

Патогенные кокки

ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ КОККИ

- **Стафилококки:**

[Staphylococcus species](#) - Гнойно-воспалительные заболевания

- **Стрептококки**

[Streptococcus species](#) - Гнойно-воспалительные заболевания,
скарлатина, рожа

[Streptococcus pneumoniae](#) - Гнойно-воспалительные заболевания

- **Энтерококки-** [Enterococcus species](#)

- **Микрококки-** [Micrococcus species](#)

- **Пептококки-** [Peptococcus species](#)

- **Пептострептококки-** [Peptostreptococcus species](#)

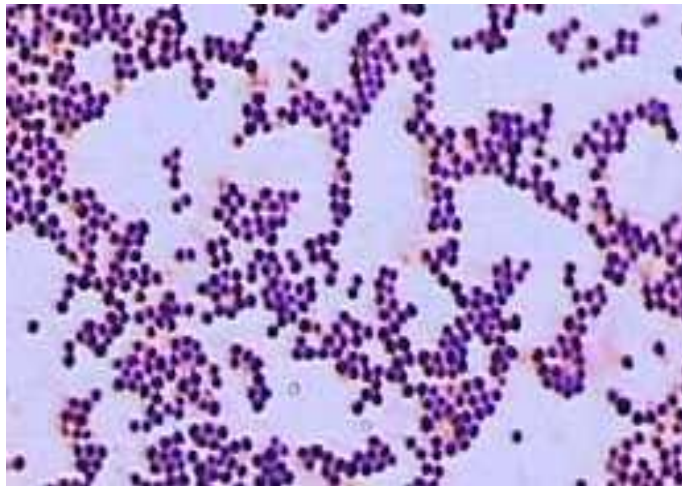
ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ КОККИ

- Гонококки- Neisseria gonorrhoeae - Гонорея
- Менингококки- Neisseria meningitidis -
Менингококковая инфекция
- Моракселлы-
- Подроды Moraxella, Branhamella -
Гнойно-воспалительные заболевания
- Вейллонеллы - Veillonella

Стафилококки (род **Staphylococcus**) (греч. staphyle - виноградная гроздь) - грамположительные круглые кокки диаметром 1мкм, располагающиеся в чистой культуре в виде скоплений, напоминающих виноградные гроздья, а в патологическом материале - небольшими скоплениями кокков. Неподвижны. Красятся всеми анилиновыми красками. Факультативные анаэробы. Разделяются на виды **Staphylococcus aureus** (наиболее патогенный для человека), **S. epidermidis**, **S. saprophyticus** и др.

Мазок чистой культуры **S.aureus**

Окраска по Граму



Колонии **S.aureus**, растущие на кровяном агаре. Видны зоны гемолиза вокруг колоний



Факторы вирулентности *Staphylococcus aureus*

Структуры:

Капсула

Подавление взаимодействия с фагоцитами

Белок А

Взаимодействие с Fc-фрагментом антител

Пептидогликан

Стимуляция продукции эндогенных пирогенов (эндотоксиноподобное действие), хемоаттрактант лейкоцитов (формирование абсцессов)

Тейхоевые кислоты

Регулируют концентрации катионов на клеточной мембране, связывают фибронектин

Факторы вирулентности *Staphylococcus aureus*

Токсины

- **Альфа-, бета-, гамма-, дельта-токсины, лейкоцидин-** Токсичны для многих клеток, включая лейкоциты, эритроциты, макрофаги и фибробласты
- **Альфа-токсин** - пример порообразующего токсина.
- **Эксфолиативный токсин-** Вызывает синдром "ошпаренной кожи", разрушая межклеточные контакты - десмосомы в гранулярном слое эпидермиса. Суперантиген (поликлональная активация Т-лимфоцитов, стимуляция продукции цитокинов)
- **Токсин синдрома токсического шока** -Нейротропные, вазотропные эффекты. Суперантиген.
- **Энтеротоксины (А - Е)** - Нейротропные эффекты, действие на энтероциты (стафилококковая пищевая интоксикация). Суперантиген

Факторы вирулентности *Staphylococcus aureus*

ФЕРМЕНТЫ

- Плазмокоагулаза (коагулаза)-Конверсия фибриногена в фибрин, препятствующего контакту с фагоцитами ("псевдокапсула")
- Гиалуронидаза- Разрушение соединительной ткани
- Липазы - Гидролиз липидов
- Стафилокиназа (фибринолизин) -Разрушение фибриновых сгустков
- Дезоксирибонуклеаза -Расщепление ДНК, разжижение гноя
- ДРУГИЕ КОМПОНЕНТЫ:
- Каратиноидные пигменты- Инактивация бактерицидных форм кислородаУстойчивость к NaCl, жирным кислотам. Размножение в потовых и сальных железах

Симптомы и течение.

Инкубационный период продолжается несколько дней.

Клинические проявления стафилококковых болезней многообразны. Их можно разделить на следующие группы:

- **Заболевания кожи и подкожной клетчатки (фурункулы, пиодермии, сикоз, абсцессы, флегмоны).**
- **Ожогоподобный кожный синдром.**
- **Поражение костей и суставов (остеомиелиты, артриты).**
- **Синдром токсического шока.**
- **Стафилококковая ангина.**
- **Стафилококковый эндокардит.**
- **Пневмонии и плевриты.**
- **Острые стафилококковые энтериты и энтероколиты.**
- **Отравление стафилококковым энтеротоксином.**
- **Стафилококковый менингит и абсцесс мозга.**
- **Стафилококковые заболевания мочевых путей.**
- **Стафилококковый сепсис.**

Лабораторная диагностика стафилококков.

- Цель лабораторной диагностики- идентификация стафилококков от других микрококков и определение их видовой принадлежности.
- Биоптат- кровь, гной, слизь из зева, носа, отделяемое ран, мокрота (при пневмонии), испражнения (при колите), промывные воды желудка, пищевые продукты (при отравлениях).
- Посев материала на- кровяной агар (гемолиз), молочно-желточно-солевой агар (NaCl кгнетает рост других микроорганизмов).
- Идентификация выделенной культуры – определение признаков и факторов патогенности (сбраживание маннита, золотистый или белый пигмент, гемолиз, плазмокоагулаза).
- Определение чувствительности к антибиотикам.

Золотистый стафилококк в чашке
Петри



Таблица I

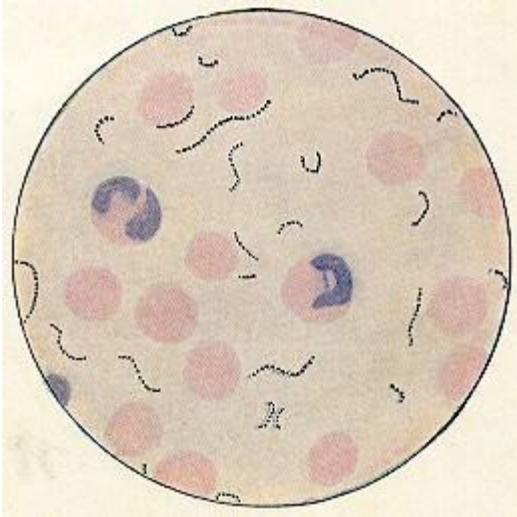
Межвидовая дифференциация стафилококков

Свойство	Вид		
	Staph. aureus	Staph. epidermidis	Staph. saprophyticus
Коагуляция плазмы	+	-	-
Продукция ДНК-азы	+	-	-
Продукция лецитовителлазы	+	-	-
Продукция фосфатазы	+	+	-
Анаэробная ферментация:			
глюкозы	+	+	-
маннита	+	-	-

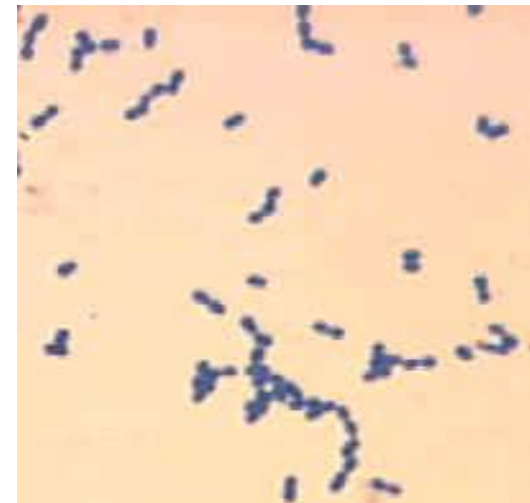
Условные обозначения: + наличие свойства; - отсутствие его.

Стрептококки - кокки неправильной круглой формы, располагающиеся в виде цепочек или попарно, размеры 0,5-2,0 мкм. Неподвижны, спор не имеют, некоторые образуют капсулы. Грамположительные, факультативные анаэробы

Стрептококк в гное. Окраска по Граму



Streptococcus pyogenes. Чистая культура Окраска метиленовым СИНИМ



Факторы вирулентности стрептококков.

- **Капсула** - антифагоцитарная активность
- **М-белок** - антифагоцитарная активность, разрушает С3b-компонент комплемента.
- **F-протеин** опосредует прикрепление стрептококка к эпителиальным клеткам
- **Пирогенные экзотоксины (эритрогенины)** -обладают пирогенным эффектом, усиливают гиперчувствительность замедленного типа и чувствительность к эндотоксину, иммуносупрессивный эффект на функции В-лимфоцитов, появление сыпи.
- **стрептолизин S** - разрушает лейкоциты, тромбоциты и эритроциты; стимулирует освобождение лизосомальных ферментов; не иммуногенен.
- **Стрептолизин O** - разрушает лейкоциты, тромбоциты и эритроциты; стимулирует освобождение лизосомальных ферментов; иммуногенен
- **Стрептокиназа** - разрушает кровяные сгустки (тромбы), облегчает распространение бактерий в тканях
- **ДНК-аза**- деполимеризует внеклеточную ДНК в гное

Виды стрептококков

- **Streptococcus pyogenes** (прежнее название *Streptococcus haemolyticus*) — бета-гемолитические стрептококки группы А. Диаметр клеток — 0,6—1 мкм, многие штаммы образуют капсулу. Капсульные штаммы растут в виде слизистых колоний, при стоянии переходящих в матовые; бескапсульные штаммы формируют блестящие глянцевидные колонии. Не растут при 10 и 45°, в бульоне с 6,5 % хлорида натрия, при рН 9,6, в молоке с 0,1 % метиленового синего. Ферментируют глюкозу, лактозу, сахарозу, салицин, трегалозу, не ферментируют инулин, сорбит, глицерин, гиппурат натрия. Большинство штаммов продуцируют стрептолизины, стрептокиназу, стрептодорназу, некоторые — эритрогенный токсин. Обитают у человека в глотке в норме и могут вызывать различные заболевания;

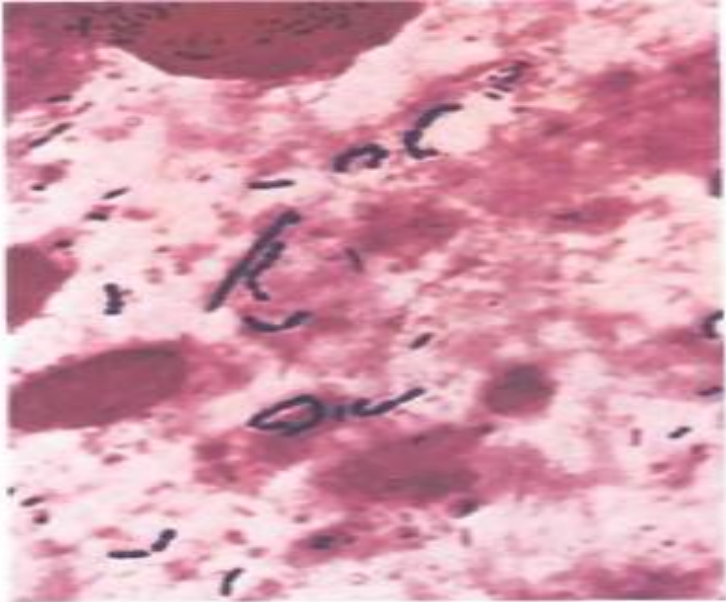
- **2) Streptococcus pneumoniae** — объединяют в группу пневмококковых инфекций. Возбудитель представляет собой кокки с вытянутым полюсом, располагаются попарно или короткими цепочками, неподвижны, спор не формируют, при обитании в организме образуют капсулу, хемоорганотрофы, факультативные анаэробы. Паразит дыхательных путей человека. Встречается в норме при различных заболеваниях. Вызывает острые пневмонии и бронхит у детей и взрослых;

Виды стрептококков

- **3—4) Streptococcus faecalis, Streptococcus faecies** — стрептококк группы D, которые обычно объединяются в группу энтерококков, вызывают септические процессы;
- **5—8) Streptococcus sanguis, Streptococcus salivarius, Streptococcus mitis, Streptococcus mutans** — гемолитические и негемолитические стрептококки различных серогрупп, продуцирующие полисахариды и принимающие участие в образовании зубных бляшек, предполагается их этиологическая роль при кариесе;
- **9) Streptococcus lactis** (переведен в род Lactococcus) — молочнокислый стрептококк, молочнокислая бактерия.

Заболевания, вызываемые стрептококками

- Рожистое воспаление
- Скарлатина
- Гломерулонефрит
- Ревматизм
- Ангина
- Фарингит
- Стрептодермия
- Пародонтит
- Абсцесс
- Бронхит
- Пневмония
- Эндокардит
- Лимфаденит



1



2



3



4



22



23



24



25

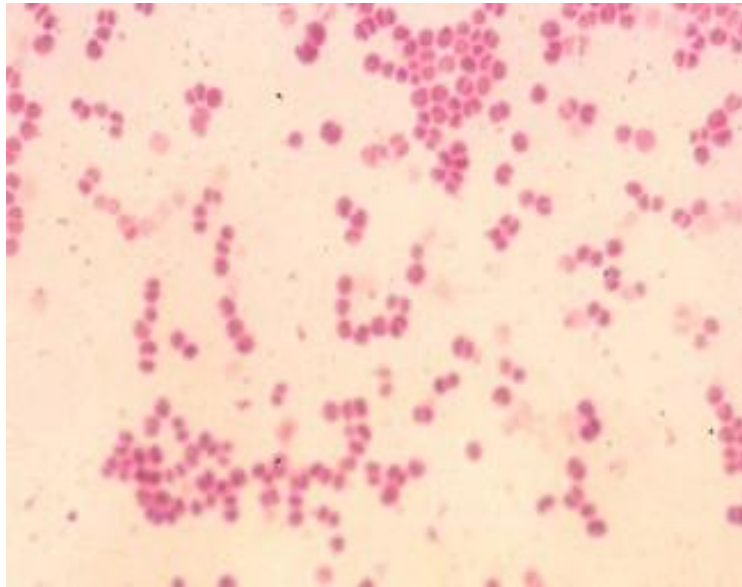
Грамотрицательные кокки

- **N. gonorrhoeae** (гонококки) - грамотрицательные диплококки. Вызывают **гонорею** - антропонозную венерическую инфекцию, характеризующуюся гнойным воспалением слизистых оболочек, чаще мочеполовой системы. Заболевания: **уретрит, цервицит, сальпингит, проктит, бактериемия, артрит, конъюнктивит (бленорея), фарингит**. Реже вызывает воспаление глотки и прямой кишки. Источник инфекции - больной человек. Возбудитель передается половым путем, реже через предметы обихода (белье, полотенце, мочалка). При **бленнорее** заражение новорожденного происходит через инфицированные родовые пути матери.

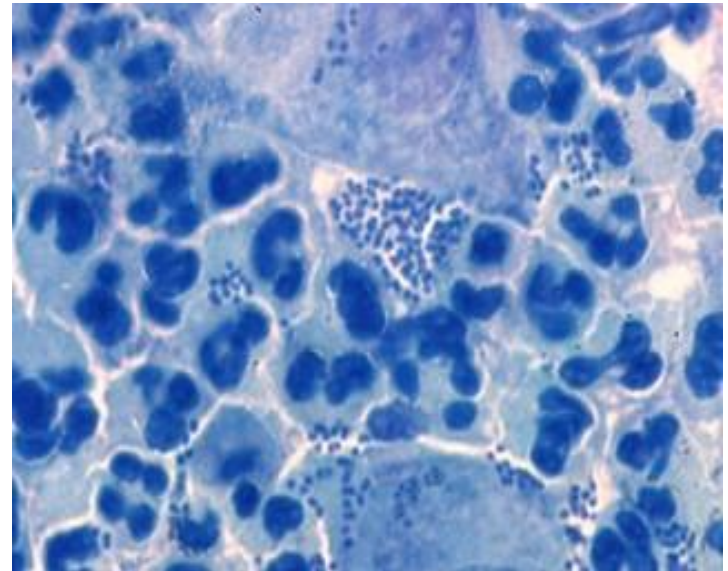
Род **Neisseria** состоит из более чем 10 видов: **N.canis**, **N.cinerea**, **N.denitrificans**, **N.elongata**, **N.flavescens**, **N.gonorrhoeae**, **N.lactamica**, **N.macacae**, **N.meningitidis**, **N.mucosa**, **N.polysaccharea**, **N.sicca**, **N.subflava**

Гонококки - грамотрицательные диплококки (от греч. *diplo* - двойной) бобовидной формы, располагаются парами, прилегая друг к другу вогнутой стороной (размером 1,25-1,0 x 0,7-0,8 мкм). Имеют нежную капсулу и пили. В гнойном отделяемом характерно расположение гонококков внутри и вне фагоцитирующих клеток - лейкоцитов (незавершенный фагоцитоз). Аэробы, растут на воздухе, обогащенном CO₂.

Чистая культура ***N.gonorrhoeae***.
Окраска по Граму



N.gonorrhoeae. Мазок из гноя. Окраска метиленовым синим



Факторы вирулентности *Neisseria gonorrhoeae*

- **пили** (белок-пилин-)прикрепление гонококков к эпителию влагалища, фаллопиевых труб и полости рта.
- **Капсула**- антифагоцитарная активность
- **протеин I** -(Por-пориновый белок)способствует внутриклеточному выживанию бактерий, препятствуя слиянию лизосом с фагосомой нейтрофилов
- **протеин II**- (Opa - Opacity protein; Opacity - мутность) т.е. протеин мутности опосредует плотное прикрепление к эпителиальным клеткам и инвазию внутрь клеток
- **протеин III** -(Rmp - Reduction -modifiable protein) защищает поверхностные антигены (Por-белок, липоолигосахарид) от бактерицидных антителLOS (Lipooligosaccharide)обладает свойствами эндотоксина
- **IgA1-протеаза**- разрушает IgA1
- **бета-лактамаза** гидролизует бета-лактамное кольцо пенициллинов

Микробиологическая диагностика.

- **Бактериоскопический метод** - окраска двух мазков: 1) по Граму; 2) 1% водным раствором метиленового синего и 1% спиртовым раствором эозина.
- **Бактериологический метод:** посев на питательные среды, содержащие нативные белки крови, сыворотки или асцитической жидкости; используют безасцитные среды (например, среда КДС-1 с гидролизатом казеина, дрожжевым аутолизатом и нативной сывороткой); оптимум роста в атмосфере 10-20% углекислого газа, при рН 7,2-7,4 и температуре 37°C.
- **Молекулярно-генетический метод (ПЦР)-** тест с ДНК-зондом.

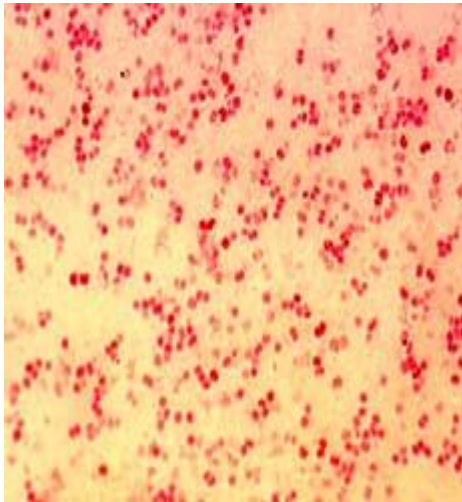
Neisseria meningitidis (менингококки)

- **Neisseria meningitidis (менингококки)** - грамотрицательные диплококки рода **Neisseria**; вызывают **менингококковую инфекцию**, характеризующуюся поражением слизистой оболочки носоглотки, оболочек головного мозга, септицемией, бактерионосительством.
- Человек - единственный природный хозяин менингококков.
- Путь передачи - воздушно-капельный.
- Необходимо дифференцировать патогенные менингококки от других видов нейссерий (*N. sicca* и *N. mucosa*), являющихся комменсалами ротоглотки.

N.meningitidis.

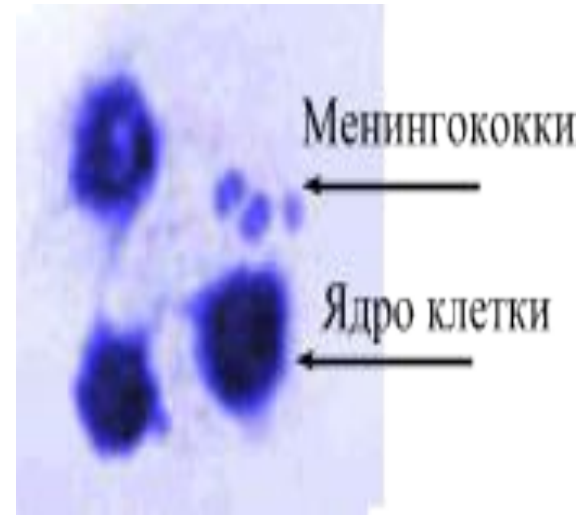
- **N.meningitidis.**
чистая культура

окраска по Граму.



Мазок из спинномозговой жидкости при эпидемическом
Цереброспинальном менингите

Окраска метиленовым синим



N.meningitidis.

- **Менингококки** - мелкие до 1мкм диплококки, располагающиеся в виде пары кофейных зерен, обращенных вогнутыми поверхностями друг к другу. Неподвижны, грамотрицательны, спор не образуют, имеют пили, микрокапсулу; капсула непостоянна.
- Аэробы. Повышенная концентрация CO₂ стимулирует рост менингококков.
- По капсульным полисахаридным антигенам менингококки делят на основные серогруппы А, В, С, D и дополнительные X, Y, Z, W-135, 129 и др. (всего 13 серогрупп).
- По антигенам клеточной стенки менингококки разделяются на серовары 1, 2, 3 и так далее.
- Наиболее частыми возбудителями менингококковых инфекций являются представители серогрупп А, В, С, X, Y и W-135. Внутривидовая идентификация имеет эпидемиологическое значение.

Факторы вирулентности *Neisseria meningitidis*

- **эндотоксин** -опосредует большинство клинических проявлений
- **пили (белок-пилин)**- прикрепление менингококков к клеткам человека, главным образом, к эпителию носоглотки, оболочек мозга. капсула антифагоцитарная активность
- **IgA-протеазы**- расщепление молекулы IgA в шарнирной области, защищающее бактерии от действия антител

Микробиологическая диагностика ■

Материал для исследования: цереброспинальная жидкость, слизь из носоглотки, кровь.

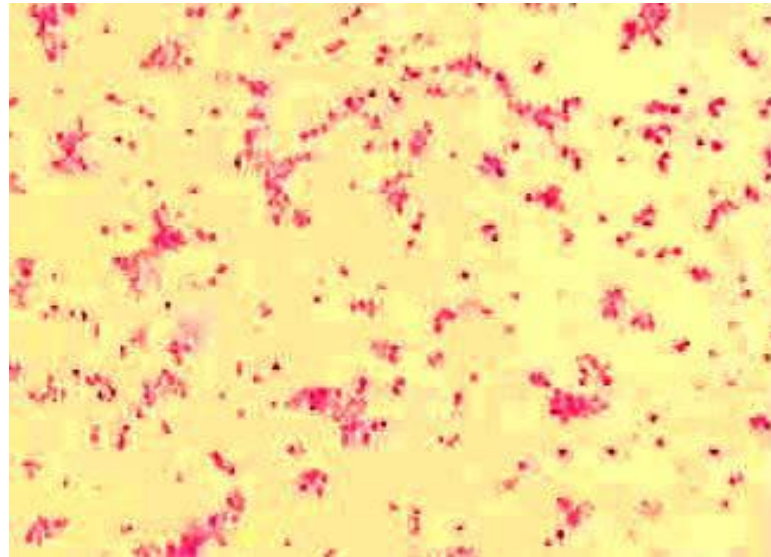
- **Бактериоскопический метод** - окраска мазков по Граму или метиленовым синим.
- **Бактериологический метод** - выделение чистой культуры на средах с добавлением нормальной лошадиной сыворотки или сыворотки крупного рогатого скота и ее идентификация по биохимической активности, антигенной структуре.
- **ПЦР-диагностика** (ДНК возбудителя, серогруппа))
- **Специфическая профилактика.** С помощью менингококковой химической полисахаридной вакциной серогрупп А, В, С (в зависимости от циркулирующих штаммов). Весьма перспективна поливалентная менингококковая вакцина с полисахаридами групп А, С, Y и W135

Пневмококки - бактерии рода **Streptococcus**.

- **Пневмококки** - грамположительные кокки, обычно ланцетовидной формы, располагающиеся парами (диплококки) или короткими цепочками, размеры 0,5-1,2 мкм. Неподвижны, образуют полисахаридную капсулу в органах, спор не имеют, факультативные анаэробы.
- По антигенным свойствам полисахаридов пневмококки разделяются на 90 сероваров (серотипов).
- Колонии **S. pneumoniae** вызывают альфа-гемолиз на кровяном агаре при аэробном культивировании и бета-гемолиз при культивировании в анаэробных условиях.
- Большинство сероваров - нормальные обитатели верхних дыхательных путей; могут вызывать **пневмонии, синуситы, отиты, менингиты и другие инфекционные процессы при снижении резистентности макроорганизма**

Вейлонеллы

- **Вейлонеллы** (род **Veillonella**) - грамотрицательные кокковидные бактерии 0,3-0,5 мкм в диаметре, располагающиеся парами или реже по одиночке, иногда небольшими скоплениями. Неподвижны. Спор и капсул не образуют. Облигатные анаэробы.
- Являются представителями нормальной микрофлоры полости рта, кишечника и верхних дыхательных путей.



Вейлонеллы

- **Вейлонеллы** - грамотрицательные кокковидные бактерии рода **Veillonella**, который состоит из 7 видов; у человека чаще встречаются **V.atypica**, **V.dispar**, **V.parvula**.
- Условно-патогенные бактерии в ассоциации с другими микробами, вызывающие **гнойно-воспалительные заболевания** полости рта, носоглотки, брюшной полости. **V.parvula** - чистая культура. Окраска по Граму