

Стафилококки

Таксономия

- семейство *Micrococcaceae*
- род *Staphylococcus*
- 29 ВИДОВ

17 из 29 видов

представляют

нормальную микрофлору кожи и слизистых

Основные поражения у человека вызывают

- *S. aureus*
- *S. epidermidis*
- *S. saprophyticus*
- *S. haemolyticus*

Основные инфекции человека, вызываемые патогенными стафилококками

Кожные гнойничковые инфекции

Раневые инфекции

Бактериемия

Эндокардиты

Пневмонии

Глазные инфекции

Артриты

Остеомиелиты

Перитониты, развивающиеся после диагностических процедур

Инфекции мочевыводящей системы

Синдром «ошпаренной кожи»

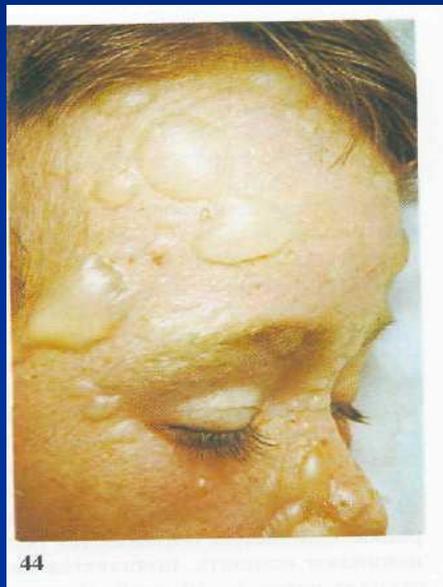
Синдром токсического шока

Пищевые токсикоинфекции

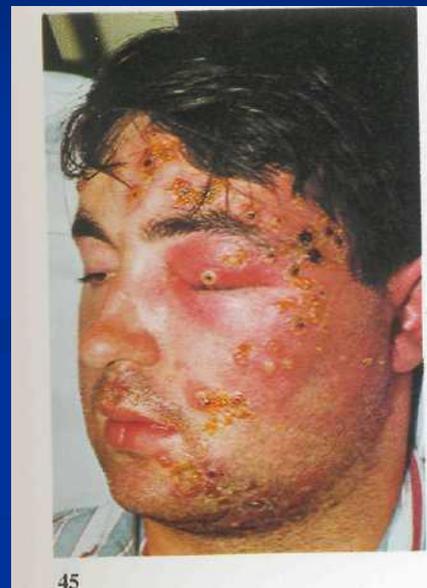
Клинические формы



Карбункул



**Буллезное импетиго
на лица**



**Пустулезные высыпания
при импетиго**

Клинические формы



Синдром ошпаренной кожи



Болезнь Риттера



Токсический шок (сыпь)

Клинические формы



Подногтевые
кровоизлияния



Подкожные
кровоизлияния

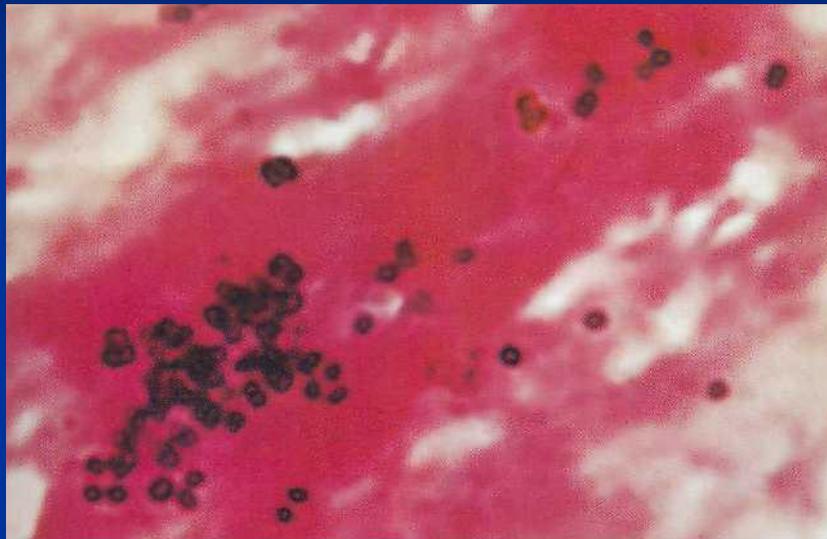


Гангрена стоп

Род Staphylococcus

- Семейство *Micrococcaceae*
- Грамположительные кокки диаметром 0,5-1,5 мкм
- располагаются в мазках одиночно, парами или гроздьями
- неподвижны
- спор не образуют
- образуют капсулу; исчезает при культивировании на питательных средах
- факультативные анаэробы, но быстрее и обильнее растут при доступе кислорода
- хемоорганотрофы
- каталаза-положительны
- обычно оксидаза-отрицательны

Стафилококк: мазок гноя (окраска по Граму)



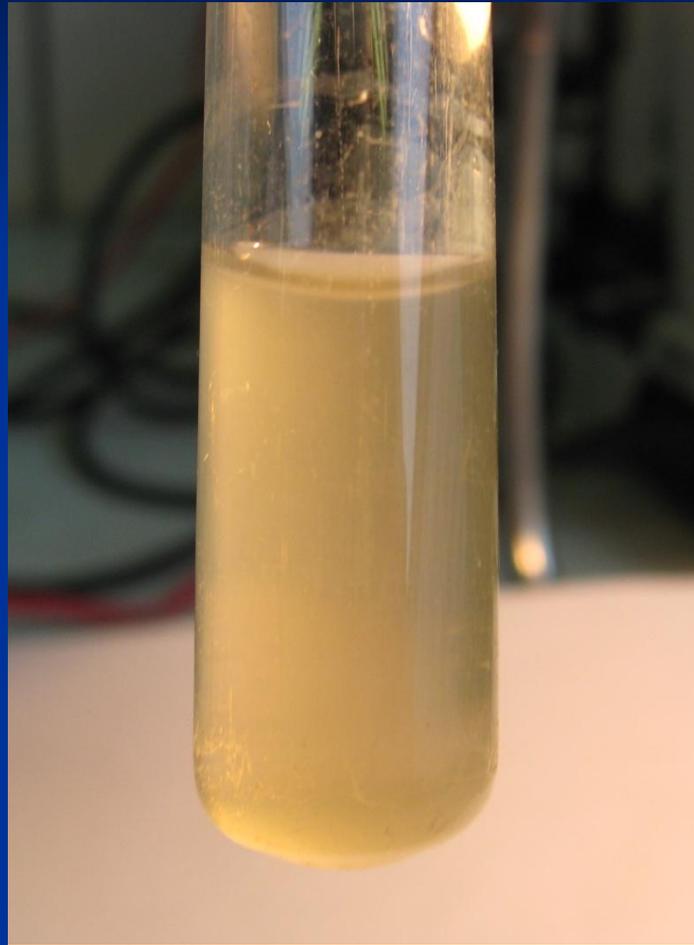
Устойчивость

- хорошо переносят высушивание, сохраняя вирулентность
- погибают при прямом воздействии солнечного света в течение 10-12 ч.
- погибают при нагревании
 - до 70-80 °C через 20-30 мин
 - до 150 °C через 10 мин
 - сухим жаром через 2 часа
- менее устойчивы к действию дезинфектантов
- !!! резистентны к воздействию чистого этанола

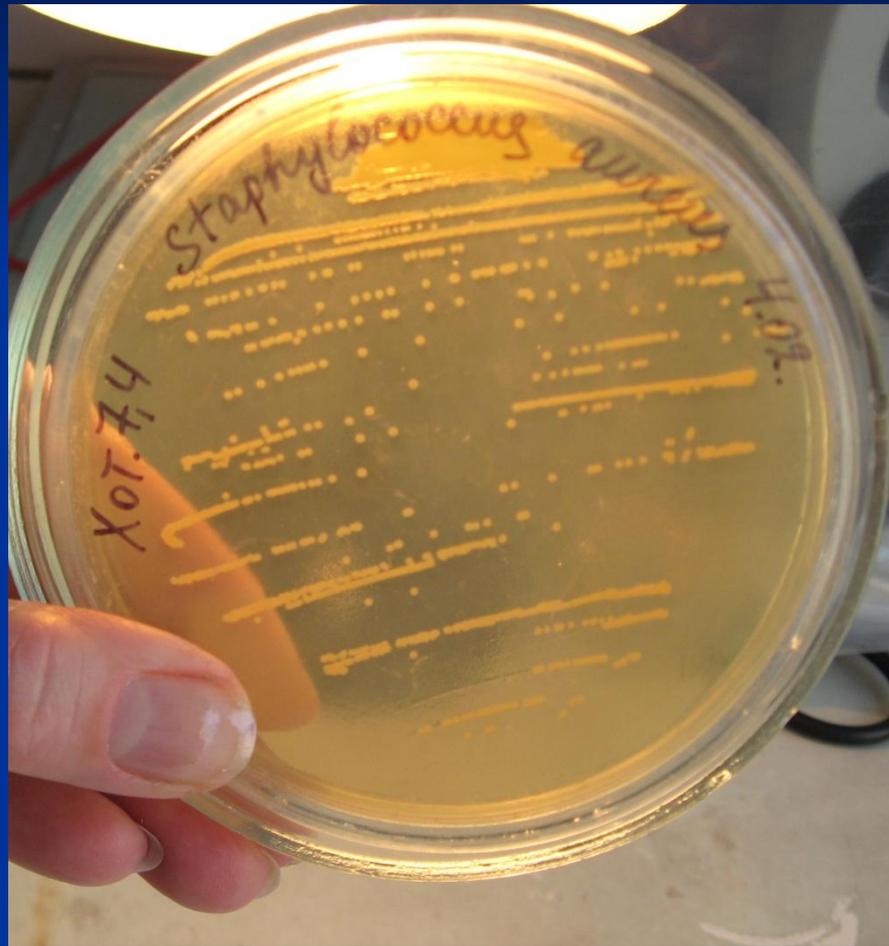
Культуральные свойства

- оптимум культивирования — 30-37°C
- pH 7,0-7,5
- растут на средах с 5-10% (до 15%) NaCl и до 40% желчи
- равномерное помутнение жидких сред, а затем рыхлый осадок, превращающийся в тягучую массу, иногда пристеночное кольцо
- колонии d=2-4 мм непрозрачные, умеренно выпуклые, круглые, с ровным краем, цвета пигмента (кремового, жёлтого, оранжевого, белого)
- на кровяном агаре — зона гемолиза, на ЖСА - перламутровая зона лецитовителлина

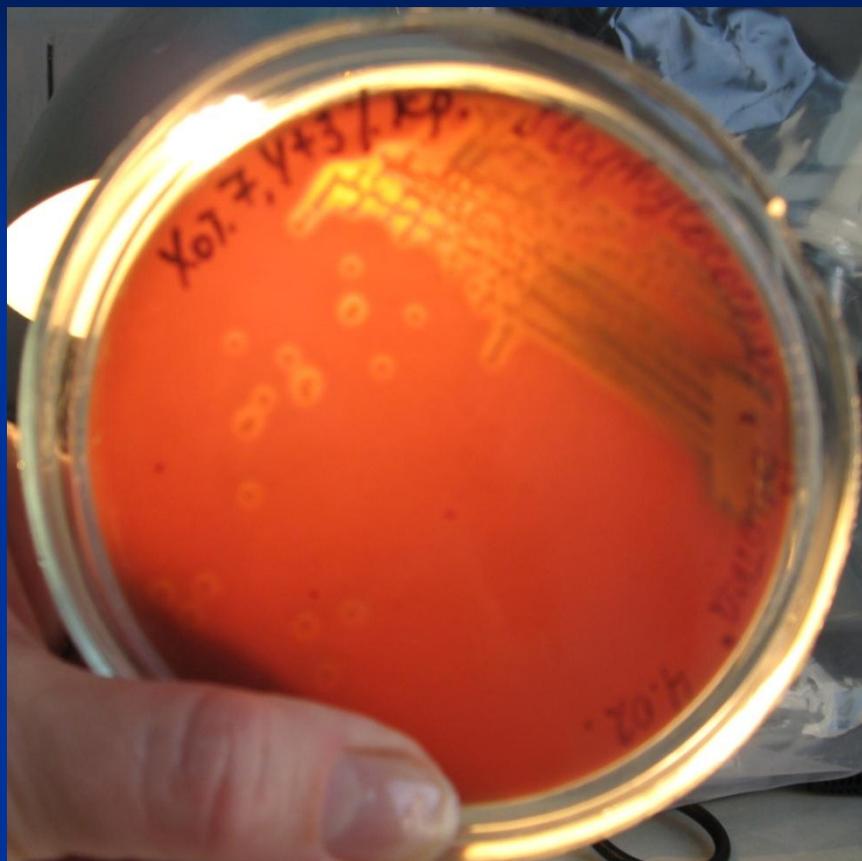
Рост *S. aureus* в жидкой питательной среде



Колонии *S. aureus* на агаре Хоттингера



Гемолитическая активность *S. aureus*



Липазная активность *S. aureus* на ЖСА



Биохимические свойства

- образуют липохромный пигмент только в присутствии кислорода
- восстанавливают нитраты
- образуют сероводород
- Разлагают глюкозу, ксилозу, сахарозу, мальтозу, глицерин, маннит до кислоты
- уреазы-положительны
- крахмал не гидролизуют
- индол не образуют
- продуцируют каталазу, плазмокоагулазу, фибринолизин, лецитиназу, лизоцим, лизостафин, щелочную фосфатазу, протеиназу, желатиназу

Бактериофаги

Международный набор из 22 бактериофагов, разделенных на 4 группы, используют для типирования стафилококков с целью

-  выявления идентичных штаммов, выделенных из различных образцов,
-  установления источника и путей передачи инфекции.

Фаготипирование



АНТИГЕНЫ

Более 50 антигенов выделено:

По локализации:

-экстрацеллюлярные АГ (Аг микрокапсулы, белковые АГ экзотоксинов и экзоферментов)

 целлюлярные АГ (тейховые к-ты, поверхностные АГ клеточной стенки, пептидогликан, блок А и глубокие АГ)

 По специфичности:

- родовые
- видовые (тейхоевые кислоты)
- типоспецифические
- перекрестно-реагирующие АГ, схожие по строению с изоантигенами эритроцитов кожи и почек человека, вызывают развитие аутоиммунных заболеваний

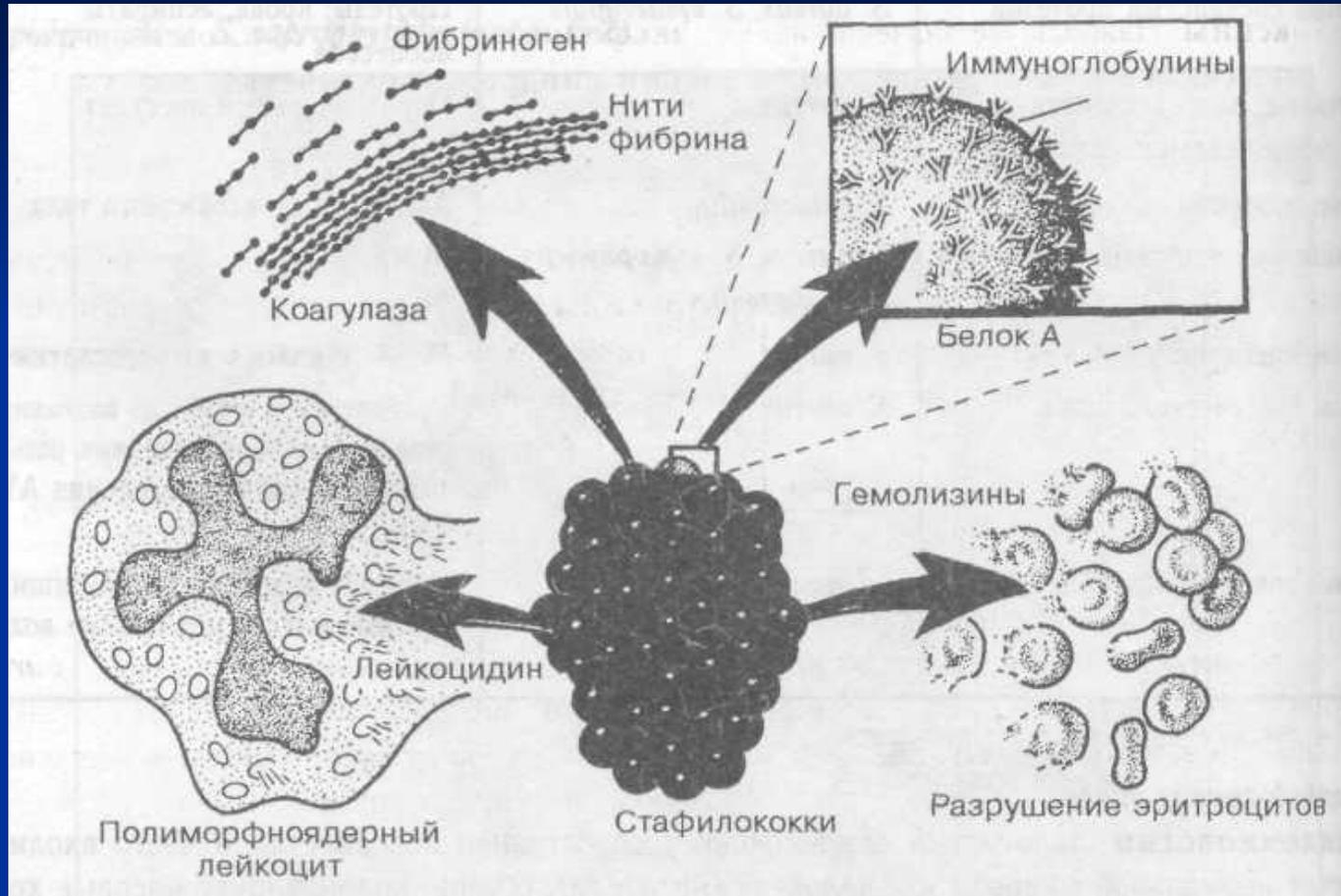
Факторы патогенности *S. aureus*

- Микрокапсула (in vivo)
- КОМПОНЕНТЫ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ (тейхоевые кислоты, белок А)
- ферменты агрессии и защиты – обеспечивают распространение стафилококков по тканям и органам (плазмокоагулаза, каталаза, β -лактамаза, липазы, лецитиназа, гиалуронидаза, фибринолизин, ДНК-аза и др.)
- ГЕМОЛИЗИНЫ (α -, β -, γ -, σ -гемолизин)
- ТОКСИНЫ

ТОКСИНЫ Стафилококков

- **Экзотоксины - ГЕМОЛИЗИНЫ** (разрушают эритроциты, лейкоциты, макрофаги и др. клетки)
- **эксфолиатинный токсин** (вызывает внутриэпителиальную отслойку эпителия кожи с образованием пузырей – пузырчатка новорожденных)
- **энтеротоксины А-Е** (вызывают картину пищевых отравлений)
- **летальный фактор**
- **Дерматонекротический токсин** (вызывает некроз кожи)
- **лейкоцидин** (разрушает лейкоциты)
- **токсин синдрома токсического шока (TSST-1),**

Основные факторы патогенности *S. aureus*



Коагулазная проба



Коагулазная проба. В нижней пробирке плазма свернулась.

Материал для лабораторной диагностики

- Гнойное отделяемое,
- Раневое отделяемое
- Кровь
- Сыворотка (для определения Ат к тейхоевым кислотам)
- Мокрота, промывные воды, плевральный выпот (при наличии плевритов)
- Суставная жидкость
- Аспираты абсцессов
- Перитонеальный экссудат
- Мазки
- Моча
- Мазки с кожи и из носоглотки
- Отделяемое и мазки из влагалища
- Отделяемое хирургических ран
- Сыворотка для определения Ат к TSST-1
- Образцы подозрительной пищи
- Рвотные массы, промывные воды желудка

МЕТИЦИЛЛИНРЕЗИСТЕНТНЫЕ *S.aureus* ВОЗБУДИТЕЛИ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ

С конца 90-х годов XX в. частота выделения MRSA в стационарах России достигла 30-70%.



Биологические особенности MRSA

- устойчивость ко всем полусинтетическим пеницилинам и цефалоспорином
- способность "аккумулировать" гены антибиотикорезистентности и обладать устойчивостью к нескольким классам антимикробных препаратов одновременно
- способность к эпидемическому распространению, вызывая тяжелые формы внутрибольничных инфекций
- практически не вызывают заболевания у здоровых лиц из числа медицинского персонала

Наибольшая частота выделения отмечается в

- реанимационных
- ОЖОГОВЫХ
- травматологических
- хирургических

отделениях стационаров крупных городов

Лабораторные методы идентификации и типирования MRSA

■ Фенотипические методы

- Определение чувствительности к оксациллину
- Фаготипирование (вспомогательный метод)

■ Генотипические методы

- Варианты ПЦР

Стрептококки

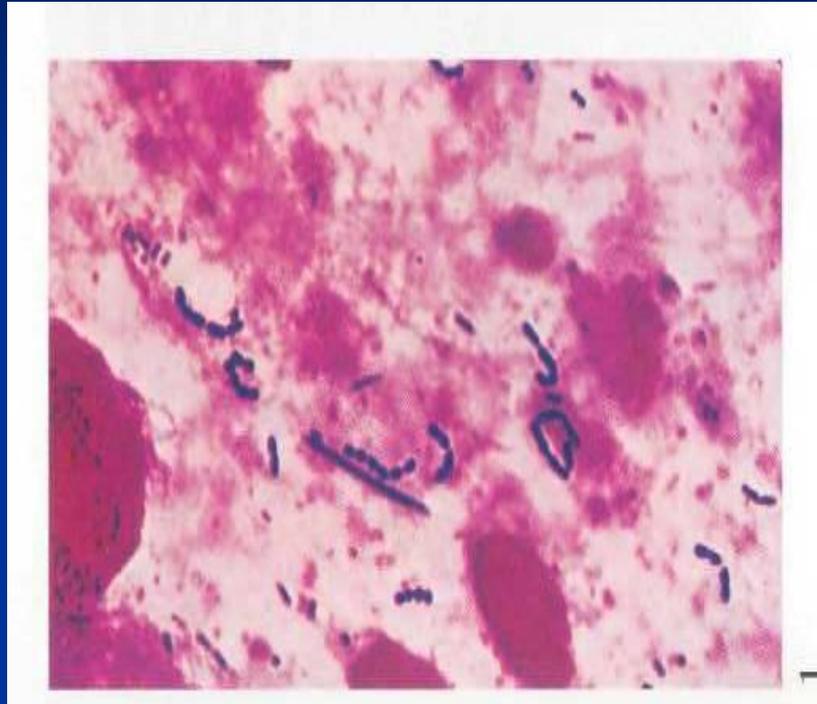
Семейство *Streptococcaceae*

- содержит 7 родов
- патогенные для человека представители относятся к родам *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Aerococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* и *Lactococcus*

род *Streptococcus*

- сферические или овоидные клетки диаметром 0,5-2,0 мкм
- располагаются в мазках парами или короткими цепочками (особенно при выращивании на жидких средах)
- неподвижны
- спор не образуют
- некоторые виды образуют капсулу
- факультативные анаэробы (некоторые микроаэрофилы)
- хемоорганотрофы
- ферментируют глюкозу с образованием молочной кислоты
- гемолитическая активность (большинство видов)
- каталаза-отрицательны

род *Streptococcus*



Стрептококки в мазке гноя (окраска по Граму)

Культуральные свойства

- оптимум культивирования — 37°C
- требовательны к питательным средам (кровяной или сахарный агар)
- через 24 ч на кровяном агаре образуют мелкие беспигментные колонии с матовой поверхностью
- предпочтительно содержание 5% CO_2
- придонный, иногда поднимающийся вверх рост
- образование различных зон гемолиза
- паразиты млекопитающих

Гемолитическая активность (типы гемолиза)

- α - гемолиз - частичный гемолиз и позеленение среды
- β - полный гемолиз
- γ - гемолиз - визуально невидимый гемолиз

Основную роль в патогенезе человека играют α - и β -гемолитические стрептококки

β-гемолитический стрептококк на КА



Биохимическая активность

- Ферментируют глюкозу, мальтозу, сахарозу, лактозу, маннит (иногда) — до кислоты без газа
- Молоко не свертывают
- Протеаз нет
- Каталаза-отрицательны (диф. со стафилококком)

Классификация

- По биохимическим свойствам – 47 видов
- По особенностям роста на агаре с кровью барана - α -, β - и γ - стрептококки
- По патогенности (4 вида патогенных, 5 – условно-патогенных, более 20 оппортунистических видов)
- По АГ структуре

Основными возбудителями болезней человека являются *S. pyogenes* и *S. pneumoniae*.

Антигенная структура

По локализации АГ делят на:

- Экстрацеллюлярные (АГ токсинов, ферментов адгезии и защиты, капсульные у пневмококков)
- Целлюлярные АГ (поверхностные и глубокие)

Антигенная структура

- **группоспецифические АГ**
 - состоят из полисахаридов (субстанция С) или тейхоевых к-т,
 - локализованы в клеточной стенке
 - деление на 20 серогрупп (А,В,С...V)
- **типоспецифические АГ** (у гемолитических стрептококков)
 - белок М (фибрильный белок, антифагоцитарная активность)
 - белок Т
 - белок R
- **перекрестно-реагирующие АГ** -схожи по свойствам с АГ клеток базального слоя эпителия кожи человека

Эпидемиология

- часто колонизируют кожные покровы и слизистые оболочки человека
- частота носительства в носоглотке может достигать 25% (в холодный сезон)
- резервуар — больной человек или носитель
- основные пути передачи — контактный и воздушно-капельный, через инфицированные пищевые продукты, хранящиеся при комнатной температуре (например, молоко)

Факторы патогенности

- Адгезины – это комплекс поверхностных белков клеточной стенки и липотейхоевая кислота (*способствуют адгезии микроорганизма к эпителию слизистых оболочек*)
- фибриальный белок (или белок М) — основной фактор вирулентности и типоспецифический Аг
- капсула, образованная гиалуроновой кислотой (*обеспечивает защиту*)
- фермент С5а-пептидаза
- перекрёстная реакция с клетками миокарда и белком М возбудителя
- ферменты (стрептолизин О, S, стрептокиназа, гиалуронидаза, ДНКаза, липопротеиназа и др.)
- эритрогенные (пирогенные) токсины типа А, В, С и Д, экзотоксин F (митогенный фактор), стрептококковый суперантиген (SSA)
- кардиогепатический токсин

ТОКСИНЫ Стрептококков

- **Экзотоксины - ГЕМОЛИЗИНЫ:**
 - **О-стрептолизин** - разрушает эритроциты, лейкоциты, кардиотоксическое действие
 - **S-стрептолизин** - разрушает эритроциты, цитотоксическое действие
- **Эритротоксин (эритрогенин)** - вызывает парез капилляров, покраснение тканей при скарлатине, рожистом воспалении
- **ЦИТОТОКСИНЫ**
- **ЛЕЙКОЦИДИН** (разрушает лейкоциты)

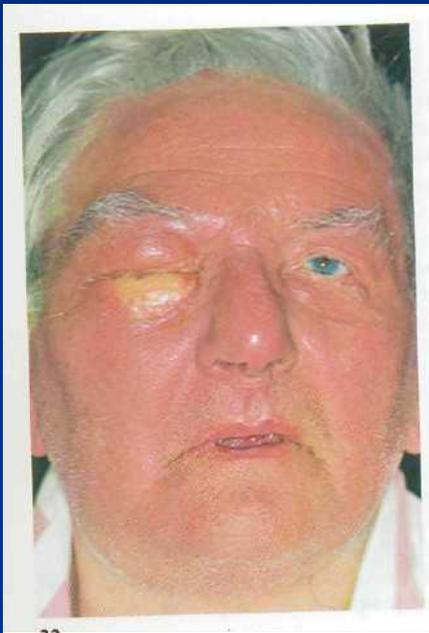
Клинические проявления инфекции, вызванной стрептококками группы А

- Фарингит
- Скарлатина
- Пневмонии
- Кожных инфекций - *целлюлиты, рожистые воспаления и пиодермии и гангренозные поражения (редко)*
- *Воспалительные заболевания ЖКТ и влагалища*
- Стрептококковый синдром токсического шока

Клинические проявления инфекции, вызванной стрептококками группы В

- Бактериемии, пневмонии, менингиты у детей и взрослых
- поражения кожных покровов и мягких тканей
- эндокардиты
- послеродовые инфекции
- Эндометриты
- поражения мочевыводящих путей и осложнения хирургических ран

Клинические проявления



Рожа лица: острый период



Флегмонозная рожа: острый период

Клинические проявления



Импетиго на лице.



Импетиго на голени.



Флегмона

Осложнения

- острая ревматическая лихорадка
- острый гломерулонефрит
- септический эндокардит

Лабораторная диагностика

Материал для исследования

- гной из очагов поражения
- серозная жидкость из ран и поражений кожи
- налет и слизь с миндалин и слизистых оболочек носоглотки при ангине и скарлатине
- мокрота, бронхиальные смывы и пунктаты при поражениях нижних дыхательных путей
- кровь при явлениях септического характера и подозрении на эндокардит
- и др.

Экспресс-идентификация

Определение группоспецифических АГ

- латекс-агглютинация
- коагглютинация
- иммуноферментный анализ

Определение АГ к стрептолизину О или

стрептодорназе (в т.ч. для экспресс-диагностики ревматической лихорадки и гломерулонефрита, выявления носителей)

- Реакция нейтрализации *! АГ не образуются при кожных инфекциях, вызываемых стрептококками группы А*