Белок наружной мембраны (**ИНТИМИН**)
  - Шигаподобные токсины (**STEC**)
  - Веротоксин (**VTEC**)
  - Гемолизин

## Биовар 2: Диареегенные эшерихии

- **Энтероаггративные кишечные палочки (ЭАКП)** – поражают преимущественно толстый кишечник
- Вызывают персистирующую диарею у детей в развивающихся странах и затяжную диарею у взрослых в экономически развитых государствах
- Факторы патогенности - белки-адгезины, белок **дисперзин** (образование биопленки), термостабильный энтеротоксин, **муциназа**



## ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ:

**Биовары 1 и 2** различаются по **антигенным свойствам и факторам вирулентности**, обусловленным **наличием генов в плазмидах и/или хромосоме**

# Резистентность эшерихий

- Малоустойчивы в окружающей среде
- Являются санитарно-показательными бактериями для оценки санитарного благополучия объектов внешней среды – воды и почвы
- Их обнаружение в этих объектах свидетельствует о **свежем (недавнем) фекальном загрязнении**



# Особенности эпидемиологии кишечных эшерихиозов

- Источник инфекции – человек (больной или бактерионоситель), при **ЭГКП** – сельскохозяйственные животные, растения
- Механизм заражения – фекально-оральный
- Пути передачи инфекции – контактно-бытовой, водный, пищевой





# *Клиника и иммунитет*

- Клиника определяется серогруппой и факторами вирулентности возбудителя
- Иммунитет после выздоровления не формируется
- Важное значение имеет наличие местного иммунитета и антагонизм нормальной микрофлоры





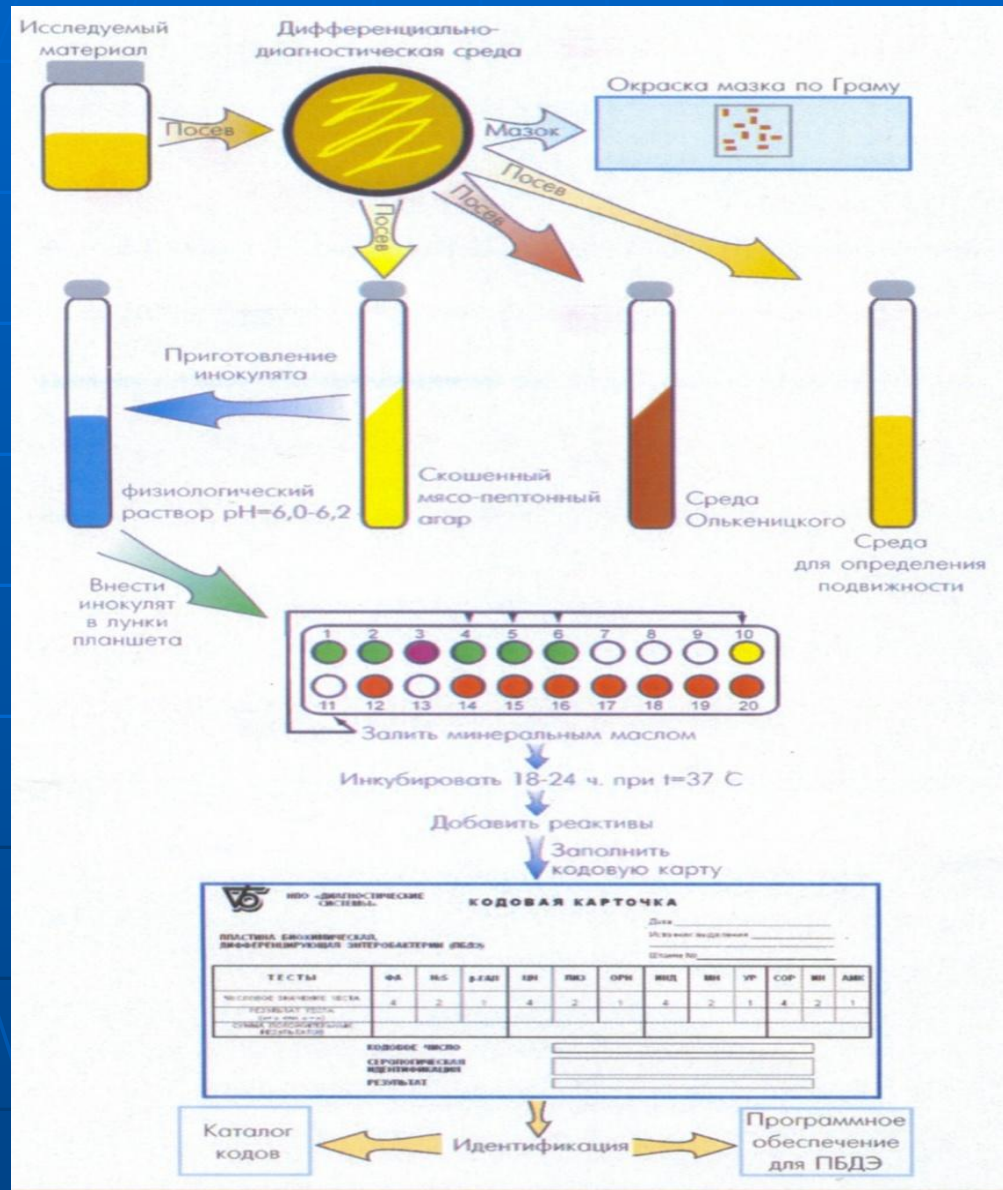
# *Микробиологическая диагностика кишечных эшерихиозов*

- Материал для исследования:  
Фекалии, редко – рвотные массы



- Метод исследования:  
бактериологический

# Схема бактериологической диагностики



# Лечение кишечных эшерихиозов

- ✓ Антибиотики (при тяжелом течении и маленьким детям)
- ✓ Пробиотики (колибактерин, бифидумбактерин, лактобактерин и др.)



# Профилактика кишечных эшерихиозов

## □ Специфическая профилактика:

не разработана

## □ Неспецифическая профилактика:

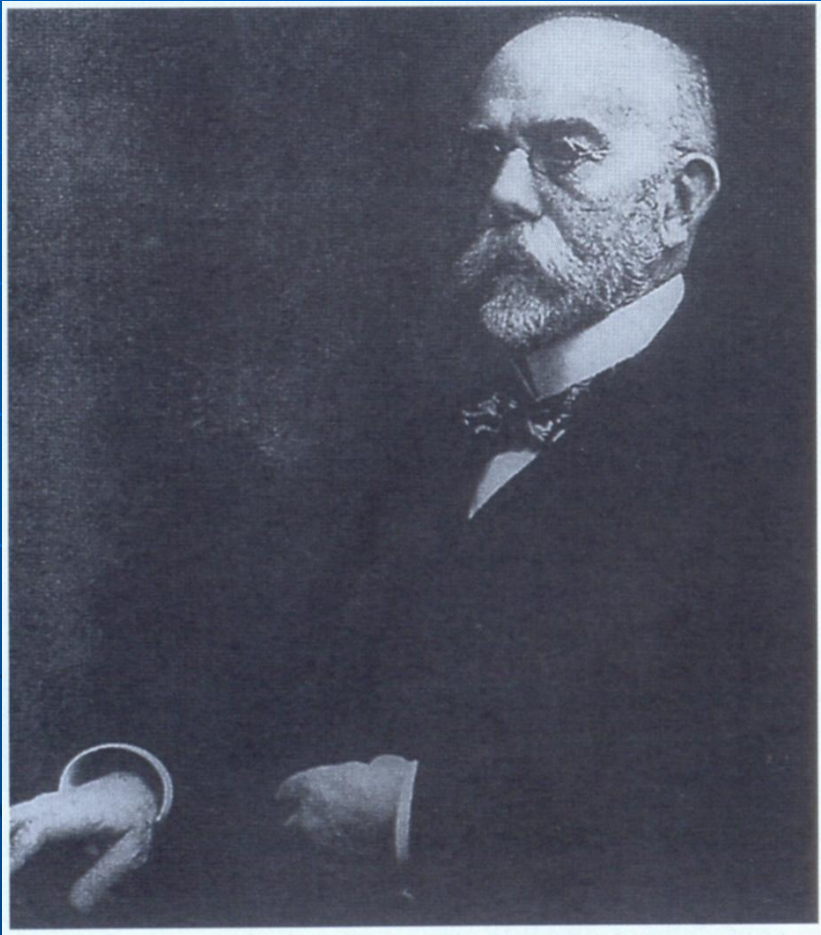


**Холерный вибрион –  
возбудитель холеры  
(*Vibrio cholerae*)**





# Роберт Кох (1843-1910)



- Немецкий бактериолог
- Лауреат Нобелевской премии 1905 г. за открытие возбудителя туберкулеза
- Впервые выделил и изучил возбудителя холеры (1883) - «запятая Коха»

# ЕРМОЛЬЕВА Зинаида Виссарионовна (1898-1974)



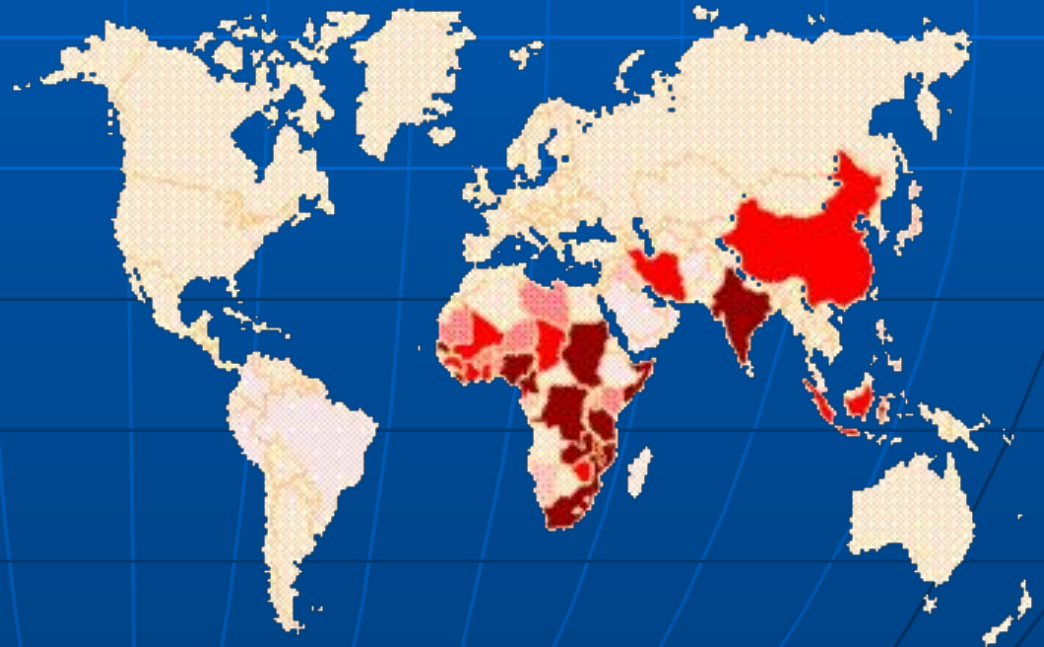
- Советский микробиолог, профессор, действительный член АМН
- Изучала холеру, холерные вибрионы; провела опыт по самозаражению холерными вибрионами
- Открыла «светящийся» вибрион, который был назван в ее честь
- Изучала применение бактериофагов для профилактики и лечения кишечных инфекций

# Заболеваемость холерой



По данным ВОЗ, ежегодно регистрируют **3-5 млн.** случаев холеры и **100-120 тыс.** случаев смерти от холеры

В последние годы заболеваемость повысилась на **80%**



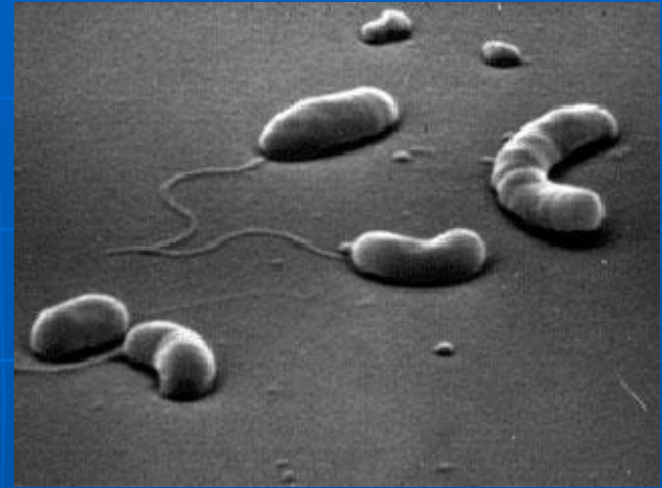
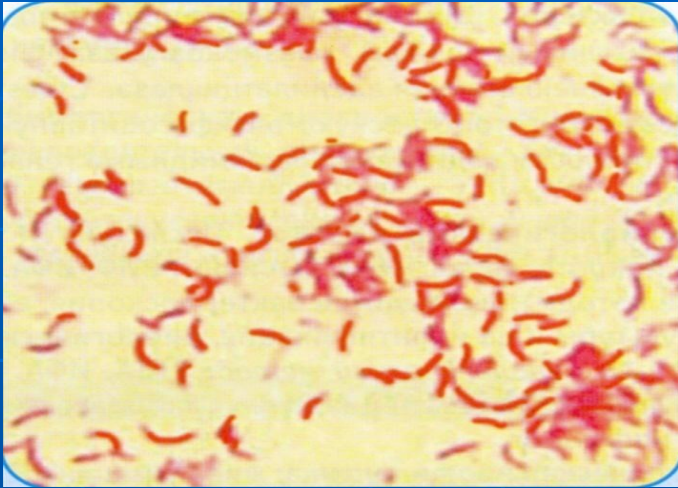
# Таксономическое положение и классификация

- Семейство – *Vibrionaceae*
- Род *Vibrio*
- Вид: *Vibrio cholerae*

## Классификация внутри вида:

- ❖ Деление на серогруппы (**O1** и **O139** – вызывают холеру)
- ❖ Серогруппу **O1** делят на биовары – *cholerae classic* и *eltor*
- ❖ Серогруппа **O139** – биовар *Bengal*

# Морфологические и тинкториальные свойства



- Мелкие грамотрицательные палочки **в форме запятой**
- Спор и капсул не образуют
- Подвижны (*монотрихи*)



# *Культуральные свойства*

- Факультативные анаэробы, но лучше растут в аэробных условиях
- Хорошо растут на простых питательных средах
- Щелочелюбивы: **pH 8,5-9,0**

# Культуральные свойства



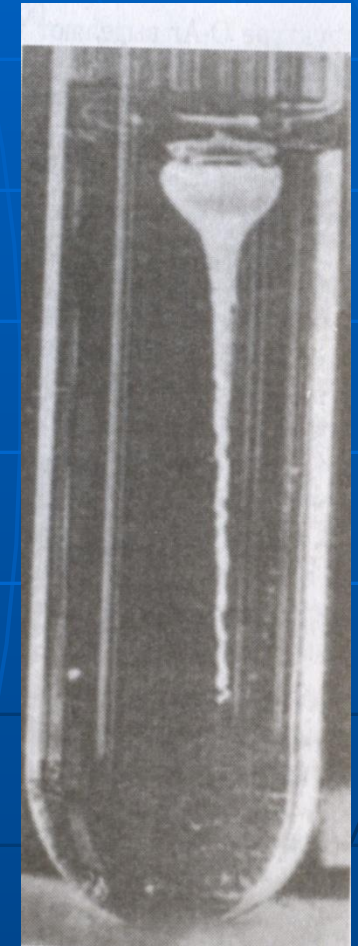
- На жидкой питательной среде образуют нежную пленку через 6-8 часов



- На ***TCBS*** агаре образуют желтые колонии (ферментируют сахарозу)

# Биохимические свойства

- **Высокая** биохимическая активность
- Глюкоза «+»
- Лактоза «+»
- Гликоген «+»
- Крахмал «+»
- Индол «+»
- Разжижают желатину
- Триада Хейберга (группа 1):



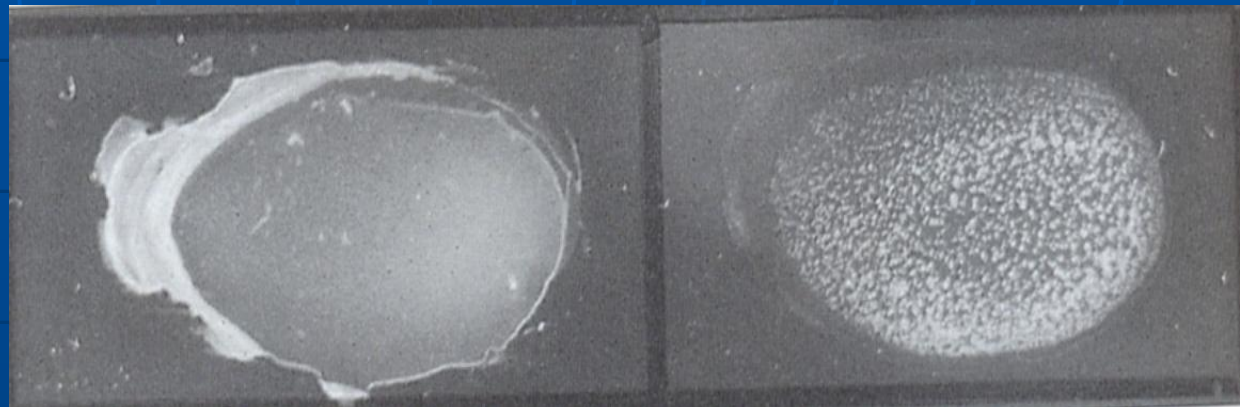
манноза «+»,  
сахароза «+»,  
арабиноза «-»

# Биовары *V.cholerae*

- На основании биологических свойств вибрионы серогруппы **O1** делят на биовары **classic** и **eltor**
- Дифференцируют по следующим признакам:
  - ✓ Чувствительность к специфическим бактериофагам (**C** и **Эль-Тор**)
  - ✓ Агглютинация куриных эритроцитов
  - ✓ Гемолиз эритроцитов барана
  - ✓ Гексаминовый тест
  - ✓ Чувствительность к полимиксину

# Антигенные свойства

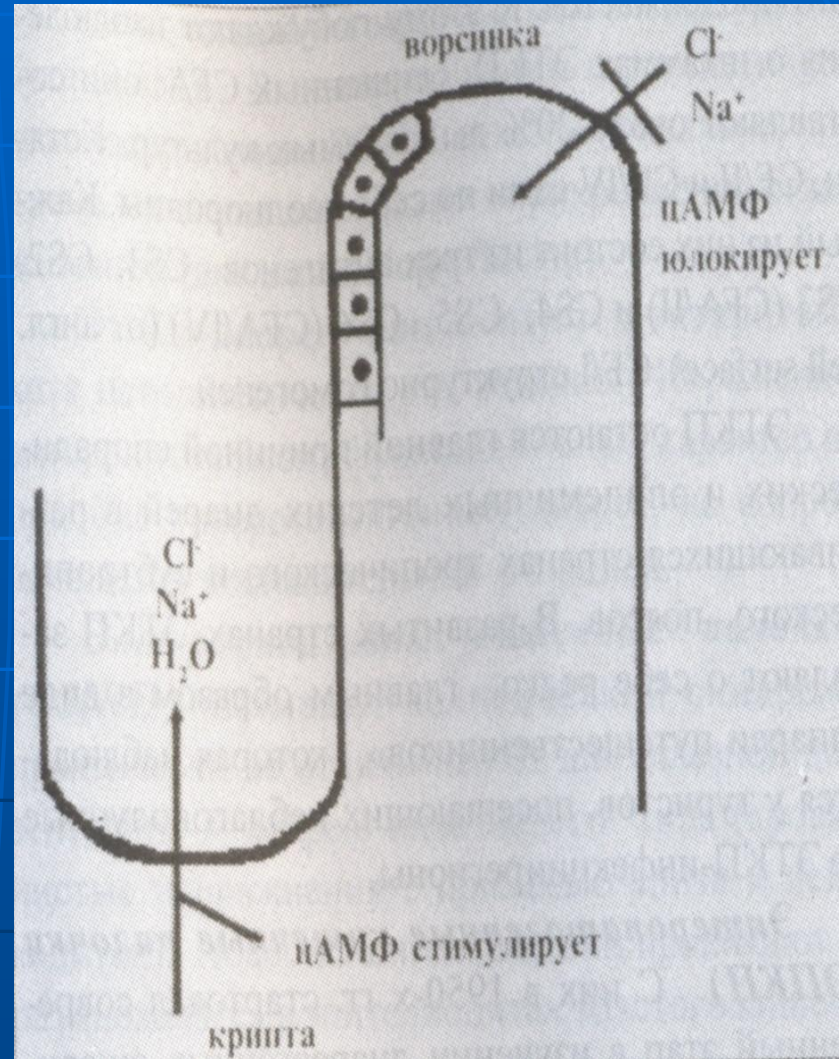
- Имеют **O-** и **H-антигены**
- По O-антигену разделены на *серогруппы*
- Антигены **O1** и **O139** являются **протективными**
- O1 антиген состоит из субъединиц **A, B, C**
- O1 серогруппа делится на серовары:  
**AB – Огава; AC – Инаба; ABC – Гикошима**
- Определяют в реакции агглютинации на стекле





# Факторы вирулентности

- Муциназа
- Нейраминидаза
- Адгезины (токсин-корегулируемые пили IV типа)
- Гемагглютининпротеаза
- Гемолизин
- Эндотоксин
- Экзотоксин  
(*холероген*=СТ);  
состоит из В и А  
субъединиц



# *Механизм действия холерогена*

# Резистентность *V.cholerae*

- Чувствительны к слабым растворам кислот, дезинфектантам
- Сохраняются в морской и пресной воде непроточных водоемов
- Переходят в некультивируемую форму
- Вступают в симбиоз с планктоном



- ***Холера – острая кишечная инфекция человека с фекально-оральным механизмом заражения, которая характеризуется тяжелым обезвоживанием вследствие потери жидкости с испражнениями и рвотными массами***
- Холера относится к карантинным инфекциям

# Эпидемиология холеры

- Источник инфекции – человек (больной или бактерионоситель)
- Сапроантропоноз
- Механизм заражения – фекально-оральный
- Пути передачи инфекции – водный, пищевой, контактно-бытовой (во время эпидемий)





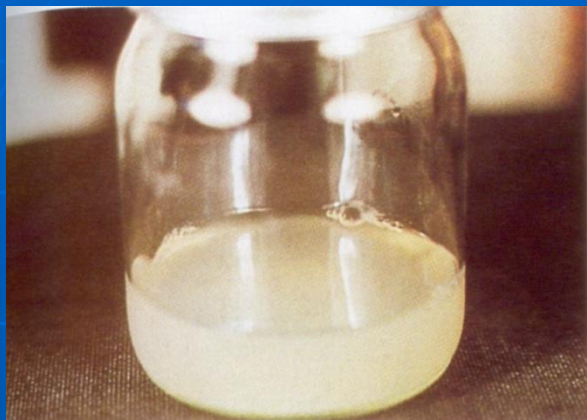
# Патогенез холеры

- «Входные ворота» инфекции – рот, ЖКТ
- Первый барьер – кислая среда желудка
- Инфицирующая доза –  $10^8$ - $10^9$  бактерий
- **Адгезия** в тонком кишечнике
- Тип взаимодействия с эпителием – простое прикрепление и колонизация энтероцитов
- Выработка **холероген-токсина**
- Обезвоживание

# *Клиника холеры*

- Инкубационный период 2-3 дня
- Острое начало
- Диарея, рвота
- Частота стула до 10 раз в сутки
- Суточная потеря жидкости до **30 л**
- Обезвоживание, метаболический ацидоз
- Острая почечная и сердечно-сосудистая недостаточность
- **Холерный алгид** – терминальная стадия

# Клиника холеры



# *Иммунитет*

- Клеточно-гуморальный
- Антибактериальный и антитоксический
- Возможны повторные случаи болезни





# Биологическая история холеры исследования:

отные массы, секционный  
вода, пищевые продукты

- Методы исследования
- Экспресс-диагностика (микроскопия, ПЦР)
- Бактериоскопия
- Бактериология (искусственная)



□ ПЦР)



# Лечение холеры

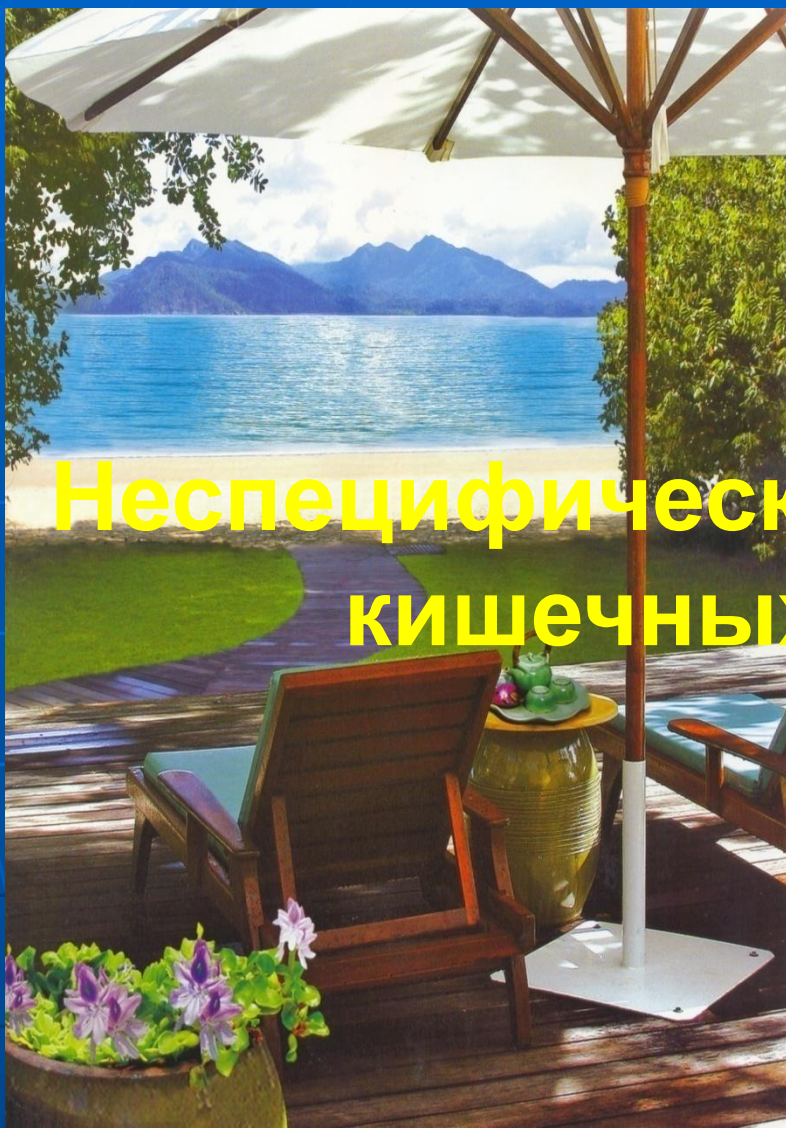
- ✓ Регидратация
- ✓ Антибиотики (фторхинолоны и др.)
- ✓ Санация бактерионосителей – фуразолидон



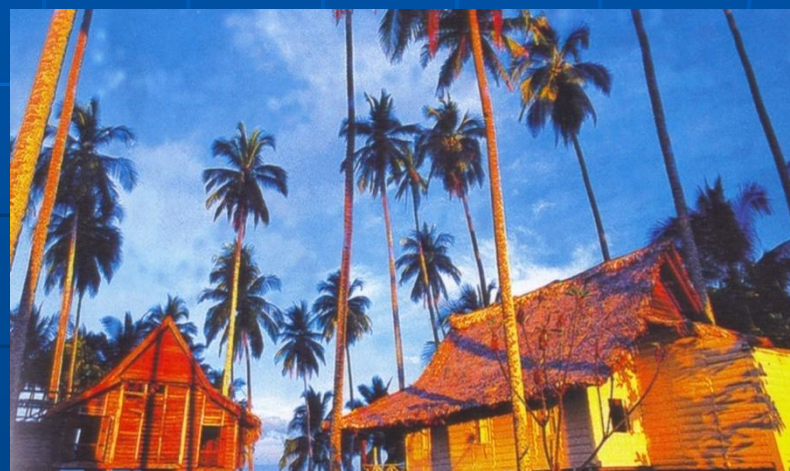
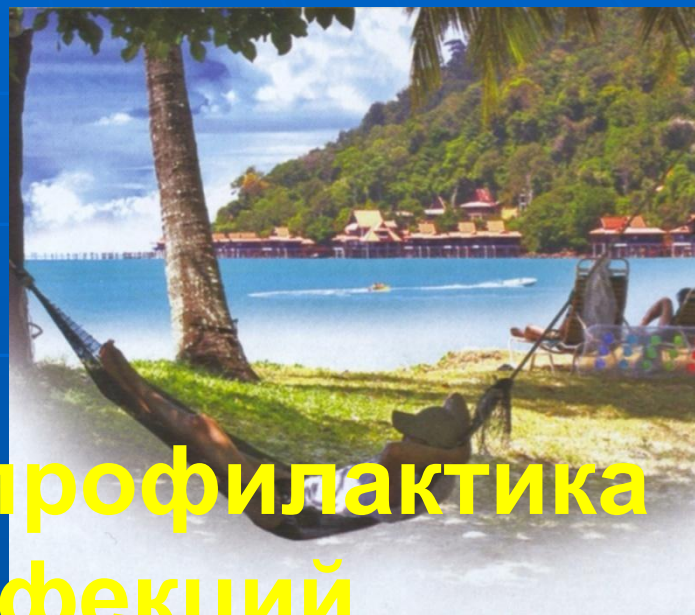
# Специфическая профилактика холеры

- Вакцинация проводится по эпидпоказаниям
- В России применяют комбинированные вакцины на основе O1 антигена и холероген-анатоксина (в т.ч. холерная бивалентная химическая таблетированная вакцина)
- Лицензированы 2 зарубежные оральные вакцины:
  - **Dukoral** - содержит убитые формалином *V.cholerae* O1 обоих биоваров и O139 и B-субъединицу холерогена;
  - **Orochol (Mutocol)** – живая вакцина из *V. cholerae* O1 classic Inaba





# Неспецифическая профилактика кишечных инфекций





- Соблюдайте правила личной гигиены
- Пейте только бутилированную или кипяченую воду
- Пейте подкисленную воду, кислые соки (в заводской упаковке)
- Не добавляйте лед в напитки
- Мойте овощи и фрукты кипяченой водой
- Очищайте фрукты от кожицы
- Не пробуйте пищу на стихийных рынках
- Не купайтесь в непроточных водоемах
- Не забывайте о термической обработке пищи