

ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

**МЕДИЦИНСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**МОДУЛЬ 2. СПЕЦИАЛЬНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

*Лекция № 12*

# ГНОЕРОДНЫЕ КОККИ

Одесса-2011

**Гной — мутный экссудат, возникающий в результате гнойного воспаления тканей, который состоит из:**

- «гнойной» плазмы, содержащей протеины, протеолитические, гликолитические и липолитические ферменты микробного или лейкоцитарного происхождения, липиды, примесь ДНК и пр.;**
- тканевого детрита;**
- клеток: живых или дегенерированных бактерий и нейтрофилов (гнойные тельца, шарики, клетки).**

**Цвет гноя часто жёлтый, желто-зелёный, но может быть голубоватым, ярко-зелёным, грязно-**

Причиной гноеобразования являются пиогенные бактерии: стафилококки, стрептококки, пневмококки, гонококки, менингококки, кишечная палочка, псевдомонады, протей, клебсиеллы, гнилостные анаэробные бактерии - *Clostridium perfringens*, *Cl. sporogenes*, *Cl. putrificum* *Cl. aerofoetidum* и др.

Реже нагноение могут вызывать также и другие бактерии: сальмонеллы, шигеллы, бруцеллы, микобактерии, кандиды, актиномицеты.

Иногда в гное микроорганизмов не обнаруживается, что может быть связано с лизисом бактерий или немикробной этиологией воспаления.

# ГНОЕРОДНЫЕ КОККИ

## ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ

## ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ

Семейство  
*Micrococcaceae*

Семейство  
*Streptococcaceae*

Семейство  
*Neisseriaceae*

Род  
*Staphylococcus*

Род  
*Streptococcus*

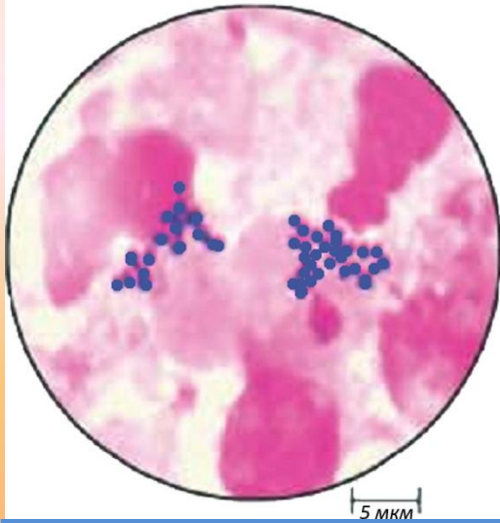
Род  
*Neisseria*

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

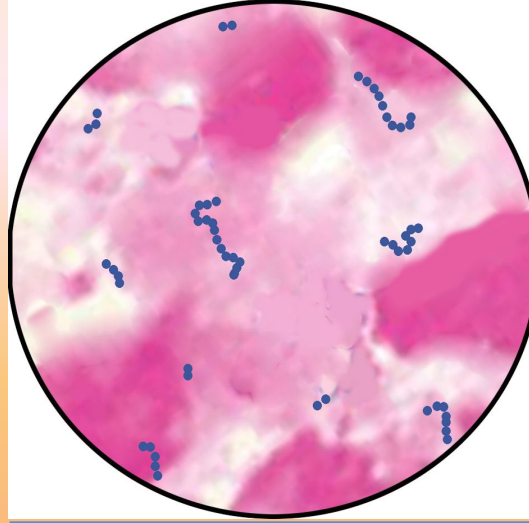
*S. pyogenes*  
*S. pneumoniae*  
*S. mutans*

*N. meningitidis*  
*N. gonorrhoeae*

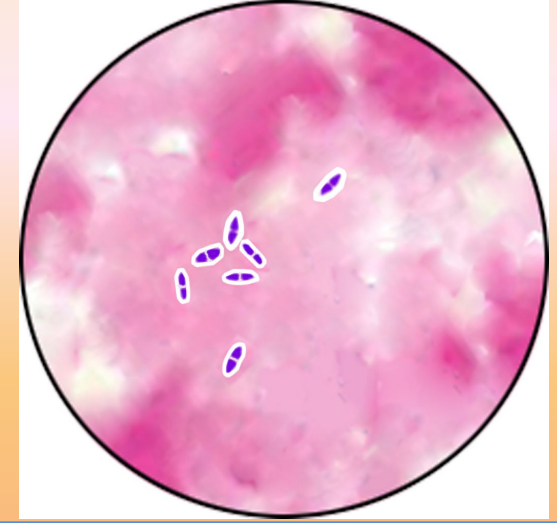
# ОСНОВНЫЕ ГНОЕРОДНЫЕ КОККИ



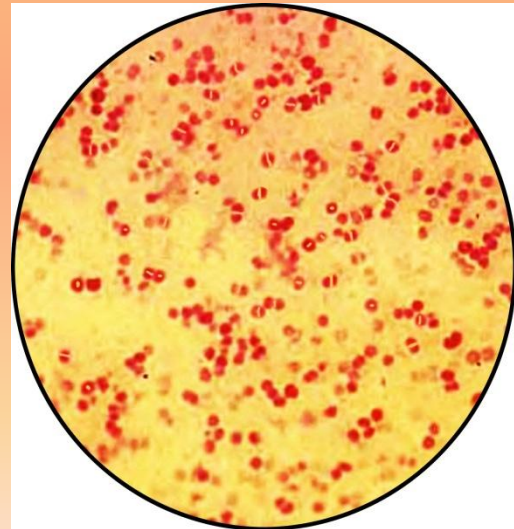
*Staphylococcus aureus*



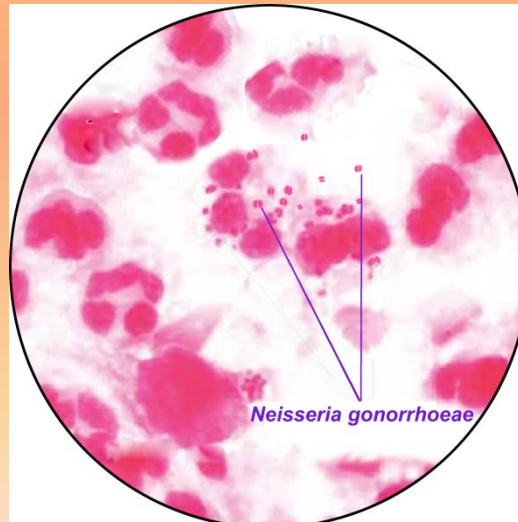
*Streptococcus pyogenes*



*Streptococcus pneumoniae*



*Neisseria meningitidis*



*Neisseria gonorrhoeae*

**В ЭТОМ РЯДУ  
НАРАСТАЮТ:**  
требовательность к  
питательным средам  
уровень паразитизма и  
органоотропизма;  
**ПАДАЕТ**  
ферментативная  
активность

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГНОЕРОДНЫХ КОККОВ

свойства	стафилококк	стрептококк	пневмококк	менингококк	гонококк
Форма	сферическая	овальная	ланцетовидная	бобовидная (форма кофейного зерна)	
Расположение	в виде гроздьев	цепочкой	попарно	попарно	
Капсула	микрокапсула		капсула	микрокапсула	
Окраска	Грамположительные			Грамотрицательные	
Растет на пит. средах	простых	сахарных	сывор., кровяных	высокотребовательны, сыворот., кровяные	
6,5 % NaCl	<b>растёт</b>	не растёт	не растёт	не растут	
Дыхание	Факультативные анаэробы			аэробы	
Гемолиз	<b><math>\beta</math> -</b>	<b><math>\alpha</math> -, <math>\beta</math> -, <math>\gamma</math> -</b>	<b><math>\alpha</math> -</b>	отсутствует	
Протеолит.	+++	++	+	-	-
Сахаролит.	+++	++	+	глюкоза мальтоза	глюкоза

# ФАКТОРЫ ВИРУЛЕНТНОСТИ СТАФИЛОКОККОВ

ФАКТОРЫ		ДЕЙСТВИЕ
Клеточ-ные	Микрокапсула	защищает от фагоцитоза
	Белок А	связывает Fc-фрагменты IgG, угнетает фагоцитоз
	Пептидогликан фибронектин- связывающий белок	стимулируют продукцию эндогенных пирогенов, связь с мукозными клетками, хемоаттрактанты (абсцессы)
Экзо-ток-сины	$\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -, $\delta$ –гемоли- зины,	мембранотоксины, поражают эритроциты, лейкоциты, макрофаги, фибробласты
	Лейкоцидин ( $\delta$ -токсин)	лейкотоксин, активирует образование цАМФ, вызывающего стафилококковую диарею
	Эксфолиатины А, В	вызывают синдром «ошпареной кожи», суперантиген
	Токсин синдрома токсического шока	нейротропные, вазотропные эффекты. Суперантиген
	Энтеротоксины А-Е	действие на энтероциты (пищевая интоксикация), нейротропные эффекты, Суперантиген
Фер-менты	Плазмокоагулаза Гиалуронидаза Пенициназа	перевод фибриногена в фибрин, защита от фагоцитоза разрушение соединительной ткани

# ФАКТОРЫ ВИРУЛЕНТНОСТИ КЛЕТочНОЙ СТЕНКИ

ЭУКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА

Фибронектин

IgG

Протеин А связывает  
Fc-фрагмент IgG и  
обеспечивает анти-  
фагоцитарный эффект

Фибронектин-связывающий  
протеин обеспечивает  
связь с мукозными клетками  
и тканевым матриксом

Staphylococcus

Цитолитические  
экзотоксины

Антиген-  
презентирующая  
клетка

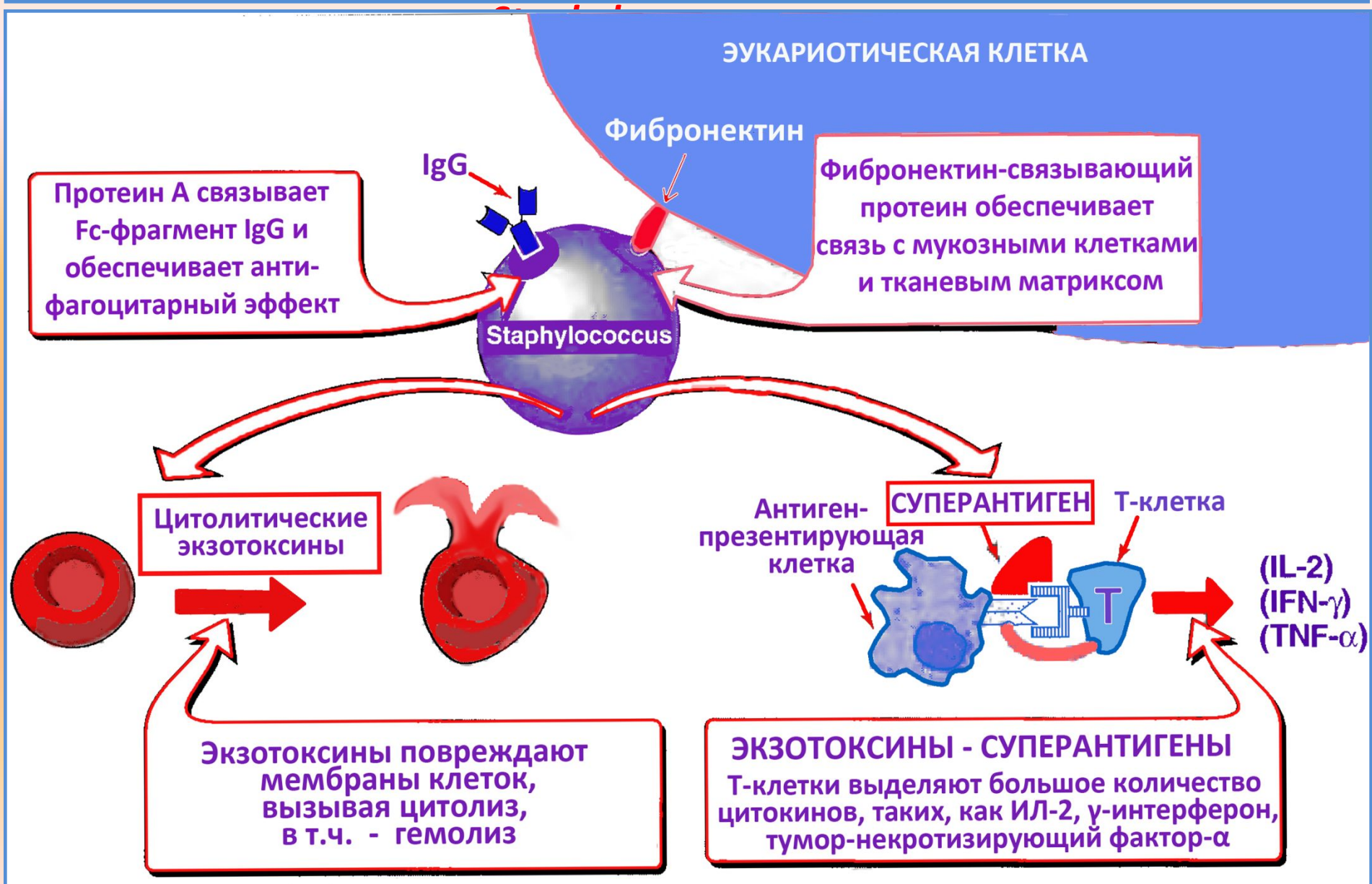
СУПЕРАНТИГЕН

Т-клетка

(IL-2)  
(IFN- $\gamma$ )  
(TNF- $\alpha$ )

Экзотоксины повреждают  
мембраны клеток,  
вызывая цитолиз,  
в т.ч. - гемолиз

ЭКЗОТОКСИНЫ - СУПЕРАНТИГЕНЫ  
Т-клетки выделяют большое количество  
цитокинов, таких, как ИЛ-2,  $\gamma$ -интерферон,  
тумор-некротизирующий фактор- $\alpha$





# НЕКОТОРЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ

## *Staphylococcus aureus*



## ЗАБОЛЕВАНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ДЕЙСТВИЕМ ТОКСИНА:

□ синдром

токсического шока;

□ синдром

ошпаренной кожи;

□ пищевое

отравление

# КОЖНЫЕ СТАФИЛОКОККОВЫЕ ИНФЕКЦИИ

Тяжёлое течение угревой болезни



Импетиго,  
фолликулит



Фурунку



Синдром «ошпаренной кожи»

# ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ОСНОВНЫХ ВИДОВ

## СТАФИЛОКОККА

Вид	<i>Staphylococcus aureus</i> **	<i>Staphylococcus epidermidis</i> **	<i>Staphylococcus saprophyticus</i> *
Частота инфекций	часто	часто	редко
Коагулаза	+	-	-
Гемолиз	+	-	-
Ферментация маннита	+	-	-
Белок А	+	-	-
Золотистый пигмент	+ (-)	-	вариабельно
ДНК-аза	+ (-)	-	-
Устойчивость к новобиоцину	-	-	+

\* - патогенные только для человека; \*\* - патогенные для человека и животных

# ИНФЕКЦИИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ КОАГУЛАЗОПОЗИТИВНЫМИ И

## КОАГУЛАЗОНЕГАТИВНЫМИ СТАФИЛОКОККАМИ

гнойные  
инфекции

Фурункул  
Карбункул  
Раневые  
инфекции  
Абсцесс  
Импетиго  
Мастит  
Менингит  
Септицемия  
Пневмония

токсико-инфекции

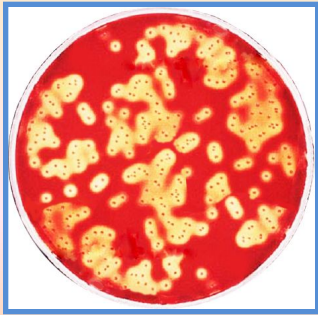
Синдром  
обваренной кожи  
Пемфигус  
(пузырчатка  
новорожденных)  
Синдром  
токсическо-го шока  
Пищевое  
отравление

негативные

Инфицированны  
е  
протезы  
Инфицированны  
е  
имплантаты  
Вентрикулиты  
(шунт-  
ассоциированны  
е)  
Перитониты

# КЛАССИФИКАЦИЯ

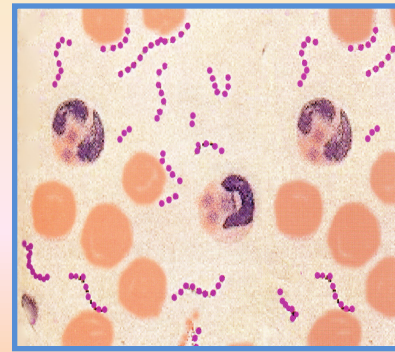
## СТРЕПТОКОККОВ По биохимическим



По гемоли-  
тическим  
свойствам

$\alpha$ -  
 $\beta$ -  
 $\gamma$ -

Виды	Заболевания
<i>S. agalactiae</i>	Послеродовый сепсис, инфекции мочевого тракта, внутриутробные инфекции
<i>S. anginosus</i> (группа <i>S. milleri</i> )	Абсцессы, бактериемия
<i>S. bovis</i>	Бактериемия, эндокардит, реже инфекции мочевых путей
<i>S. costellatus</i>	Инфекции легких
<i>S. cristatus</i>	Входят в состав зубного налета
<i>S. dysdalactiae</i> подвид <i>equisimilis</i>	Инфекции мягких тканей, бактериемия
<i>S. gordonii</i>	Входят в состав зубного налета
<i>S. intermedius</i>	Инфекции рта
<i>S. milleri</i>	Абсцессы, бактериемия, эндокардит, остеомиелит
<i>S. mitis</i>	Входят в состав зубного налета и нормальной микрофлоры верхних дыхательных путей; абсцессы, бактериемия, эндокардит
<i>S. salivarius</i>	То же
<b><i>S. mutans</i></b>	Кариес зубов
<i>S. oralis</i>	Входят в состав зубного налета
<b><i>S. pneumoniae</i></b>	Пневмония, острый синусит, средний отит, конъюнктивит, эндокардит и др.
<b><i>S. pyogenes</i></b>	Разнообразные гнойно-воспалительные процессы
<i>S. sanguis</i>	Входят в состав зубного налета
<i>S. viridans</i>	Устаревший термин, применявшийся для обозначения группы альфа-гемолитических («зеленящих») стрептококков



По  
антигенной

по Р.  
ЛЭНСФИЛЬД  
(РП с  
полисахарида-ми  
стрептококка):

22 серогруппы А –  
V

Для человека

**патогенны**  
**серогруппы А-Г.**

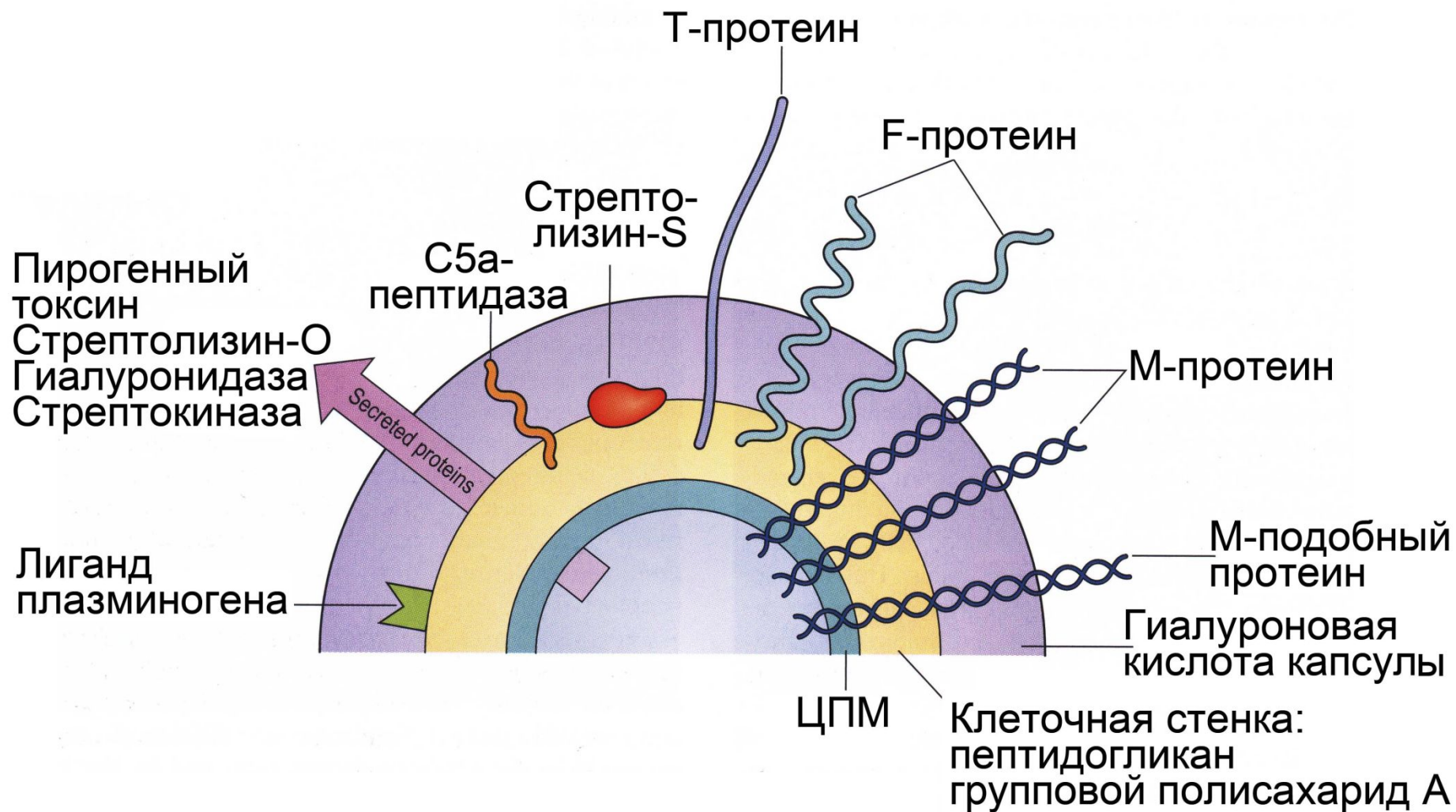
серовары -  
по белкам

М, Т и F

# ФАКТОРЫ ВИРУЛЕНТНОСТИ СТРЕПТОКОККА

Факторы	Биологический эффект
Капсула	Антифагоцитарная активность
М-белок	Антифагоцитарная активность, разрушает комплемент (C3b)
М-подобные белки	Связывают IgM, IgG и $\alpha_2$ -макроглобулин (ингибитор протеаз)
F-белок	Прикрепление стрептококка к эпителиальным клеткам
Пирогенные экзотоксины (эритрогенины)	Пирогенный эффект, усиливают ГЗТ и чувствительность к эндотоксину; иммуносупрессивный эффект на функции В-лимфоцитов, появление сыпи
Стрептолизин S (S — stable)	Устойчив к кислороду, гемолизин. Разрушает лейкоциты, тромбоциты и эритроциты; стимулирует освобождение лизосомальных ферментов; <b><u>не иммуногенен</u></b>
Стрептолизин O (O — oxygen)	Чувствителен к кислороду, гемолизин. Разрушает лейкоциты, тромбоциты и эритроциты; стимулирует освобождение лизосомальных ферментов; <b><u>иммуногенен</u></b>

# СХЕМА ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТОВ, СВЯЗАННЫХ С ВИРУЛЕНТНОСТЬЮ СТРЕПТОКОККА

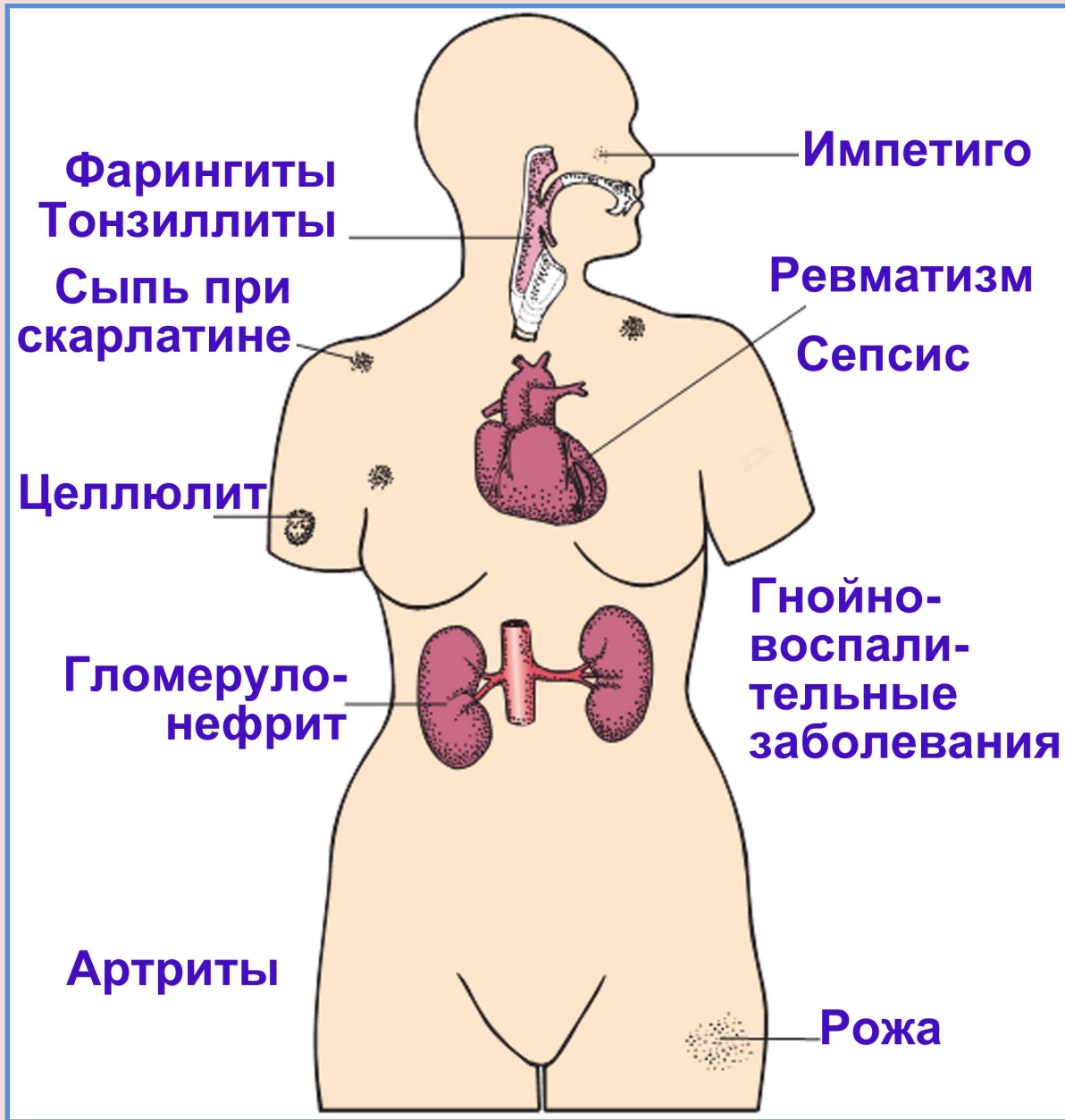


# СТРЕПТОКОККОВЫЕ ИНФЕКЦИИ

<i>S. pyogenes</i> - основной или единственный возбудитель		<i>S. pyogenes</i> - ассоциант	<i>S. pneumoniae</i>
ОСТРЫЕ	ХРОНИЧЕСКИЕ	ОСТРЫЕ И ХРОНИЧЕСКИЕ	ОСТРЫЕ И ХРОНИЧЕСКИЕ
<p>скарлатина</p> <p>рожа</p> <p>ангина</p> <p>импетиго</p> <p>острый</p> <p>гломерулонефрит</p> <p>эндокардит</p> <p>ревматизм</p>	<p>ревматизм</p> <p>хронический тонзиллит</p> <p>подострый эндокардит</p>	<p>гнойно-воспалительные заболевания разной локализации</p>	<p>острые и хронические пневмонии,</p> <p>менингит,</p> <p>ползучая язва роговицы,</p> <p>синусит,</p> <p>отит,</p> <p>эндокардит,</p> <p>перитонит,</p> <p>артрит,</p>



# СТРЕПТОКОККОВЫЕ ИНФЕКЦИИ



Кожная сыпь



«Малиновый» язык

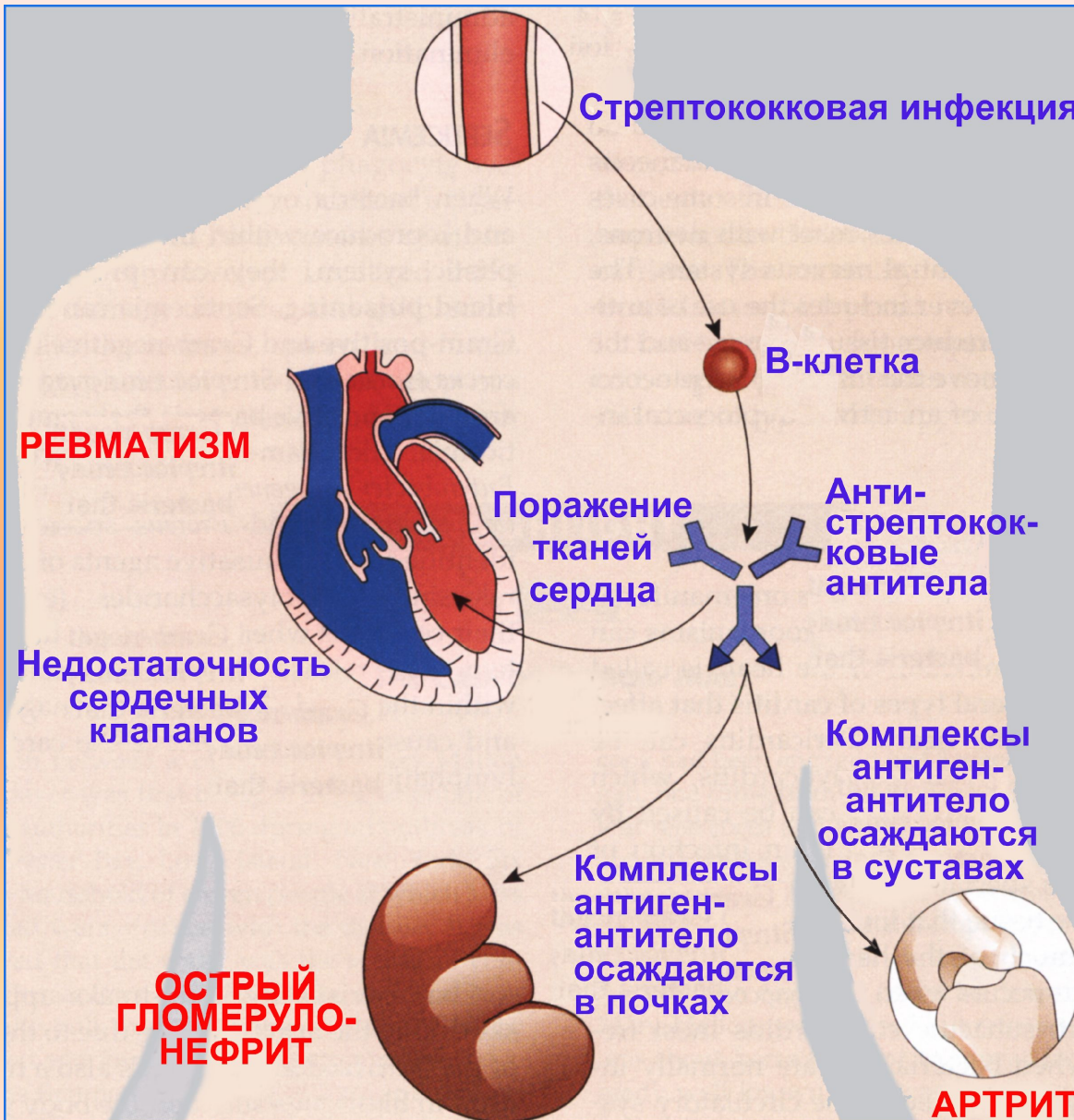


Рожа



Кариес

# ПАТОГЕНЕЗ РЕВМАТИЗМА



Антистрептококковые антитела перекрестно реагируют с антигенами сердечной ткани, вызывая поражение сердечных клапанов. Это приводит к развитию пороков сердца.

Комплексы «антиген-антитело» скапливаются в почках и суставах, вызывая острый гломерулонефрит и

# ГОНОКОККОВЫЕ И МЕНИНГОКОККОВЫЕ ИНФЕКЦИИ

## ПАТОГЕННОСТЬ

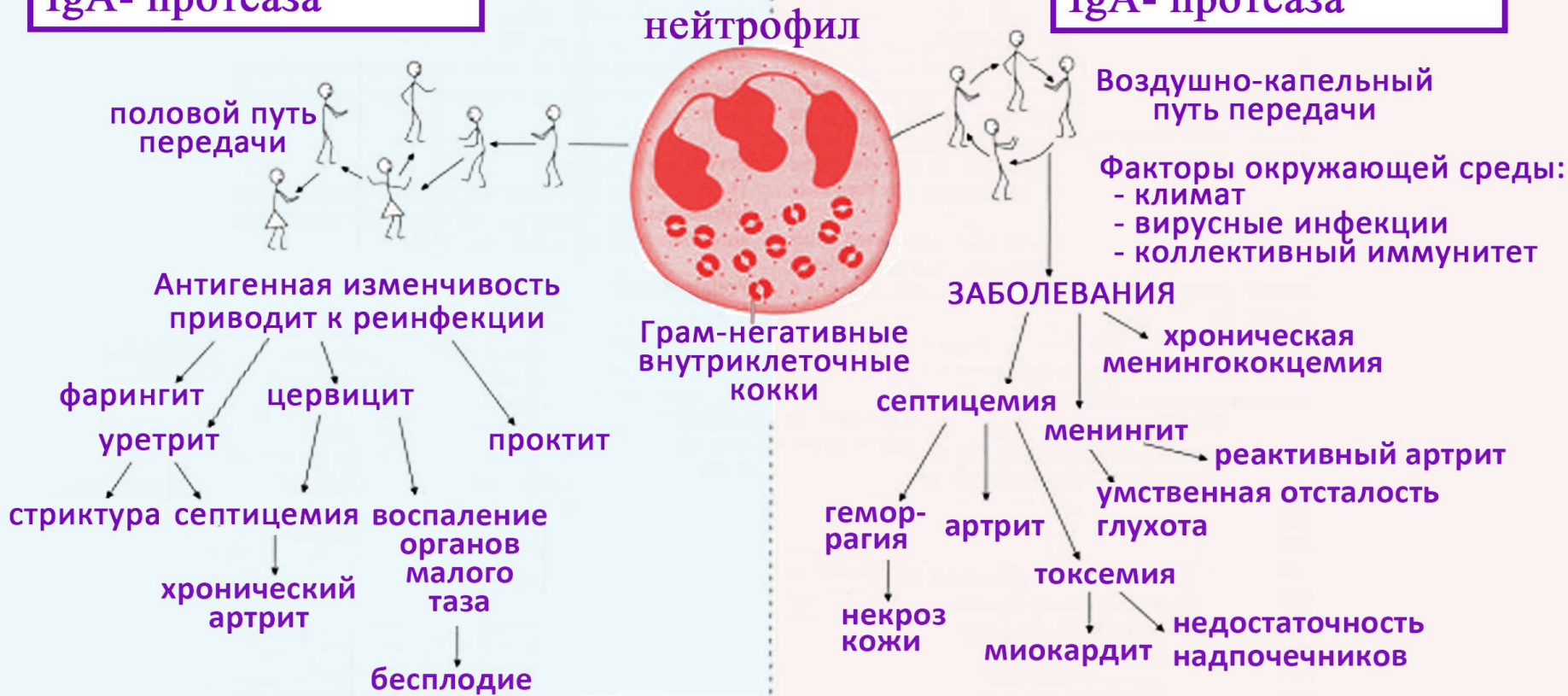
Пили  
Липо-олигосахариды  
IgA- протеаза

*N.gonorrhoeae*

*N.meningitidis*

## ПАТОГЕННОСТЬ

Капсула *серогруппы A, B, C, X, Y, W-135*  
Липо-олигосахариды  
IgA- протеаза

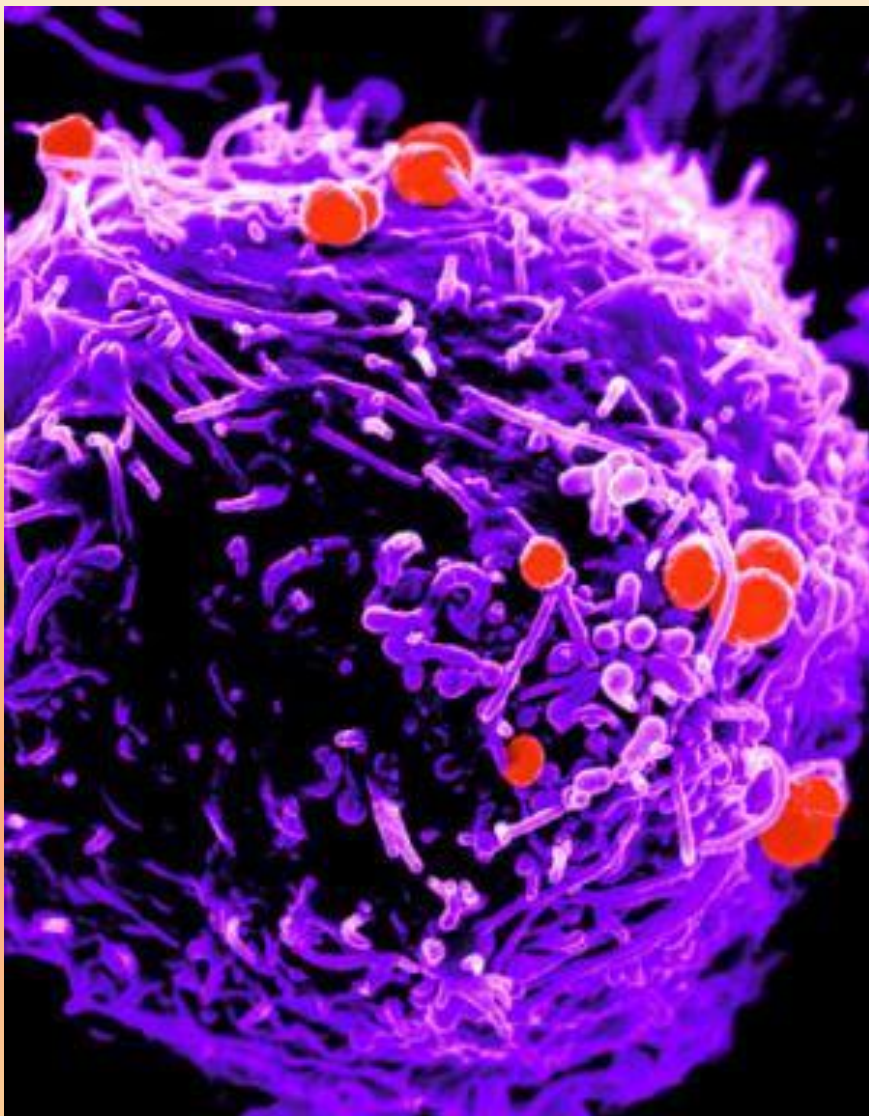


## ДИАГНОЗ

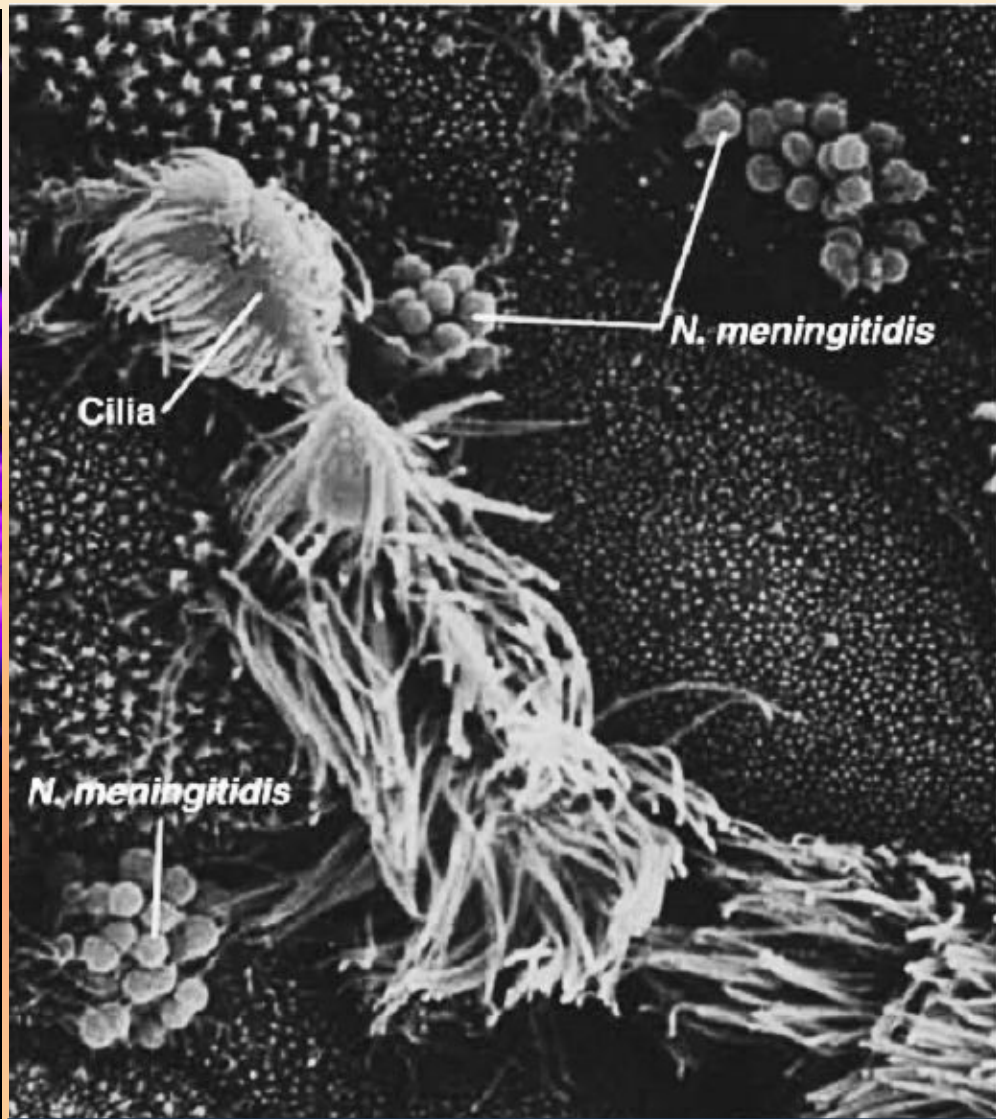
- окраска по Граму;  
- посев из уретры, ректум, глотки, крови

## ДИАГНОЗ

- окраска по Граму;  
- посев из ликвора, крови, носоглотки



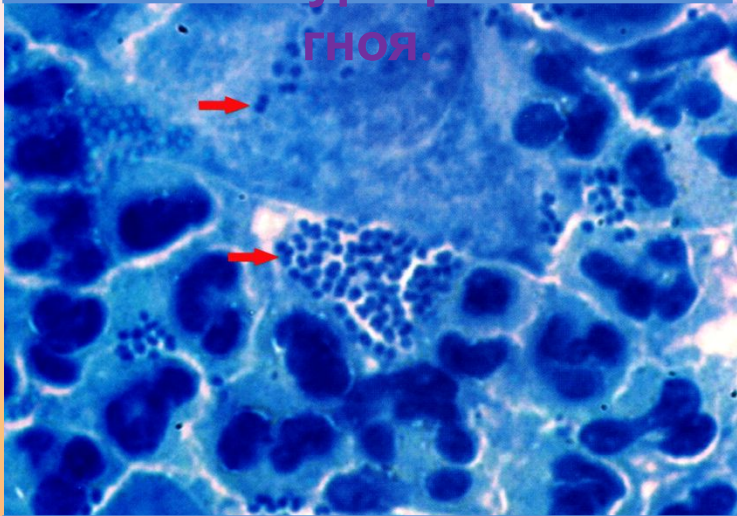
Гонококки на поверхности лимфоцита. Сканирующая электронная микроскопия



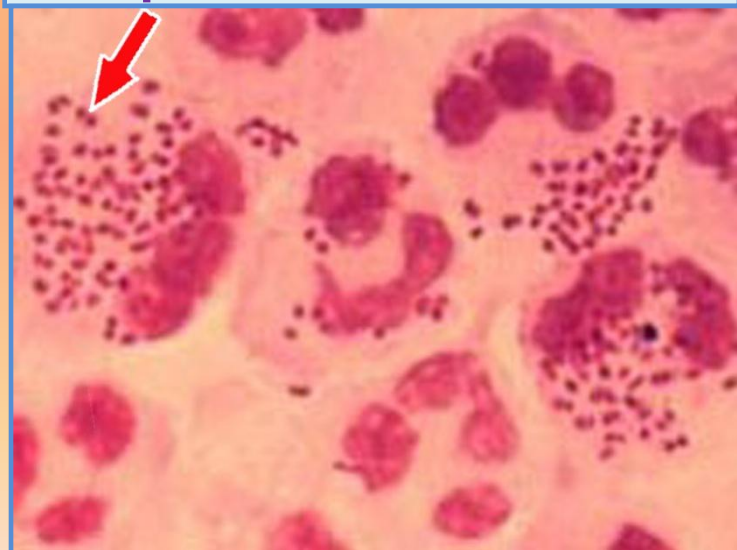
Скопления менингококков на слизистой оболочке носоглотки. Сканирующая электронная микроскопия

*N. gonorrhoeae*.

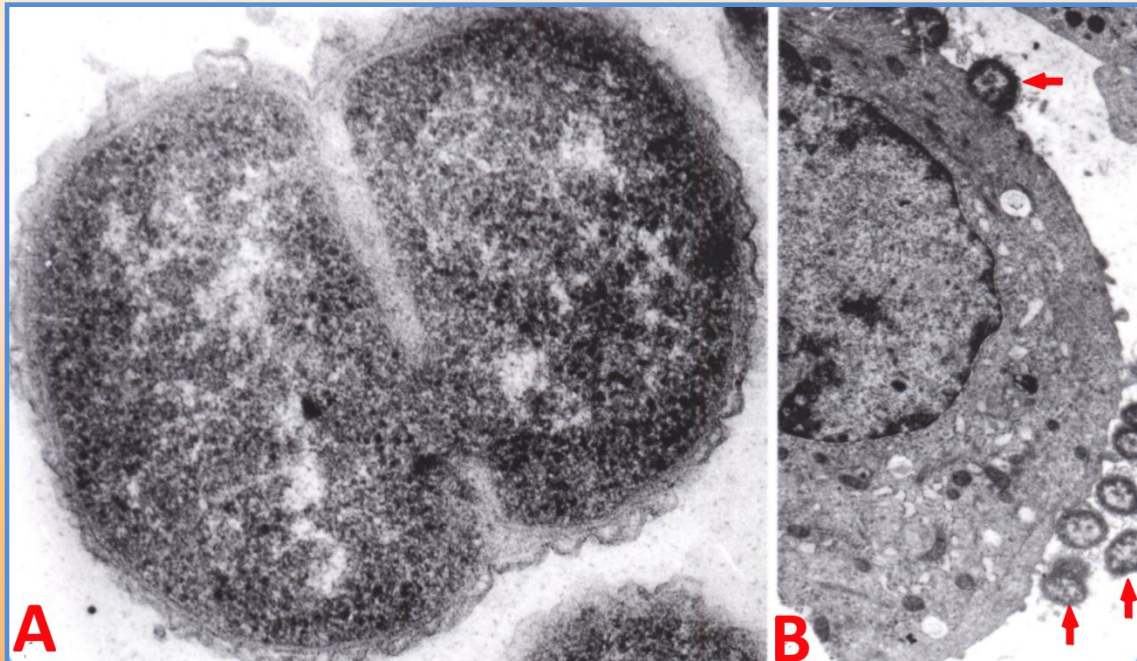
Мазок из уретрального  
гноя.



Окраска метиленовым



Окраска по  
Граму



ЭЛЕКТРОНОГРАММА  
УЛЬТРАТОНКИХ СРЕЗОВ  
ГОНОКОККА:

А – видна наружная мембрана  
и бинарное деление гонококка;

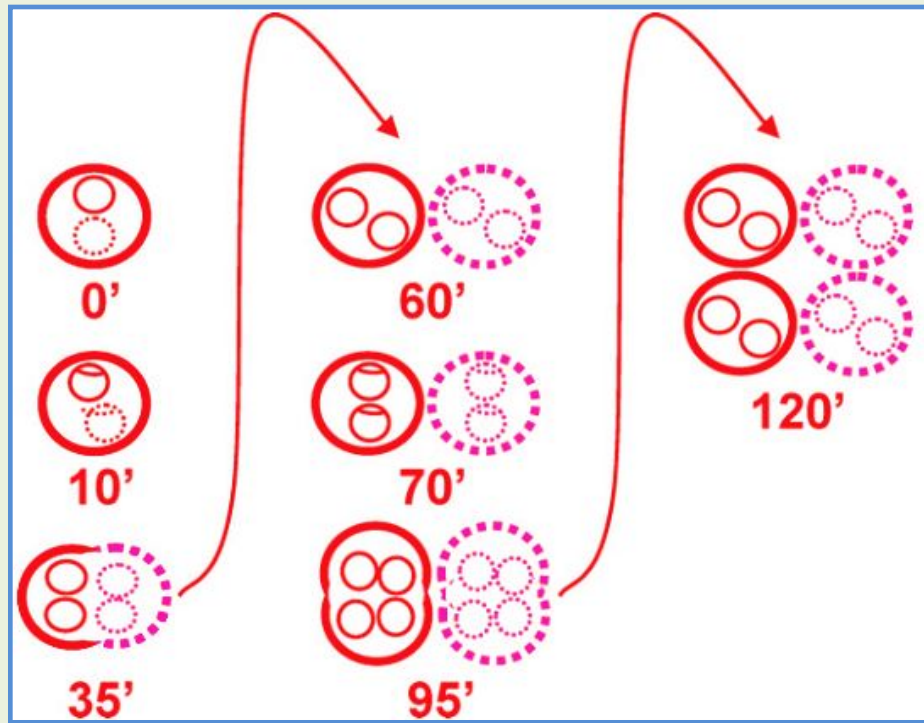
В – отделяемое уретры больного.  
Гонококки на эпителиальной  
клетке

# ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОНОКОККА

Гонококк (*N. gonorrhoeae*) способен вносить изменения в ген **пилина**, что затрудняет выработку иммуни-тета у заражённых людей.

Участки пилинового гена замещаются фрагментами «псевдогенов» — неработающих копий гена, различающихся последователь-ностью нуклеотидов.

Механизм этого процесса неясен, предполагает наличие у гонококка как минимум двух копий генома (как у эукариот), хотя обычно у бактерий геном представлен в единственном



## РЕПЛИКАЦИЯ ДНК У ГОНОКОККА

При подготовке к делению обе хромосомы начинают реплициро-ваться одновременно. Получается клетка с четырьмя хромосомами. Она делится, каждая дочерняя клетка поучает по две копии одной