



# СТРЕПТОКОККИ

К.М.Н. ФИЛИМОНОВА О.Ю.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Стрептококки** (лат. Streptococcus) — род грамположительных факультативно анаэробных бактерий. Клетки шарообразной формы диаметром менее 2 мкм располагаются попарно или цепочками. Абсолютное большинство штаммов неподвижно.

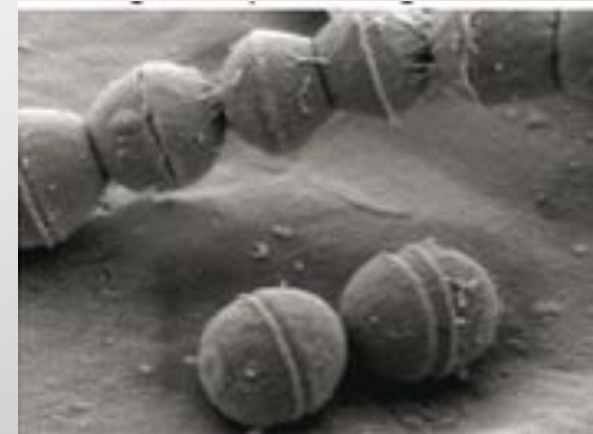
Среди стрептококков есть и возбудители различных болезни человека, и представители нормальной микрофлоры, обитающей в ротовой полости, желудочно-кишечном тракте, мочеполовых и дыхательных путях, и применяемые в пищевой и фармацевтической промышленности шта



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Стрептококки** устойчивы в окружающей среде.

- ✓ При температуре 60° С погибают через 30 минут.
- ✓ В высушенном гное мокроте сохраняются месяцами.
- ✓ Обычные концентрации дезинфицирующих веществ губят их через 15-20 минут.



# КЛАССИФИКАЦИЯ ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ

**I. по Берджи (1997)** — К числу фенотипических классификаций можно условно отнести и классификацию (группировку), приведенную в руководстве по определению бактерий Берджи (1997). В нем 38 видов рода разделены на 4 группы, выделенные по разным критериям:

- «Пиогенные»
- «Оральные»
- «Анаэробные»
- «Другие»

В последнем руководстве по определению бактерий (Берджи, 1997) род *Streptococcus* входит в группу 17 «Грамположительные кокки».

Работа Bergey по систематике бактерий (1984) и определитель Берджи (1997) различаются

в определителе из рода *Streptococcus* исключены энтерококки, молочнокислые стрептококки, которые соответственно помещены в роды *Enterococcus*, *Lactococcus*.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ

**II. Серологическое группирование** — основано на особенности строения группоспецифического полисахарида (субстанции С) различных стрептококков (R.Lancefield, 1933) и позволяет разделить большинство гемолитических и некоторые зеленеющие стрептококки на 20 серологических групп, обозначенных заглавными буквами латинского алфавита от А до Н и от К до V.

- На сегодняшний день, за исключением стрептококков серогруппы В (*S.agalactiae*), принадлежность того или иного стрептококка к определенной серогруппе не обязательно совпадает с его видовой принадлежностью, поскольку представители одной и той же серогруппы стрептококков могут представлять собой самостоятельные виды.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ

## III. Фенотипическая — по типу определяемого на кровяных средах лизиса эритроцитов:

- $\alpha$ -гемолитические (зеленящие стрептококки, *S.viridans*), вызывающие частичный гемолиз и образующие вокруг колоний ореол серовато-зеленого цвета за счет разрушения эритроцитов.
- $\beta$ -гемолитические (гемолитические стрептококки, *S.haemoliticus*), вызывающие полный гемолиз эритроцитов с формированием вокруг колоний прозрачной обесцвеченной зоны, ширина которой значительно варьирует.
- $\gamma$ -гемолитические (негемолитические стрептококки, *S.anhaemoliticus*), не вызывающие гемолиза вокруг колоний.
- «необычные» виды стрептококков и другие положительные кокки, формирующие цепочки.
- новые, еще достаточно не охарактеризованные стрептококки.



## КЛАССИФИКАЦИЯ МЕДИЦИНСКАЯ

### IV. клинико-эпидемиологическая классификация видов стрептококков медицинского значения (Л.А. Ряпис, Н.И. Брико, 2009)

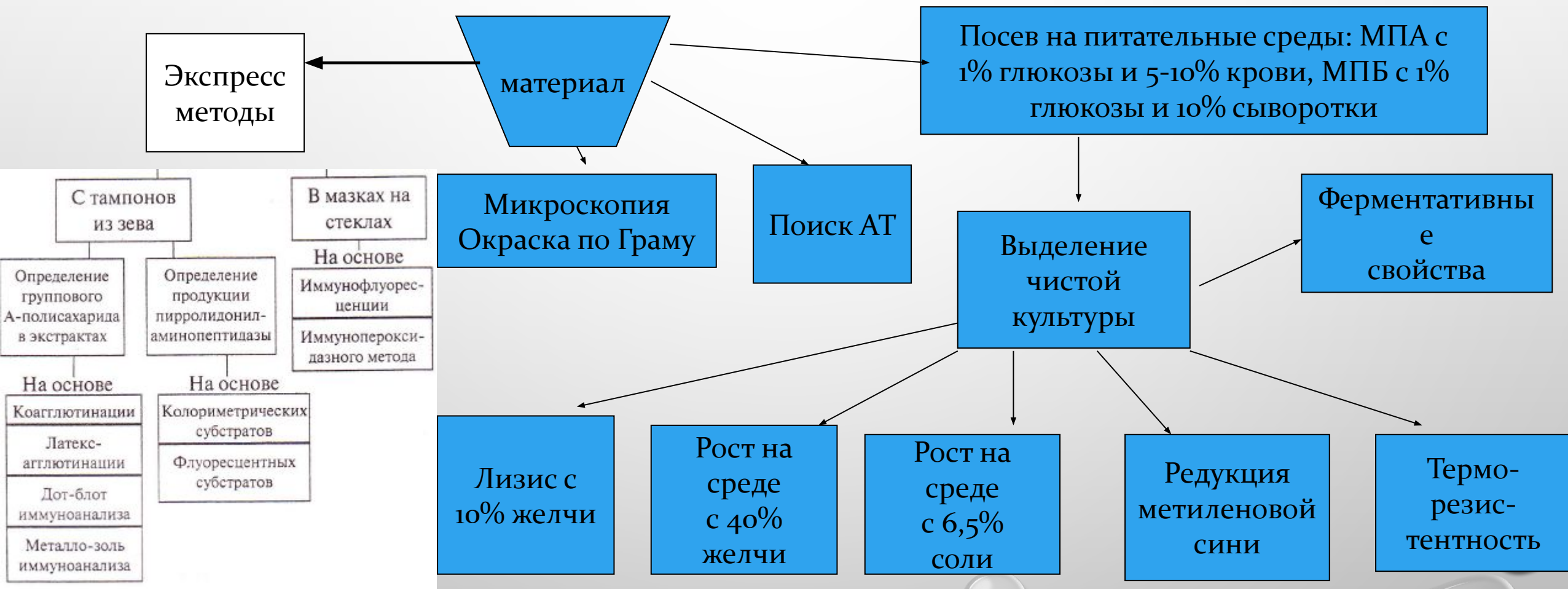
Группа	Виды (подвиды)
Истинные патогены	<i>S.pyogenes</i> , <i>S.pneumoniae</i> , <i>S.agalactiae</i> (III группа патогенности)
Условные патогены	<i>S.milleri</i> , <i>S.mitis</i> , <i>S.sanguis</i> , <i>S.dysgalactiae</i> , <i>S.gallinaceus</i> , <i>S.equi</i> , <i>S.massiliensis</i> , <i>S.iniae</i> (IV группа патогенности)
Оппортунистиче-ские патогены	<i>S.australis</i> , <i>S.canis</i> , <i>S.cricetus</i> , <i>S.mutans</i> , <i>S.downei</i> , <i>S.vestibularis</i> , <i>S.oligofermentans</i> , <i>S.oralis</i> , <i>S.porcinus</i> , <i>S.rattus</i> , <i>S.salivarius</i> , <i>S.sanguis</i> , <i>S.sinensis</i> , <i>S.gordonii</i> , <i>S.sobrinus</i> , <i>S.bovis</i> , <i>S.gallolyticus</i> , <i>S.parasanguis</i> , <i>S.infantarius</i> , <i>S.suis</i> и др. (IV группа

# ЦЕЛИ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ

	Цель	Методы	Место выполнения
1	1. Экспресс идентификация возбудителей 2. Своевременное проведение этиотропной терапии и противоэпидемических мероприятий	Латекс-агглютинация, коагглютинация, иммуноферментный анализ	Медицинские кабинеты дошкольных детских учреждений, школы, здравпункты, поликлиники, стационары (приемный покой, палата)
2.	1. Постановка этиологического диагноза 2. Выбор адекватной тактики антибиотикотерапии	Классические микробиологические методы (определение вида и при необходимости – определение чувствительности к антибиотикам)	Клинико-диагностические лаборатории больниц, диспансеров, микробиологические лаборатории центров ФГУЗ «Гигиена и эпидемиология»
3.	1. Выявление эпидемически значимых клонов 2. Контроль за течением инфекции, эффективностью АБ-терапии 3. Совершенствование существующих, разработка и внедрение инновационных методов диагностики	Внутривидовое типирование, выявление диагностически значимых антигенов и антител, молекулярно-биологические и генетические исследования	Центры по изучению стрептококковых инфекций



# ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА СТРЕПТОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ (1985 Г.)



## ОТБОР ПРОБ

- При получении пробы из глотки для бактериологического исследования материал предпочтительно забирать до утреннего туалета полости рта и натошак или через 2 часа после еды. Обследуемого усаживают на стул против источника света, язык фиксируют шпателем. Тампон быстро и осторожно вводят в рот, стараясь не прикасаться к языку и зубам, с легким надавливанием поверхности миндалин и задней стенки глотки берут пробу слизистого отделяемого.
- Пробы из носа получают путем введения тампона на глубину 1—2 см в каждую ноздрю и трения о слизистую носа. Если подлежащий исследованию участок поражения не является влажным, тампон для отбора пробы смачивают стерильной дистиллированной водой или физиологическим раствором.

## ОТБОР ПРОБ

- Пробы из везикул на коже берут после обработки поверхности 70 %-ным спиртом и последующей их пункции с соблюдением правил асептики. При наличии корочек (в случае импетиго) участок поражения обрабатывают 70 %-ным спиртом, корочку удаляют стерильной иглой. Затем с этого участка берут пробу увлажненным тампоном.
- При рожистом воспалении с интактной поверхностью отбор материала осуществляют шприцем. С этой целью предварительно в область поражения вводят небольшое количество (например, 0,1 мл) стерильного физиологического раствора, затем жидкость немедленно отсасывают.

## ОТБОР ПРОБ

- При очаговых и диффузных поражениях нижних отделов дыхательных путей исследуют преимущественно бронхиальное содержимое после откашливания (мокроту) или аспират и смывы, полученные с помощью различных манипуляций и приборов. При этом учитывают, что утренняя порция мокроты наиболее точно отражает состав микрофлоры нижнего отдела дыхательных путей.
- Для предотвращения попадания в бронхиальное содержимое посторонней микрофлоры из верхних дыхательных путей и ротовой полости перед откашливанием мокроты промывают рот раствором слабого антисептика (например, фурацилина), а затем кипяченой водой (для удаления антисептика) или только кипяченой водой. Это значительно уменьшает контаминацию мокроты вегетирующими в ротовой полости микроорганизмами.

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТРЕПТОКОККОВ

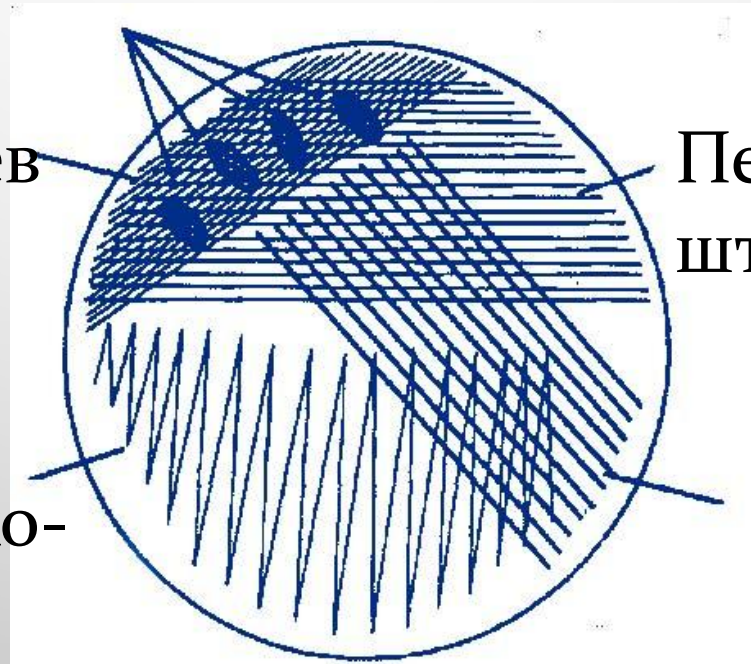
ТАМПОНЫ

Первичный посев

Первое  
штрихование

Третье штрихо-  
вание

Второе  
штрихование



# ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТРЕПТОКОККОВ

## Культивирование.

- Факультативные анаэробы, предпочитают условия с высоким содержанием  $\text{CO}_2$  до 5-10%
- Для создания повышенного уровня  $\text{CO}_2$  применяются контейнеры и газогенераторы.
- Температура инкубации 35-37°C



# ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТРЕПТОКОККОВ

## Тест на каталазу.

- На предметное стекло наносят каплю 3% перекиси водорода, в которой платиновой петлей или стерильной деревянной палочкой круговыми движениями растирают исследуемую культуру.

*Отрицательная реакция:* расщепление перекиси водорода не происходит, пузырьки газа не образуются.

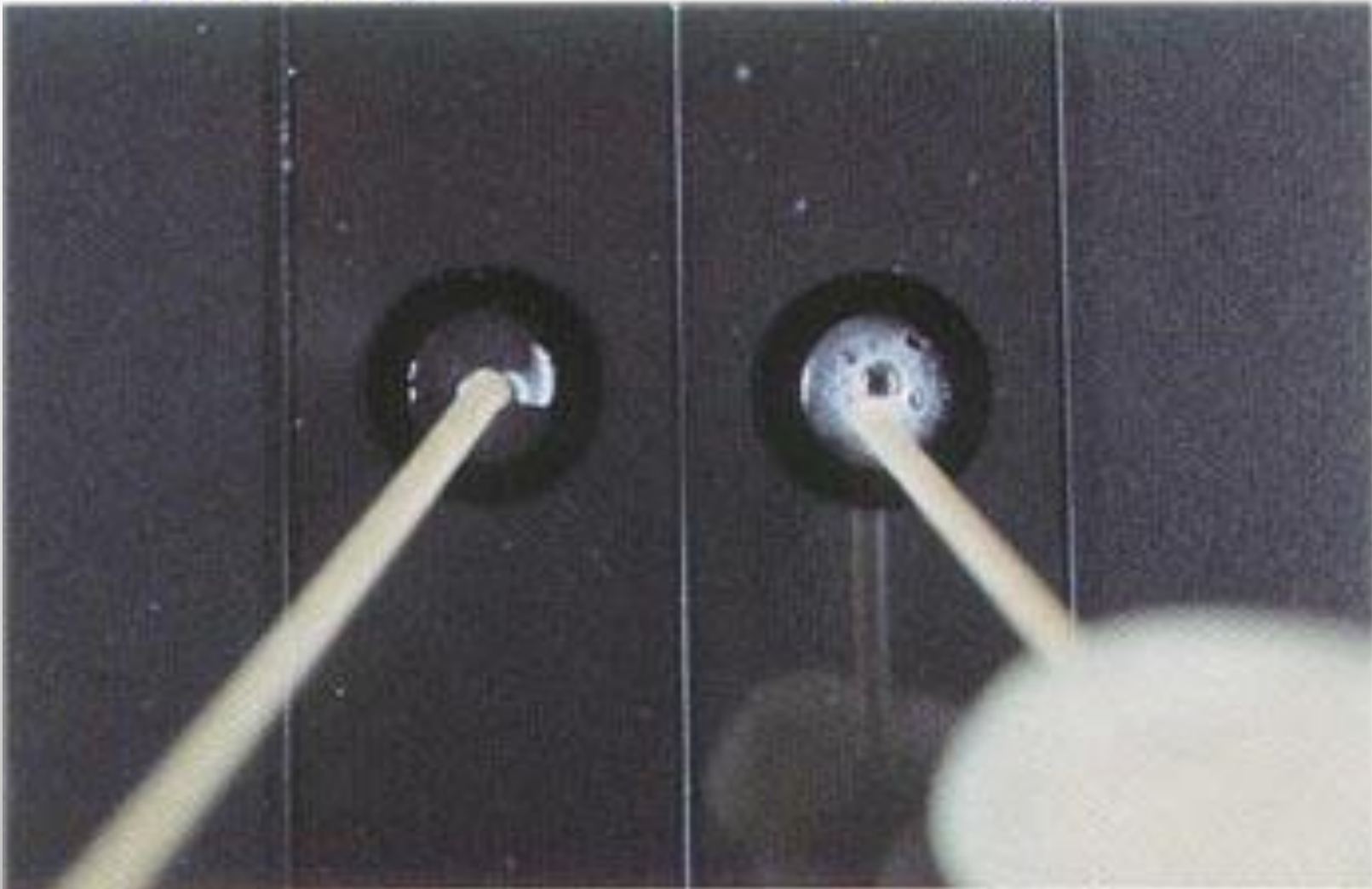
*Положительная реакция:* под действием каталазы происходит расщепление перекиси водорода, сопровождающееся выделением пузырьков газа.



# ΤΕΣΤ ΗΑ ΚΑΤΑΛΑΖΟΥ

Negative  
(no bubbles)

Positive  
(bubbles)





# ИДЕНТИФИКАЦИЯ В-ГЕМОЛИТИЧЕСКИХ СТРЕПТОКОККОВ



Вид (подвид, группа)	СГ	Vac	Pyr	Cam	VP	Hip	Arg	Esc	Str	Sbl	Tre	Rib
<i>S. pyogenes</i>	A	+	+	-	-	-	+	V	-	-	NA	-
<i>S. agalactiae</i>	B	-	-	+	-	+	+	-	-	-	NA	NA
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>dysgalactiae</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	-	V	+	+
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i> *	A,C,G,L	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>S. equi</i> subsp. <i>equi</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	+	-	-	NA
<i>S. equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	+	+	V	NA
<i>S. canis</i> *	G	-	-	+	-	-	+	+	-	-	V	NA
<i>S. anginosus</i> (group)**	A,C,G,F,H/T	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	NA
<i>S. constellatus</i> subsp. <i>pharyngis</i>	C	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	NA
<i>S. porcinus</i>	E,P,U,V,H/T	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	NA
<i>S. iniae</i>	H/T	-	+	+	-	-	-	+	+	-	NA	NA
<i>S. phocae</i>	C, F	+	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	NA
<i>S. didelphis</i>	H/T	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	NA

# S. pyogenes

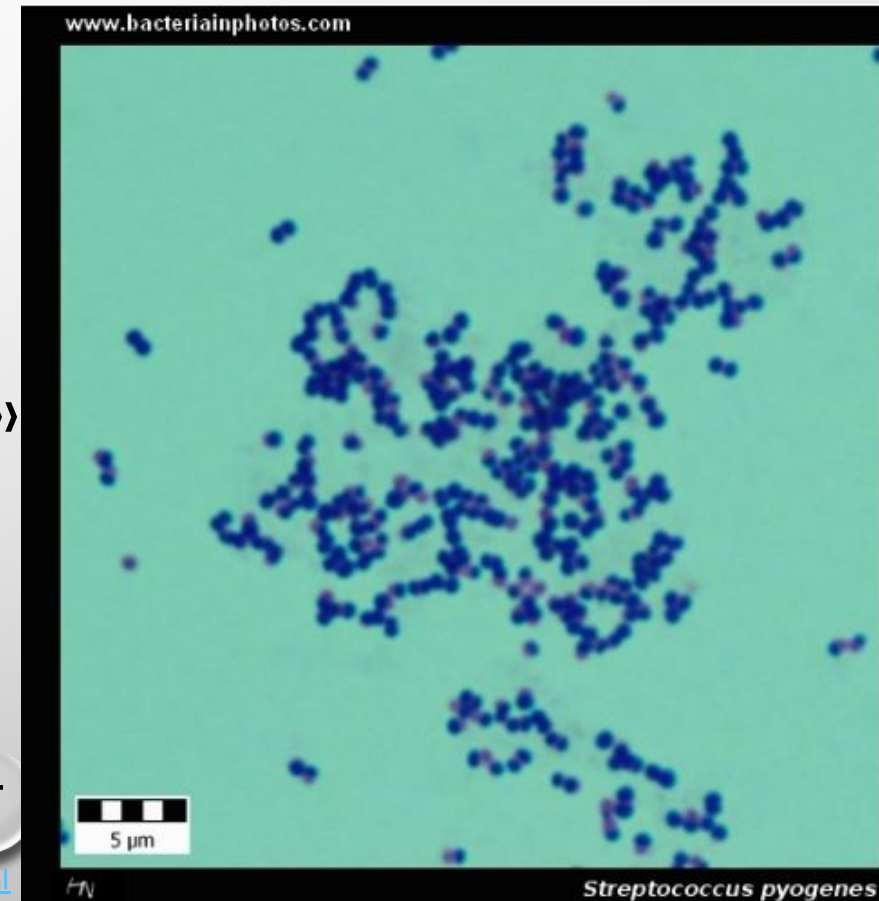
## Микроскопия:

- Сферические клетки диаметром 0,5-1,0 мкм. Могут образовывать короткие или умеренно длинные цепочки. В мазках из клинического материала располагаются парами, бульонные культуры часто образуют длинные цепочки.

## Клиническое значение:

является причиной многих заболеваний человека, от мягких поверхностных инфекций кожи до системных заболеваний.

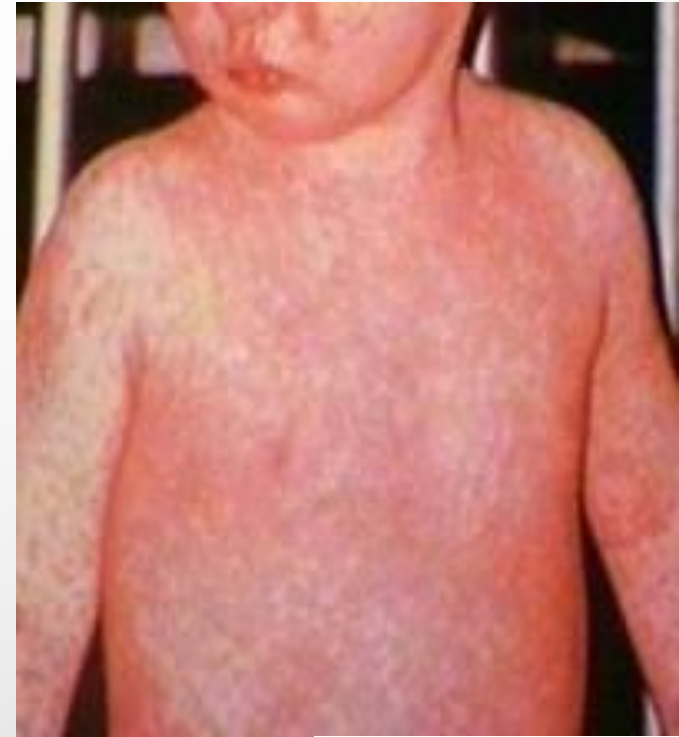
- фарингит («стрептококковое горло»)
- Скарлатина
- локализованная кожная инфекция («импетиго»)
- Рожа и целлюлит
- Некротический фасциит
- Стрептококковый синдром токсического шока
- Ревматическая лихорадка
- Острый постинфекционный гломерулонефрит



# Эпидемические заболевания, вызываемые *S. pyogenes*



# СКАРЛАТИНА

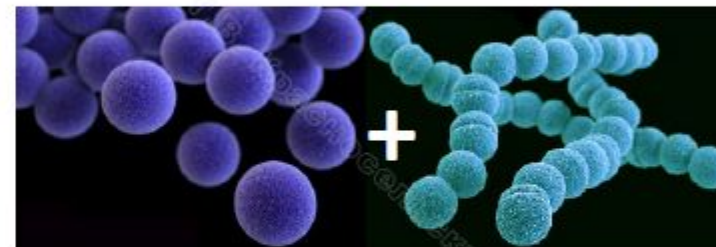


# ЭТИОЛОГИЯ ПИОДЕРМИЙ

- **84%** — *Staphylococcus aureus*



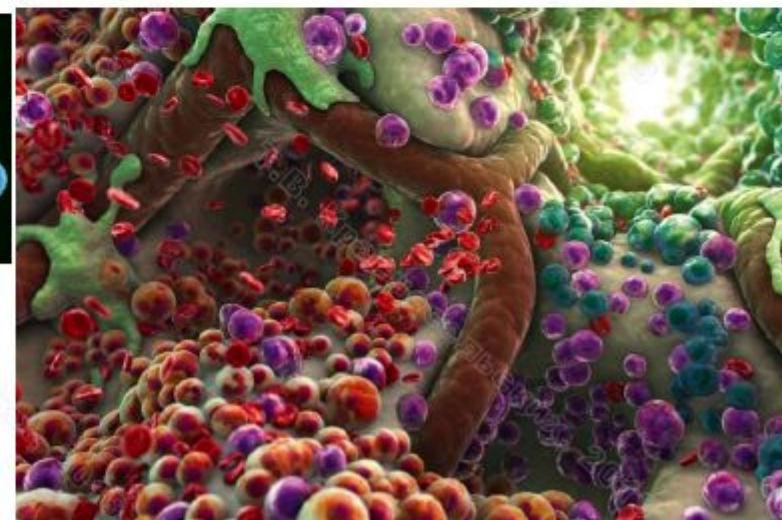
- **5%** — *Staphylococcus aureus* в ассоциации с  $\beta$ -гемолитическим стрептококком группы А (*Streptococcus pyogenes*)



- **6%** — *Streptococcus pyogenes*



- **5%** — другие микроорганизмы и микробные ассоциации



# КЛАССИФИКАЦИЯ СТРЕПТОДЕРМИЙ И СТРЕПТОСТАФИЛОДЕРМИЙ

Виды пиодермии	ПОВЕРХНОСТНЫЕ	ГЛУБОКИЕ
<b>ОСТРЫЕ СТРЕПТОДЕРМИИ</b>	импетиго стрептококковое – небуллезное – буллезное опрелость стрептококковая	эктима стрептококковая рожистое воспаление
<b>ОСТРЫЕ СТРЕПТОСТАФИЛОДЕРМИИ</b>	импетиго вульгарное – небуллезное – буллезное	эктима вульгарная

# Заболевания кожи, вызываемые *S. pyogenes*



ИМПЕТИГО



Рожистое воспаление



ЭКТИМА

# РОЖИСТОЕ ВОСПАЛЕНИЕ





# Инвазивные заболевания, вызываемые *S. pyogenes*



МИОЗИТ



ЦЕЛЛЮЛИТ

СТАФИЛОКОККОВЫЕ ПИОДЕРМИИ	СТРЕПТОКОККОВЫЕ ПИОДЕРМИИ
Чаще болеют молодые люди и лица среднего возраста	Чаще болеют дети и пожилые люди
Чаще болеют мужчины	Чаще болеют женщины
Первичные высыпные элементы: фолликулярная пустула (фолликулит), папула, воспалительный узел, плоский поверхностный пузырь	Первичные высыпные элементы: плоский поверхностный пузырь (фликтена)
Воспаление гнойное, гнойно-некротическое, некротически-гнойное	Воспаление серозное, реже серозно-гнойное
Тропны к придаткам кожи — сально-волосяным фолликулам и потовым железами	Возникают на гладкой коже, не связаны с придатками кожи, часто поражаются складки
Процесс имеет тенденцию к распространению в глубь кожи, но ограничен по площади	Процесс обычно поверхностный, но быстро распространяющийся вширь
Высыпания группируются, но не склонны к слиянию	Высыпания сливаются
Лимфангит, лимфаденит встречаются редко	Лимфангит, лимфаденит встречаются часто
Наиболее частые осложнения: абсцесс, флегмона, сепсис и др.	Наиболее частые осложнения: экзема, бактериальный эндокардит, ревматизм, гломерулонефрит, сепсис и др.

## СТАФИЛОКОККОВЫЕ ПИОДЕРМИИ

Чаще болеют молодые люди и лица среднего возраста

Чаще болеют мужчины

Первичные высыпные элементы: фолликулярная пустула (фолликулит), папула, воспалительный узел, плоский поверхностный пузырь



Наиболее частые осложнения: абсцесс, флегмона, сепсис и др.

## СТРЕПТОКОККОВЫЕ ПИОДЕРМИИ

Чаще болеют дети и пожилые люди

Чаще болеют женщины

Первичные высыпные элементы: плоский поверхностный пузырь (фликтена)



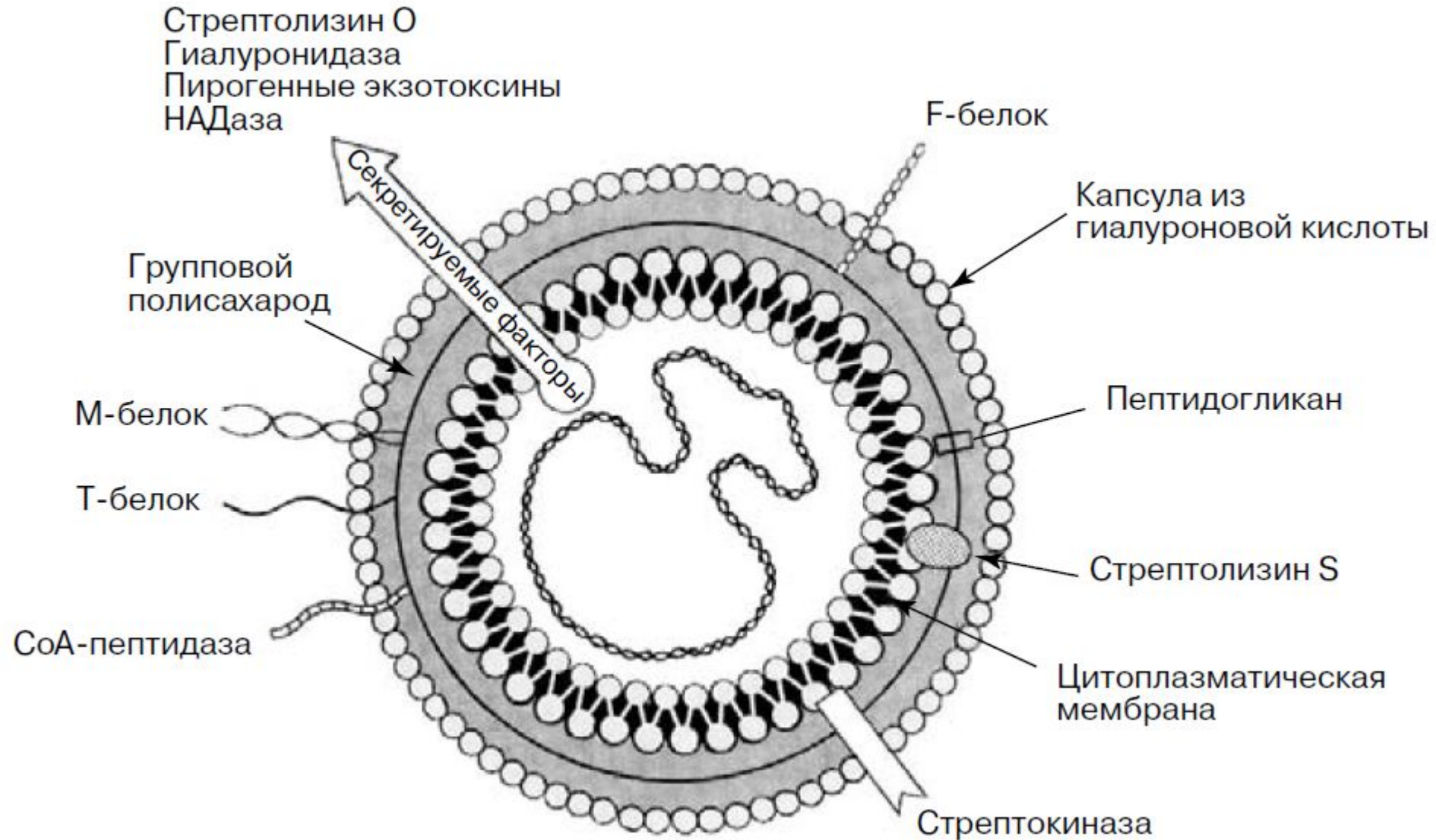
Наиболее частые осложнения: экзема, бактериальный эндокардит, ревматизм, гломерулонефрит, сепсис и др.



## ПЕРВИЧНЫЕ ВЫСЫПНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- **Плоский поверхностный пузырь (фликтена)** с тонкой, дряблой крышкой, прозрачным или слегка мутноватым (опалесцирующим) содержимым, окруженный узким розовым венчиком, нестойкий → эрозии → корки медово-желтого цвета
- Отечная **эритема** с четкими границами (рожистое воспаление)
- **Эктима** — глубокая эпидермо-дермальная пустула с ограниченным некрозом подлежащего участка дермы

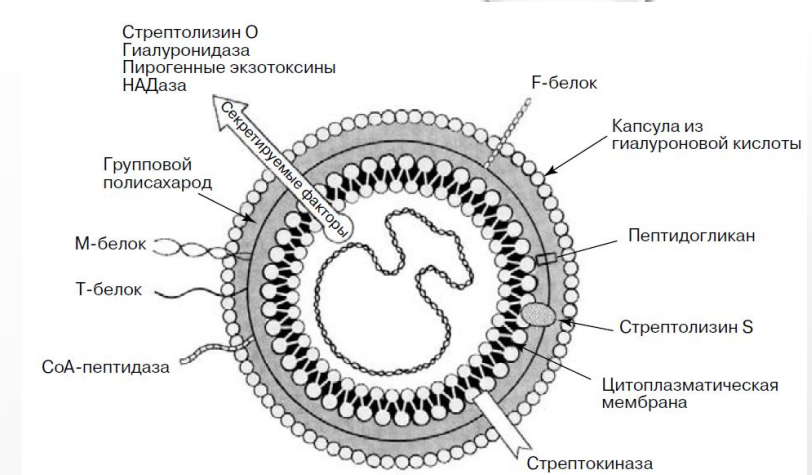
# S. pyogenes



# S. pyogenes

## Факторы вирулентности

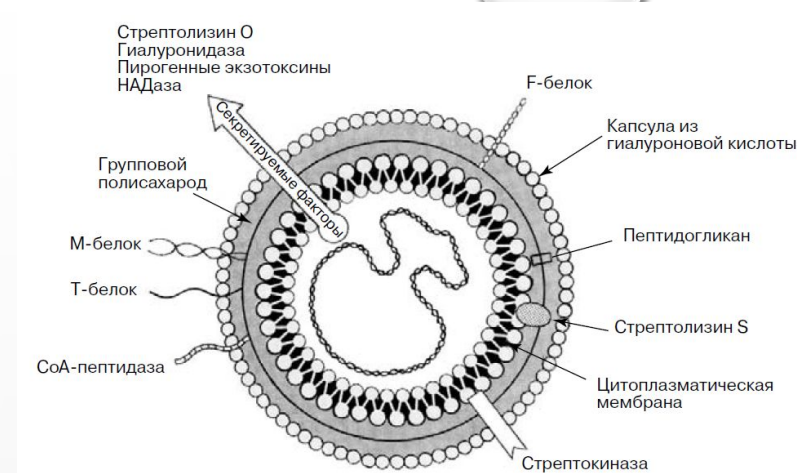
- Клеточная оболочка стрептококка включает себя капсулу и клеточную стенку, состоящую из белков, полисахарида (группоспецифического антигена) и мукопротеида. Бескапсульные штаммы проявляют слабую вирулентность и колонизирующую активность.
- М-белок, Т и F-белки, белки-рецепторы, липотейхоевая кислота, групповой полисахарид, пептидогликан, рецепторы для фибриногена, фибронектина, Fc-участка IgG и IgA, альбумина, плазминогена и компонентов комплимента



# S. pyogenes

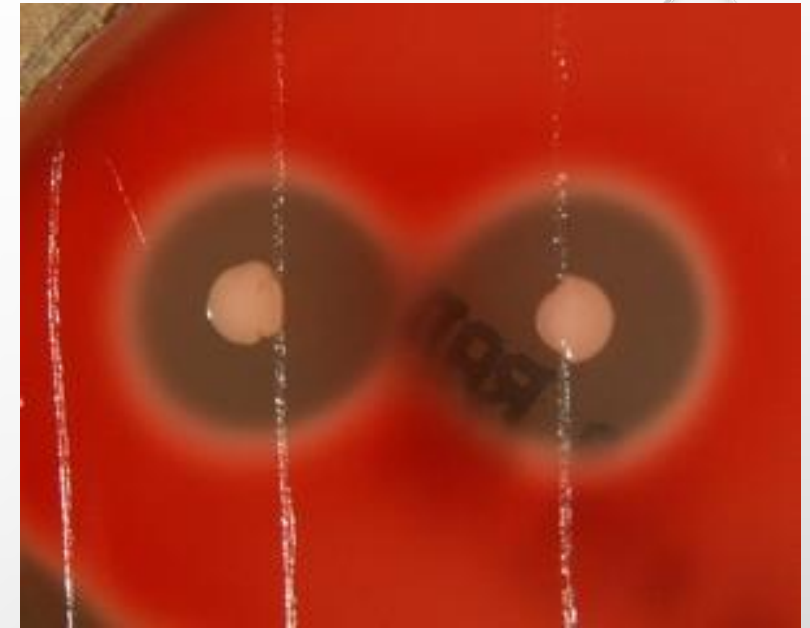
## Факторы вирулентности

- М-белок стрептококка группы А является одним из основных факторов вирулентности. К настоящему времени у стрептококков группы А выявлено более 100 серотипов М-белка. Ревматизм чаще связывают со стрептококком М-типов 1, 3, 5, 6, 18, а гломерулонефрит – 17, 19, 24, 49 типов. Стрептококки 1-го серотипа способны вызывать как ревматизм, так и гломерулонефрит.
- Стрептококки группы А способны продуцировать биологически активные внеклеточные вещества (стрептолизин О и S, стрептокиназа, гиалуронидаза, ДНКаза В, стрептодорназа, липопротеиназа, С5а пептидаза, пирогенные токсины и др.).

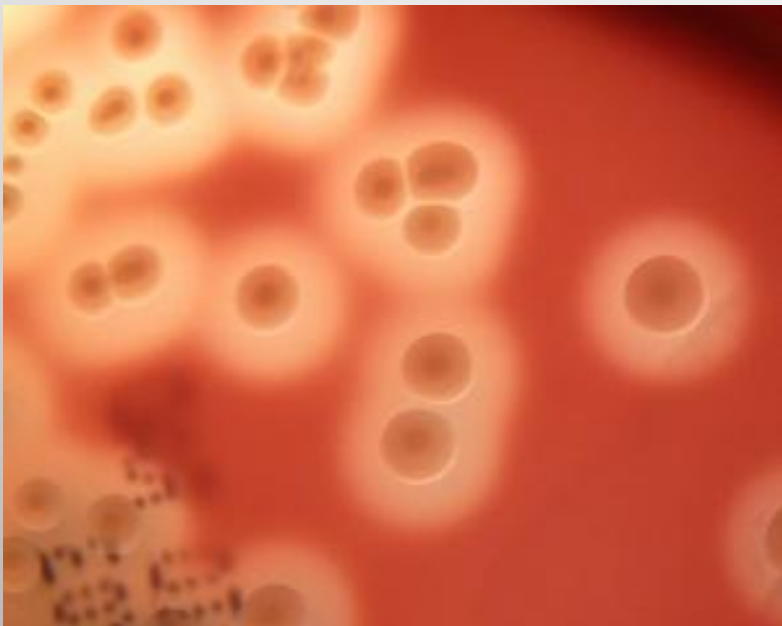


# S. pyogenes

**Мукоидные колонии:** большие, влажные, напоминающие капельки воды, приподняты над поверхностью агара; обычно вязкие, нередко образуют сливной рост.



**Шероховатые колонии:** непрозрачные, уплощенные, иногда со слегка приподнятым центром, шероховатой неровной поверхностью. Эти колонии называют также постмукоидными, так как они развиваются из мукоидных колоний.





# S. pyogenes

**Гладкие колонии**: мелкие, с блестящей поверхностью.



Размер зоны гемолиза вокруг колоний *S. pyogenes* и степень его выраженности зависит от качества используемой среды и может в 2-4 раза превышать диаметр колонии; у некоторых – в виде узкого кольца.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*



Вид (подвид, группа)	СГ	Vac	Pyr	Cam	VP	Hip	Arg	Esc	Str	Sbl	Tre	Rib
<i>S. pyogenes</i>	A	+	+	-	-	-	+	V	-	-	NA	-

Для предварительной идентификации *S. pyogenes* используют определение чувствительности к бацитрацину и наличие пироллидонилариламидазной активности.

Среди  $\beta$ -гемолитических стрептококков только у *S. pyogenes* оба эти теста положительные, что позволяет практически со 100% гарантией идентифицировать этот вид микроорганизмов.

Arg + дезаминирование аргинина; Esc (V) гидролиз эскулина;

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ В-ГЕМОЛИТИЧЕСКИХ СТРЕПТОКОККОВ

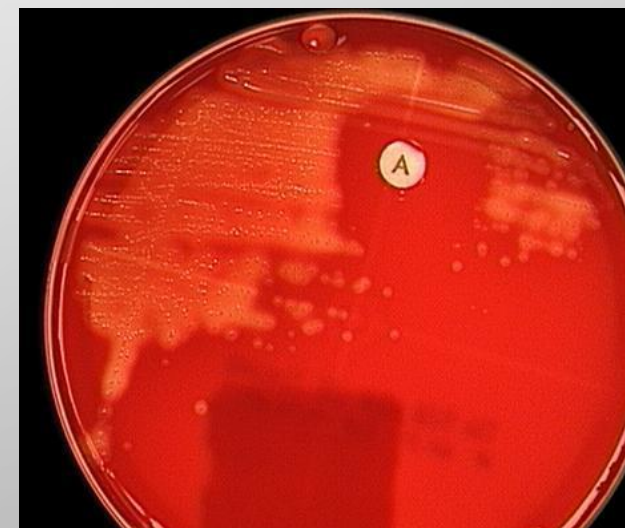


Вид (подвид, группа)	СГ	Bac	Pyr	Cam	VP	Hip	Arg	Esc	Str	Sbl	Tre	Rib
<i>S. pyogenes</i>	A	+	+	-	-	-	+	V	-	-	NA	-
<i>S. agalactiae</i>	B	-	-	+	-	+	+	-	-	-	NA	NA
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>dysgalactiae</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	-	V	+	+
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i> *	A,C,G,L	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>S. equi</i> subsp. <i>equi</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	+	-	-	NA
<i>S. equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	+	+	V	NA
<i>S. canis</i> *	G	-	-	+	-	-	+	+	-	-	V	NA
<i>S. anginosus</i> (group)**	A,C,G,F,H/T	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	NA
<i>S. constellatus</i> subsp. <i>pharyngis</i>	C	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	NA
<i>S. porcinus</i>	E,P,U,V,H/T	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	NA
<i>S. iniae</i>	H/T	-	+	+	-	-	-	+	+	-	NA	NA
<i>S. phocae</i>	C, F	+	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	NA
<i>S. didelphis</i>	H/T	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	NA

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### Бацитрациновый тест.

- Чистую культуру  $\beta$ -гемолитических стрептококков (3-4 колонии или полную петлю бульонной культуры) рассеивают штрихом на чашку агара с кровью. В центр помещают диск и инкубируют в течение ночи при 35-37С. Зона ингибиции вокруг диска или ее отсутствие позволяют отнести штамм предположительно из серогруппы А по бацитрацину или не из серогруппы А.
- Небольшая часть штаммов серогрупп С (около 5%) и G (около 10%) проявляет такую же чувствительность к бацитрацину, как и стрептококки серогруппы А.



## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

**Бацитрациновый тест** – Результат реакции зависит от нескольких факторов:

1. Диски должны содержать 0,04-0,05 МЕ бацитрацина. Диски, предназначенные для определения чувствительности к бацитрацину, содержащие 10 МЕ, не применяют (могут быть ложноположительными).
2. Необходим густой газон, если посевной материал излишне разведен, создается впечатление чувствительности к бацитрацину.
3. Исследуют только чистую культуру. Диски с бацитрацином, помещенные на первичные чашки с посевом материала из зева, позволяют идентифицировать только 50-65% стрептококков серогруппы А.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

**Бацитрациновый тест** – Результат реакции зависит от нескольких факторов:

4. Тестируют только  $\beta$ -гемолитические стрептококки, т.к. многие  $\alpha$ -гемолитические стрептококки и пневмококки ингибируются бацитрацином.
5. Тест считают положительным при наличии любой зоны ингибирования роста.
6. Каждую новую серию дисков испытывают с известными штаммами стрептококков серогруппы А и не из серогруппы А, чтобы выявить различие между сериями и стабильность препарата.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### **PYR-тест.**

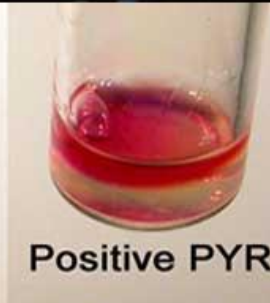
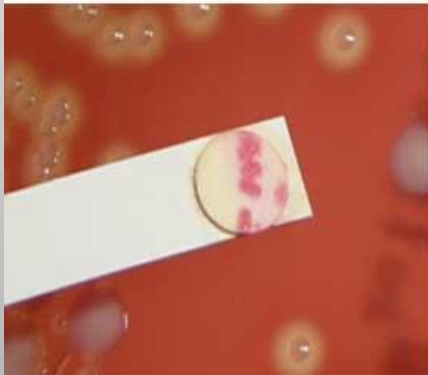
- Ориентировочный метод идентификации групповой принадлежности *S.pyogenes*, основанный на способности микроорганизмов гидролизовать L-пирролидонил-β-нафтиламид или β-нафтиламид L-пироглутаминовой кислоты (PYR), что приводит к образованию β-нафтиламина. Его выявляют в присутствии реагента N1N-диметиламиноциннамальдегида.
- Приблизительно 98% СГА дают положительную реакцию в этом тесте.

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

## В бульоне

- Инокулируют PYR бульон 3-5 колониями испытуемого штамма (18-24 часовая культура).
- Инкубация пробирки аэробно при 35-37 ° C в течение 4 часов.
- Добавляют 2-3 капли реагента PYR и наблюдают за изменением цвета.
- Появление красного цвета в течение 1-2 минут.

## PYR Test



## Метод диска (быстрый)

- Смочить PYR тест-диск 10 мкл стерильной дистиллированной или деионизированной водой.
- (диск не наводнять).
- Поместить 5-10 колоний испытуемого штамма (18-24 часовая культура) на поверхность диска с помощью петли и слегка размазать их.
- Инкубировать диск в течение 1-2 минут при комнатной температуре.
- После инкубации добавить 1 каплю N, N-диметиламиноциннамальдегида.
- Наблюдать за развитием красного цвета в течение 1-2 минут.



## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### **Серологические исследования.**

- Лабораторная диагностика стрептококковых инфекций включает в себя не только микробиологический, но и серологический раздел. Выделение стрептококков не всегда свидетельствует об их причастности к патологии, т.к. довольно часто человек является здоровым носителем.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### Серологические исследования.

Результаты серологических исследований, у лиц с различными заболеваниями стрептококковой этиологии (по Столлерману)

Нозологическая группа (число больных)	Больные с «положительной» сывороткой (%)			
	Антистрептолизинный тест (АСЛО)	Антигиалуронидазный тест	Антидезоксирибонуклеазный тест (ДНК-аза В)	По меньшей мере один из трех
О. ревматизм (20)	90	65	85	95
О.гломерулонефрит (22)	50	65	72	91
После перенесенного фарингита (11)	81	54	54	91
После перенесенной пиодермии (23)	35	35	91	96
Всего (76)	61	54	79	93

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### Серологические исследования –

#### Определение антител к стрептолизину-О

- В классическом варианте метод основан на нейтрализации антителами (антистрептолизин-О – АСЛО) антигена стрептококка стрептолизина-О, вызывающего гемолиз эритроцитов.
- Определение АСЛО – первая стандартизованная серологическая методика для выявления АТ к стрептококку группы А и до настоящего времени наиболее широко используемая в разных регионах земного шара

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### Серологические исследования –

#### Определение антител к стрептолизину-О

- В России определение активности анти-О-стрептолизина в сыворотке крови входит в перечень лабораторного обеспечения диагностики и лечения пациентов в учреждениях здравоохранения РФ (Приказ Минздрава РФ от 25.12.1997).
- При однократном исследовании повышенными являются титры не менее 200 или 25 единиц Тодда у взрослых.
- Рекомендуется повторное тестирование с двухнедельным интервалом для контроля развития заболевания.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### **Серологические исследования –**

#### Определение антител к стрептолизину-О

- Уровень АСЛО повышается в острый период инфекции (7-14-й день) и снижается в период реконвалесценции и выздоровления.
- Максимальный уровень АТ к стрептолизину-О регистрируется через 3-5 недель от начала заболевания.
- Стойкое и длительное повышение активности после ангины может быть предвестником ревматического процесса.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### **Серологические исследования –**

#### Определение антител к гиалуронидазе

- Стрептококковая антигиалуронидаза представляет собой антитела к гиалуронидазе – ферменту стрептококка группы А, расщепляющему гиалуроновою кислоту или ее соли.
- Метод основан на нейтрализации специфическими антителами сыворотки исследуемой крови и вносимого в нее антигена – фермента гиалуронидазы, что проявляется в сохранении мутности, образованной гиалуроновою кислотой или ее соединениями в соответствующем буферном растворе.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### **Серологические исследования –**

#### Определение антител к гиалуронидазе

- Определение АТ к гиалуронидазе в сыворотке крови входит в перечень лабораторного обеспечения диагностики и лечения пациентов в учреждениях здравоохранения РФ (Приказ Минздрава РФ от 25.12.1997) для выявления скрыто протекающих форм ревмокардита, активности ревматического процесса, а также для дифференциации ревматизма от инфекционного полиартрита.
- Титр антител к гиалуронидазе в сыворотке крови у взрослых в норме менее 128 ЕД/мл.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### Серологические исследования –

#### Определение антител к дезоксирибонуклеазе В

- Стрептококк группы А вырабатывает четыре разных по антигенному составу дезоксирибонуклеазы (ДНК-азы), обозначаемые А, В, С и Д. наибольшее значение среди них имеет ДНК-аза В.
- Определение основано на нейтрализации АТ исследуемой сыворотки крови вносимого препарата ДНК-азы В, что препятствует расщеплению используемого субстрата – окрашенного комплекса из ДНК и красителя метиленового зеленого.



## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### **Серологические исследования –**

#### Определение антител к дезоксирибонуклеазе В

- Распад комплекса сопровождается его обесцвечиванием.
- В сыворотке крови у взрослых титр АТ к ДНК-азе В в норме менее 120 ЕД/мл, у детей школьного возраста – менее 200 ЕД/мл.
- Повышенные титры АТ к ДНК-азе В выявляют в 60% случаев стрептококкового гломерулонефрита.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### **Серологические исследования. Следует учитывать:**

- отдельные штаммы СГА не секретируют некоторые экстрацеллюлярные продукты и при инфицировании соответствующие АТ не образуются;
- синтез экстрацеллюлярных продуктов может блокироваться антибиотиками раньше, чем синтез компонентов микробной клетки, в связи с чем у части больных с манифестной стрептококковой инфекцией на фоне АБ-терапии повышение уровня АТ не определяется;

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PYOGENES*

### **Серологические исследования.**

- при постстрептококковых заболеваниях активность иммунопатологических процессов может поддерживаться продуктами биodeградации микробных клеток и L-формами стрептококка без участия внеклеточных продуктов;
- стрептококки некоторых других серологических групп могут продуцировать те или иные экстрацеллюлярные ферменты (например стрептококки групп С и G могут продуцировать стрептолизин-О).

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ В-ГЕМОЛИТИЧЕСКИХ СТРЕПТОКОККОВ



Вид (подвид, группа)	СГ	Bac	Pyr	Cam	VP	Hip	Arg	Esc	Str	Sbl	Tre	Rib
<i>S. pyogenes</i>	A	+	+	-	-	-	+	V	-	-	NA	-
<i>S. agalactiae</i>	B	-	-	+	-	+	+	-	-	-	NA	NA
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>dysgalactiae</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	-	V	+	+
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i> *	A,C,G,L	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>S. equi</i> subsp. <i>equi</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	+	-	-	NA
<i>S. equi</i> subsp. <i>zooeconomicus</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	+	+	V	NA
<i>S. canis</i> *	G	-	-	+	-	-	+	+	-	-	V	NA
<i>S. anginosus</i> (group)**	A,C,G,F,H/T	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	NA
<i>S. constellatus</i> subsp. <i>pharyngis</i>	C	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	NA
<i>S. porcinus</i>	E,P,U,V,H/T	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	NA
<i>S. iniae</i>	H/T	-	+	+	-	-	-	+	+	-	NA	NA
<i>S. phocae</i>	C, F	+	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	NA
<i>S. didelphis</i>	H/T	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	NA

# *S.agalactiae* (Group B streptococcus, GBS)

## Микроскопия:

- Сферические клетки диаметром 0,5-1,0 мкм. Могут образовывать короткие цепочки. В мазках из клинического материала располагаются парами.

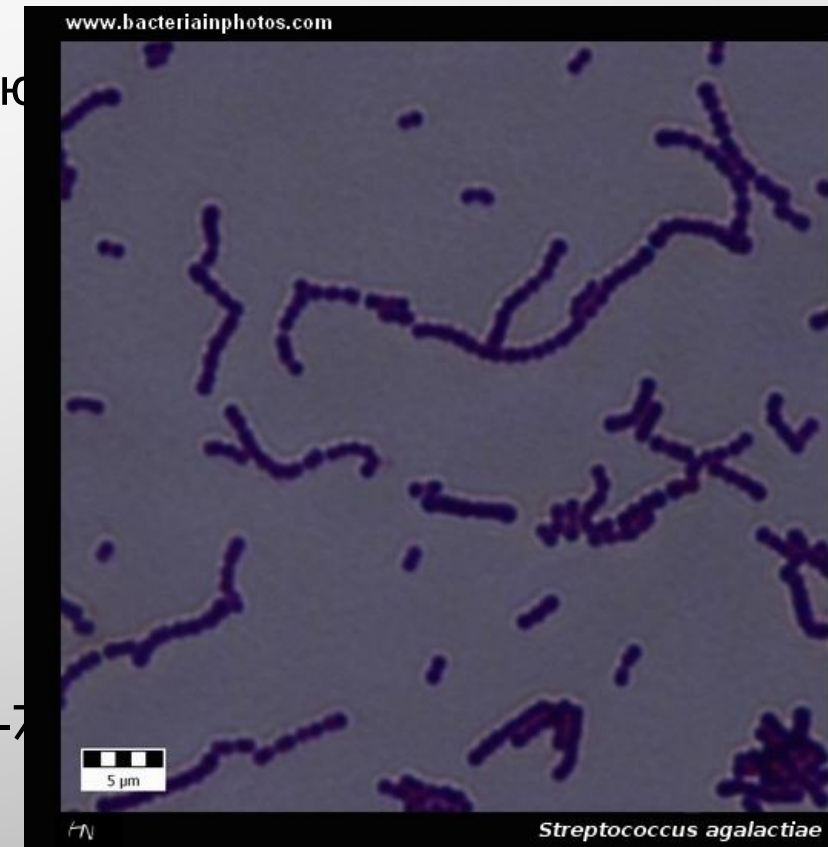
## Клиническое значение:

У новорожденных и детей может вызывать сепсис и пневмонию (на 1-5-й дни после рождения), менингит (10-60-е дни), конъюнктивит, средний отит, у взрослых – менингит, пневмонию, остеомиелит, артрит, пиелонефрит.

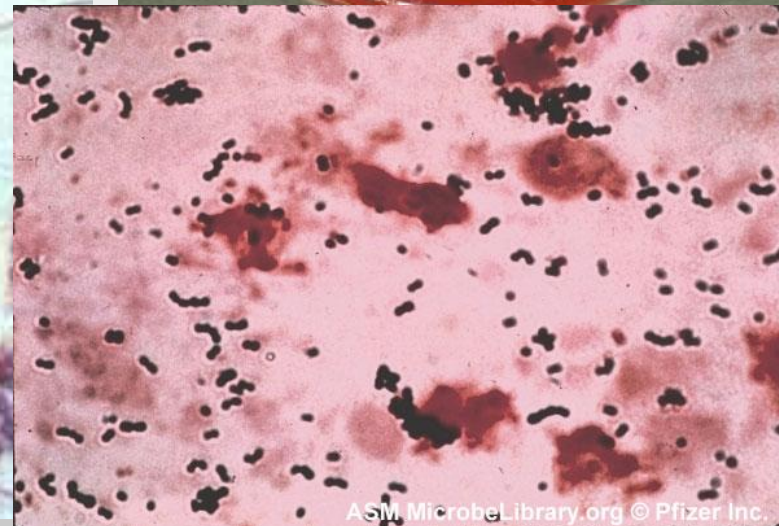
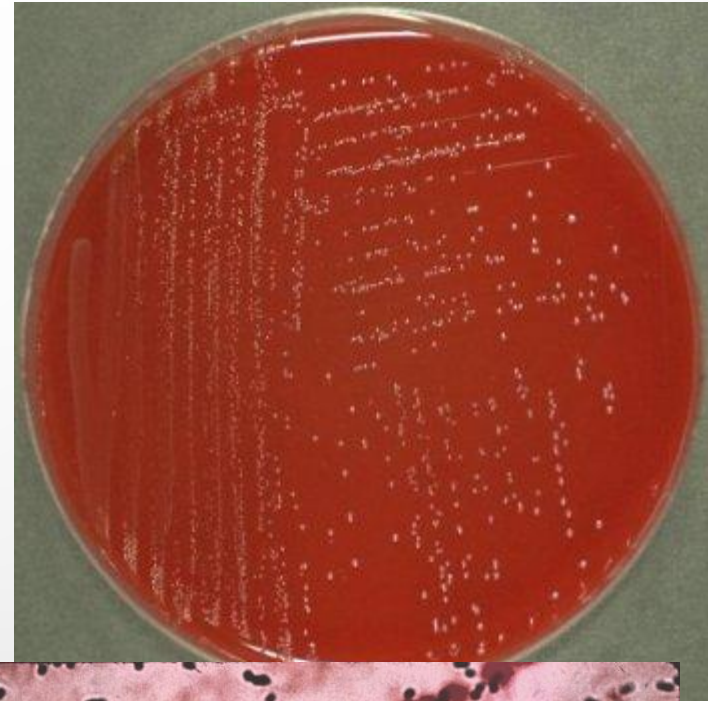
У женщин наблюдаются эндометриты, инфекции мочевыводящих путей.

Описаны случаи летальных исходов от некротизирующего фасциита и синдрома токсического шока (Tang W.M., 2000).

Частота колонизации беременных составляет 10-30%, а риск заражения новорожденных в случае колонизации матери – 40-70%.



# НОВОРОЖДЕННЫЙ, ПОРАЖЕННЫЙ *S. AGALACTIAE*



## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. AGALACTIAE*

### **Возбудитель заболеваний.**

- *S.agalactiae* у новорожденных и детей может вызывать сепсис и пневмонию (на 1-5-й дни после рождения), менингит (10-60-е дни), конъюнктивит, средний отит, у взрослых – менингит, пневмонию, остеомиелит, артрит, пиелонефрит.
- У женщин наблюдаются эндометриты, инфекции мочевыводящих путей.
- Описаны случаи летальных исходов от некротизирующего фасциита и синдрома токсического шока (Tang W.M., 2000).
- Частота колонизации беременных составляет 10-30%, а риск заражения новорожденных в случае колонизации матери – 40-70%.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. AGALACTIAE*

### **Рост на агаре.**

- Быстро растут на агаре с кровью, на котором выявляются штаммы, вызывающие  $\beta$ -гемолиз (с узкой зоной) и  $\alpha$ -гемолиз (двойная зона), а также штаммы, не способные лизировать эритроциты.
- Некоторые штаммы синтезируют желтый, оранжевый или кирпично-красный пигменты, синтез которых усиливается при добавлении в среду культивирования крахмала или при выращивании в анаэробных условиях.
- Отдельные штаммы образуют бактериоцины. Их продуценты могут быть чувствительны к бактериоцинам других штаммов.

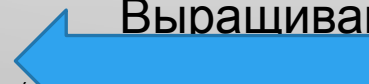


# *S.agalactiae* (Group B streptococcus, GBS)

- Бета-гемолитические колонии *Streptococcus agalactiae* (стрептококк группы В, GBS) на агаре овечьей крови. Выращивание 24 часа, аэробная атмосфера, 37 ° С.



- Колонии стрептококков группы В часто имеют менее выраженные зоны бета-гемолиза, чем другие бета-гемолитические стрептококки (например, из группы А или С); некоторые штаммы группы В не являются гемолитическими. Выращивание 24 часа, аэробная атмосфера, 37 ° С.



# *S.agalactiae* (Group B streptococcus, GBS)

- *Streptococcus agalactiae* на гранадном агаре (среда с крахмалом), анаэробная инкубация.

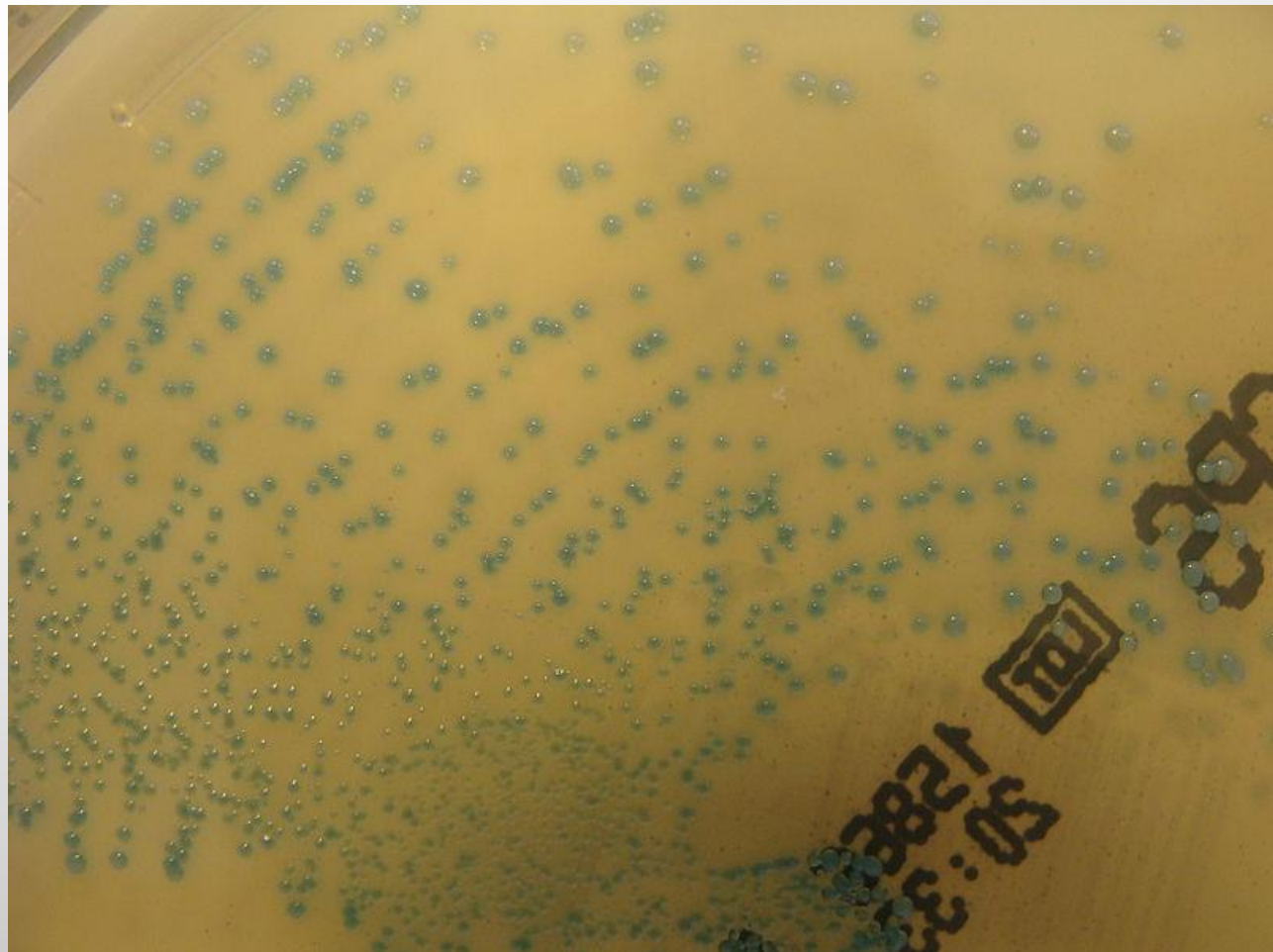


- Красные колонии *S.agalactiae* в гранадном агаре. Вагинальная культура 18-часовая анаэробная инкубация 36 ° C.



# S.agalactiae (Group B streptococcus, GBS)

- Колонии Streptococcus agalactiae в хромогенной среде (хромогенный агар ChromID CPS)



# ИДЕНТИФИКАЦИЯ В-ГЕМОЛИТИЧЕСКИХ СТРЕПТОКОККОВ



Вид (подвид, группа)	СГ	Bac	Pyr	Cam	VP	Hip	Arg	Esc	Str	Sbl	Tre	Rib
<i>S. pyogenes</i>	A	+	+	-	-	-	-	+	-	-	NA	-
<i>S. agalactiae</i>	B	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>dysgalactiae</i>	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i> *	A,C,G,L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. equi</i> subsp. <i>equi</i>	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i>	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. canis</i> *	G	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. anginosus</i> (group)**	A,C,G,F,H/T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. constellatus</i> subsp. <i>pharyngis</i>	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. porcinus</i>	E,P,U,V,H/T	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. iniae</i>	H/T	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. phocae</i>	C, F	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. didelphis</i>	H/T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Поскольку групповой антиген В состоит из рамнозы, N-ацетилглюкозамина и галактозы, а рамноза является наиболее активной в иммунологическом отношении, наблюдается перекрестная реакция между стрептококками групп В и С, в структуре полисахарида которого (группа С) рамноза также занимает доминирующее положение.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. AGALACTIAE*

### **Серотипирование.**

- Серотипирование основано на полисахаридах капсулы (Ia, Ib, II, III, IV) и белках (Ic, R, X).
- Выявлено 8 серологических типов *S.agalactiae* (Ia, Ib, Ic, II, III, IV, R, X).
- Полисахаридные антигены причисляют к факторам вирулентности, индуцирующим образование типоспецифических протективных антител.



## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. AGALACTIAE*

Вид (подвид, группа)	СГ	Bac	Pyr	Cam	VP	Hip	Arg	Esc	Str	Sbl	Tre	Rib
<i>S. pyogenes</i>	A	+	+	-	-	-	+	V	-	-	NA	-
<i>S. agalactiae</i>	B	-	-	+	-	+	+	-	-	-	NA	NA

Все штаммы гидролизуют гиппурат натрия, что используется для дифференциации *S. agalactiae* от других стрептококков.

С учетом уникальной гемолитической реакции (очень узкая зона гемолиза), постановка CAMP-теста и гиппуратной реакции позволяют достаточно надежно идентифицировать *S. agalactiae*.

Arg + дезаминирование аргинина.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. AGALACTIAE*

### Гидролиз гиппурата натрия

- Тест основан на способности стрептококков серогруппы В вызывать гидролиз гиппурата натрия (темно-фиолетовое окрашивание) и является альтернативным для предварительной идентификации этих стрептококков.
- НО и 98% энтерококков так же дают положительный резу



## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. AGALACTIAE*

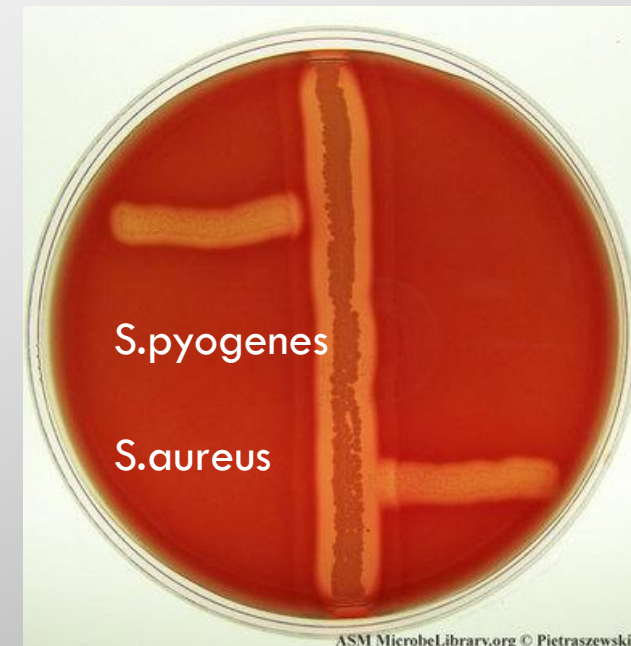
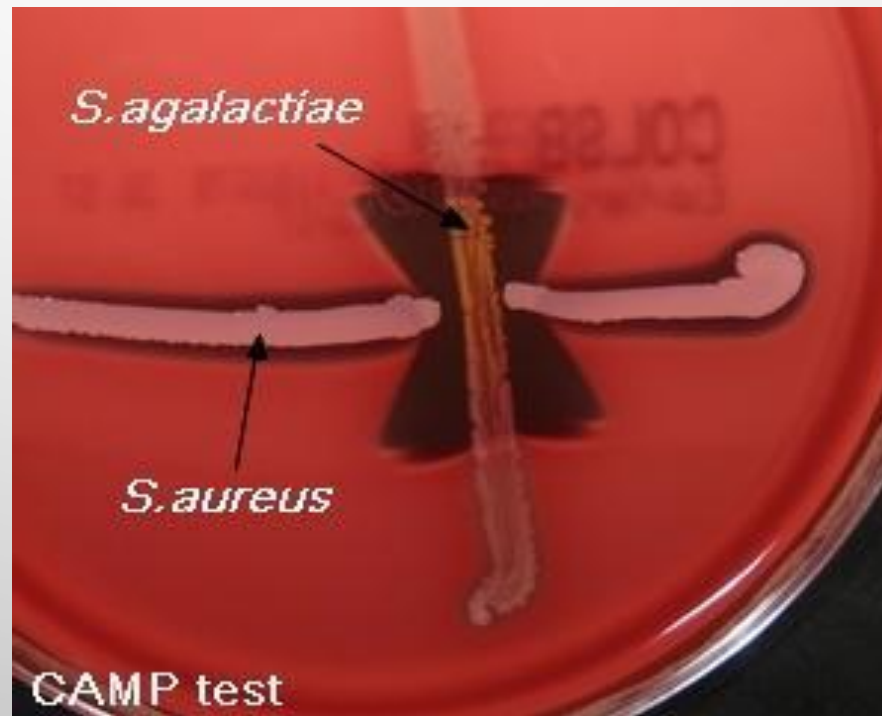
**САМР-тест** (от фамилий авторов теста: Christie, Atkins, Munch-Peterson).

- Специфичен для ориентировочной идентификации стрептококков группы В, синтезирующих способный к диффузии внеклеточный белок («САМР-фактор»), усиливающий гемолиз при взаимодействии с  $\beta$ -токсином *S.aureus*.



# *S.agalactiae* (Group B streptococcus, GBS)

- CAMP reaction. Реакцию учитывают через 18-24 ч культивирования при 37С. Положительный результат – образование «клина» гемолиза между посевами стрептококка и стафилококка. Параллельно испытывают контрольные штаммы стрептококков серогрупп А, В, С и G.



# ИДЕНТИФИКАЦИЯ В-ГЕМОЛИТИЧЕСКИХ СТРЕПТОКОККОВ

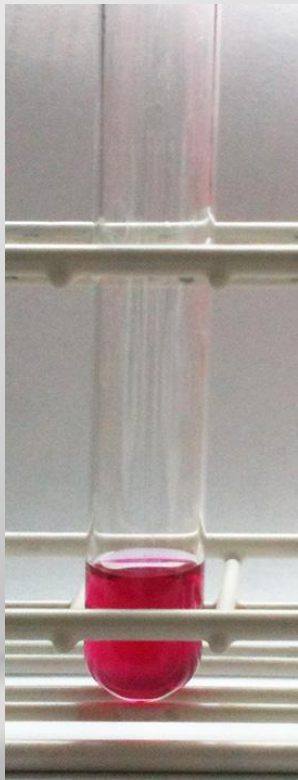


Вид (подвид, группа)	СГ	Vac	Pyr	Cam	VP	Hip	Arg	Esc	Str	Sbl	Tre	Rib
<i>S. pyogenes</i>	A	+	+	-	-	-	+	V	-	-	NA	-
<i>S. agalactiae</i>	B	-	-	+	-	+	+	-	-	-	NA	NA
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>dysgalactiae</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	-	V	+	+
<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i> *	A,C,G,L	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>S. equi</i> subsp. <i>equi</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	+	-	-	NA
<i>S. equi</i> subsp. <i>zooeconomicus</i>	C	-	-	-	-	-	+	V	+	+	V	NA
<i>S. canis</i> *	G	-	-	+	-	-	+	+	-	-	V	NA
<i>S. anginosus</i> (group)**	A,C,G,F,H/T	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	NA
<i>S. constellatus</i> subsp. <i>pharyngis</i>	C	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	NA
<i>S. porcinus</i>	E,P,U,V,H/T	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	NA
<i>S. iniae</i>	H/T	-	+	+	-	-	-	+	+	-	NA	NA
<i>S. phocae</i>	C, F	+	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	NA
<i>S. didelphis</i>	H/T	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	NA

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ В-ГЕМОЛИТИЧЕСКИХ СТРЕПТОКОККОВ

## Реакция Фогес-Проскауэра (VP)

- Тест основан на выявлении ацетоина (ацетил-метилкарбинол) – промежуточного продукта в превращении пировиноградной кислоты (образующейся при расщеплении глюкозы) по бутиленгликолевому пути.
- Контроль качества осуществляют с эталонными культурами *K.pneumoniae* ATCC 13883 (положительный контроль) и *E.coli* ATCC 25922 (отрицательный контроль).
- Вишнёвая окраска среды говорит о положительном результате теста



# ИДЕНТИФИКАЦИЯ $\beta$ -ГЕМОЛИТИЧЕСКИХ СТРЕПТОКОККОВ

## На заметку

- Среди перечисленных в таблице стрептококков подвид *S. dysgalactiae* subsp. *dysgalactiae* является единственным, не проявляющим гемолитическую активность.
- Вместе с тем выявлены негемолитические варианты *S.pyogenes*, *S.agalactiae* и отдельные представители группы *Anginosus*.
- Остается открытым вопрос, существуют ли негемолитические варианты других видов стрептококков, которые считаются  $\beta$ -гемолитическими.



# ИДЕНТИФИКАЦИЯ В-НЕГЕМОЛИТИЧЕСКИХ СТРЕПТОКОККОВ

## На заметку

- Проводить дифференциацию α-гемолитических и негемолитических культур на кровяном агаре трудно. Дело в том, что проявление α-гемолиза зависит как от источника крови, так и условий культивирования.
- Принято считать, что перекись водорода разрушает эритроциты и высвобождает гемоглобин в среду вокруг колоний, в результате чего формируется зеленоватая зона. При отсутствии в среде культивирования кислорода перекись водорода не образуется, и α-гемолитические стрептококки вдут себя как негемолитические.

# *S. pneumoniae*

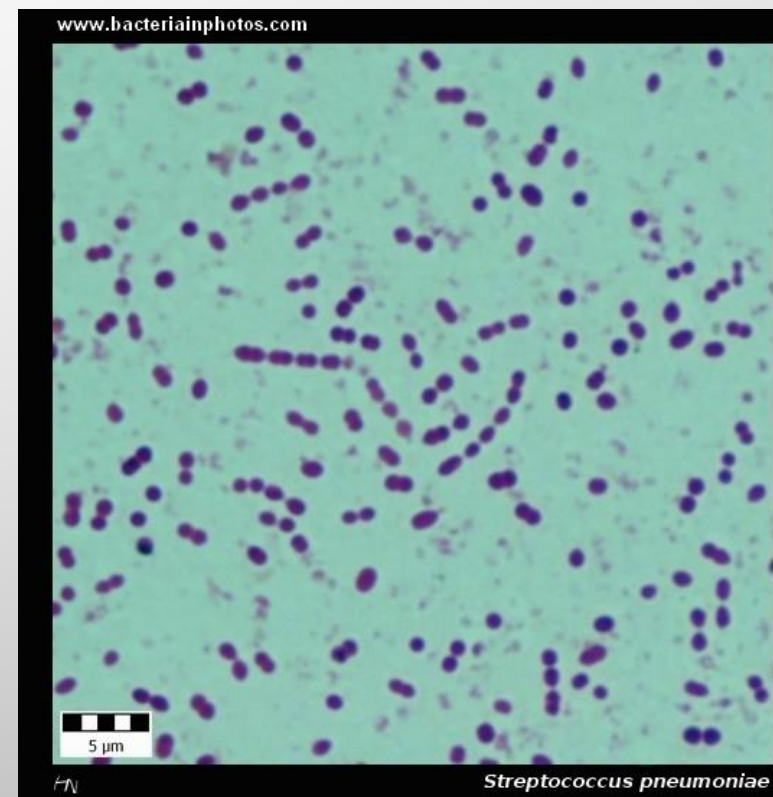
## Микроскопия:

- Ланцетовидные (яйцевидные) кокки в коротких цепочках, диплококки и одиночные кокки.

## Клиническое значение:

Несмотря на название, микроорганизм вызывает многие виды пневмококковых инфекций, отличных от пневмонии.

- Острый синусит
- Средний отит
- Менингит
- Бактериемия
- Сепсис
- Остеомиелит
- Септический артрит
- Эндокардит
- Перитонит
- Перикардит
- Целлюлит
- Энцефалит мозга



# *S. pneumoniae*

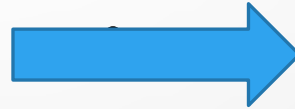
- Пневмококки при росте на КА могут давать несколько типов колоний, что зависит от степени выраженности капсулы.
- Колонии с сильно развитой капсулой, например серотипа 3, могут иметь несколько миллиметров в диаметре и быть настолько слизистыми, что напоминают каплю масла на агаровой поверхности





# *S. pneumoniae*

- Альфа-гемолитические колонии *Streptococcus pneumoniae* на агаре овечьей крови. Выращивание 24 часа в аэробной атмосфере, обогащенной 5% CO<sub>2</sub>,



- Кратерподобный вид колоний *Streptococcus pneumoniae*. Культивируется на агаре Колумбии с овечьей кровью, 24 часа в аэробной атмосфере, обогащенной 5% дигидрокарбоната углерода, 37 ° C.



## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S.PNEUMONIAE*



Вид или группа	Антиген	Opt	BS	BE	Na	Pyr	Esc	Vp	Man	Mel	Sbl	Tre	St	Dx
<i>S.pneumoniae</i>	pn	+	+	-	-	-	v	-	-	+	-	v	-	-

РА на стекле и оптохиновый тест являются быстрыми и наименее трудоемкими методами, чаще других применяемыми для идентификации пневмококков.

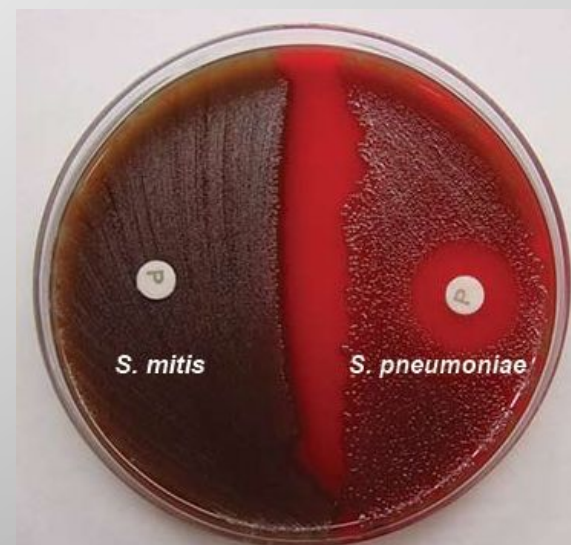
BS + желчный тест.

Mel + кислота из мелибиозы.

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S. PNEUMONIAE*

## Оптохиновый тест

Метод основан на способности оптохина (этилгидрокупреина гидрохлорида) селективно подавлять рост пневмококка, но не других зеленящих стрептококков. Примерно 4-5% пневмококков резистентны к оптохину, а рост некоторых "зеленящих" стрептококков подавляется оптохином (с образованием узкой зоны задержки роста).



# ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S.PNEUMONIAE*

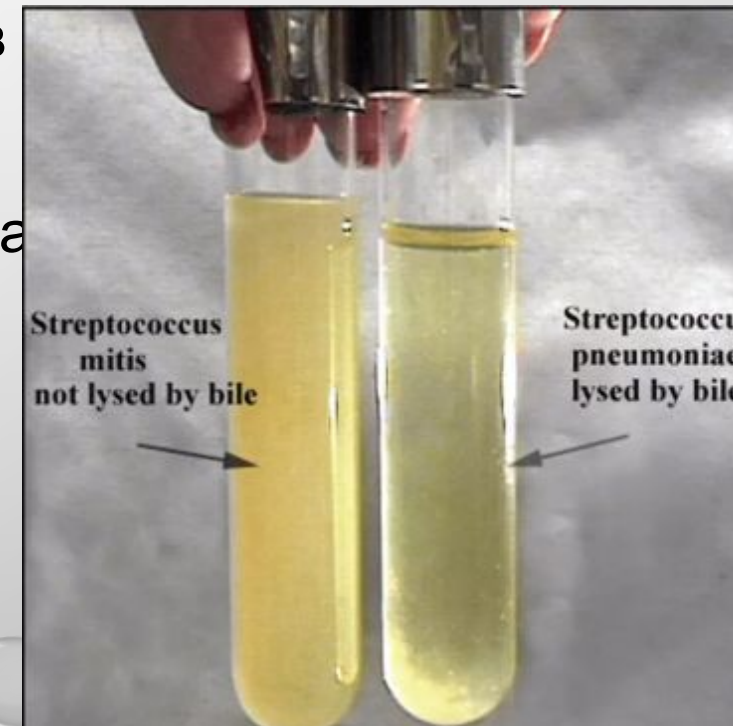
## Желчный тест

Соли желчи (в особенности дезоксихолат натрия и таурохолат натрия) обладают способностью избирательно лизировать колонии *S.pneumoniae* на агаре или в бульоне.

Метод основан на активации пневмококковых аутолизинов ферментов, участвующих в синтезе клеточной стенки.

Соли желчных кислот активируют аутолизины большинства штаммов, что приводит к визуальному лизису *S.pneumoniae* в течение 0,5-2 ч.

Примерно 86% пневмококков полностью лизируются в присутствии солей желчи.



# ИДЕНТИФИКАЦИЯ *S.PNEUMONIAE*

## Серологический тест

Этот метод может использоваться для ускоренного выявления пневмококка непосредственно с чашки первичного посева. Однако и в этом случае имеется ограничение. Около 3,5% штаммов пневмококков являются неагглютинабельными и их трудно дифференцировать от  $\alpha$ -гемолитических стрептококков.

Для идентификации таких культур предложен зонд на основе специфической последовательности рРНК, который из числа нетипируемых штаммов выявил 22% штаммов, ошибочно отнесенных к пневмококкам (P.Geslin et al., 1997)

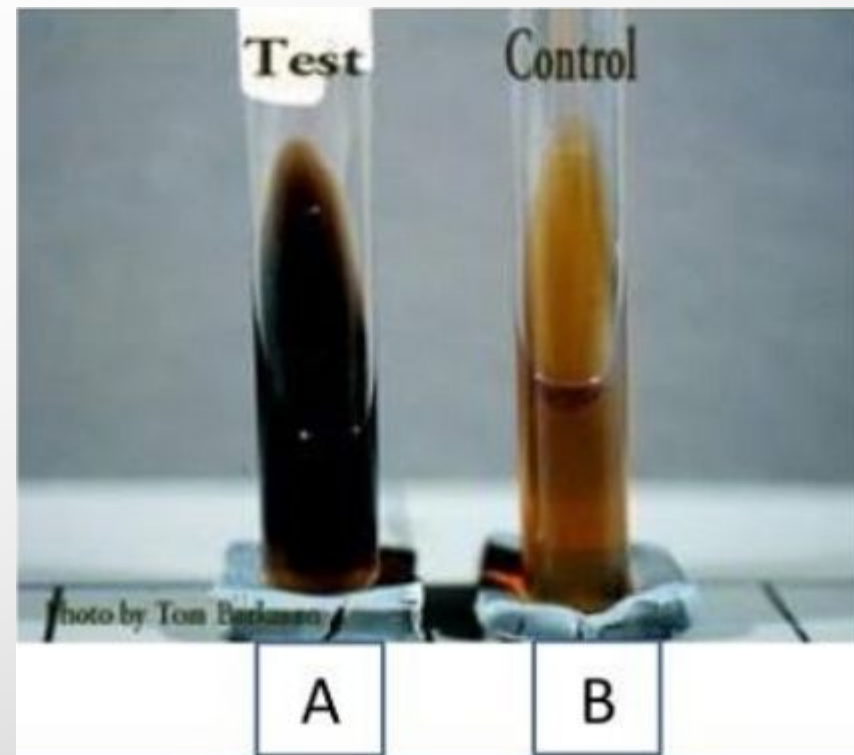


# ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЕРОГРУППЫ D (BOVIS GROUP)

## Желче-эскулиновый тест

Обычно он выполняется на косяке из желче-эскулинового агара или на чашке с этой средой. Исследование культуры засевают штрихом. Положительные в этом тесте микроорганизмы растут в присутствии 40% желчи и гидролизуют эскулин. При этом происходит почернение желче-эскулиновой среды.

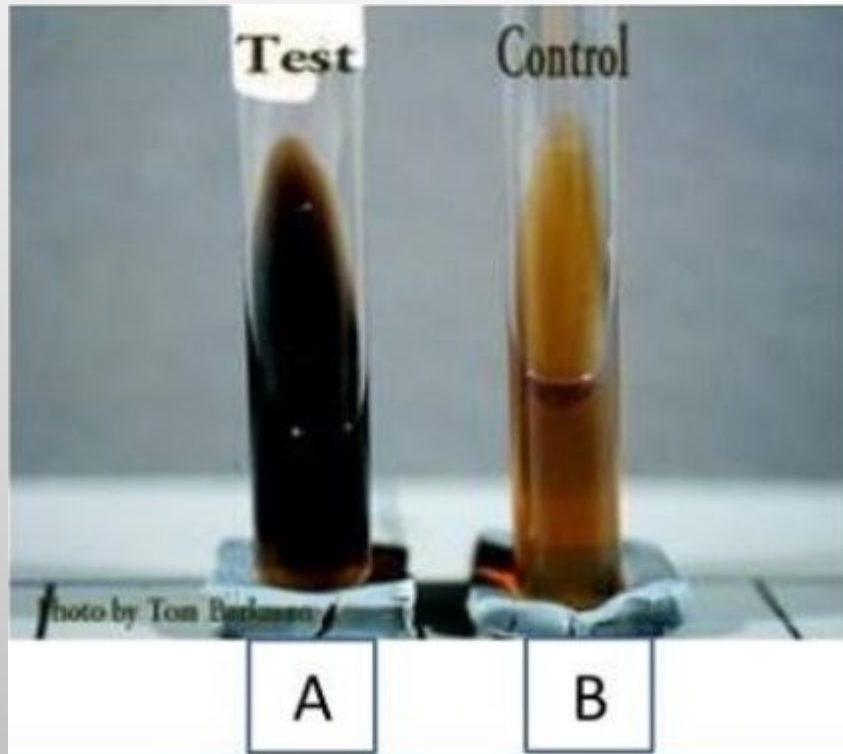
Большинство стрептококков группы D и энтерококков дают положительную реакцию в течение 24 ч, редко гидролиз эскулина становится явным через 48 ч инкубации при 37С.



**Name of the test:** Bile Esculin test  
**Example A: Positive** - Group D streptococcus (Enterococcus species)  
**Example B: Negative** - Group B streptococcus  
**Principle:** The selective agent **bile**, inhibits most gram positive bacteria. **Esculin** in the medium is hydrolyzed to esculetin and dextrose. The esculetin reacts with ferric chloride in the media to form a black-brown color.

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЕРОГРУППЫ D (BOVIS GROUP)

## Желче-эскулиновый тест



**Name of the test:** Bile Esculin test

**Example A: Positive** - Group D streptococcus (*Enterococcus* species)

**Example B: Negative** - Group B streptococcus

**Principle:** The selective agent **bile**, inhibits most gram positive bacteria.

**Esculin** in the medium is hydrolyzed to esculetin and dextrose.

The esculetin reacts with ferric chloride in the media to form a black-brown color.



## ИДЕНТИФИКАЦИЯ *VIRIDANS STREPTOCOCCI*



Вид или группа	Антиген	Opt	BS	BE	Na	Pyr	Esc	Vp	Man	Mel	Sbl	Tre	St	Dx
<i>S.pneumoniae</i>	pn	+	+	-	-	-	v	-	-	+	-	v	-	-
<b>Viridans streptococci</b>	A,C,G,F, H/T	-	-	-	-	-	v	v	v	v	v	v	v	v

Клиническое значение зеленеющих стрептококков различных видов существенно отличается.

Удельный вес стрептококков группы *Anginosus* среди зеленеющих стрептококков составляет более 80%.

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ *VIRIDANS STREPTOCOCCI*



Группа, вид	Аргинин	Эскулин	Фогес-Проскауэр	Маннит	Сорбит	Мочевина
<i>Mutans group</i>						
<i>S.mutans</i>	-	+	+	+	+	-
<i>S.sobrinus</i>	-	+	+	+	+	-
<i>S.cricetus</i>	-	+	+	+	+	-
<i>S.downei</i>	-	-	+	+	+	-
<i>S.ferus</i>	-	+	+	+	+	-
<i>S.macacae</i>	-	+	+	+	+	-
<i>S.ratti</i>	+	+	+	+	+	-
<i>S.hyovaginalis</i>	-	-	+	+	+	-

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ *VIRIDANS STREPTOCOCCI*



Группа, вид	Аргинин	Эскулин	Фогес-Проскауэр	Маннит	Сорбит	Мочевина
<i>Salivarius group</i>						
<i>S.salivarius</i>	-	+	+	-	-	v
<i>S.vestibularis</i>	-	v	v	-	-	+
<i>S.infantarius</i>	-	v	+	-	-	-
<i>S.alactolyticus</i>	-	+	+	-	-	-
<i>S.hyointestinalis</i>	-	-	+	-	-	-
<i>S.thermophilus</i>	-	-	+	-	-	-

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ *VIRIDANS STREPTOCOCCI*



Группа, вид	Аргинин	Эскулин	Фогес-Проскауэр	Маннит	Сорбит	Мочевина
<i>Anginosus group</i>						
<i>S.anginosus</i>	+	+	+	-	-	-
<i>S.constellatus</i>	+	+	+	-	-	-
<i>S.intermedius</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Sanguinus group</i>						
<i>S.sanguinus</i>	+	+	-	-	v	-
<i>S.parasanguinis</i>	+	v	-	-	-	-
<i>S.gordonii</i>	+	+	-	-	v	-

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ *VIRIDANS STREPTOCOCCI*



Группа, вид	Аргинин	Эскулин	Фогес-Проскауэр	Маннит	Сорбит	Мочевина
<i>Mitis group</i>						
<i>S.mitis</i>	-	-	-	-	v	-
<i>S.oralis</i>	-	v	-	-	-	-
<i>S.cristatus</i>	+	-	-	-	-	-
<i>S.infantis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>S.peroris</i>	-	-	-	-	-	-
<i>S.orisratti</i>	-	+	-	-	-	-

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ «НЕОБЫЧНЫХ» ВИДОВ СТРЕПТОКОККОВ

(по Facklam R.,  
2002).



	LAP	PYR	NaCl	BE	Esc	Arg	VP	Hip	Man	Sbl
<b>S.acidominimus</b>	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-
<b>S.pluranimalium</b>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-
<b>S.thoraltensis</b>	+	-	+	+	+	+	+	v	+	+
<b>S.uberis/parauberis</b>	+	+	+	-	+	v	v	+	+	+
<b>S.urinalis</b>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-

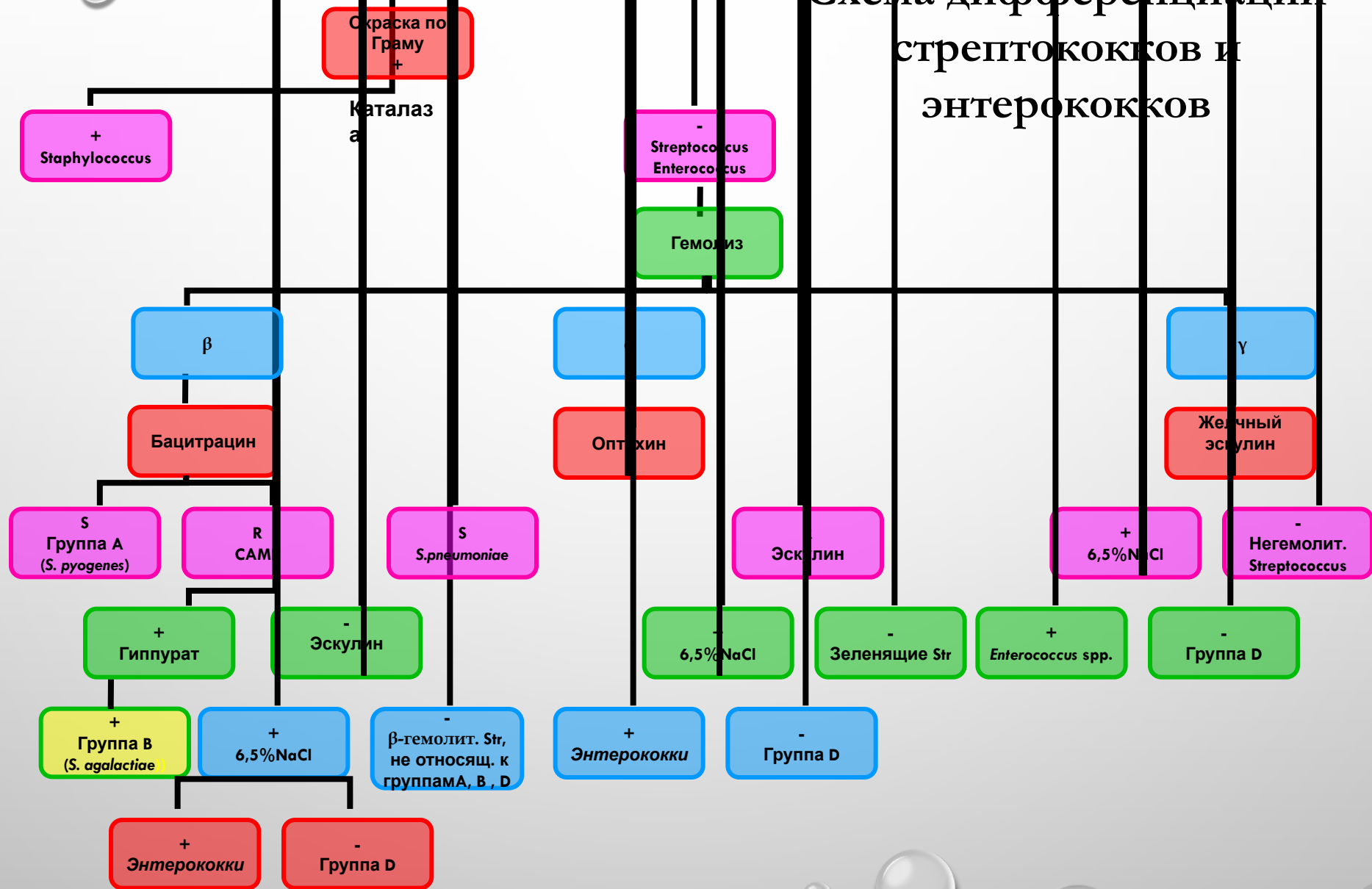
Примечание:

LAP – лейтинаминопептидаза; PYR – пирролидонилариламидаза; NaCl – рост в бульоне с 6,5% NaCl;

BE – желче-эскулиновый тест; Esc – гидролиз эскулина; Arg - дезаминирование аргинина;

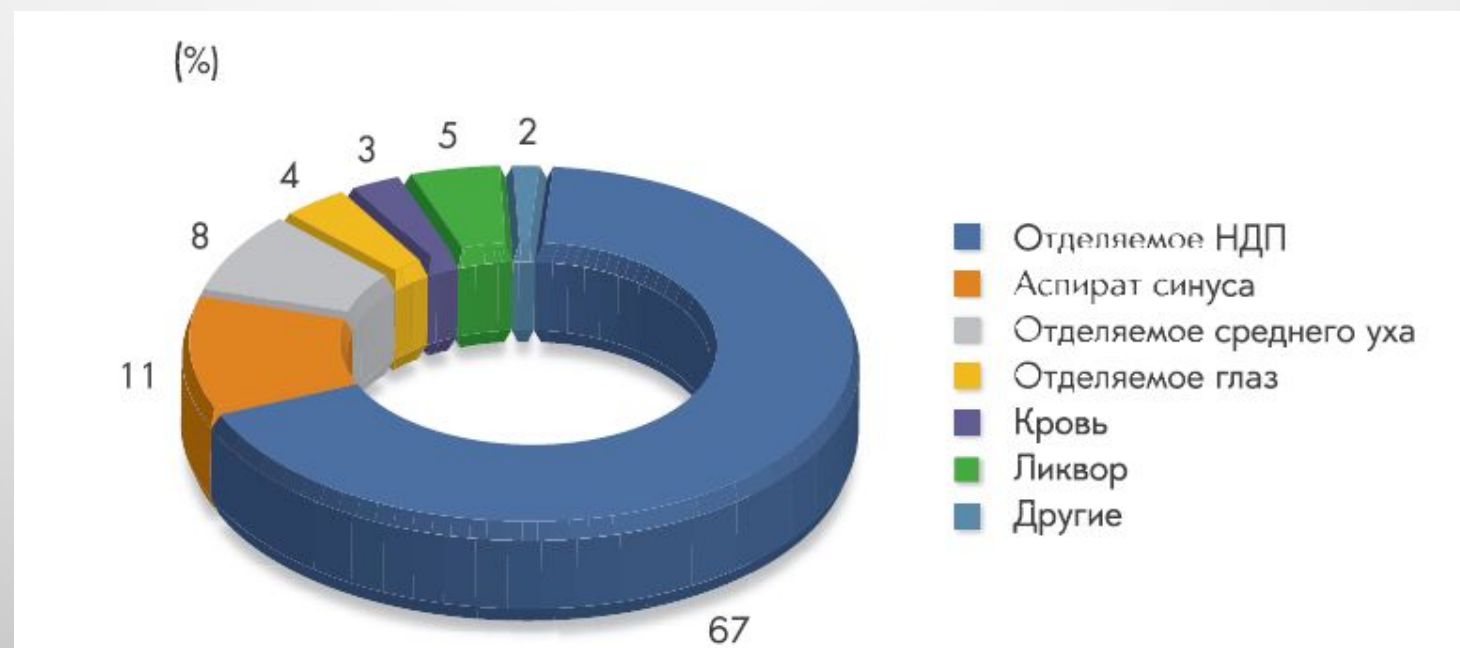
VP - реакция Фогес-Проскауэра; Hip - гидролиз гиппурата; Man, Sbl - кислота из маннита и сорбита.

# Схема дифференциации стрептококков и энтерококков



## STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE В РОССИИ: ПЕГАС 2014–2017 РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЦЕНТРОВОГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены изоляты *S. pneumoniae* ( $n = 519$ ), собранные в рамках многоцентрового исследования антибиотикорезистентности в 28 ЛПУ 18 городов России с января 2014 г. по декабрь 2017 г.



**Рисунок 1.** Распределение штаммов *S. pneumoniae* в зависимости от вида клинического материала



# STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE В РОССИИ: ПЕГАС 2014–2017

## РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЦЕНТРОВОГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Иванчик Н.В. и соавт.  
Антибиотикорезистентность *Streptococcus pneumoniae* в России

Таблица 1. Чувствительность *S. pneumoniae* (n = 519) к АМП

Антибиотик	% изолятов со значением МПК, мг/л;															% изолятов по категориям			МПК, мг/л		
	0,008	0,016	0,03	0,06	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	Ч	У	Р	50%	90%
Ампициллин			63,4	4,8	2,7	2,7	1,2	2,3	8,7	8,9	2,7	2,7					74,8	11,0	14,3	0,03	4
Бензилпенициллин (для всех типов ин- фекций, кроме менин- гита)			62,6	2,5	3,1	3,7	5,0	10,2	6,9	3,7	2,3						65,1	28,9	6,0	0,03	2
Бензилпенициллин (для менингита)			62,6	2,5	3,1	3,7	5,0	10,2	6,9	3,7	2,3						65,1	0	34,9	0,03	2
Цефдиторен			63,0	4,6	4,8	4,1	10,6	7,1	3,1	2,3	0,2				0,2		-	-	-	0,03	1
Цефиксим				25,4	25,4	12,1	2,7	3,1	3,1	3,7	5,8	8,7	3,7	2,1	2,7	1,5	-	-	-	0,125	32
Цефтаролин			64,2	5,8	4,6	11,4	9,8	2,3	1,9								98,1	0	1,9	0,008	0,125
Цефтибутен			0,2	10,8	3,5	1,2	2,3	9,8	23,7	14,5	3,3	2,5	2,3	2,5	3,5	20,0	-	-	-	2	256
Цефтриаксон			25,1	23,5	14,5	4,2	3,7	4,6	3,5	10,8	4,8	2,1	1,4	1,5	0,4		79,0	15,6	5,4	0,03	2
Эртапенем			63,8	2,3	4,1	4,2	6,7	12,5	3,5	2,5	0,4						93,6	0	6,4	0,016	0,5
Азитромицин			28,3	22,7	15,6	1,2	1,2	1,9	1,7	0,8	1,0	1,0	1,2	3,5	20,0		67,8	1,2	31,0	0,06	128
Кларитромицин			65,7	0,2	0,8	1,9	2,9	1,9	0,2	2,1	4,2	1,7	0,2	0,4	17,7		68,6	2,9	28,5	0,03	128
Эритромицин			66,3	1,2	2,5	2,9	2,9	4,6	3,3	0,2		0,4	0,2	1,2	14,5		72,8	2,9	24,3	0,03	128
Джозамицин			18,7	6,6	25,6	22,4	1,9	1,9	2,5	2,1	3,5	3,1	6,4	2,7	2,7		-	-	-	0,125	32
Клиндамицин			69,6	12,0	1,7	1,4	1,4					0,2	0,2	1,5	12,1		85,9	0	14,1	0,03	128
Левофлоксацин			0,8	0,8	1,0	6,4	12,5	52,6	25,1	0,4		0,2	0,2				99,6	0	0,4	0,5	1
Моксифлоксацин			10,0	22,0	54,1	12,9	0,2	0,4	0,4								99,6	0	0,4	0,06	0,125
Ванкомицин			4,1	4,2	17,5	71,7	2,5										100,0	0	0	0,25	0,25
Линезолид					5,6	8,1	53,4	27,6	5,4								100,0	0	0	0,5	1
Ко-тримоксазол				5,2	11,2	20,2	7,9	14,5	7,3	15,0	8,9	8,9	1,0				59,0	7,3	33,7	1	8
Тетрациклин				31,4	19,9	11,8	1,5	1,5	0,8	2,9	6,2	15,2	7,1	1,7			66,1	0,8	33,1	0,125	16
Хлорамфеникол				3,5	2,5	2,7	16,6	48,2	20,0	2,7	2,1	1,2	0,6				98,3	0	1,7	1	2

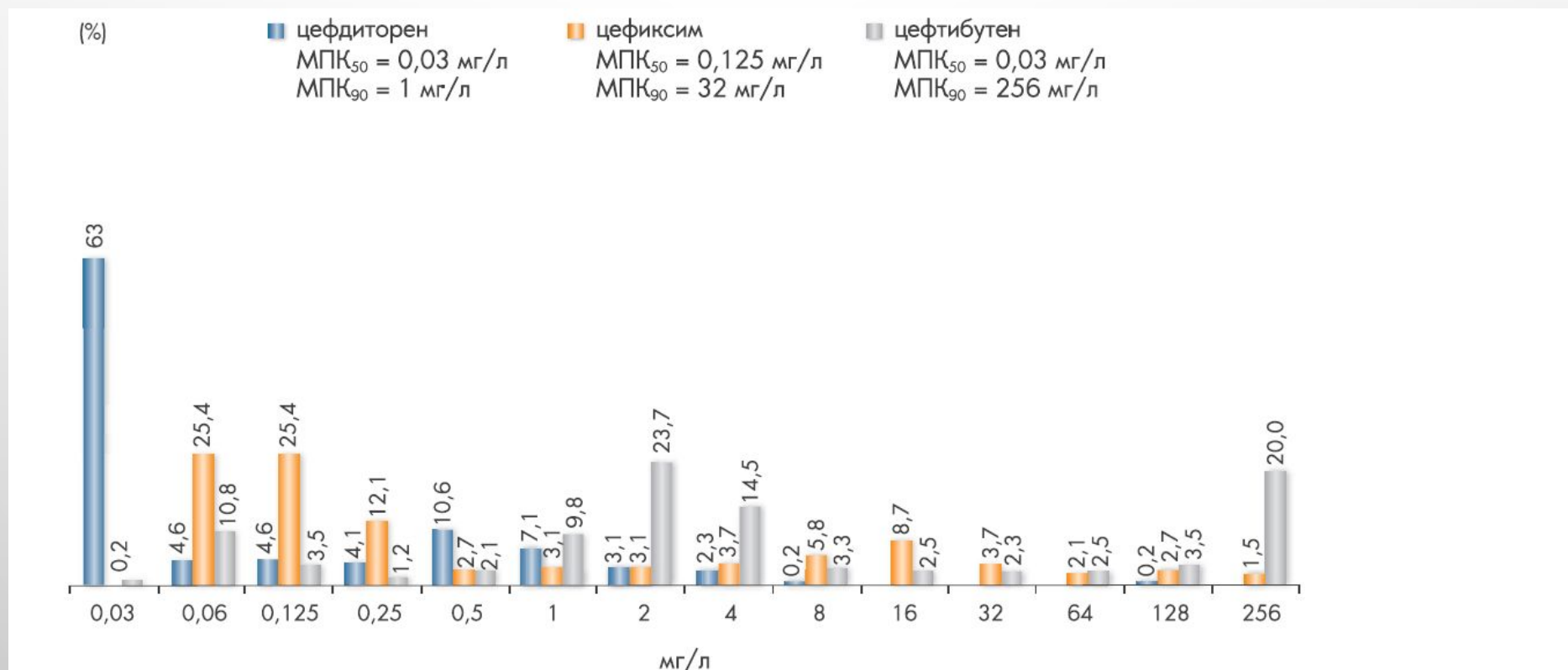
\*Отсутствуют критерии интерпретации и значения ECOFF.

КМАХ. 2019. Том 21. №3

АНТИБИОТИКИ

# STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE В РОССИИ: ПЕГАС 2014–2017

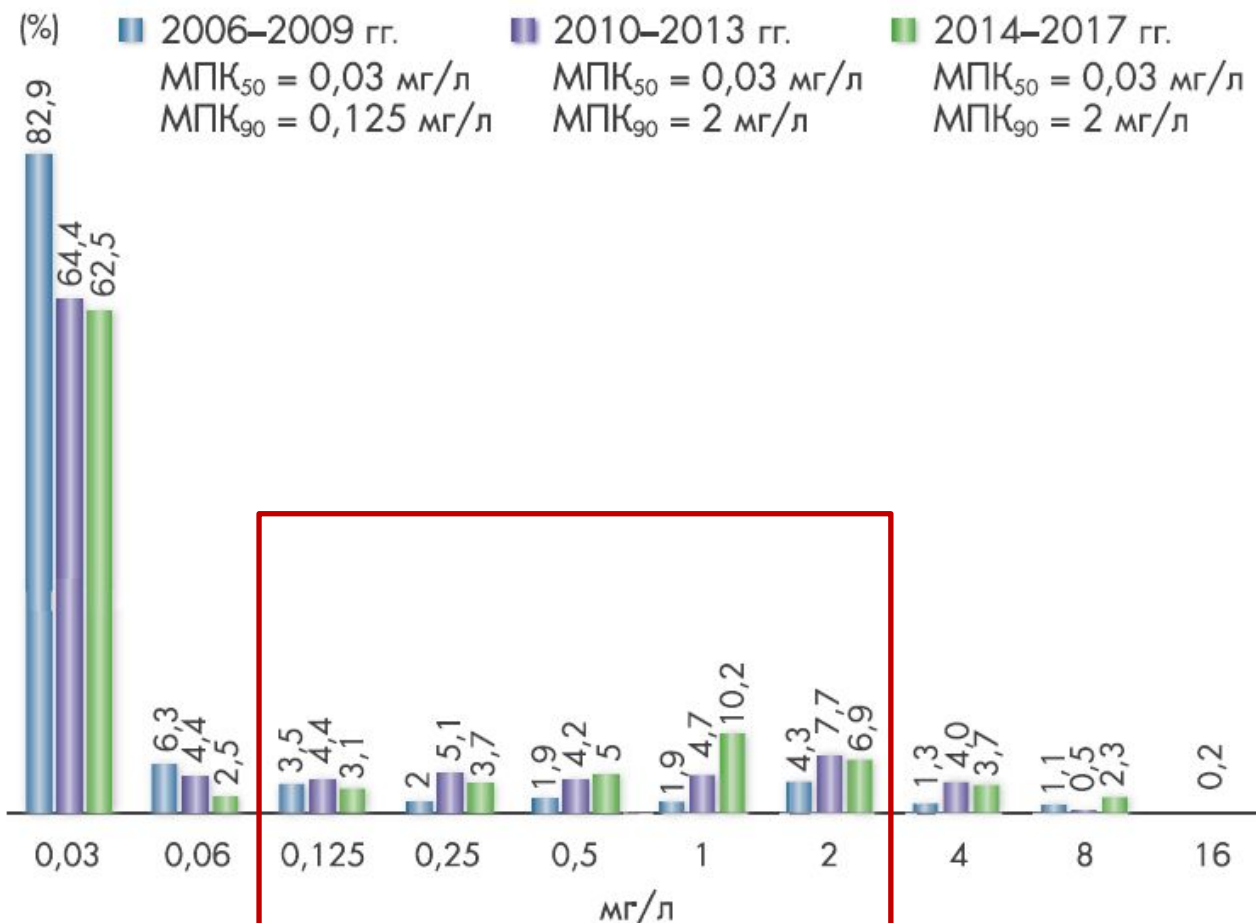
## РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЦЕНТРОВОГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



**Рисунок 2.** Распределение значений МПК цефдиторена, цефиксима и цефтибутена для штаммов *S. pneumoniae*

Иванчик Н.В. и соавт.

# STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE В РОССИИ: ПЕГАС 2014–2017 РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЦЕНТРОВОГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



**Рисунок 3.** Динамика распределения штаммов *S. pneumoniae* по МПК пенициллина

# STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE В РОССИИ: ПЕГАС 2014–2017

## РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЦЕНТРОВОГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Иванчик Н.В. и соавт.  
Антибиотикорезистентность *Streptococcus pneumoniae* в России

Таблица 1. Чувствительность *S. pneumoniae* (n = 519) к АМП

Антибиотик	% изолятов со значением МПК, мг/л;															% изолятов по категориям			МПК, мг/л			
	0,008	0,016	0,03	0,06	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	Ч	У	Р	50%	90%	
Ампициллин			63,4	4,8	2,7	2,7	1,2	2,3	8,7	8,9	2,7	2,7						74,8	11,0	14,3	0,03	4
Бензилпенициллин (для всех типов инфекций, кроме менингита)			62,6	2,5	3,1	3,7	5,0	10,2	6,9	3,7	2,3							65,1	28,9	6,0	0,03	2
Бензилпенициллин (для менингита)			62,6	2,5	3,1	3,7	5,0	10,2	6,9	3,7	2,3							65,1	0	34,9	0,03	2
Цефдиторен			63,0	4,6	4,8	4,1	10,6	7,1	3,1	2,3	0,2				0,2			-	-	-	0,03	1
Цефиксим				25,4	25,4	12,1	2,7	3,1	3,1	3,7	5,8	8,7	3,7	2,1	2,7	1,5					0,125	32
Цефтаролин	64,2	5,8	4,6	11,4	9,8	2,3	1,9											98,1	0	1,9	0,008	0,125
Цефтибутен			0,2	10,8	3,5	1,2	2,3	9,8	23,7	14,5	3,3	2,5	2,3	2,5	3,5	20,0					2	256
Цефтриаксон	25,1	23,5	14,5	4,2	3,7	4,6	3,5	10,8	4,8	2,1	1,4	1,5	0,4					79,0	15,6	5,4	0,03	2
Эртапенем			63,8	2,3	4,1	4,2	6,7	12,5	3,5	2,5	0,4							93,6	0	6,4	0,016	0,5
Азитромицин			28,3	22,7	15,6	1,2	1,2	1,9	1,7	0,8	1,0	1,0	1,2	3,5	20,0			67,8	1,2	31,0	0,06	128
Кларитромицин			65,7	0,2	0,8	1,9	2,9	1,9	0,2	2,1	4,2	1,7	0,2	0,4	17,7			68,6	2,9	28,5	0,03	128
Эритромицин			66,3	1,2	2,5	2,9	2,9	4,6	3,3	0,2		0,4	0,2	1,2	14,5			72,8	2,9	24,3	0,03	128
Джозамицин			18,7	6,6	25,6	22,4	1,9	1,9	2,5	2,1	3,5	3,1	6,4	2,7	2,7			-	-	-	0,125	32
Клиндамицин			69,6	12,0	1,7	1,4	1,4					0,2	0,2	1,5	12,1			85,9	0	14,1	0,03	128
Левофлоксацин			0,8	0,8	1,0	6,4	12,5	52,6	25,1	0,4	0,2	0,2						99,6	0	0,4	0,5	1
Моксифлоксацин			10,0	22,0	54,1	12,9	0,2	0,4	0,4									99,6	0	0,4	0,06	0,125
Ванкомицин			4,1	4,2	17,5	71,7	2,5											100,0	0	0	0,25	0,25
Линезолид					5,6	8,1	53,4	27,6	5,4									100,0	0	0	0,5	1
Ко-тримоксазол				5,2	11,2	20,2	7,9	14,5	7,3	15,0	8,9	8,9	1,0					59,0	7,3	33,7	1	8
Тетрациклин				31,4	19,9	11,8	1,5	1,5	0,8	2,9	6,2	15,2	7,1	1,7				66,1	0,8	33,1	0,125	16
Хлорамфеникол				3,5	2,5	2,7	16,6	48,2	20,0	2,7	2,1	1,2	0,6					98,3	0	1,7	1	2

\*Отсутствуют критерии интерпретации и значения ECOFF.

КМАХ. 2019. Том 21. №3

АНТИБИОТИКИ

# STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE В РОССИИ: ПЕГАС 2014–2017

## РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЦЕНТРОВОГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

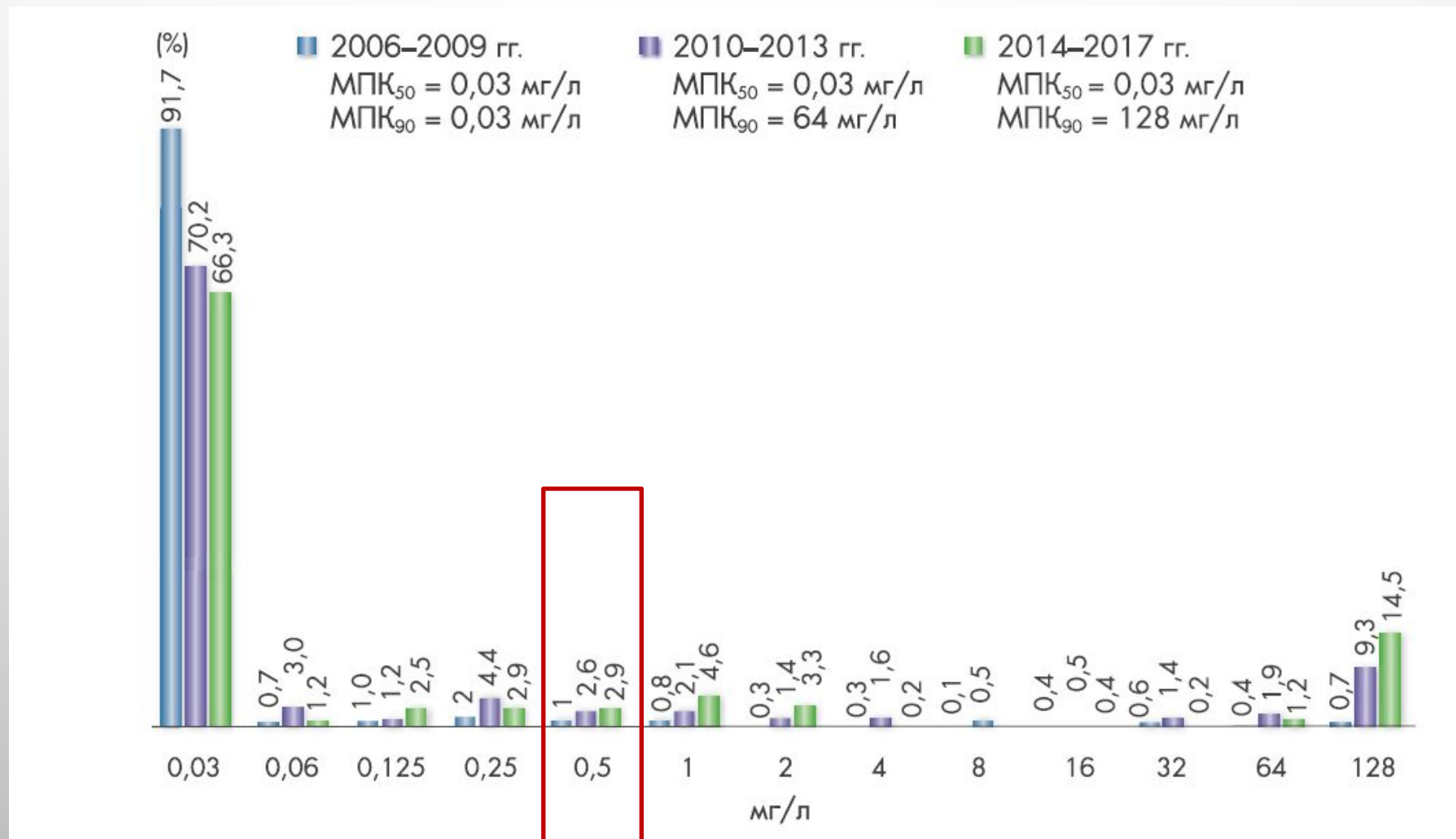
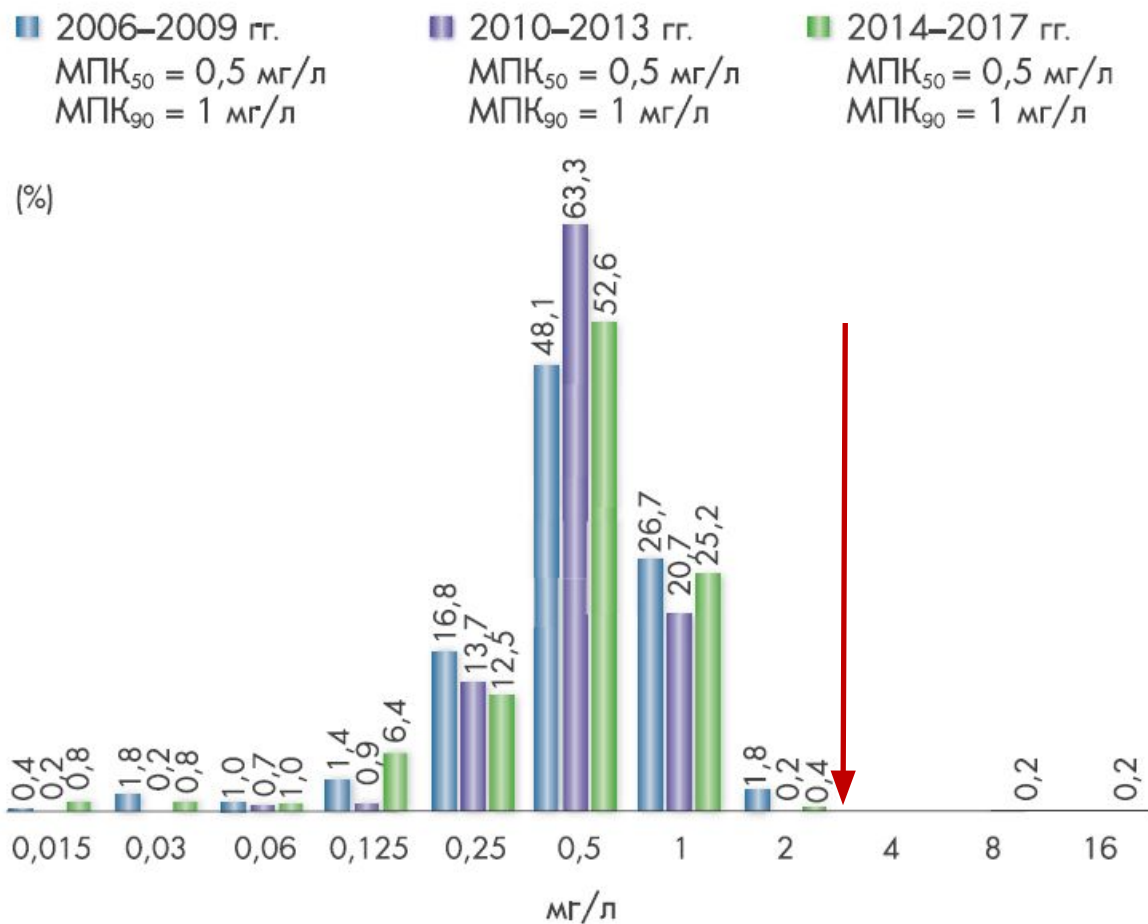


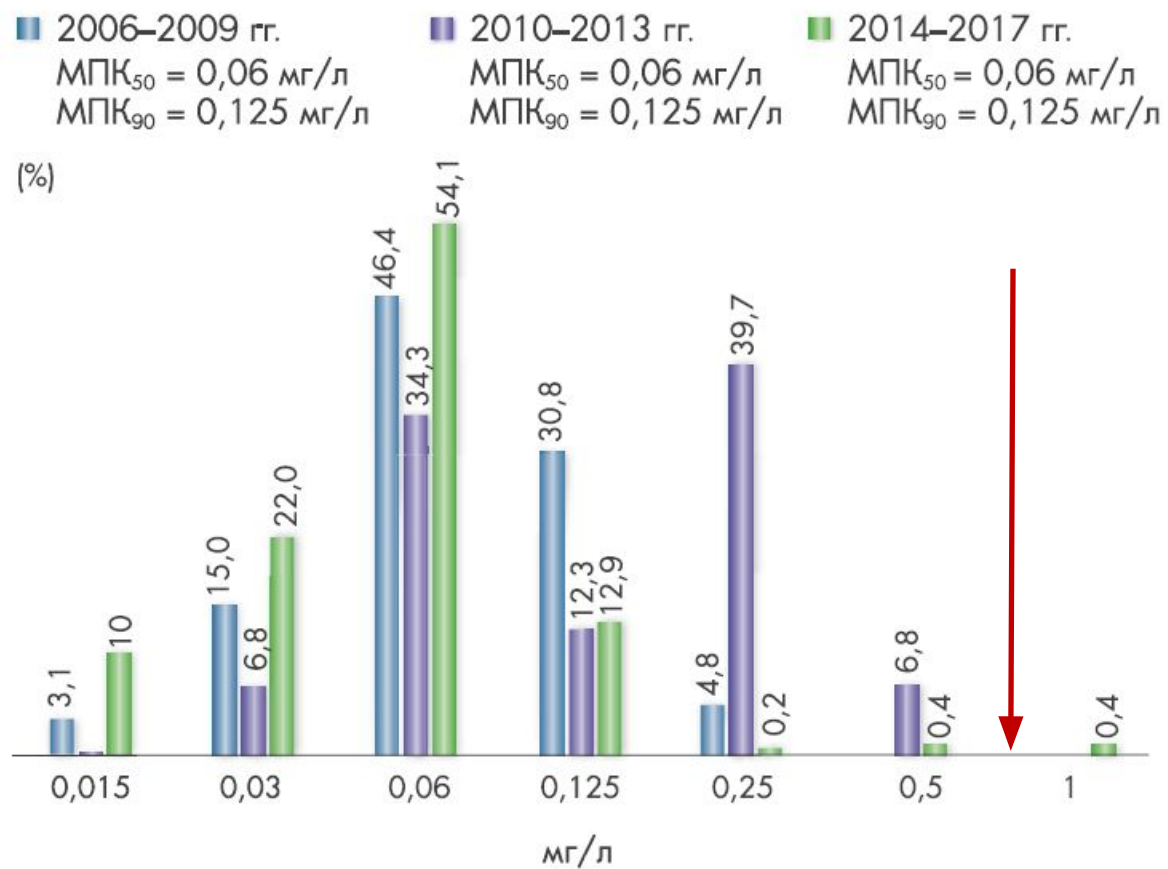
Рисунок 4. Динамика распределения штаммов *S. pneumoniae* по МПК эритромицина

# STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE В РОССИИ: ПЕГАС 2014–2017

## РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЦЕНТРОВОГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



**Рисунок 6.** Динамика распределения штаммов *S. pneumoniae* по МПК левофлоксацина



**Рисунок 7.** Динамика распределения штаммов *S. pneumoniae* по МПК моксифлоксацина

# STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE В РОССИИ: ПЕГАС 2014–2017

## РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЦЕНТРОВОГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица 1. Чувствительность *S. pneumoniae* (n = 519) к АМП

Антибиотик	% изолятов со значением МПК, мг/л;															% изолятов по категориям			МПК, мг/л			
	0,008	0,016	0,03	0,06	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	Ч	У	Р	50%	90%	
Ампициллин			63,4	4,8	2,7	2,7	1,2	2,3	8,7	8,9	2,7	2,7						74,8	11,0	14,3	0,03	4
Бензилпенициллин (для всех типов инфекций, кроме менингита)			62,6	2,5	3,1	3,7	5,0	10,2	6,9	3,7	2,3							65,1	28,9	6,0	0,03	2
Бензилпенициллин (для менингита)			62,6	2,5	3,1	3,7	5,0	10,2	6,9	3,7	2,3							65,1	0	34,9	0,03	2
Цефдиторен			63,0	4,6	4,8	4,1	10,6	7,1	3,1	2,3	0,2				0,2			-	-	-	0,03	1
Цефиксим				25,4	25,4	12,1	2,7	3,1	3,1	3,7	5,8	8,7	3,7	2,1	2,7	1,5		-	-	-	0,125	32
Цефтаролин	64,2	5,8	4,6	11,4	9,8	2,3	1,9											98,1	0	1,9	0,008	0,125
Цефтибутен			0,2	10,8	3,5	1,2	2,3	9,8	23,7	14,5	3,3	2,5	2,3	2,5	3,5	20,0		-	-	-	2	256
Цефтриаксон	25,1	23,5	14,5	4,2	3,7	4,6	3,5	10,8	4,8	2,1	1,4	1,5	0,4					79,0	15,6	5,4	0,03	2
Эртапенем		63,8	2,3	4,1	4,2	6,7	12,5	3,5	2,5	0,4								93,6	0	6,4	0,016	0,5
Азитромицин			28,3	22,7	15,6	1,2	1,2	1,9	1,7	0,8	1,0	1,0	1,2	3,5	20,0			67,8	1,2	31,0	0,06	128
Кларитромицин			65,7	0,2	0,8	1,9	2,9	1,9	0,2	2,1	4,2	1,7	0,2	0,4	17,7			68,6	2,9	28,5	0,03	128
Эритромицин			66,3	1,2	2,5	2,9	2,9	4,6	3,3	0,2		0,4	0,2	1,2	14,5			72,8	2,9	24,3	0,03	128
Джозамицин			18,7	6,6	25,6	22,4	1,9	1,9	2,5	2,1	3,5	3,1	6,4	2,7	2,7			-	-	-	0,125	32
Клиндамицин			69,6	12,0	1,7	1,4	1,4					0,2	0,2	1,5	12,1			85,9	0	14,1	0,03	128
Левофлоксацин		0,8	0,8	1,0	6,4	12,5	52,6	25,1	0,4		0,2	0,2						99,6	0	0,4	0,5	1
Моксифлоксацин		10,0	22,0	54,1	12,9	0,2	0,4	0,4										99,6	0	0,4	0,06	0,125
Ванкомицин			4,1	4,2	17,5	71,7	2,5											100,0	0	0	0,25	0,25
Линезолид					5,6	8,1	53,4	27,6	5,4									100,0	0	0	0,5	1
Ко-тримоксазол				5,2	11,2	20,2	7,9	14,5	7,3	15,0	8,9	8,9	1,0					59,0	7,3	33,7	1	8
Тетрациклин				31,4	19,9	11,8	1,5	1,5	0,8	2,9	6,2	15,2	7,1	1,7				66,1	0,8	33,1	0,125	16
Хлорамфеникол				3,5	2,5	2,7	16,6	48,2	20,0	2,7	2,1	1,2	0,6					98,3	0	1,7	1	2

\*Отсутствуют критерии интерпретации и значения ECOFF.

# STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE В РОССИИ: ПЕГАС 2014–2017

## РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЦЕНТРОВОГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица 1. Чувствительность *S. pneumoniae* (n = 519) к АМП

Антибиотик	% изолятов со значением МПК, мг/л;																% изолятов по категориям			МПК, мг/л	
	0,008	0,016	0,03	0,06	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	Ч	У	Р	50%	90%
Ампициллин			63,4	4,8	2,7	2,7	1,2	2,3	8,7	8,9	2,7	2,7					74,8	11,0	14,3	0,03	4
Бензилпенициллин (для всех типов ин- фекций, кроме ме- нингита)			62,6	2,5	3,1	3,7	5,0	10,2	6,9	3,7	2,3						65,1	28,9	6,0	0,03	2
Бензилпенициллин (для менингита)			62,6	2,5	3,1	3,7	5,0	10,2	6,9	3,7	2,3						65,1	0	34,9	0,03	2
Цефдиторен			63,0	4,6	4,8	4,1	10,6	7,1	3,1	2,3	0,2				0,2		-*	-*	-*	0,03	1
Цефиксим				25,4	25,4	12,1	2,7	3,1	3,1	3,7	5,8	8,7	3,7	2,1	2,7	1,5	-*	-*	-*	0,125	32
Цефтаролин	64,2	5,8	4,6	11,4	9,8	2,3	1,9										98,1	0	1,9	0,008	0,125
Цефтибутен			0,2	10,8	3,5	1,2	2,3	9,8	23,7	14,5	3,3	2,5	2,3	2,5	3,5	20,0	-*	-*	-*	2	256
Цефтриаксон	25,1	23,5	14,5	4,2	3,7	4,6	3,5	10,8	4,8	2,1	1,4	1,5	0,4				79,0	15,6	5,4	0,03	2
Эртапенем		63,8	2,3	4,1	4,2	6,7	12,5	3,5	2,5	0,4							93,6	0	6,4	0,016	0,5
Азитромицин			28,3	22,7	15,6	1,2	1,2	1,9	1,7	0,8	1,0	1,0	1,2	3,5	20,0		67,8	1,2	31,0	0,06	128
Кларитромицин			65,7	0,2	0,8	1,9	2,9	1,9	0,2	2,1	4,2	1,7	0,2	0,4	17,7		68,6	2,9	28,5	0,03	128
Эритромицин			66,3	1,2	2,5	2,9	2,9	4,6	3,3	0,2		0,4	0,2	1,2	14,5		72,8	2,9	24,3	0,03	128
Джозамицин			18,7	6,6	25,6	22,4	1,9	1,9	2,5	2,1	3,5	3,1	6,4	2,7	2,7		-*	-*	-*	0,125	32
Клиндамицин			69,6	12,0	1,7	1,4	1,4					0,2	0,2	1,5	12,1		85,9	0	14,1	0,03	128
Левифлоксацин		0,8	0,8	1,0	6,4	12,5	52,6	25,1	0,4		0,2	0,2					99,6	0	0,4	0,5	1
Моксифлоксацин		10,0	22,0	54,1	12,9	0,2	0,4	0,4									99,6	0	0,4	0,06	0,125
Ванкомицин			4,1	4,2	17,5	71,7	2,5										100,0	0	0	0,25	0,25
Линезолид					5,6	8,1	53,4	27,6	5,4								100,0	0	0	0,5	1
Ко-тримоксазол				5,2	11,2	20,2	7,9	14,5	7,3	15,0	8,9	8,9	1,0				59,0	7,3	33,7	1	8
Тетрациклин				31,4	19,9	11,8	1,5	1,5	0,8	2,9	6,2	15,2	7,1	1,7			66,1	0,8	33,1	0,125	16
Хлорамфеникол				3,5	2,5	2,7	16,6	48,2	20,0	2,7	2,1	1,2	0,6				98,3	0	1,7	1	2

\* Отсутствуют критерии интерпретации и значения ECOFF.



# ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТРЕПТОКОККОВ

## ПОГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ EUCAST, ВЕРСИЯ 8.0, ДЕЙСТВУЕТ С

**Определение МПК (метод микроразведений в бульоне в соответствии со стандартом ИСО 20776-1)**

**Питательная среда:** бульон Мюллера-Хинтон + 5% дефибринированной лошадиной крови и 20 мг/л β-НАД (бульон МХ-П)

**Инокулюм:**  $5 \times 10^5$  КОЕ/мл

**Инкубация:** Запечатанные панели, обычная атмосфера,  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $18 \pm 2$ ч

**Учет результатов:** Если не указано другое, МПК учитывается как наименьшая концентрация препарата, подавляющая полностью видимый рост.

**Контроль качества:** *Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619. Контроль качества препаратов, не имеющих контрольных диапазонов для данного штамма, проводится в соответствии с Таблицами контроля качества EUCAST.

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТРЕПТОКОККОВ

## ПОГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ EUCAST, ВЕРСИЯ 8.0, ДЕЙСТВУЕТ С

**Параметры диско-диффузионного метода**

**Питательная среда:** агар Мюллера-Хинтон + 5% дефибринированной лошадиной крови и 20 мг/л β-НАД (МХ-П)

**Инокулюм:** 0,5 по стандарту мутности МакФарланда

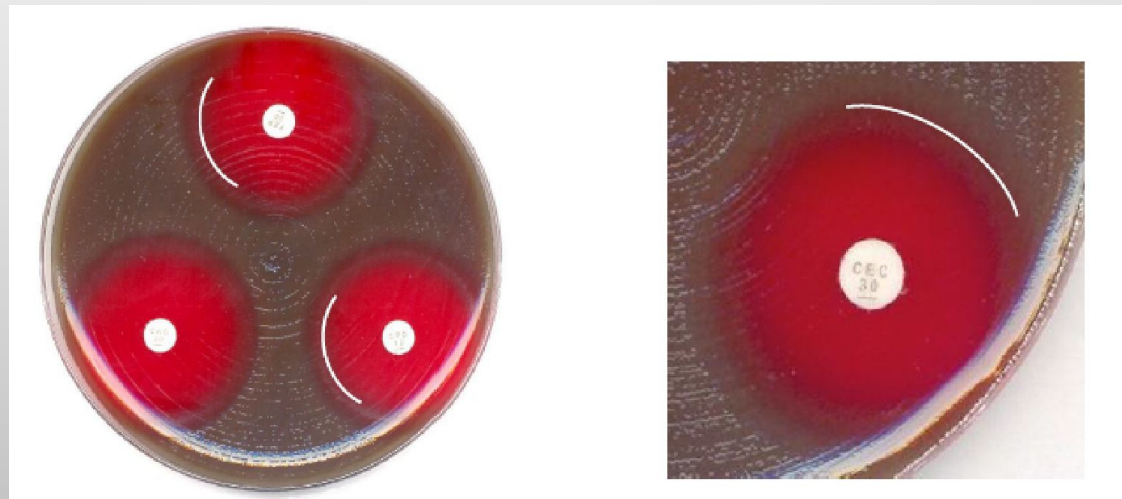
**Инкубация:** 5% CO<sub>2</sub>, 35±1°C, 18±2ч

**Учет результатов:** Если не указано другое, чашку Петри помещают дном книзу, так чтобы свет падал на поверхность агара под углом 45° (учет в отраженном свете), крышку снимают. При измерении зон подавления роста следует ориентироваться на зону полного подавления видимого роста.

**Контроль качества:** *Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619. Контроль качества препаратов, не имеющих контрольных диапазонов для данного штамма, проводится в соответствии с Таблицами контроля качества EUCAST.

- А-ГЕМОЛИЗИНЫ НЕ ДИФФУНДИРУЮТ В АГАР, ПОЭТОМУ ЗОНА А-ГЕМОЛИЗА ЧАСТО
- СОВПАДАЕТ С ЗОНОЙ РОСТА БАКТЕРИЙ (Т.Е. ГЕМОЛИЗ ЧАСТО ЯВЛЯЕТСЯ МАРКЕРОМ РОСТА МИКРООРГАНИЗМОВ).

- ✓ КАК ПРАВИЛО, РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ НАБЛЮДАЕТСЯ НАД ВСЕЙ ЗОНОЙ А-ГЕМОЛИЗА. В ЭТОМ СЛУЧАЕ УЧЕТ ЗОН ПОДАВЛЕНИЯ НЕОБХОДИМО ПРОВОДИТЬ ПО КРАЮ ЗОНЫ А-ГЕМОЛИЗА
- ✓ ОДНАКО В НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЯХ ЗОНА А-ГЕМОЛИЗА ВЫХОДИТ ЗА ГРАНИЦЫ РОСТА. ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ УЧЕТА ЗОН ПОДАВЛЕНИЯ РОСТА НА СРЕДЕ МХА-П, ЧАШКУ СЛЕДУЕТ РАССМАТРИВАТЬ ПОД УГЛОМ



✓ НЕЧЕТКИЕ ЗОНЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ *S.PNEUMONIAE*

ПРИ УЧЕТЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕЛКИЕ КОЛОНИИ, ЗАМЕТНЫЕ НА ЧАШКЕ С РАССТОЯНИЯ 30 СМ ОТ ГЛАЗ УЧИТЫВАЮЩЕГО, НЕОБХОДИМО ПРИНИМАТЬ ВО ВНИМАНИЕ.

ПРИСУТСТВИЕ МЕЛКИХ КОЛОНИЙ ВБЛИЗИ КРАЯ ЗОНЫ ПОДАВЛЕНИЯ РОСТА МОЖЕТ БЫТЬ СВЯЗАНО С ИЗБЫТОЧНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ СРЕДЫ МХА-П, ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЧЕГО, ЧАШКИ С АГАРОМ МОЖНО ПОДСУШИВАТЬ ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ



- В-ГЕМОЛИЗИНЫ ДИФФУНДИРУЮТ В АГАР, ПОЭТОМУ ОБЫЧНО НАД ЗОНОЙ ГЕМОЛИЗА НЕТ РОСТА МИКРООРГАНИЗМОВ.

✓ для лучшей дифференциации зоны подавления роста и зоны ГЕМОЛИЗА СЛЕДУЕТ НЕСКОЛЬКО РАЗ НАКЛОНИТЬ ЧАШКУ ВПЕРЕД-НАЗАД.



Рис. 1.21  $\beta$ -гемолиз. *S. pyogenes*



Рис. 1.22  $\beta$ -гемолиз. *Streptococcus* группы C

# СТРЕПТОКОККИ ГРУПП А, В, С И G.

Пенициллины <sup>1</sup>	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
<b>Бензилпенициллин<sup>2</sup></b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>1 ЕД</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
Ампициллин	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Ампициллин-сульбактам <sup>3</sup>	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
<b>Амоксициллин</b>	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Амоксициллин-клавулановая кислота <sup>3</sup>	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Пиперациллин	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
<b>Пиперациллин-тазобактам<sup>3</sup></b>	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Тикарциллин	-	-		-	-
Тикарциллин-клавулановая кислота	-	-		-	-
<b>Темоциллин</b>	-	-		-	-
<b>Феноксиметилпенициллин</b> Стрептококки групп А, С и G	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
<b>Оксациллин</b> Стрептококки групп А, С и G	НП	НП		НП	НП
<b>Клоксациллин</b> Стрептококки групп А, С и G	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
<b>Диклоксациллин</b> Стрептококки групп А, С и G	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
<b>Флуклоксациллин</b> Стрептококки групп А, С и G	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
<b>Мециллинам (только при неосложненных ИМП)</b>	-	-		-	-

# СТРЕПТОКОККИ ГРУПП А, В, С И G.

Цефалоспорины <sup>1</sup>	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
Цефаклор	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефадроксил	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефалексин	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефазолин	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефепим	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефиксим	-	-		-	-
Цефотаксим	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефокситин	НП	НП		НП	НП
Цефподоксим	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефтаролин	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефтазидим	-	-		-	-
Цефтазидим-авибактам	-	-		-	-
Цефтибутен	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефтобипрол	НД	НД		НД	НД
Цефтолозан-тазобактам	НД	НД		НД	НД
Цефтриаксон	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефуроксим в/в	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Цефуроксим перорально	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>

Карбапенемы <sup>1</sup>	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
Дорипенем	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Эртапенем	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Имипенем	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>
Меропенем	Примечание <sup>1</sup>	Примечание <sup>1</sup>		Примечание <sup>а</sup>	Примечание <sup>а</sup>

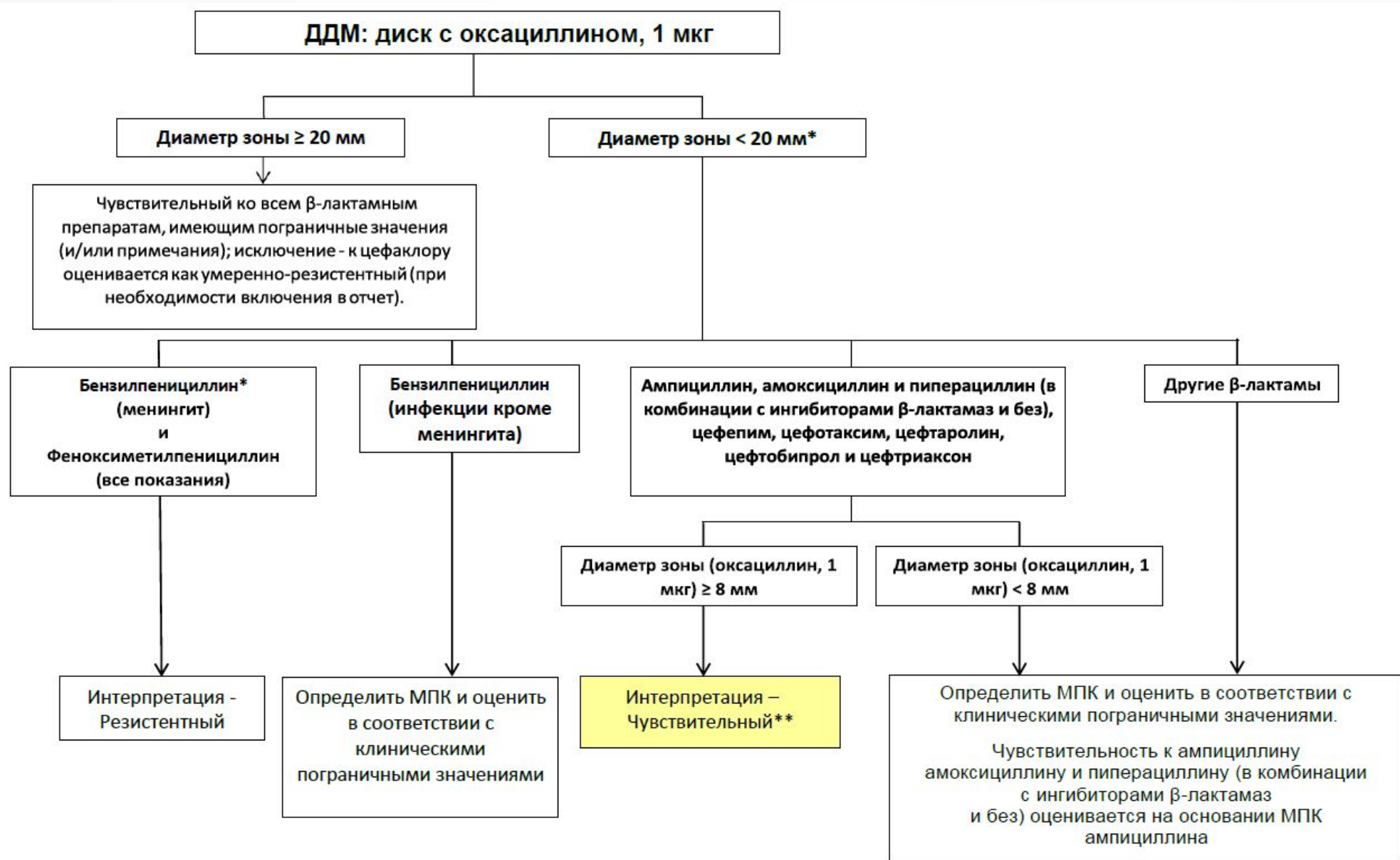
# СТРЕПТОКОККИ И БЕТА-ЛАКТАМЫ

## ПОГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ EUCAST, ВЕРСИЯ 8.0, ДЕЙСТВУЕТ С

<b>β-гемолитические Streptococcus</b>	<b>Streptococcus pneumoniae</b>	<b>Стрептококки группы Viridans</b>
<p>β-гемолитические стрептококки, как правило, чувствительны к пеницилинам. Нет сообщений о снижении чувствительности к β-лактамам, за исключением β-гемолитических стрептококков серогруппы В (описано повышение МПК бензилпеницилина до 1 мг/л). Изоляты, чувствительные к пеницилину, могут рассматриваться как чувствительные к аминопеницилинам, цефалоспорином и карбапенемам.</p>	<p>Выработка мутантных и мозаичных ПСБ приводит к различным вариантам устойчивости к β-лактамам. Вывод о чувствительности/устойчивости делается отдельно для каждого тестируемого препарата.</p>	<p>Выработка мозаичных ПСБ приводит к различным вариантам устойчивости к β-лактамам</p>



# СКРИНИНГ *S.PNEUMONIAE* РЕЗИСТЕНТНОСТИ К В-ЛАКТАМАМ



# СТРЕПТОКОККИ ГРУПП А, В, С И G.

Макролиды, линкозамиды и стрептограмины	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
Азитромицин	0,25 <sup>1</sup>	0,5 <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Кларитромицин	0,25 <sup>1</sup>	0,5 <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Эритромицин	0,25 <sup>1</sup>	0,5 <sup>1</sup>	15	21 <sup>А</sup>	18 <sup>А</sup>
Рокситромицин	0,5 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Телитромицин	0,25	0,5	15	20	17
Клиндамицин <sup>2</sup>	0,5	0,5	2	17 <sup>В</sup>	17 <sup>В</sup>
Хинупристин-далфопристин	-	-		-	-

# СТРЕПТОКОККИ И MLSB-ГРУППА

## ПОГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ EUCAST, ВЕРСИЯ 8.0, ДЕЙСТВУЕТ С

0

### Streptococcus spp.

Эритромицин и клиндамицин

Если изолят резистентен к эритромицину, но чувствителен к клиндамицину, то проводится тест для выявления индуцибельной MLSB резистентности. При положительном результате теста – изолят выдается как чувствительный, но с предупреждением о возможном развитии резистентности в ходе терапии данным препаратом

Стрептококки могут быть резистентны к макролидам из-за продукции рибосомных erm метицилаз, обуславливающих MLSB фенотип, или за счет экспрессии эффлюксных насосов, кодируемых генами класса mef(A). В случае индуцибельной MLSB резистентности клиндамицин может сохранять или утрачивать активность в зависимости от типов и уровней экспрессии erm генов. В случае резистентности, вызванной эффлюксом, риск селекции мутантных штаммов, устойчивых к клиндамицину, не выше, чем для эритромицин-чувствительных изолятов. При использовании диско-диффузионного теста индуцибельный MLSB фенотип определяется при наличии D-образного уплощения зоны подавления роста вокруг диска с клиндамицином напротив диска с эритромицином. В этом случае данный препарат не рекомендуется использовать для терапии тяжелых инфекций

# СТРЕПТОКОККИ И MLSB-ГРУППА

## ПОГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ EUCAST, ВЕРСИЯ 8.0, ДЕЙСТВУЕТ С

0

### Streptococcus spp.

Эритромицин и клиндамицин

Если изолят резистентен к эритромицину, но чувствителен к клиндамицину, то проводится тест для выявления индуцибельной MLSB резистентности. При положительном результате теста – изолят выдается как чувствительный, но с предупреждением о возможном развитии резистентности в ходе терапии данным препаратом



# СТРЕПТОКОККИ ГРУПП А, В, С И G.

Фторхинолоны	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
Ципрофлоксацин	-	-		-	-
Левифлоксацин	2	2	5	17 <sup>А</sup>	17 <sup>А</sup>
Моксифлоксацин	0,5	0,5	5	19 <sup>А</sup>	19 <sup>А</sup>
Налидиксовая кислота (скрининг)	НП	НП		НП	НП
Норфлоксацин (скрининг)	НП	НП	10	12 <sup>В</sup>	Примечание <sup>В</sup>
Офлоксацин	-	-		-	-

Аминогликозиды	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
Амикацин	-	-		-	-
Гентамицин	-	-		-	-
Нетилмицин	-	-		-	-
Тобрамицин	-	-		-	-

СТРЕПТОКОККИ И ФТОРХИНОЛОНЫ  
ПОГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ EUCAST, ВЕРСИЯ 8.0, ДЕЙСТВУЕТ С

0

## Streptococcus pneumoniae

Все фторхинолоны

Если изолят резистентен к левофлоксацину или моксифлоксацину, то он рассматривается как резистентный ко всем фторхинолонам

Приобретение сочетанных мутаций, например, в *parC* и *gyrA* ведет к полной или частичной перекрестной резистентности ко всем фторхинолонам

# СТРЕПТОКОККИ ГРУПП А, В, С И G.

Гликопептиды и липопептиды	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
Далбаванцин <sup>1</sup>	0,125 <sup>2,3</sup>	0,125 <sup>2</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Оритаванцин <sup>1</sup>	0,25 <sup>2,3</sup>	0,25 <sup>2</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Тейкопланин <sup>1</sup>	2	2	30	15	15
Телаванцин	НД	НД		НД	НД
Ванкомицин <sup>1</sup>	2	2	5	13	13

# СТРЕПТОКОККИ ГРУПП А, В, С И G.

Тетрациклины	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
Доксициклин	1 <sup>1</sup>	2 <sup>1</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Миноциклин	0,5 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>	30	23 <sup>А</sup>	20 <sup>А</sup>
Тетрациклин	1 <sup>1</sup>	2 <sup>1</sup>	30	23 <sup>А</sup>	20 <sup>А</sup>
Тигециклин <sup>2</sup>	0,25 <sup>3</sup>	0,5 <sup>3</sup>	15	19	16



# СТРЕПТОКОККИ ГРУПП А, В, С И G.

Оксазолидиноны	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
Линезолид <sup>1</sup>	2	4	10	19	16
Тедизолид <sup>1</sup>	0,5 <sup>2</sup>	0,5		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>

# СТРЕПТОКОККИ ГРУПП А, В, С И G.

Другие антимикробные препараты	Пограничные значения МПК (мг/л)		Содержание в диске (мкг)	Пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм)	
	Ч ≤	Р >		Ч ≥	Р <
Хлорамфеникол	8	8	30	19	19
Колистин	-	-		-	-
Даптомицин <sup>1</sup>	1 <sup>2</sup>	1 <sup>2</sup>		Примечание <sup>А</sup>	Примечание <sup>А</sup>
Фосфомицин в/в	-	-		-	-
Фосфомицин перорально	-	-		-	-
Фузидовая кислота	НД	НД		НД	НД
Метронидазол	-	-		-	-
Нитрофурантоин (только при неосложненных ИМП), <i>S. agalactiae</i> (стрептококки группы В)	64	64	100	15	15
Нитроксолин (только при неосложненных ИМП)	-	-		-	-
Рифампицин	0,06	0,5	5	21	15
Спектиномицин	-	-		-	-
Триметоприм (только при неосложненных ИМП), <i>S. agalactiae</i> (стрептококки группы В)	2	2	5	Ва	Ва
Триметоприм-сульфаметоксазол <sup>3</sup>	1	2	1,25-23,75	18	15

The image features a light gray background with several realistic water droplets of various sizes scattered in the corners. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. The central text is in a bold, blue, sans-serif font.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**