

# ***ПИОГЕННЫЕ КОККИ***

*(Лекция 8)*

Лектор: *Захарова Ю.В.*, к.м.н., доцент  
кафедры микробиологии, иммунологии и  
вирусологии

*ФГБОУ ВО КеМГМУ  
Кемерово, 2020 г.*

# План лекции

---

Понятие пиогенные кокки, таксономия и классификация кокков, вызывающих ГВЗ.

Таксономия и биологические свойства стафилококков, эпидемиология, патогенез ГВЗ стафилококковой этиологии. Принципы лабораторной диагностики и профилактики инфекций.

Таксономия, классификация и биологические свойства стрептококков, эпидемиология, патогенез стрептококковых инфекций. Принципы лабораторной диагностики и профилактики инфекций.

Таксономия и биологические свойства пневмококков, эпидемиология, патогенез пневмококковых инфекций.

# Систематическое положение и классификация патогенных для человека кокков

## Грамположительные

### Факультативно-анаэробные

Семейство *Staphylococcaceae*

род *Staphylococcus*

Семейство *Streptococcaceae*

род *Streptococcus*

Семейство *Enterococcaceae*

род *Enterococcus*

### Анаэробные

Семейство *Peptostreptococcaceae*

род *Peptostreptococcus*

Семейство *Peptococcaceae*

род *Peptococcus*

## Грамотрицательные

### Факультативно-анаэробные

Семейство *Neisseriaceae*

род *Neisseria*

### Анаэробные

Семейство *Veillonellaceae*

род *Veillonella*

# СТАФИЛОКОККИ

(греч. *Staphylos* – гроздь, *coccus* – зерно)

---



## Обнаружены

1878 – Р. Кох

1880 – Л. Пастер

## Изучены

1884 – Ф. Розенбах – обнаружил 2 типа пигментированных колоний стафилококка:

*S. aureus* (золотистый) и *S. albus* (белый), позднее названный *S. epidermidis*

# Таксономическое положение стафилококков

---

Домен **Bacteria**

Тип **Firmicutes**

Класс **Bacilli**

Порядок **Bacillales**

Семейство **Staphylococcaceae**

Род **Staphylococcus**

- ферментирует глюкозу в анаэробных условиях в  
отличии от рода *Micrococcus*

# Таксономическое положение стафилококков

---

По международной классификация Клоса-Шлейфера различают

**Виды: более 30**

Российская классификация Бэрда-Паркера:

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

# Стафилококки: классификация по патогенности

---

- Коагулазо+ (3 вида)

*S. aureus*,

*S. intermedius*

*S. hyicus* (не все штаммы)

- Коагулазо- (26 видов)

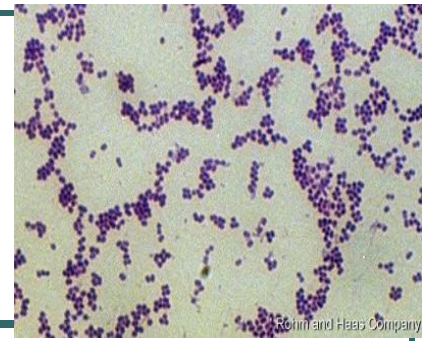
*S. saprophyticus*

*S. hominis*

*S. haemolyticus*

*S. epidermidis*

# Стафилококки: свойства



- **морфологические:**

круглые грамположительные кокки, располагающиеся в мазке скоплениями в виде гроздьев винограда, спор и макрокапсул не образуют, неподвижны

- **культуральные:**

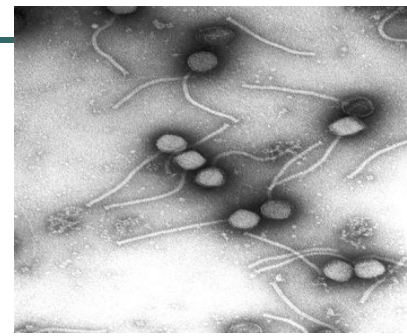
растут на простых питательных средах при 37<sup>0</sup>С, образуют через сутки крупные пигментированные S-колонии; селективная среда – солевая (5 – 10 % NaCl)

- **биохимические:**

большой набор ферментов, S.aureus – коагулазоположительный

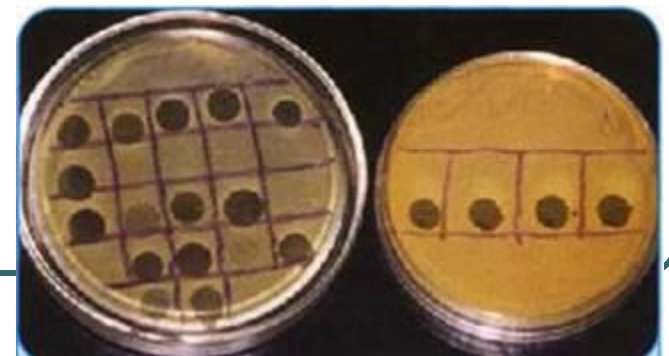


# Стафилококки: свойства



- Внутривидовое разнообразие – фаговары (только для *S. aureus*)

Бактериофагам присвоены определенные номера, и штаммы стафилококка, лизирующиеся определенным фагом, имеют этот номер фага и обозначаются как соответствующий фаговар. Существуют международная классификация фаговаров *S. aureus*



# Основные поверхностные антигены *S.aureus*

- **Пептидогликан (муреин, мукопептид, гликопептид)**

**Функция:** эндотоксиноподобная активность: пирогенность, обеспечение неспецифической резистентности, активация компонента. Сенсibiliзирующий эффект.

- **Капсула**

**Функция:** антифагоцитарное действие, стимуляция появления в сыворотке крови опсопинов и протективных антител.

# Основные поверхностные антигены *S.aureus*

---

- **Тейхоевые кислоты**

**Функция:** сильный тимус-независимый антиген, активация комплемента, обладает видовой антигенной специфичностью.

- **Белок А**

**Функция:** свойства преципитиногена, агглютиногена благодаря неспецифическому взаимодействию с Fc-фрагментом сывороточных иммуноглобулинов и связывание комплемента.

# Патогенетическая роль поверхностных факторов патогенности *S. aureus*

---

- **Пептидогликан (мурейн, мукопептид, гликопептид)** – воспалительные кожные реакции, повреждение внутренних органов, подавление фагоцитоза, торможение миграции макрофагов и нейтрофилов. Непатогенные феномены с потенциальной пользой для хозяина: противоопухолевая и митогенная активность.
- **Капсула** – обеспечение адгезии и распространение инфекта. Ингибция фагоцитоза.

# Патогенетическая роль поверхностных факторов патогенности *S.aureus*

---

- **Тейхоевые кислоты** – обеспечение взаимодействия с рецепторами эпителия слизистой оболочки.
- **Белок А** – повреждение тромбоцитов крови (повышенная свертываемость крови, развитие воспалительных тромбозных реакций), ингибирование фагоцитоза, иммунологическая маскировка инфекта и развитие местных и системных реакций (феномен Артюса, анафилаксия), антимитогенное действие.

# Факторы, способствующие адгезии стафилококка к тканям

---

- **Clumping-фактор.** фибриноген-связывающий фактор, в конечном итоге индуцирующий агрегацию тромбоцитов.
- **CAN-белок.** коллаген-связывающий фактор, продуцируется не всеми штаммами (всегда участвует в патогенезе остеомиелита и септического артрита)

# Факторы, способствующие адгезии стафилококка к тканям

---

- **Eap.** высокоаффинный к экстрацеллюлярным белкам (фибронектин, фибриноген) ответственный за прикрепление к клетке; угнетает клеточный иммунитет.
- **Ebp-белки (elastin-binding proteins).** эластин-связывающий фактор, способствует бактериальной колонизации.
- **FnBP-белки (fibronectin-binding proteins).** фибронектин-связывающий фактор, ингибирует фагоцитоз.

# Биопленки

---

- Способность продуцировать **биопленку** (особенно при хронических формах инфекции) – важнейший **фактор вирулентности** стафилококка;
- **Значение:** облегчает адгезию и формирование микроколоний микроорганизма на слизистых оболочках и раневой поверхности;
- **Биопленка** – экзополисахаридный матрикс, продуцируемый стафилококками, внутри которого возбудитель очень устойчив к воздействию иммунной системы и факторов окружающей среды;



# Токсины *S. aureus*

- **α-Токсин (цитотоксин, гемолизин).** *Свойства:* вызывает лизис эритроцитов и моноцитов; индуцирует продукцию IL-1β, IL-6, IL-8.
- **Panton-Valentine-лейкоцидин.** *Свойства:* экзотоксин; вызывает лизис клеточных мембран, а также лизис моноцитов и гранулоцитов.
- **Пиротоксины.** *Свойства:* действуют как суперантигены, связываясь с МНС II класса, вызывают Т-клеточную пролиферацию и высвобождение цитокинов.

# Токсины *S. aureus*

- **Энтеротоксины (А – V, за исключением F).** *Свойства:* суперантигены; продуцируются штаммами, вызывающими пищевые токсикоинфекции при попадании в ЖКТ.
- **Эксфолиатины (А и В).** *Свойства:* суперантигены; ответственны за возникновение эксфолиативного дерматита, «синдрома ошпаренной кожи»; повреждают гранулезный слой кожи.
- **Токсин синдрома токсического шока (ТСТШ).** *Свойства:* суперантиген; причина возникновения синдрома токсического шока; из-за структурной схожести с энтеротоксинами иногда упоминается как энтеротоксин F или SEF.

# Факторы инвазии *S. aureus*

---

- **Гиалуронидаза.** *Свойства:* разрушение основного вещества соединительной ткани.
- **Каталаза.** *Свойства:* защита от действия O<sub>2</sub>-зависимых бактерицидных механизмов фагоцитов.
- **Липаза.** *Свойства:* способствование адгезии и попаданию инфекта в ткани организма.

# Факторы инвазии *S. aureus*

---

- **Коагулаза.** *Свойства:* свертывание плазмы в результате продукции тромбиноподобного вещества без взаимодействия с фибриногеном; способствует развитию локальных очагов инфекции; обладает антигенными свойствами.
- **Лецитиназа.** *Свойства:* деструкция лецитина в мембране лейкоцита → лейкопения.

# СТАФИЛОКОККОВЫЕ ИНФЕКЦИИ

---

Характеризуются гнойным воспалением любых органов и систем с тенденцией к прогрессирующему распространению и септическому течению.

Принимают участие в смешанных гнойных процессах челюстно-лицевой области



# Стафилококковые инфекции

---

## Эпидемиология

- **Источник инфекции**

Человек: больные, носители (большинство которых относится к временным, постоянное носительство характерно для медперсонала, больных атипичными дерматитами, лиц, регулярно применяющих инъекции)

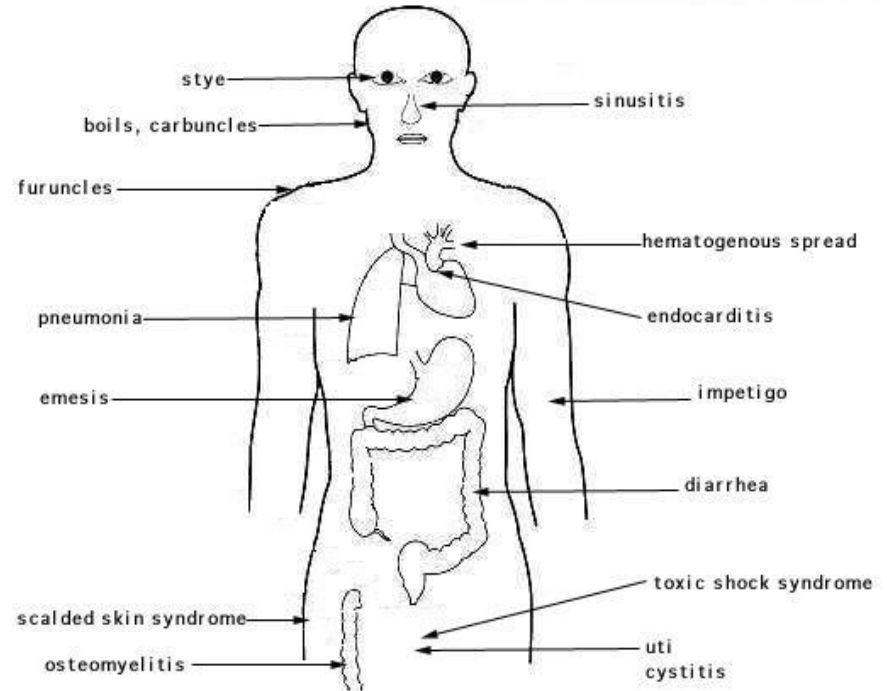
- **Механизмы передачи**

## Животные

- Аэрогенный, контактный, фекально-оральный (алиментарный)

# Местные инвазии

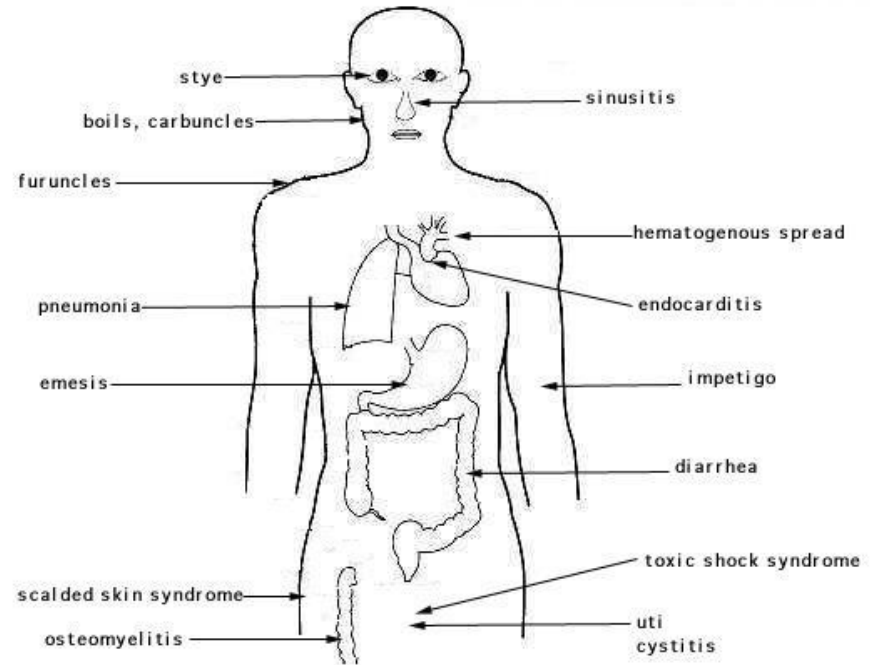
- Фолликулит;
- Сикоз;
- Фурункул;
- Ячмень;
- Карбункул;
- Гидраденит;
- Пузырчатка (пемфигус) новорожденных;
- Синдром ошпаренной кожи;



# Системные инвазии

---

- Сепсис;
- Септикопиемия;
- Септицемия
  
- Остеомиелит;
- Энцефалит;
- Менингит;
- Поражение клапанов сердца;
- Пневмония;





# Стафилококковые инфекции

---

- **Иммунитет**
  - не считаются острозаразными, здоровые взрослые люди устойчивы к ним (благодаря механизмам неспецифической резистентности и антителам, появляющимся в результате постоянного контакта с больными и носителями стафилококков), кроме этого, стафилококки входят в состав нормального микробиоценоза тела человека.
  - противостафилококковый иммунитет обусловлен всеми факторами иммунного реагирования.

# Стафилококковые инфекции

---

- **Профилактика**

- **неспецифическая**

- выявление и санация носителей (главным образом среди медперсонала больниц и родовспомогательных учреждений)
    - особое внимание – профилактике стафилококковых инфекций у новорожденных

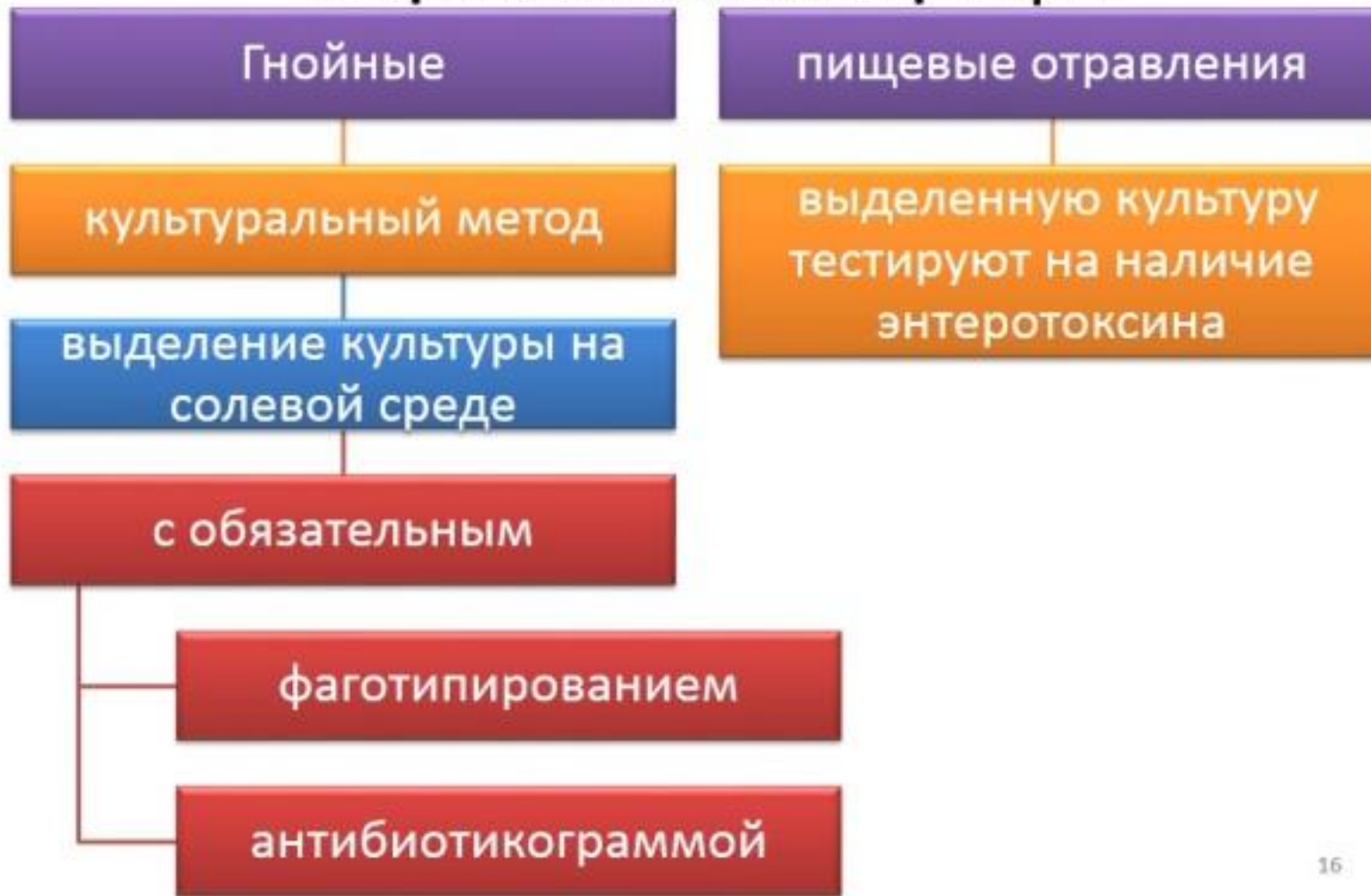
- **специфическая**

- стафилококковый анатоксин

- **Этиотропная терапия**

- **острые инфекции**: антибиотики (по результатам антибиотикограммы),
  - **хронические и тяжелые инфекции**: аутовакцина, стафилококковый анатоксин, противостафилококковый человеческий иммуноглобулин, антистафилококковая плазма, стафилококковый бактериофаг.

# Микробиологическая диагностика стафилококковых инфекций



# Микробиологическое исследование при стафилококковой инфекции

## I этап

Гной, раневое отделяемое, экссудат, моча, и др.

### Бактериоскопическое исследование

Мазок, окраска по методу Грама

Ориентировочное заключение

### Бактериологическое исследование

Первичный посев на ЖСА и кровяной агар для получения изолированных колоний

### Экспресс-методы диагностики

Биохимические и молекулярно-биологические исследования: ПЦР

Предварительный ответ

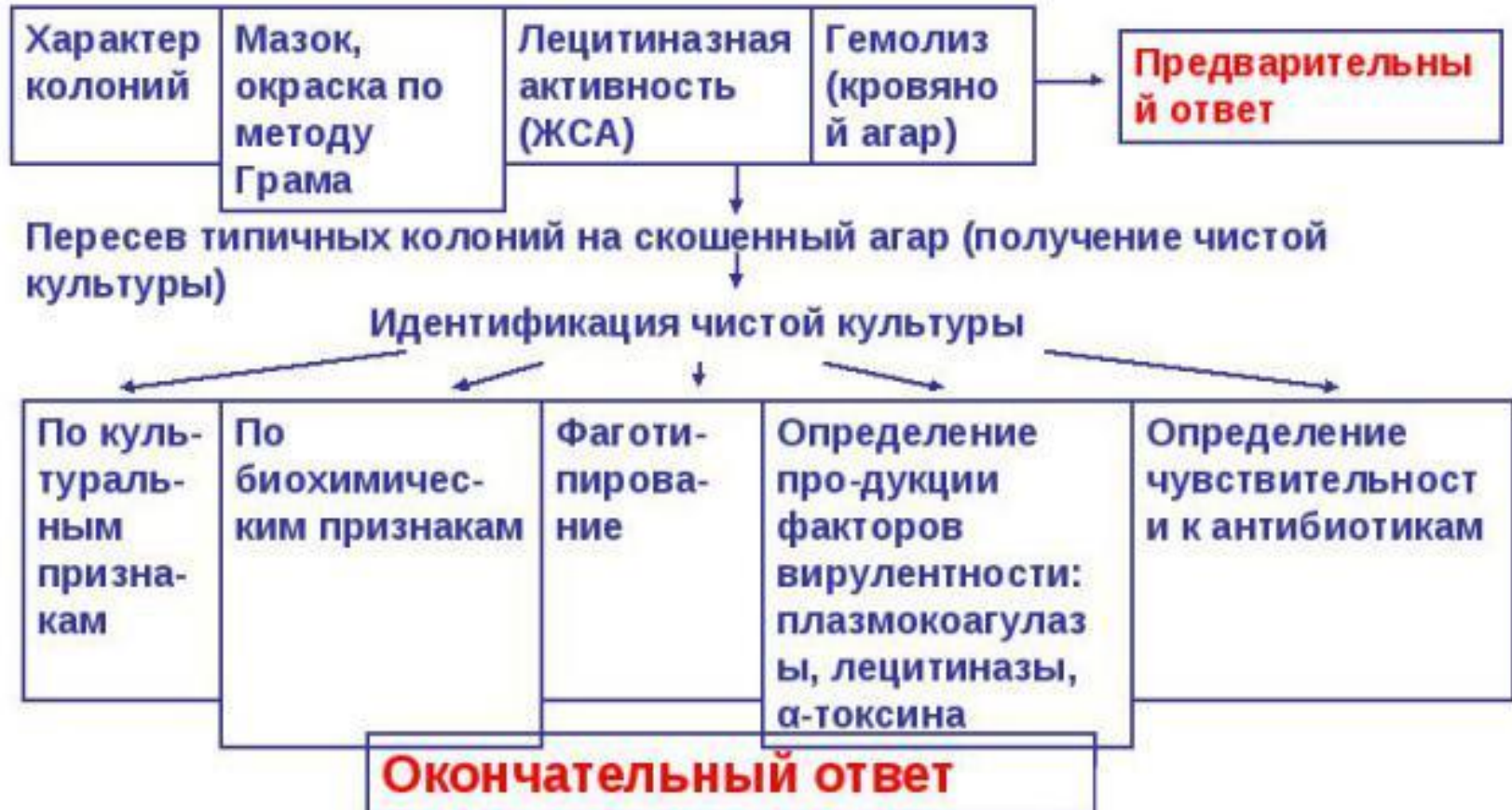
Иммунохимические исследования : определение антигенов стафилококков

Предварительный ответ

# Микробиологическое исследование при стафилококковой инфекции

## II- III этапы

Учёт результатов посева



# СТРЕПТОКОККИ

*(греч. streptos – цепочка, ожерелье, kokkos – зерно)*

---

**Обнаружили**

1874 – Т. Бильрот

1878 – Л. Пастер

**Получил в чистом виде и  
дал название**

1884 – Ф. Розенбах



# Стрептококки: таксономическое положение

---

Домен **Bacteria**

Тип **Firmicutes**

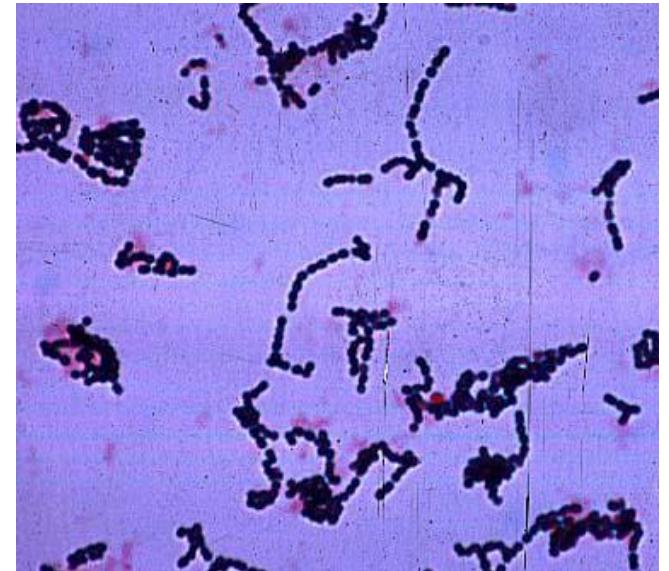
Класс **Bacilli**

Порядок **Lactobacillales**

Семейство **Streptococcaceae**

Род **Streptococcus**

Типовой вид: ***S. pyogenes***,



# Общая характеристика бактерий рода *Streptococcus*

- Наиболее известные классификации стрептококков: NCBI и Bergey.
- В «Определителе бактерий Берджи» (1994 г.) род *Streptococcus* включен в 17-ю группу «Грамположительные кокки» и содержит 38 видов, объединенных в **4 группы**:
- **Пиогенные стрептококки**, к которым относятся традиционные представители патогенных и условно-патогенных видов, обладающие β-гемолитической активностью.



## продолжение

---

- **Оральные стрептококки**, входящие в состав микробных ценозов пищеварительного тракта, дыхательных путей и половых органов, обладающие  $\alpha$ -гемолитической активностью;
- **Анаэробные стрептококки** представлены анаэробными и аэротолерантными видами, объединенными на основании особенностей процессов энергетического метаболизма;
- **Прочие стрептококки**, для которых не предложены четкие критерии объединения.

# Общая характеристика бактерий рода *Streptococcus*

---

- Согласно материалам Национального центра информации по биотехнологии (NCBI, США), на конец 2007 года в род *Streptococcus* входит 240 видов, имеющих персональный идентификационный номер.
- Медицинское значение имеют 49 видов стрептококков, среди которых основными патогенами человека являются *S. pyogenes*, *S. agalactiae*, *S. pneumoniae*.

# Стрептококки: свойства

---

- **Морфологические**

овальные грамположительные кокки, располагающиеся в мазке цепочками, спор и макрокапсул не образуют, неподвижны

- **Культуральные**

растут на сложных средах (содержащих глюкозу, сыворотку или кровь) при  $37^{\circ}\text{C}$ , образуют через сутки мелкие S-формы колоний

- **Биохимические**

= стафилококки, но менее выражена протеолитическая активность

- **Резистентность** во внешней среде – высокая

# Стрептококки: свойства

---

- Серологические  
полисахаридные (групповые) антигены –  
полисахарид КС  
белковые типоспецифические антигены  
(чаще всего для серологической  
идентификации используется М-белок, по  
нему различают около 100 сероваров)

# **Стрептококки: классификация R. Lancefield**

*(по полисахаридному антигену)*

---

Метод, разработанный Ребеккой Ленсфильд, дал возможность:

- подразделить стрептококки на 20 серологических групп, обозначенных заглавными буквами латинского алфавита от А до Н и от К до V).
- дифференцировать стрептококки на **патогенные** для человека (группа А), **условно-патогенные** (группы В, С, G, D, F) и **непатогенные** (прочие группы гемолитических стрептококков).

Наибольшую роль в патологии человека играют стрептококки группы **А**: *Streptococcus pyogenes* группы **В**: *S. agalactiae*

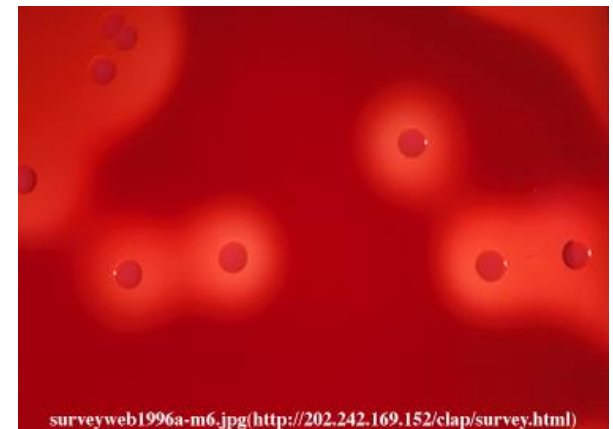
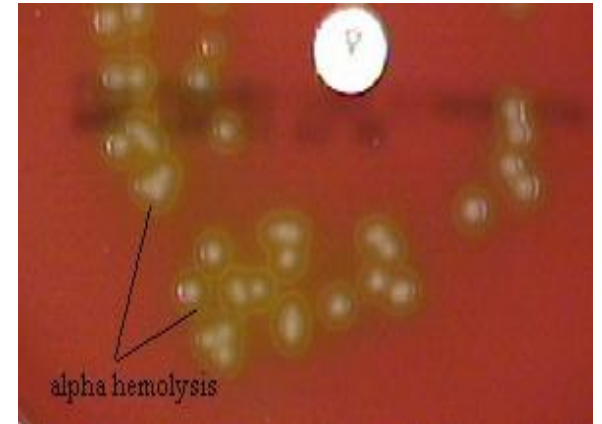
# Стрептококки: классификация по отношению к эритроцитам

- По способности вызывать **гемолиз** на МПА с кровью барана:

∇ **α-гемолитические** – разлагают гемоглобин до метгемоглобина, вызывая появление вокруг колонии узкой зеленой каемки. ***S. pneumoniae***

∇ **β-гемолитические** – вызывают полный гемолиз (широкая зона просветления вокруг колоний). ***S. pyogenes***

∇ **γ-гемолитические** стрептококки не образуют на агаре с кровью барана визуально видимых зон гемолиза.



# Стрептококки: дифференциальные тесты с энтерококками

---

- По **биохимическим свойствам**
- рост при t 10 и 45 град.,
- в присутствии 6,5% соли,
- при pH 9,6,
- при 40% желчи,
- рост на молоке с 0,1% метиленовым синим,
- рост после прогревания при t 60 град. в течение 30 мин.

# Основные поверхностные факторы патогенности *S. pyogenes*

---

- **Капсула.** *Функции:* антифагоцитарная, адгезия к эпителию.
- **M-протеин.** *Функции:* антифагоцитарная, адгезия к эпителию, способность к внутриклеточной инвазии.
- **F-протеин.** *Функции:* фибронектин-связывающий протеин.



# Основные поверхностные факторы патогенности *S. pyogenes*

---

- **G-протеин.** *Функции:* IgG-связывающий протеин.
- **Липотейхоевая кислота.** *Функции:* адгезия к эпителию.
- **Пептидогликан.** *Функции:* функция эндотоксина, пирогенные и токсические свойства.

# М-белок (mucoid – слизистый)

Суперспирализованная молекула

Состоит:

4 участка повторяющихся аминокислотных последовательностей

(А-Г) – филаментозный вырост;

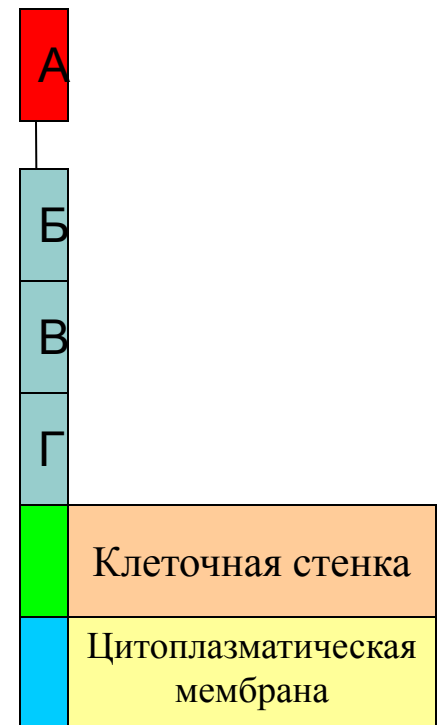
2 фрагментов, заякоривающие М-белок на мембране и в клеточной стенке.

Эпитопы:

Типоспецифический (протективный);

Перекрестно-реагирующие между М-белками стрептококков;

Перекрестно-реагирующие между М-белком стрептококка и сарколеммой миофибрилл сердца человека.



# Токсины *S. pyogenes*

---

- **Стрептококковые пирогенные экзотоксины (эритрогенные токсины) – SPEs** (Streptococcal pyrogenic toxins, англ.). **Функции:** суперантигены; проявляют пирогенную активность, цитотоксичность, повреждают ткани, подавляют функции ретикулоэндотелиальной системы и миграцию макрофагов, повышают проницаемость клеточных мембран, вызывают расширение капилляров кожи, обладают иммуносупрессивностью. Они ответственны за появление кожных высыпаний.

# Токсины *S. pyogenes*

---

- **Стрептолизин О (СЛО).** *Функции:* токсин-антиген, без доступа кислорода вызывает гемолиз эритроцитов; цитолизин с кардиотоксическими свойствами.
- **Стрептолизин S (СЛS).** *Функции:* неантигенный токсин; вызывает гемолиз эритроцитов в присутствии кислорода, лизирует миокардиоциты, тромбоциты, лимфоциты, нейтрофилы.

# Ферменты агрессии *S. pyogenes*

---

- **Гиалуронидаза.** *Функции:* фактор тканевой инвазии.
- **ДНКаза (стрептодорназа).** *Функции:* фактор тканевой инвазии; деполимеризует ДНК.
- **Стрептокиназа (фибринолизин).** *Функции:* активатор плазминогена; растворяет фибриновые сгустки.
- **Пептидаза С5а.** *Функции:* инактивирует хемотаксический фактор С5а компонента комплемента, нарушая процесс миграции нейтрофилов в очаг воспаления.

# СТРЕПТОКОККОВЫЕ ИНФЕКЦИИ

---



# Заболеваемость стрептококковыми инфекциями

---

- Стрептококки вызывают широкий спектр инфекционных проявлений и вызываемых ими осложнений.
- В МКБ-10 патологические состояния стрептококковой природы регистрируются в 16 из 21 класса болезней.

# Заболеваемость стрептококковыми инфекциями

- По данным ВОЗ, в мире тяжелыми заболеваниями, вызванными стрептококками группы А (СГА), страдает 18,1 млн человек, из них 15,6 млн – ревматическими заболеваниями сердца.
- Ежегодно регистрируется около 1,8 млн новых случаев СГА-инфекции (умирает свыше 500 тыс. человек),
- Свыше 111 млн случаев – стрептодермии и 616 млн случаев фарингитов.



# Клинические проявления стрептококковой инфекции

---

- **Негнойные воспалительные инфекции**

- Стрептококковый тонзиллит и ангина (89%).
- Скарлатина (англ. scarlet fever – пурпурная лихорадка).
- Рожа (erysipelas – erythros – красный, pella – кожа).
- Острая ревматическая лихорадка (ОРЛ)
- Острый стрептококковый гломерулонефрит (ОСГН)

- **Гнойно-воспалительные поражения кожи – пиодермии:**

- импетиго
- трещины в углах рта («заеды»)
- перианальный дерматит и вульвовагинит

# Клинические проявления стрептококковой инфекции

---

- **Редкие формы стрептококковой инфекции:**

- сепсис
- некротизирующий фасцит
- миозит
- остеомиелит
- стрептококковый синдром токсического шока (СТШ).

# Стрептококковые инфекции

---

- **Эпидемиология**

- **источники инфекции:** человек (больной, носитель), животные
- **механизмы передачи:** аэрогенный (основной), контактный (дополнительный)

- **Иммунитет**

- антитела к М-антигену обуславливают прочный и длительный, но типоспецифический иммунитет
- антитоксические антитела при скарлатине обеспечивают прочный и длительный иммунитет

- **Профилактика**

- **неспецифическая** – предупреждение хронизации процесса
- **специфическая** – не разработана

- **Этиотропная терапия**

# Этапы микробиологической диагностики

---

- Адекватная техника отбора проб клинического материала;
- Соблюдение оптимальных условий и сроков их доставки в лабораторию;
- Применение стандартных, унифицированных методов лабораторного исследования;
- Грамотная интерпретация полученных результатов.

# Отбор проб для бактериологического исследования

---

- Использование тампонов с наконечником из дакрона или искусственного шелка (вискозы);
- Транспортировать материал необходимо в транспортной среде Эймис или Стюарта.

# Общая схема идентификации стрептококков

---

## **Выделяют:**

- Экспрессные методы микробиологической диагностики;
- Скрининговые методы микробиологической диагностики;
- «Классические» микробиологической диагностики;

# Схема идентификации стрептококков

## Экспресс-методы

## Культуральные методы

С тампонов  
из зева

В мазках  
на стеклах

Отбор колоний  
с  $\beta$ -гемолизом  
на кровяном агаре

Определение  
группового  
полисахарида  
в экстрактах

Определение  
продукции  
пирролидонил-  
аминопептидаз

На основе

Имунофлуоресценци  
и  
Имунопероксидазно  
го  
теста

Биотипирование

Серогруппирование

На основе

Коаггулинац  
ии

Латекс-  
агглютинации

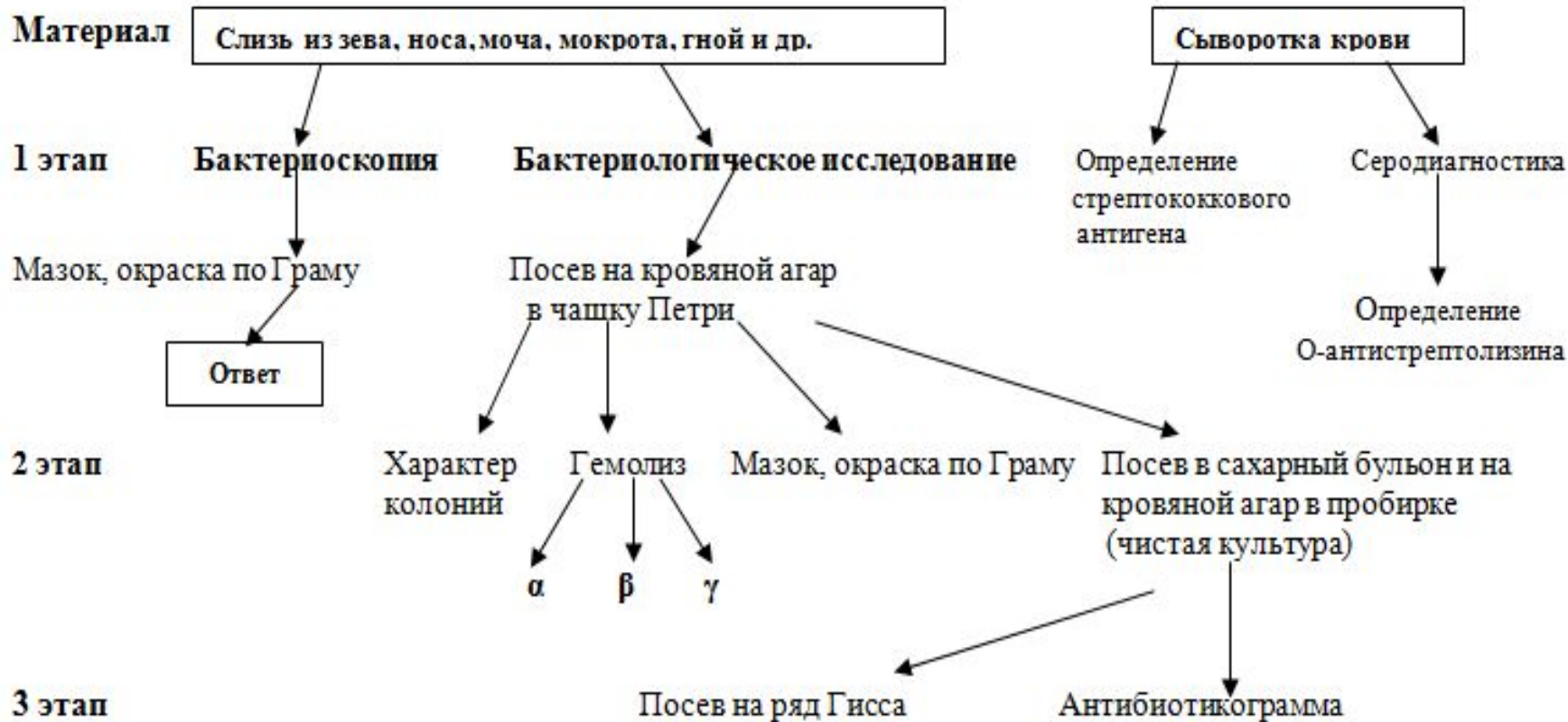
Дот-блот  
иммуноанализа

Металлозоль  
иммуноанализа

На основе

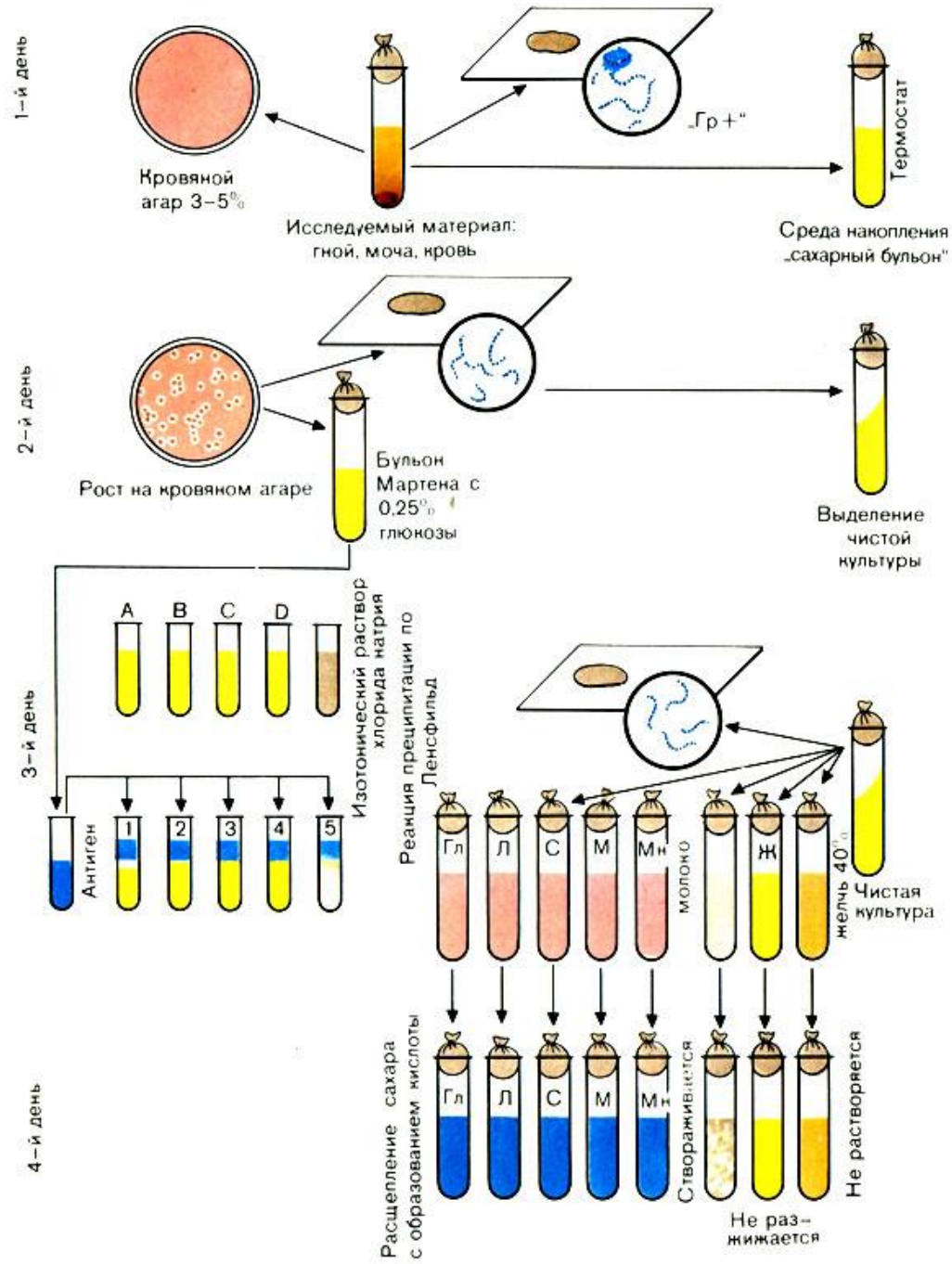
Колориметрически  
х  
субстратов

Флуоресцентных  
субстратов



**Схема микробиологического исследования при стрептококковых инфекциях**





Выделен *St pyogenes A*

# ПНЕВМОКОКК

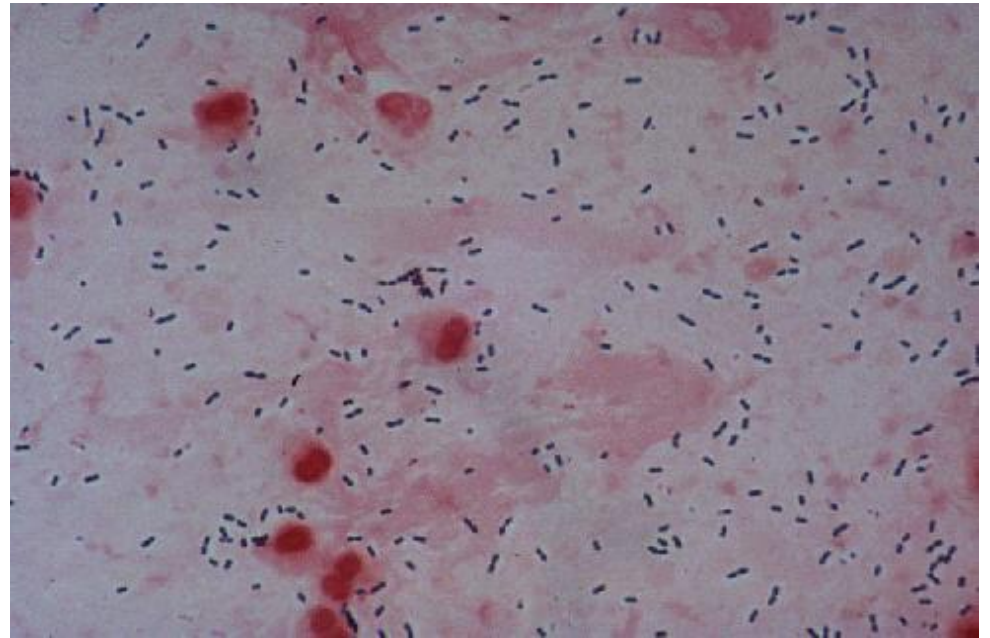
---

**Обнаружен:**

1881 – Л. Пастер

**Изучен:**

1886 – А. Френкель,  
А. Вейксельбаум



# Пневмококк: свойства

- **морфологические:**

ланцетовидные грамположительные кокки, располагающиеся в мазке попарно, спор не образуют, характерная черта - макрокапсула, неподвижны

- **культуральные:**

растут на сложных (содержащих кровь или сыворотку + 0,1% глюкозы) питательных средах при 37<sup>0</sup>С, образуют через сутки мелкие S-колонии с α-гемолизом

- **биохимические:**

умеренно выражены, характерно ферментация инулина

- **серологические:**

по К-антигену (полисахарид капсулы) подразделяется на более 80 сероваров

- **факторы патогенности**

капсула,

субстанция С (тейхоевая кислота КС)

- **резистентность во внешней среде**

не устойчивы



---

# ПНЕВМОКОККОВЫЕ ИНФЕКЦИИ

# Пневмококковые инфекции

---

- **Эпидемиология**

- **источник инфекции:** больные, носители (до 50% детей дошкольного возраста, до 25% взрослых)
- **механизмы передачи:** аэрогенный (воздушно-капельный, особенно при вспышках), контактный
- **предрасполагающие условия:** снижение резистентности, на фоне др. патологии, алкоголизм

- **Клинические проявления**

- пневмония, менингит, ползучая язва роговицы, поражения других органов

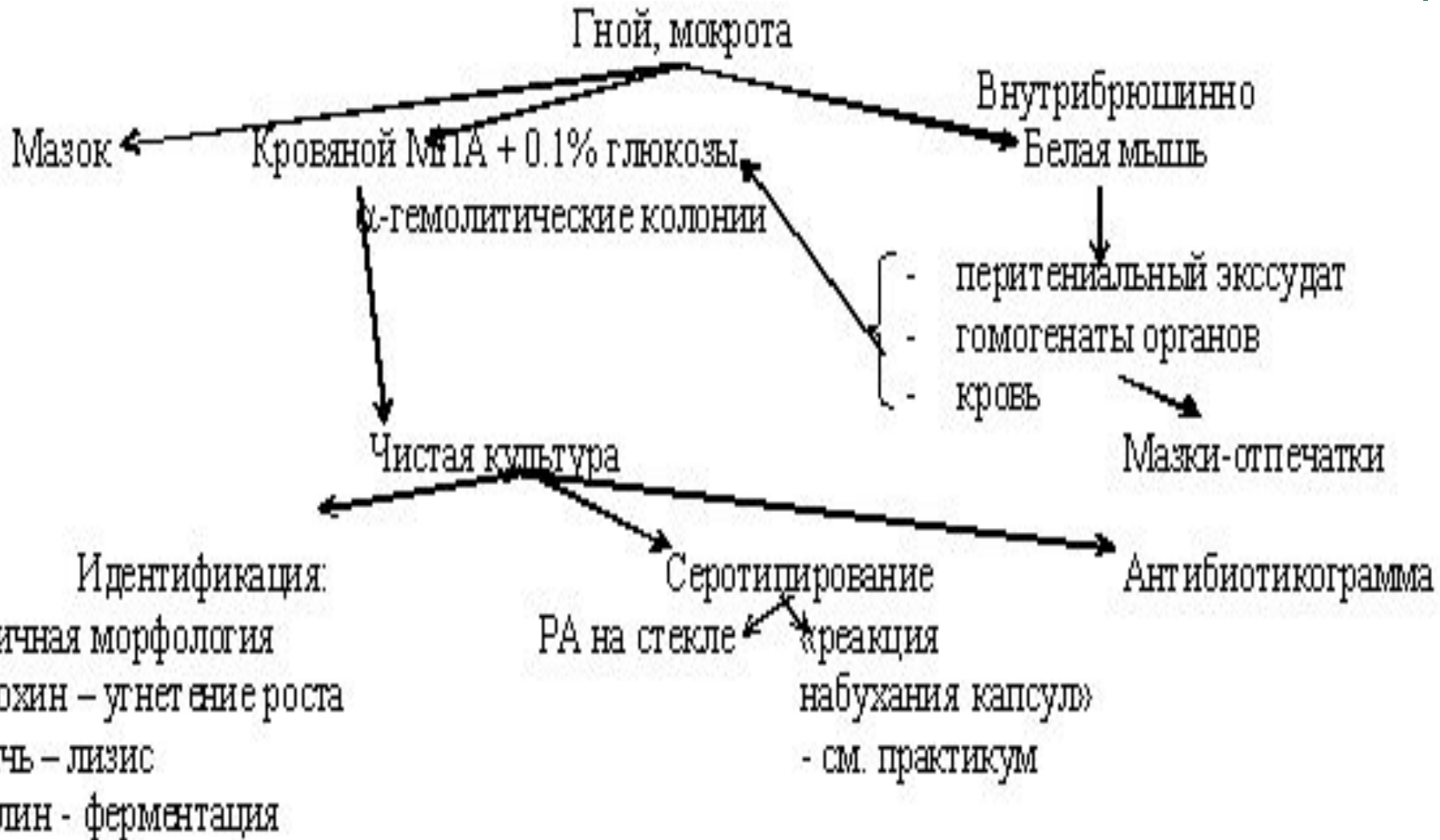
- **Специфическая профилактика**

поливалентная полисахаридная вакцина «Пневмо-23» или «Pneumar»

- **Этиотропная терапия**

- антибиотики (по результатам антибиотикограммы)

# Микробиологическая диагностика пневмококковой инфекции



# Критерии определения пневмококковой этиологии инфекционного процесса

(Л.А. Вишнякова и соавт., 1990)

---

- Обнаружение монокультуры *S. pneumoniae* в крови или плевральном экссудате;
- Выделение пневмококка в концентрации  $10^6$  КОЕ/мл из мокроты или  $10^4$  КОЕ/мл из трахеобронхиальных смывов;
- Обнаружение в мокроте или трахеобронхиальных смывах низких концентраций ( $<10^6$  и  $<10^4$  КОЕ/мл) пневмококков с последующим их снижением не менее, чем в 100 раз у больных острой пневмонией на поздних сроках болезни и на фоне этиотропной антибактериальной терапии.

# Контрольные вопросы:

---

- 1.** Назовите таксономию патогенных грамположительных кокков.
- 2.** Чем стафилококки отличаются от микрококков?
- 3.** Какие виды стафилококков являются коагулазоположительными?
- 4.** Какой токсин играет главную роль в патогенезе «синдрома ошпаренной кожи»?
- 5.** Какой метод диагностики является основным при гнойных стафилококковых инфекциях?
- 6.** Как классифицируют стрептококки по отношению к эритроцитам?
- 7.** Какой антиген стрептококков является перекрестно-реагирующим с сарколеммой миофибрилл сердца?
- 8.** По какому антигену выделяют серовары у пневмококков?



---

***Спасибо***

***за внимание***