

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ульяновский государственный университет»



# Клиническая микробиология Внутрибольничные инфекции

Лектор:  
профессор Н.И.Потатуркина-Нестерова

# План лекции

1. Клиническая микробиология, ее задачи.
2. Причины возникновения внутрибольничных инфекций. Источники и пути распространения госпитальных инфекций.
3. Основные возбудители госпитальных инфекций. Источники и пути распространения госпитальных инфекций.
4. Характеристика условно-патогенных микроорганизмов, возбудители внутрибольничных инфекций. Особенности внутрибольничных инфекций.
5. Микробиологическая диагностика и профилактика внутрибольничных инфекций.
6. Клебсиеллы, протей, синегнойные бактерии – их роль в возникновении внутрибольничных инфекций.
7. Биологические свойства клебсиелл.
8. Заболевания, вызываемые клебсиеллами. Эпидемиология и патогенез.

# Клиническая микробиология

- Это раздел медицинской микробиологии, изучающий взаимодействие между организмом человека и микробами в норме и при воспалительном процессе в условиях медицинского учреждения





# Задачи клинической микробиологии

- Изучение биологии и роли УПМ в этиологии и патогенезе ВБИ
- Разработка методов микробиологической диагностики, специфической терапии и профилактики заболеваний микробной этиологии, встречающихся в неинфекционных стационарах
- Исследование биологических свойств ВБИ, дисбактериоза и лекарственной устойчивости микробов
- Микробиологическое обоснование и контроль за антимикробными мероприятиями в стационарах



# Внутрибольничные инфекции (ВБИ) (госпитальные, нозокомиальные инфекции)

- Это инфекции, заражение которыми происходит в лечебных учреждениях, наслаиваясь на основное заболевание.

Внутрибольничные инфекции утяжеляют клиническое течение болезни, затрудняют диагностику и лечение, ухудшают прогноз и исход заболевания, нередко приводя к смерти больного.

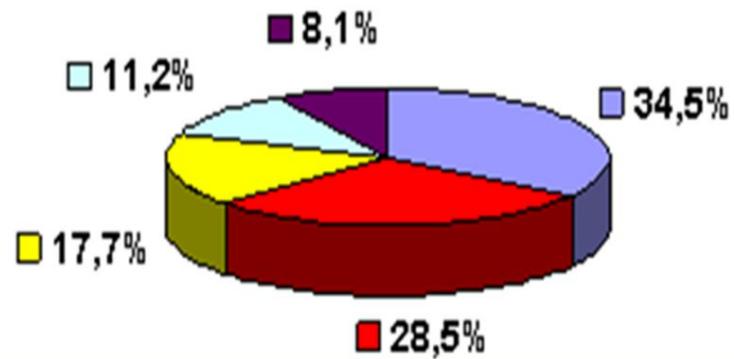
# Внутрибольничные инфекции

- Связаны с медицинским вмешательством
- Встречаются, в основном, в соматических отделениях (не инфекционных)
- Вызываются, в основном, УПМ
- Регистрируются у 4,5-18% всех госпитализированных больных.
- При различных нозологических формах летальность колеблется от 3,5 до 60%

- В России ежегодно 2-2,5 млн. людей болею ВБИ
- Причиной 40% послеоперационной летальности являются ВБИ
- Уровень бактерионосительства среди медперсонала составляет в различных отделениях 35-98%
- Причиной 50% заболеваний медперсонала
- являются ВБИ



## Доля ВБИ в ЛПУ



- родильные дома
- хирургические стационары
- прочие стационары
- детские стационары
- амбулаторно-поликлинические учреждения

## РАСПРОСТРАНЕНИЮ ВБИ В ЛПУ СПОСОБСТВУЮТ:

- Создание крупных больничных комплексов;
- Манипуляции и их характер;
- Длительность пребывания пациента в стационаре;
- Использование аппаратуры, требующей особой обработки.





## Классификация ВБИ по распространённости

- **Генерализованные формы** (бактериемия, септицемия, септикопиемия, бактериальный шок)
- **Локализованные формы** ВБИ с поражением кожи и подкожной клетчатки, дыхательной, сердечно-сосудистой, урогенитальной системы, костей и суставов, ЦНС и т. д.

## Классификация ВБИ по этиологии

- **Бактериальные** (сальмонеллы, шигеллы, протей, синегнойная палочка, энтеропатогенные кишечные палочки, пиогенные кокки)
- **Вирусные** (герпес-вирус, вирус кори, краснухи, гриппа, вирус ветряной оспы)
- **Грибковые** (рода *Candida*, *Aspergillus*)
- **Протозойные** и др. паразитарные (амебы, инфузории)

## Этиология ВБИ

- **Условно патогенные микроорганизмы (УПМ)** – большая и разнородная группа микробов, вызывающих заболевания только при определенных условиях (более 100 видов).
- У **них отсутствуют «входные ворота»** и тканевая тропность.
- **Факторы патогенности** УПМ – эндотоксин, ферменты агрессии, цитотоксические и цитолитические вещества.

# Эпидемиология внутрибольничных инфекций

## □ Источник ВБИ:

- 1) человек (больной, медперсонал, посетители) – **антропонозы**;
- 2) объекты больничной среды – **сапронозы**;
- 3) редко животные – **зоонозы**;
- 4) человек и животные – **антропозоонозы**.

# Механизмы передачи

## Естественный

- 1. Вертикальный  
(трансплацентарный, во время родов);
- 2. Горизонтальный
  - Аэрогенные
  - Контактные  
(инструментальные)
  - Алиментарные и др.

## Искусственный

- Инъекционный
- Инфузионный
- Ассоциированный с операциями
- Ассоциированный с инвазивными диагностическими и лечебными процедурами
- Ингаляции

## Патогенез ВБУ зависит от:

- свойств микроорганизмов: величины инфицирующей дозы, наличия факторов патогенности, способа проникновения и др.;
- состояния макроорганизма – снижение иммунореактивности.
- **ВБИ проявляются гнойно-септическими заболеваниями.**

## Особенности клиники ВБИ

- **Отсутствие тропизма** – один возбудитель вызывает различные заболевания.
- **Полиэтиологичность** – одно заболевание вызывается многими возбудителями.
- **Клиническая картина** больше зависит не от возбудителя, а **от пораженного органа**.
- **Хроническое течение**.
- **Тенденция к генерализации**.



## Общие правила получения биологического материала

- Получать из очага инфекции до начала антимикробной терапии, соблюдать асептику
- Доставить в лабораторию в максимально короткие сроки (не позднее 1,5–2 ч после их получения). Допускается хранение материала в холодильнике при +4оС.
- К материалу прилагать сопроводительный документ



# Методы лабораторной диагностики

- Микроскопический
- Бактериологический
- Серологический
- Молекулярно-генетический (ПЦР, метод гибридизации)
- Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)



# Профилактика ВБИ

- Учет и регистрация
  - Выявление причин (источники, пути распространения)
  - Принятие мер по устранению причин возникновения ВБИ
  - Соблюдение санитарно-гигиенического режима
- 



# Основные свойства возбудителей

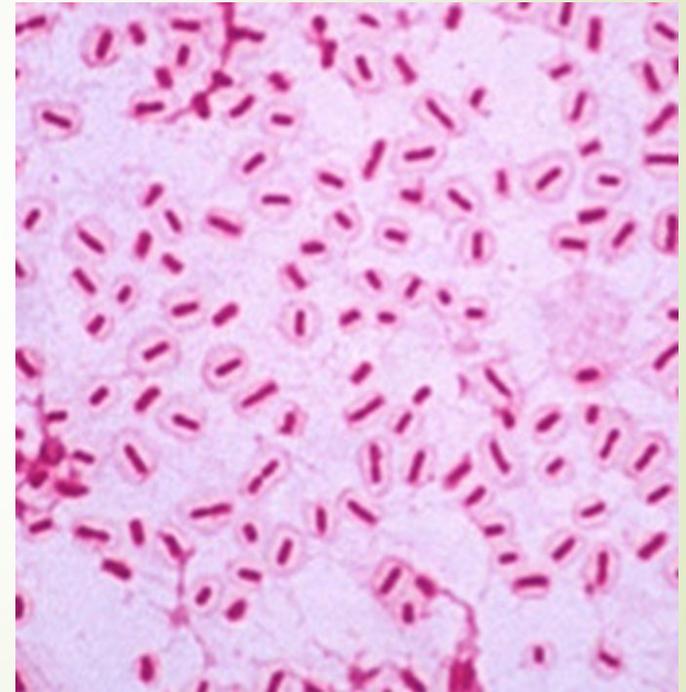
- Таксономия
  - Морфологические свойства
  - Тинкториальные
  - Культуральные
  - Биохимические
  - Антигены
  - Эпидемиология
  - Вызываемые заболевания
  - Патогенез
  - Лаб. диагностика. Лечение, профилактика
- 

## Клебсиеллы

- Впервые описал Э.Клебс в 1875 г.
- Семейство: *Enterobacteriaceae*
- Род: *Klebsiella* (условно-патогенные)
- Виды, имеющие наибольшее значение в патологии человека:
  - *K. oxytoca*
  - *K. pneumoniae*
  - K. subsp. rhinoscleromatis*
  - K. subsp. ozenae*
  - *K. planticola* и др.

# Морфологические и тинкториальные свойства

- Короткие, толстые палочки
- Неподвижны
- Спор не образуют
- Выраженная полисахаридная капсула
- Грамотрицательны



# Культуральные свойства

- Не требовательны к питательным средам
- Способны расти на среде Симмонса (кроме *K. rhinoscleromatis*), селективно-дифференциальная среда К-2
- На плотных средах образуют куполообразные слизистые колонии
- В МПБ клебсиеллы вызывают равномерное помутнение

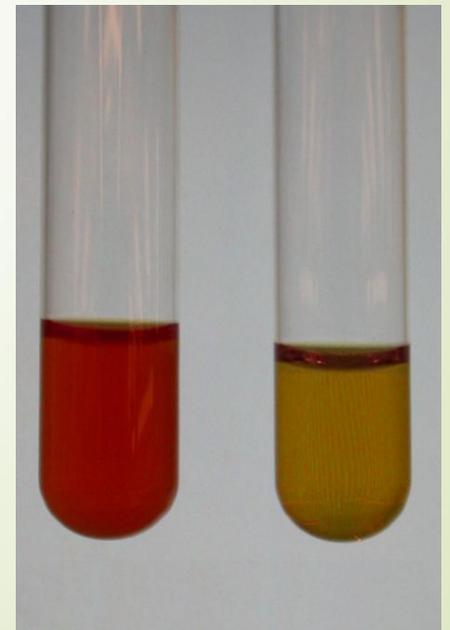
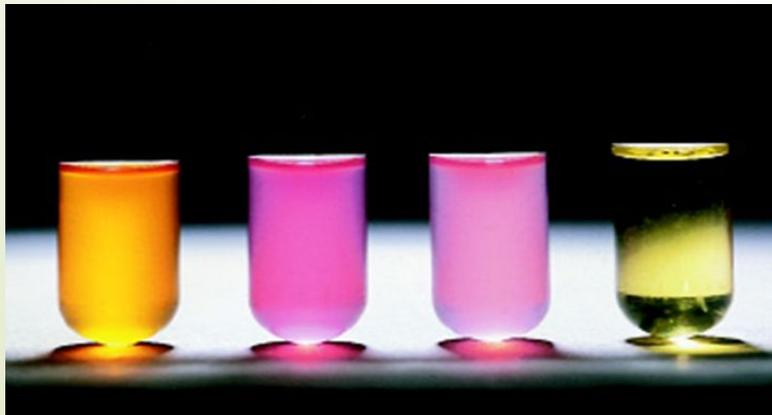


# Биохимические свойства

- Факультативные анаэробы
- Биохимически активны, дифференциацию внутри рода производят по следующим свойствам:
  - 1) **сахаролитическая активность** - ферментируют Л, Г, С с образованием кислоты (К) или кислоты и газа (К и Г),
  - 2) **пептолитические ферменты** – восстанавливают нитраты в нитриты, индола и сероводорода не образуют.
  - 3) обладают **уреазной активностью** – ферментируют мочевину, определяют по реакции Кларка с метилрот, Фогеса-Проскауэра и др.

# Пробы для выявления брожения ГЛЮКОЗЫ

- **Проба Кларка.** Среда Кларка с исследуемой культурой + индикатор метилрот – среда окрашивается в красный цвет (+ проба). Желтый цвет среды – отрицательная проба.
- **Тест Фогеса-Проскауэра**  
при (+) тесте флюоресцирующее розовое окрашивание





## АНТИГЕНЫ И ТОКСИНЫ

- О- соматический (12 сероваров)
- К- капсульный антиген (82 серовара)

## ФАКТОРЫ ПАТОГЕННОСТИ

- Энтеротоксин
- Капсула
- Фимбрии
- Ферменты агрессии (ДНК-аза, нейраминидаза и др.)

# Эпидемиология

- **Источник:** больной человек и бактерионоситель (вегетируют в кишечнике, верхних дыхательных путях, на коже и др.)
- **Механизм передачи:** контактный, фекально-оральный, аэрогенный
- Устойчивы во внешней среде и к дезрастворам

## Вызываемые заболевания. Диагностика

□ ВБИ, риносклерома, озена, пневмония, энтерит, сепсис, цистит, менингит, нагноение ран и др.

□ **Исследуемый**

**материал:**

кровь, СМЖ,  
гной, испражнения,  
смывы, мокрота, моча,  
кровь, ликвор и др.

Риносклерома



## Микробиологическая диагностика. Бактериологический метод (основной)

- Исследуемый материал засевают на ср. К-2 для получения колоний
- Материал из колоний микроскопируют и пересевают на скошенный агар для получения чистой культуры
- Чистую культуру: 1) микроскопируют для определения морфологических и тинкториальных свойств (окр. по Граму),
- 2) определяют биохимические свойства,
- 3) для выявления антигенов ставят РА с диагностическими К-сыворотками,
- 4) антибиотиграмма.
- Учет результатов, оформление ответа.
- Серологический метод. Для выявления АТ в сыворотке крови применяют РСК или реакцию О-агглютинации.



## Серологический метод

- Выявление АТ в сыворотке крови
- Применяют:
  - при риносклероме – РСК, РПГА;
  - при озене – РСК, РА.
- Специфическая профилактика не разработана

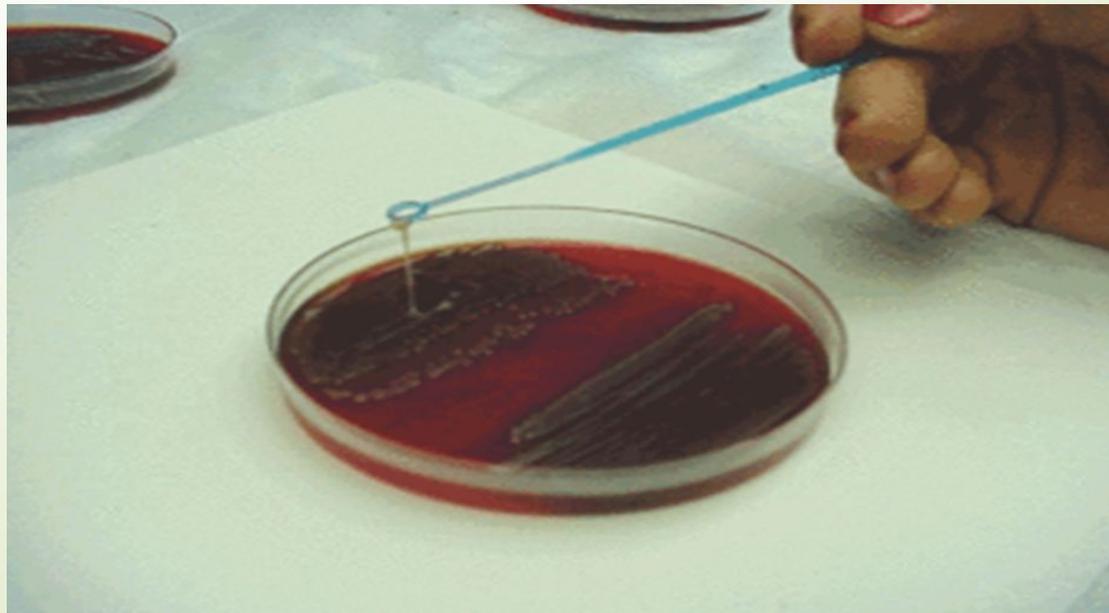
# Лечение

- Учитывая множественную устойчивость клебсиелл, антимикробную терапию следует начинать после установления чувствительности к препаратам. Препараты выбора — аминогликозиды и бета-лактамы широкого спектра действия.
- Клебсиеллезный бактериофаг поливалентный



# Протеи

- Присутствуют в кишечной микробиоте в небольших количествах
- Семейство: *Enterobacteriaceae*
- Род: *Proteus*
- Виды: *P. vulgaris*; *P. mirabilis*, *P. rettgeri* и *P. morganii*.



# Морфологические и тинкториальные свойства

- факультативные анаэробы
- Прямые грамотрицательные палочки
- При некоторых условиях возможно образование сферопластов
- Перитрихи, Н-формы очень подвижны, О-формы неподвижны
- Грамотрицательны



## Культуральные свойства

□ Не требовательны к питательным средам, рост с образованием гнилостного запаха.

□ На плотных питательных средах Н-формы способны к «роению» (колонии образуют отростки, затягивают всю поверхность питательной среды) – проба Шукевича

О-формы образуют крупные с ровными краями колонии.

□ В МПБ вызывают равномерное помутнение среды с образованием осадка



## Биохимические свойства

### Ферменты:

- **сахаролитические** - ферментируют глюкозу до кислоты; не разлагают Мн и Л;
- **пептолитические** - продуцируют  $H_2S$ ;
- **протеолитические** - разжижают желатин, расщепляют мочевину с образованием аммиака;

**Проба** на оксидазу - отрицательная, на каталазу - положительная

Некоторые серовары продуцируют **КОЛИЦИНЫ**

# Факторы патогенности

- Эндотоксин
- Энтеротоксин
- Фимбрии
- Ферменты агрессии - лейкоцидин, гиалуронидаза, гемолизин, гемолизины
- Наличие протеазы и уреазы
- Гемагглютинины

## АНТИГЕНЫ

- соматический О-антигени, группоспецифический; термостабильный
- жгутиковый Н-антиген, вариантспецифический, термолабильный

# Эпидемиология

- В окружающей среде устойчивы, могут сохранять жизнеспособность в слабых растворах дезинфектантов. Широко распространены в природе. Являются обитателями кишечника человека и животных.
- Являются санитарным показателем загрязнения продуктов питания
- Механизм передачи: контактный (путь - раневой) и фекально-оральный (путь – алиментарный)
- Постинфекционный иммунитет нестойкий.
- Бактерии участвуют в развитии гнойно-воспалительных заболеваний мочевыводящих путей, быстро распространяются по ожоговой поверхности, давая характерный гнилостный запах.

# Инфекции, вызванные протеями



- Мочеполовой системы
- Нагноение ожоговых ран
- Пневмонии
- Плевриты
- Остеомиелиты
- Пост инъекционные абсцессы
- Менингиты
- Сепсис
- Острые кишечные инфекции

## Диагностика

- **Основной метод диагностики бактериологический.** Посев материала на висмут-агар или среду Плоскирева для получения колоний
- Материал из колоний микроскопируют для определения морфологических и тинкториальных свойств (окр по Граму) и пересевают на скошенный агар для получения чистой культуры
- Чистую культуру: 1) микроскопируют (окр. по Граму),
- 2) определяют биохимические свойства,
- 3) для выявления антигенов ставят РА
- 4) антибиотиграмма.
- Учет результатов, оформление ответа.
- **Серологический метод** – РНГА, РА для определения титра а/т в крови больного. Если в течение болезни наблюдается нарастание титра а/т не менее чем в 4 раза, то инфекция протейной этиологии считается подтвержденной.

# Этиотропная терапия

- 1) Антибиотики, нитрофураны, фторхинолоны
- 2) Протейный или колипротейный бактериофаг
- 3) Убитая лечебная стафило-протейно-синегнойная акцина.
- **Специфическая профилактика** не разработана.

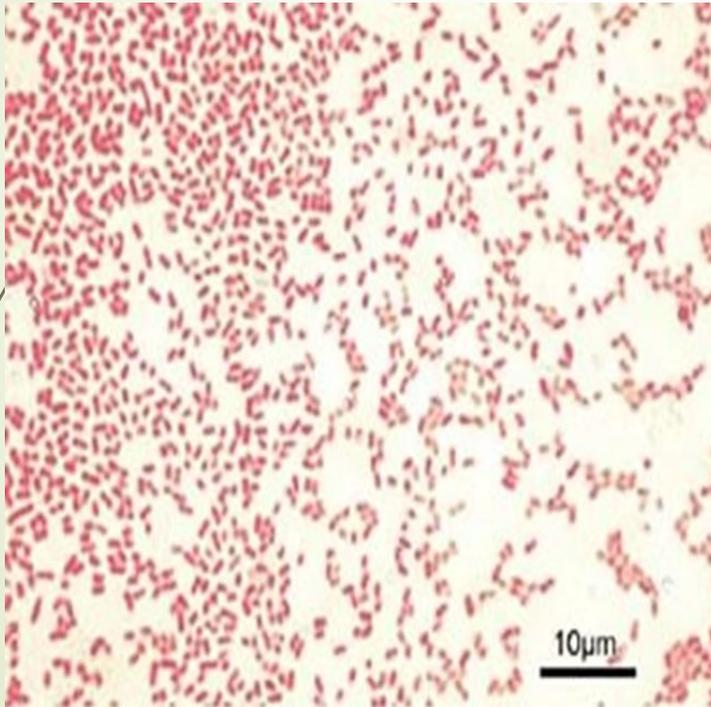
# Синегнойная бактерия

- Сем. *Pseudomonadaceae*
- Род: *Pseudomonas*
- Вид: *P. aeruginosa*



## Биологические свойства

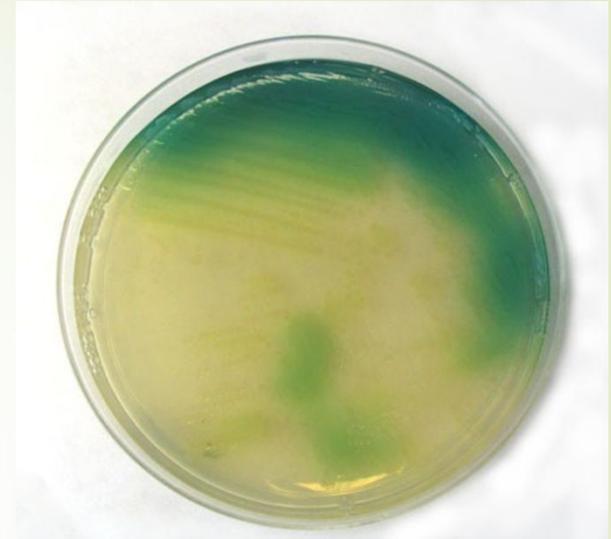
Мазок из чисток культуры (окр.  
по Граму)



- Прямые палочки
- Подвижны (лофо- или монотрихи)
- Фимбрии
- Тонкая слизистая капсула
- Спор не образуют
- Грамотрицательные

# Культуральные свойства

- Хорошо растет на простых средах, для дифференциации с др. возбудителями используют малахитовый агар
- В МПБ дает рост в виде помутнения с сероватой пленкой на поверхности.
- На плотных питательных средах - крупные полупрозрачные колонии голубовато-зеленого цвета.
- Растет в широком диапазоне температур. Способны расти при 42 оС
- Водорастворимые пигмент пиоцианин окрашивают среду
- Продуцируют триметил-амин – запах жасмина





## Биохимические свойства. Антигены

- Облигатные аэробы
- Протеолитическая активность выражена - разжижение желатина, свертывание сыворотки, гидролиз казеин, восстанавливают нитраты в нитриты
- Сахаролитическая активность низкая: Г до К
- Выделяет каталазу и цитохромоксидазу
- Группоспецифический соматический О-антиген, типоспецифический жгутиковый Н-антиген
- М-антиген внеклеточной слизи.

## Факторы патогенности

- **Фимбрии** - адгезия
- **Экстрацеллюлярная слизь** – защищает от фагоцитоза, вызывает лейкопению
- **Токсины:** 1) эндотоксин (лихорадка, лейкопения, олигурия); 2) экзотоксин (цитотоксическое и дермонекротическое действие); 3) энтеротоксин – нарушения водно-солевого обмена
- **Ферменты агрессии:**
  - лейкоцидин – токсическое действие на гранулоциты,
  - нейраминидаза, протеаза, эластаза

# Эпидемиология. Вызываемые заболевания

- Сапроантропоноз, во влажной среде
- Эндогенно или экзогенно
- Источник заражения: больной и носитель
- Механизм передачи: контактный, аэрогенный, фекально-оральный
- Может поражать разные органы и ткани - легкие, сердце, мочеполовую систему и желудочно-кишечный тракт, кожу и мягкие ткани, центральную нервную систему и органы чувств.
- Наиболее распространенными являются пневмонии, инфекции мочевыводящих путей и кожи, а также бактериемия. ВБИ, раневые инфекции, холецистит, цистит, пиелонефрит, воспалительные процессы на месте ожогов, сепсис и многие др.

# Лечение и профилактика

- **Лечение** затруднительно ввиду высокой устойчивости к антибиотикам
- Общепринятое лечение – комбинация антипсевдомонадного бета-лактама и аминогликозида, например цефтриаксона и амикацина.
- Также используют цефалоспорины, аминогликозиды, ципрофлоксацин, азтреонам
- Высокоактивным препаратом является полимиксин Е (колистин), хотя и не препарат первого ряда
- Синегнойный бактериофаг,
- Нормальный человеческий Ig, гипериммунная плазма
- **Вакцины:** поливалентная корпускулярная синегнойная вакцина, стафило-протейно-синегнойная вакцина

Благодарю за внимание !

