

Кафедра медицинской биологии, микробиологии,  
вирусологии и иммунологии

# Стафилококки. Стрептококки. Менингококки. Гонококки

Лектор: доц. Ткачук Н.И.



# Патогенные кокки

- Микроорганизмы, которые имеют шаровидную форму (кокки), принадлежат к самым древним на земле. Они достаточно широко распространены в природе. Согласно с последней классификацией бактерий Берги (1986) микробов, кокков разделяют на три семейства:
  - 1. Micrococcales (микрококки, стафилококки, тетракокки, сарцини).
  - 2. Deinosocales (стрептококки, пептококки, пептострептококки).
  - 3. Neisseriales (нейссерии, вейлонеллы).

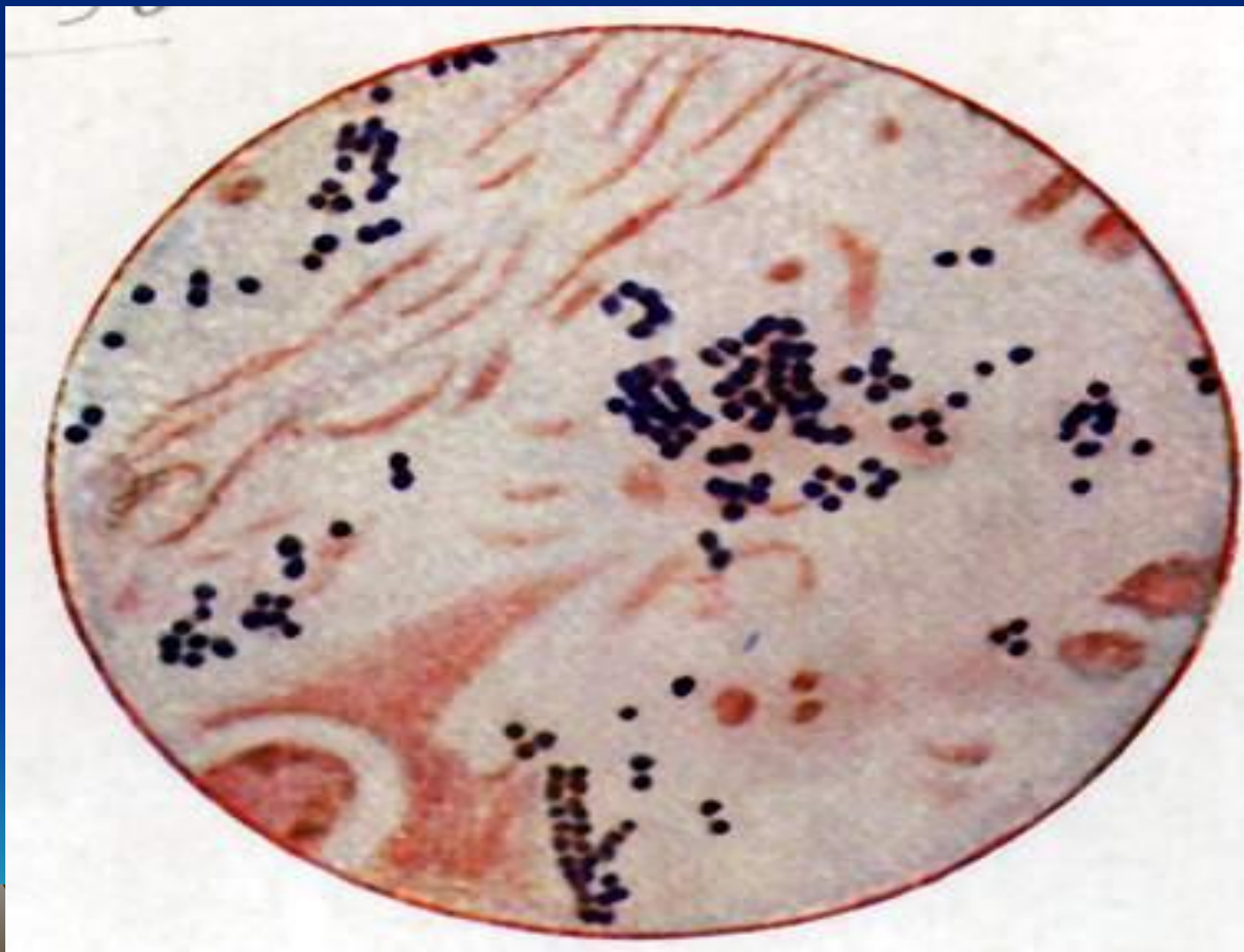


# Стафилококки (Staphylococcus)

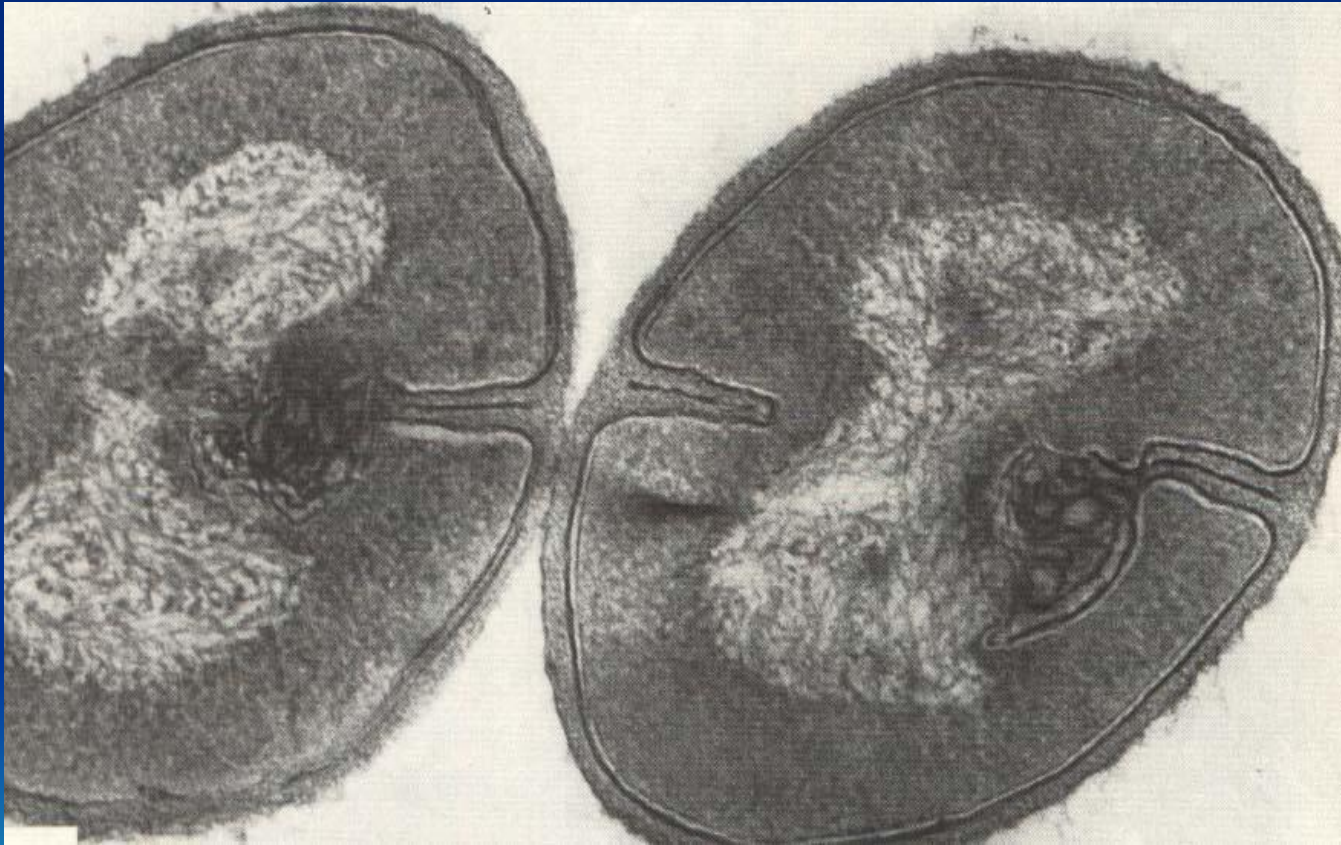
- Патогенный стафилококк впервые открыл Л. Пастер в 1880 году. Детальнее его свойства описал Ф. Розенбах (1884).
- **Морфология и физиология.** Стафилококки имеют правильную круглую форму размером 0,5 - 1,5 мкм. В мазках размещаются в виде неправильных скоплений, которые напоминают гроздь винограда. При изготовлении мазков из гноя типичного расположения клеток может не быть. Стафилококки грамположительные, неподвижные, не образуют спор, отдельные виды в организме имеют нежную капсулу. В состав клеточной стенки входят пептидогликан (муреин) и тейхоеви кислоты.



# Стафилококки (мазок из гноя)



# Стафилококки (электронная микроскопия)

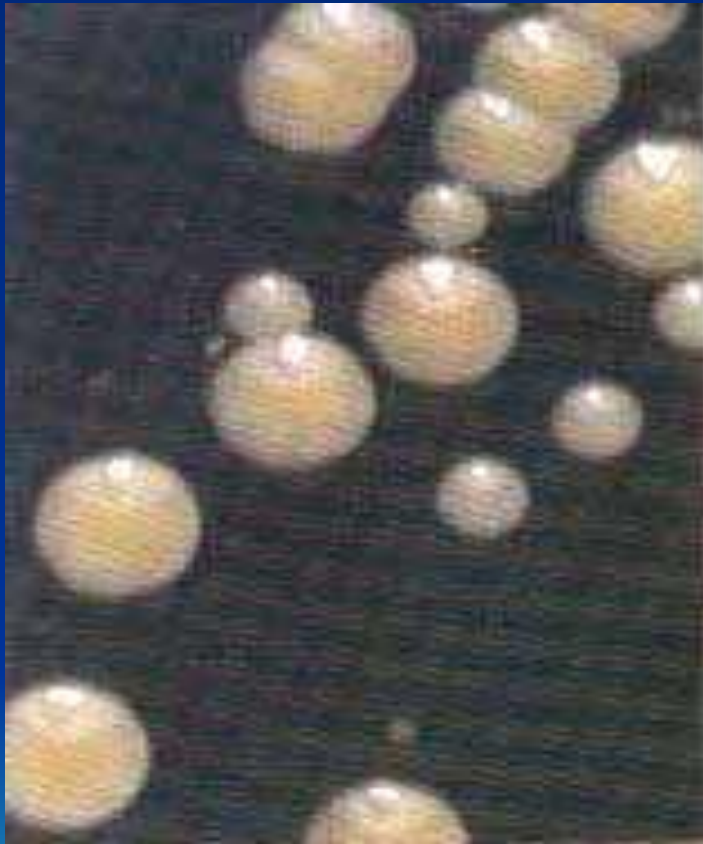


# Культуральные свойства стафилококков

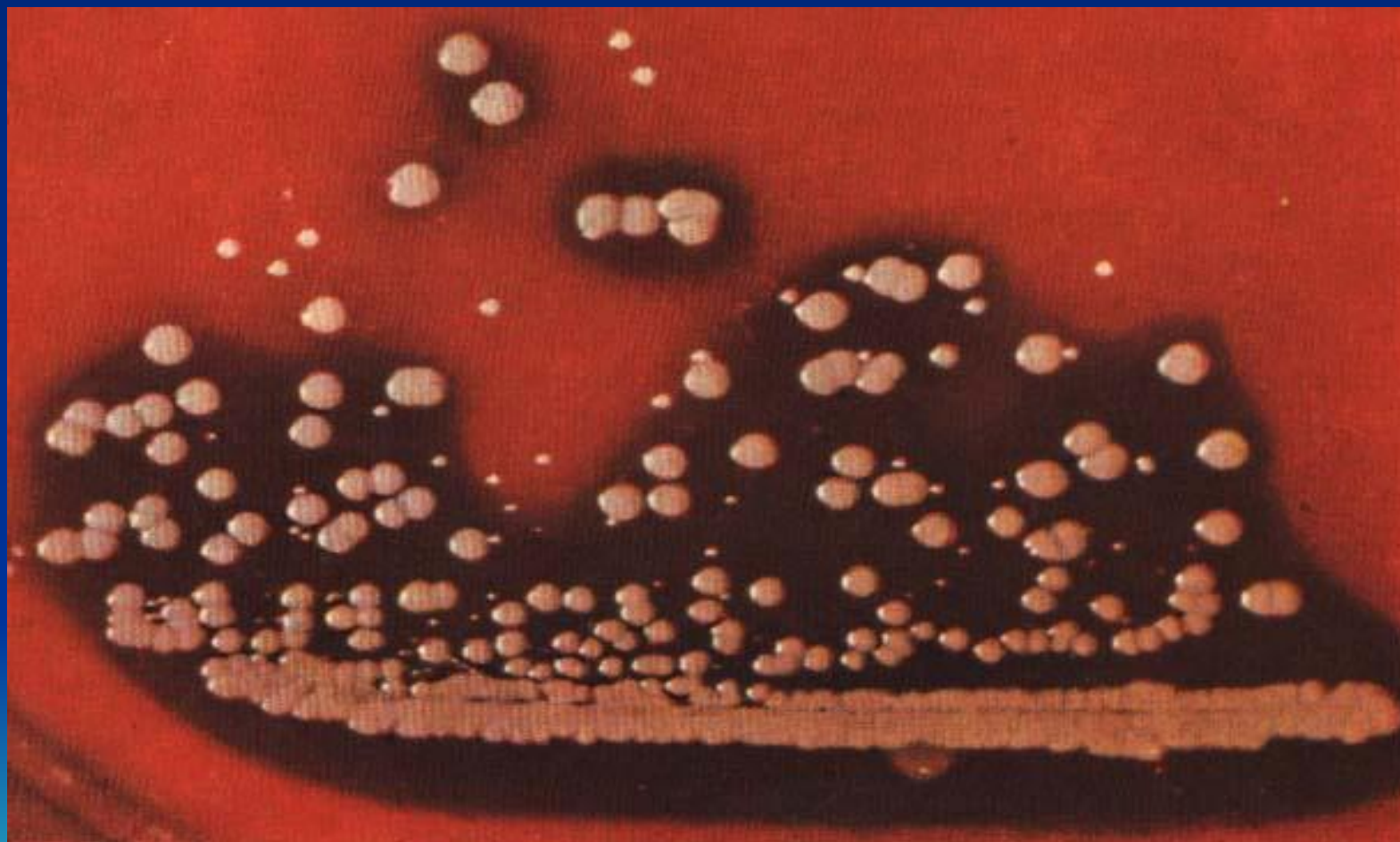
- Стафилококки - факультативные анаэробы, лучше растут в аэробных условиях. К питательным средам неприхотливые, хорошо культивируются на простых средах. На МПА колонии правильной круглой формы, выпуклые, непрозрачные, с гладкой и блестящей, блестящей, будто полируемой поверхностью, окрашенные в золотистый, палевый, белый, лимонно-желтый цвет, в зависимости от цвета пигмента. На кровяном агаре колонии окруженные зоной гемолиза. У МПБ вызывают помутнение и осадок на дне. В бактериологических лабораториях стафилококки часто культивируют на средах с 7-10 % хлорида натрия. Такую высокую концентрацию соли другие бактерии не выдерживают. Следовательно, солевой агар является селективной средой для стафилококков.



# Колонии стафилококков на МПА и кровяном МПА



# Гемолиз на кровяном МПА





# Ферментативные свойства стафилококков

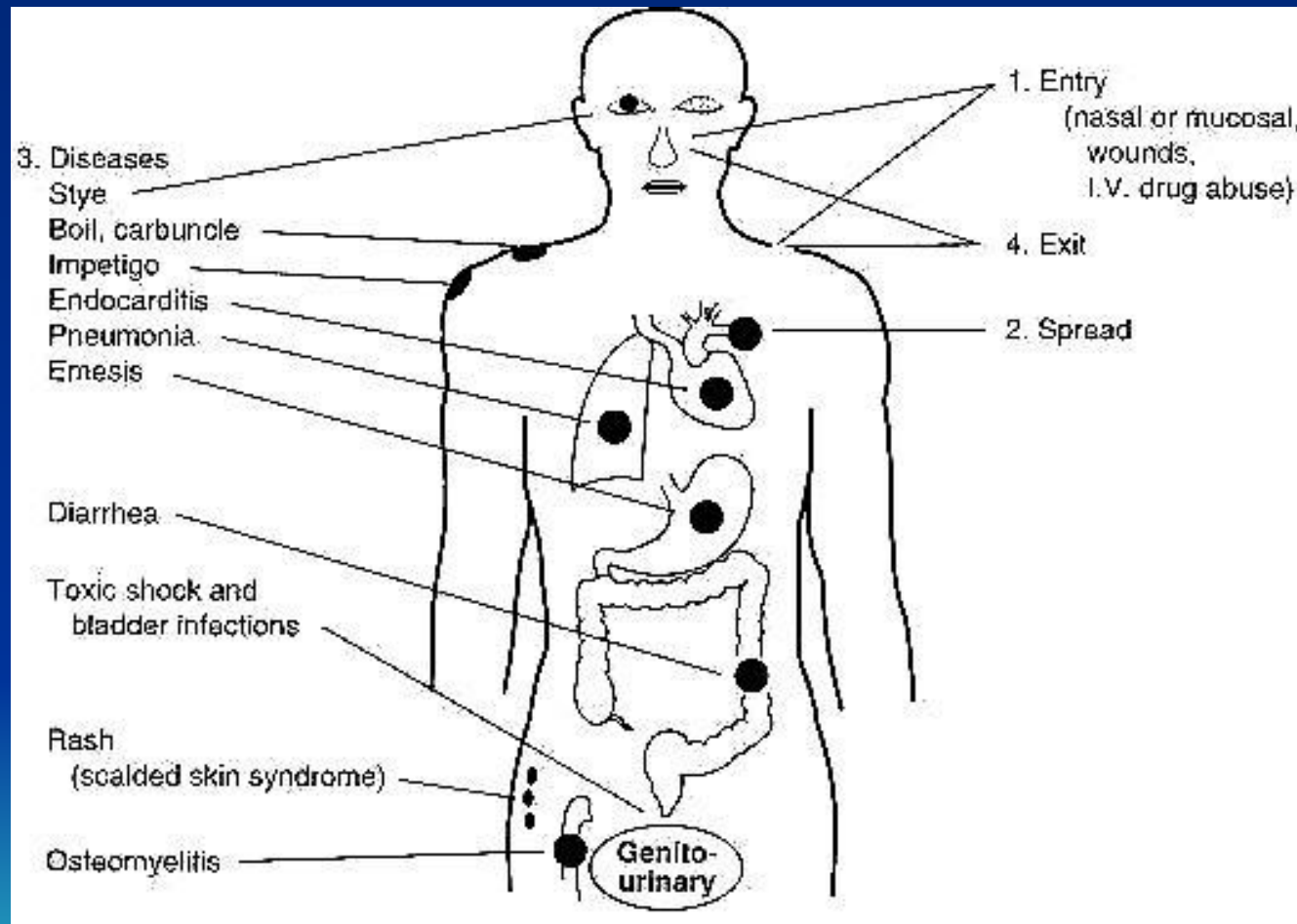
Признаки	<i>S. aureus</i>	<i>S. epider-mid</i>	<i>S. sapro-phytic</i>
Плазмокоагулаза	+	-	-
Фосфатаза	+	+	-
Редуктаза	+	+	-
Протеин А, поверхностный антиген	+	-	-
Ферментация маниту	+	-	+
Ферментация трегалози	+	-	+
Продукция альфа- токсина	+	-	-
Резистентность к новобиоцину	S	S	R

# Токсинообразование

- Стафилококки, особенно *Staphylococcus aureus*, выделяют экзотоксины и многие "ферменты агрессии", которые имеют важное значение в развитии стафилококковых инфекций. Токсины их достаточно сложны. Описывают много вариантов гемотоксинов, лейкоцидинов, некротоксинов, летальный токсин. В настоящее время известны альфа-, бета-, гама- и дельта-гемолизины, которые вызывают гемолиз эритроцитов человека и многих видов животных. Лейкоцидины разрушают лейкоциты, макрофаги и другие клетки, а в меньших концентрациях подавляют их фагоцитарную функцию. Некротоксин вызывает некроз кожи, а летальный токсин при внутривенном введении - почти мгновенную смерть.



# Заболевания, которые вызываются стафилококками:



# Заболевания человека.

Стафилококки чаще всего будут поражать кожу, ее придатки, подкожную клетчатку. Они вызывают фурункулы карбункулы, панариции, абсцессы, флегмоны, маститы, лимфадениты, нагноение ран. Их выделяют также при пневмониях, бронхитах, плевритах. Они могут вызывать ангины, тонзилиты, гаймориты, отиты, конъюнктивиты. Стафилококки вызывают также заболевание нервной системы (менингиты, абсцессы мозга) и сердечно-сосудистой системы (миокардиты, эндокардиты). Очень опасными бывают пищевые токсикоинфекции, энтероколиты, холециститы. При проникновении в кровь или костный мозг вызывают соответственно сепсис и остеомиелит. Однако все заболевания стафилококковой этиологии не рассматривают как острозаразные





**Клинические проявления стафилококковых инфекций**



**Клинические проявления стафилококковых инфекций**



Остеомиелит

# Иммунитет.

- Врожденной невосприимчивости к стафилококкам у людей нет, однако резистентность к ним достаточно высока. Несмотря на постоянный контакт со стафилококками, инфицирование возникает сравнительно редко. В результате перенесенной инфекции развивается иммунитет против самих микробов, их токсинов, ферментов, протеина А, но он недолговременен.





# Лабораторная диагностика.

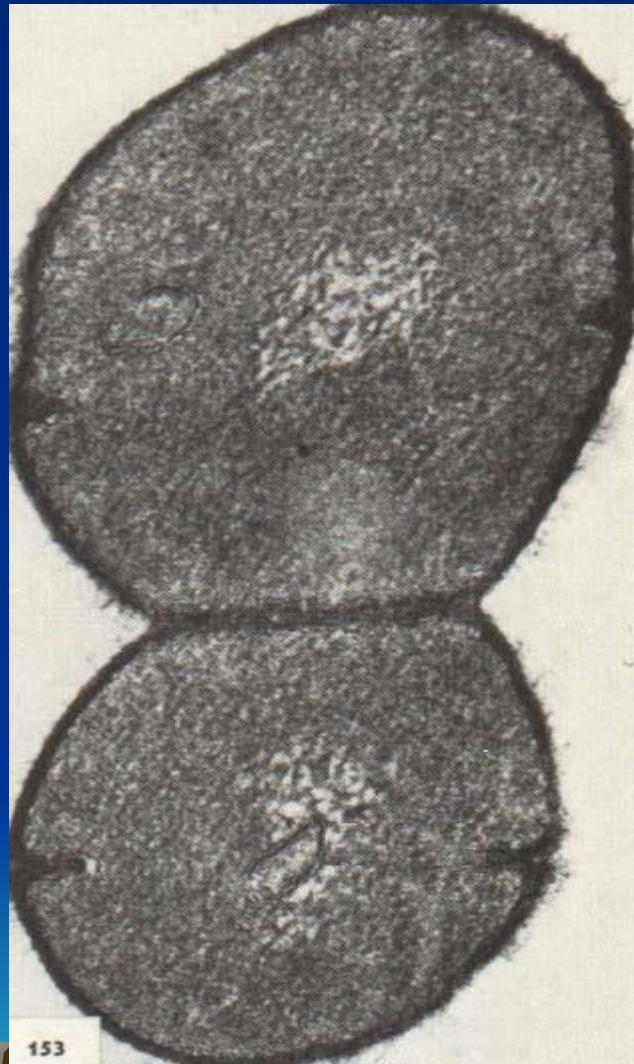
- Материалом для исследования служит кровь, гной, слизь, моча, промывные воды желудка, опорожнения, остатки пищевых продуктов. Гной исследуют бактериоскопическим и бактериологическим методом, остальные материалы - бактериологическим. После выделения чистой культуры устанавливают вид за такими факторами как способность разлагать глюкозу и манит в анаэробных условиях, образование плазмокоагулазы, гемолизина, ДНК-азы, белку А, способностью разлагать цукры. Для выявления источников инфекции и путей ее передачи, особенно при вспышках заболеваний в роддомах и хирургических стационарах, проводят фаготипирование выделенных культур с помощью международного набора стафилококковых бактериофагов. Обязательно определяют чувствительность выделенных культур к антибиотикам с целью назначения для лечения рациональных химиотерапевтических средств.

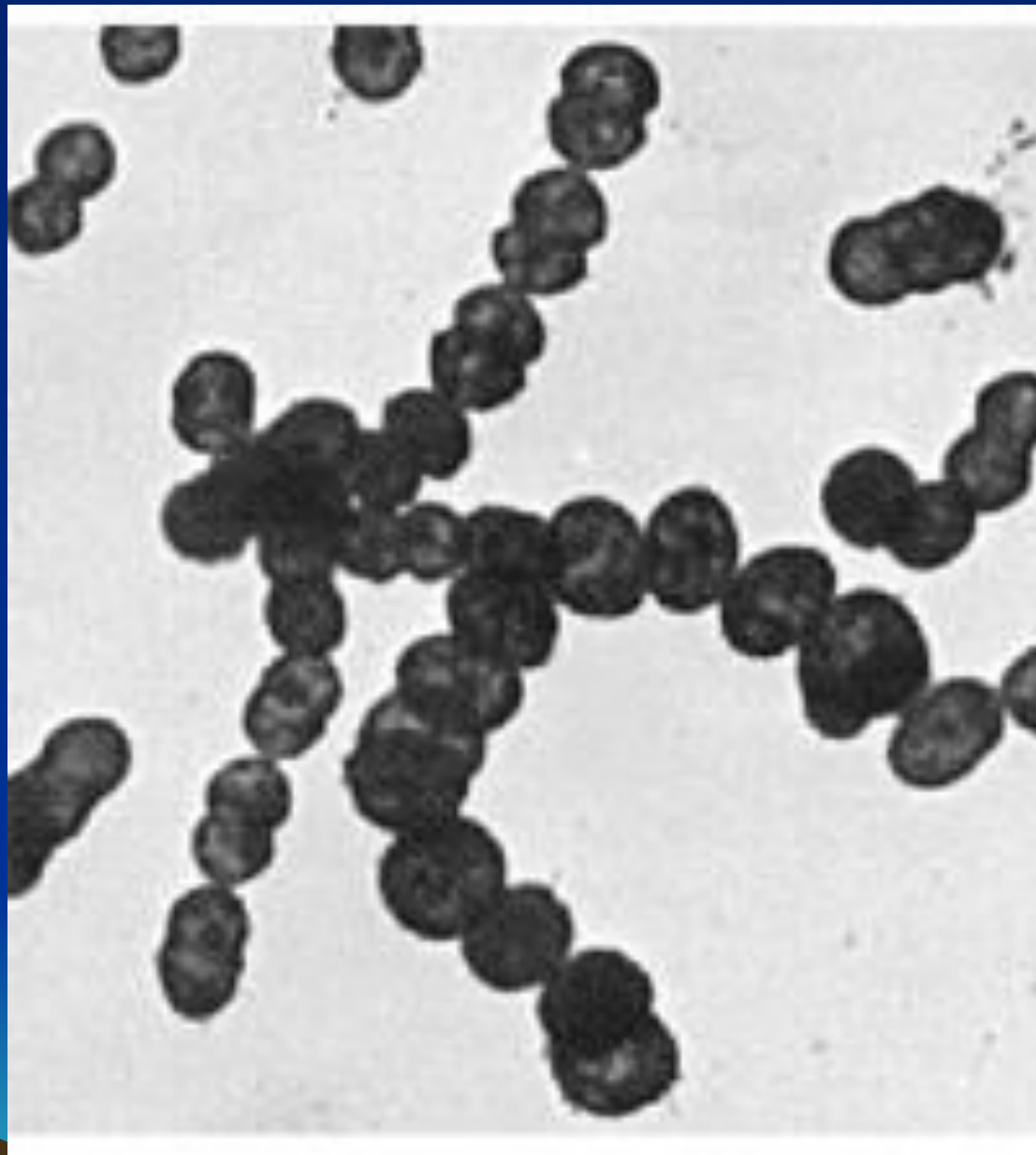


# Стрептококки (Streptococcus)

- Впервые стрептококки открыл Т. Бильрот в 1874 г. при рановых инфекциях, позже Л. Пастер выявил их при сепсисе, а Ф. Розенбах выделил в чистой культуре.
- **Морфология и физиология.** Стрептококки имеют круглую или овальную форму размером 0,6-1,0 мкм располагаются в виде цепочек разной длины, грамположительные, неподвижные, не имеют спор, некоторые виды образуют микрокапсулы. За типом дыхания - факультативные анаэробы, хоть есть отдельные виды с сильным анаэробизмом. Оптимальная температура для их культивирования - 37 °С. На простых средах не растут. Выращивают их на глюкозному бульене и кровяном агаре. В жидких средах образуют осадок, бульон остается прозрачным. За характером роста на кровяном агаре стрептококки разделяют на три типа:  $\alpha$ -гемолитические, образуют вокруг колоний зоны гемолиза;  $\beta$ -гемолитические - вокруг колоний непрозрачные зеленоватые зоны;  $\gamma$ -негемолитические стрептококки.

## Стрептококки (электронная микроскопия)



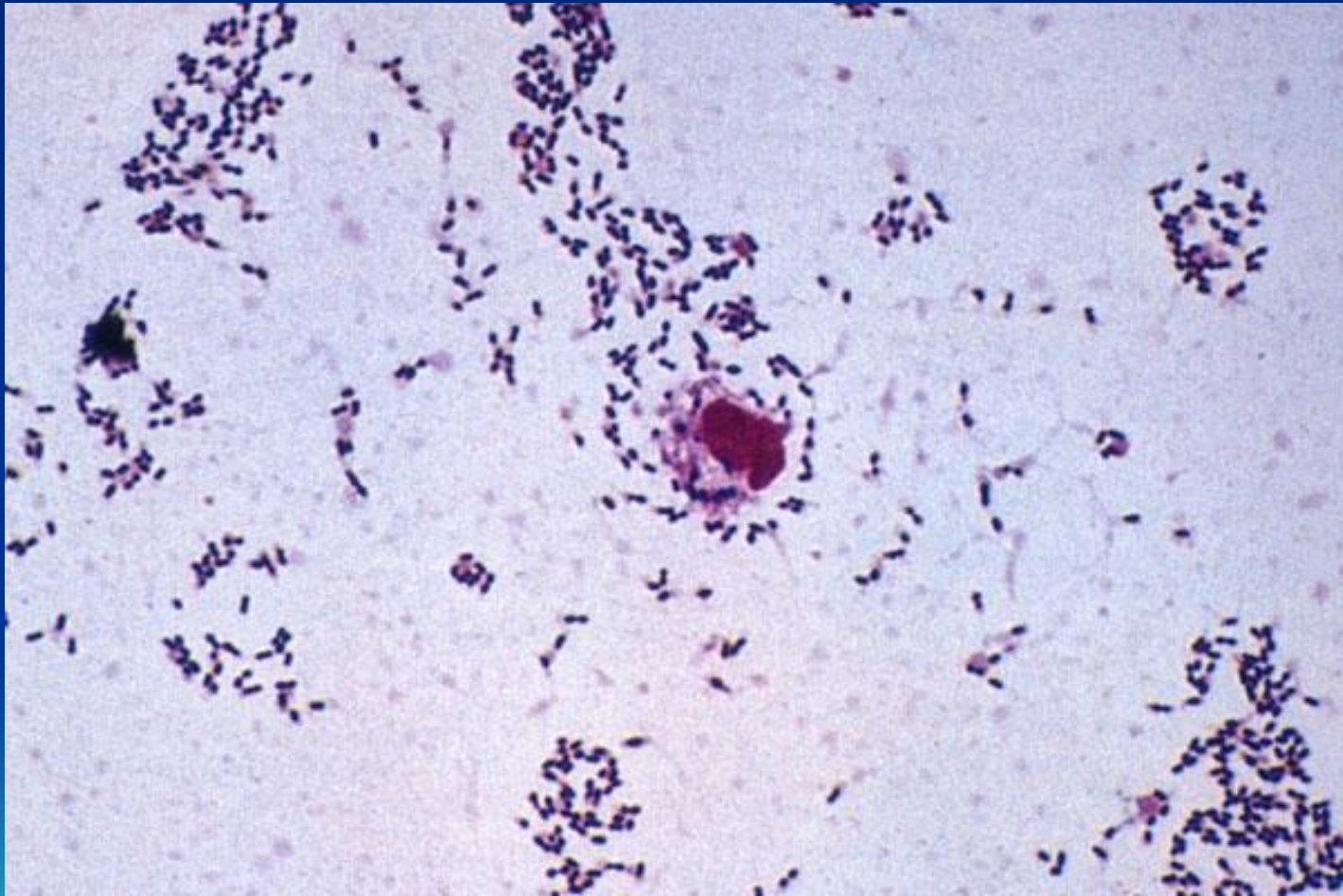


Стрептококки



Стрептококки (окраска по Грамму)

# *Streptococcus pneumoniae*



# Токсинообразование.

- Стрептококки продуцируют сложный экзотоксин, отдельные фракции которого имеют разное действие на организм: гемотоксин (О- и S-стрептолизины), лейкоцидин, летальный токсин, цитотоксины (повреждают клетки печени, почек), эритрогенный (скарлатинный) токсин. Кроме токсинов стрептококки выделяют ряд ферментов патогенности, которые отогреют важную роль в развитии заболеваний - гиалуронидазу, фибриназу, ДНК-азу, протеиназу, амилазу, липазу и тому подобное. Для стрептококков характерное наличие термостабильных эндотоксинов и аллергенов.



# Антигены и классификация.

- Клетки стрептококков имеют М-антиген (белок) , который предопределяет их вирулентные и иммуногенные свойства, сложный Т-антиген (белок), С-антиген (полисахарид) и Р-антиген (нуклеопротеид). За наличием полисахаридных фракций все стрептококки разделены на 20 серологических групп, которые отражаются большими буквами латинского алфавита от А до V. Внутри отдельных групп они еще разделяются на виды, серовары, обозначенные цифрами. Большинство болезнетворных для человека стрептококков входит в группу А. Кроме того, определенное клиническое значение имеют группы В, С, D, H, K.
- Род *Streptococcus* насчитывает многих видов. Наибольшее значение из них имеют *S. pyogenes*, *S. viridans*, *S. pneumoniae*, *S. faecalis*, анаэробные стрептококки.

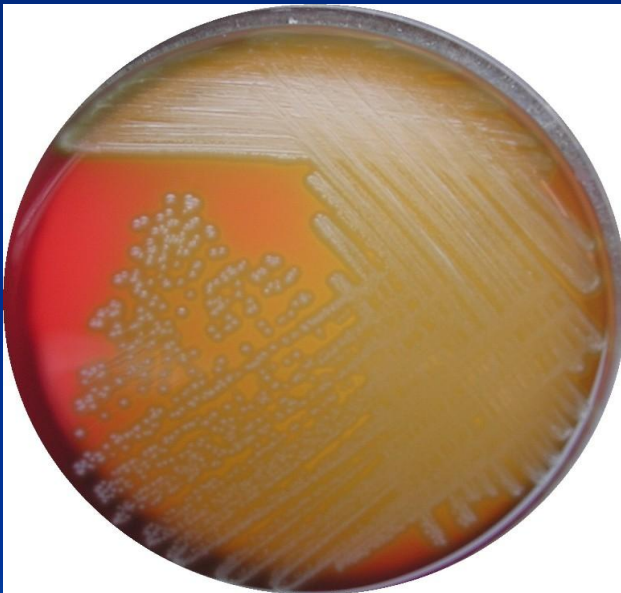




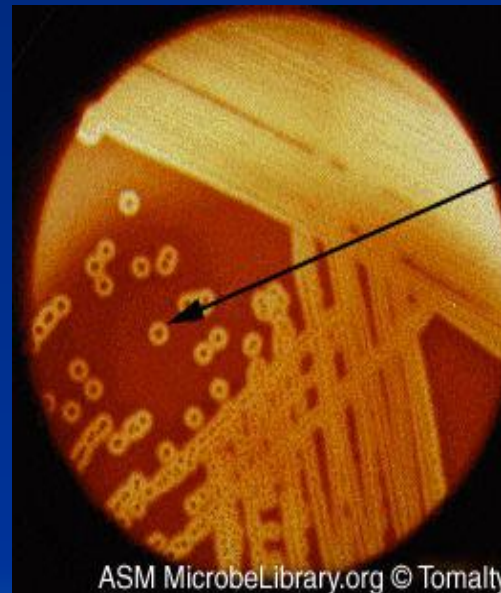
# Экология.

- Стрептококки во внешней среде встречаются реже, чем стафилококки. За экологическими признаками они разделяются на несколько групп. Одна из них включает виды, патогенные только для человека (*S. pyogenes*), вторая - для животных и людей (*S. faecalis*), третья - условно-патогенные (*S. salivarius*, *S. mitis*). Стрептококки человеческих эковаров, кроме ротовой полости, встречаются на слизевых оболочках верхних дыхательных путей и половых органов, на коже, в кишечнике. Источником заражения могут быть больные и носители. Заболевания человека возникают как в результате экзогенного, так и эндогенного инфицирования. Основной механизм заражения - воздушно-капельный. В возникновении и развитии стрептококковых инфекций большое значение имеет не только иммунодефицитное состояние, но и предыдущая сенсibilизация организма аллергенами.

# Гемолитические свойства стрептококков



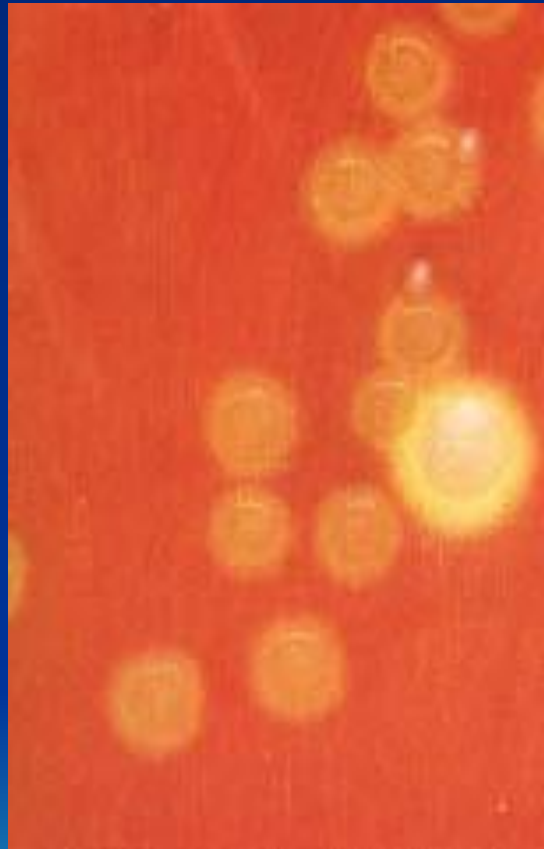
**α-гемолитический  
стрептококк**



Note the clear zone of beta-hemolysis surrounding the *Streptococcus* colonies when grown on blood agar.

ASM MicrobeLibrary.org © Tomalty

***Streptococcus pyogenes***



Колонии пневмококков на кровяном агаре

# Заболевания человека.

- Стрептококки могут вызывать такие же разнообразные гнойно-септические инфекции, как и стафилококки (фурункулы, абсцессы, флегмоны, панариции, сепсис, остеомиелит и тому подобное). Но они могут вызывать и другие заболевания, не свойственные стафилококкам - скарлатину, ревматизм, бешенку и тому подобное. Проникая в кровь женщин при родах, они вызывают послеродовой сепсис. Зеленящие стрептококки вызывают эндокардит. Анаэробные и фекальные стрептококки вызывают энтероколиты, принимают участие в развитии кариеса зубов. Проникая в ткань зуба, они разрушают дентин и обременяют ход процесса.





**Клинические проявления стрептококковой инфекции (тонзилит)**



Клинические проявления стрептококковой  
инфекции (тонзилит)



**Клинические проявления стрептококковой инфекции  
(стрептодермия)**



**Клинические проявления стрептококковой инфекции  
(скарлатина)**





**Клинические проявления стрептококковой  
инфекции**

# Рожистое воспаление



# Лабораторная диагностика.

- Материалом для исследования служат слизь с рото- и носоглотки, гной, раневое содержимое, кровь, мокрота, моча. Его засевают на сахарный бульен и кровяной агар. Бактериологическое исследование проводят так же, как и при стафилококковых инфекциях. Выделенные чистые культуры идентифицируют за их морфологическими признаками, характером гемолиза, биохимической активностью, что дает возможность определить отдельные виды. Обязательно исследуют чувствительность к антимикробным препаратам. Проводят и серологических реакции.



# Профилактика и лечение

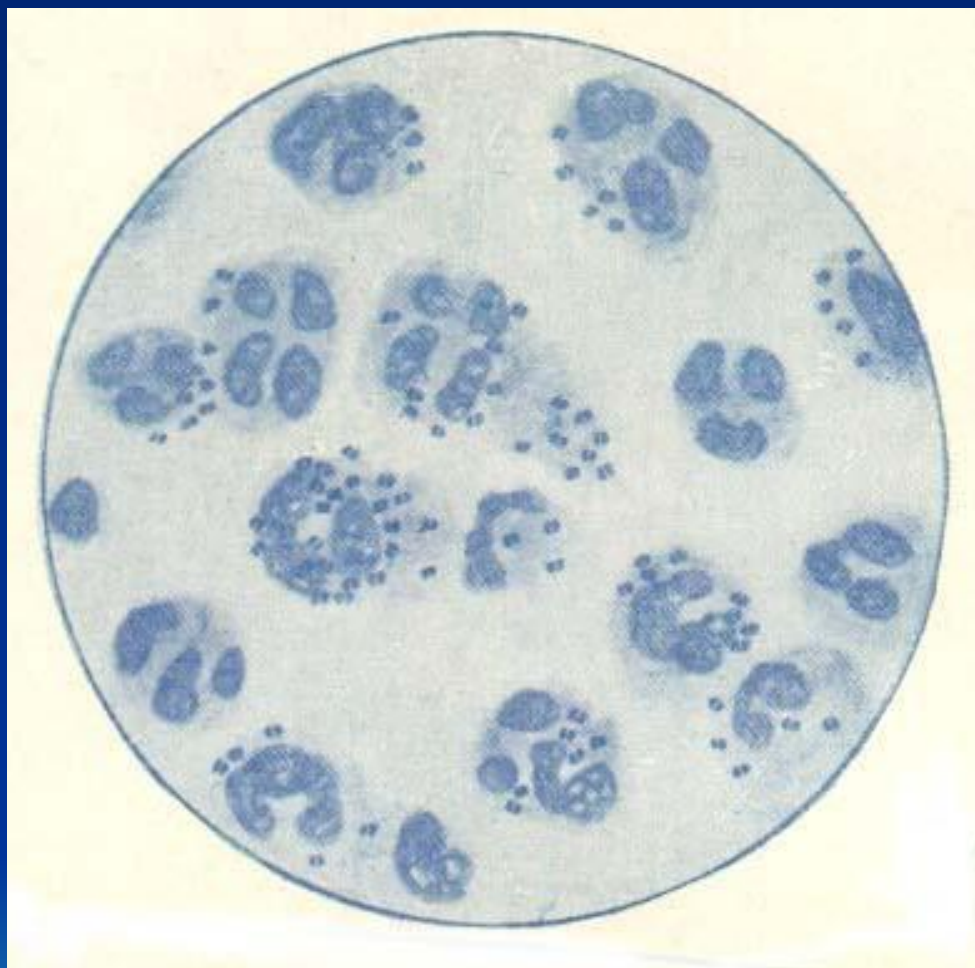
- Стрептококки, особенно группы А, как и много лет тому назад, высокочувствительные к пеницилину и эритромицину. Некоторые виды резистентные к тетрациклинам. Аминогликозиды усиливают бактерицидное действие пеницилина. Достаточно эффективные и сульфаниламидные препараты, но к ним легко производится резистентность. Общие методы профилактики стрептококковых инфекций, в основном, такие же, как и при стафилококковых. Специфические методы профилактики и терапии в совершенстве еще не разработаны.



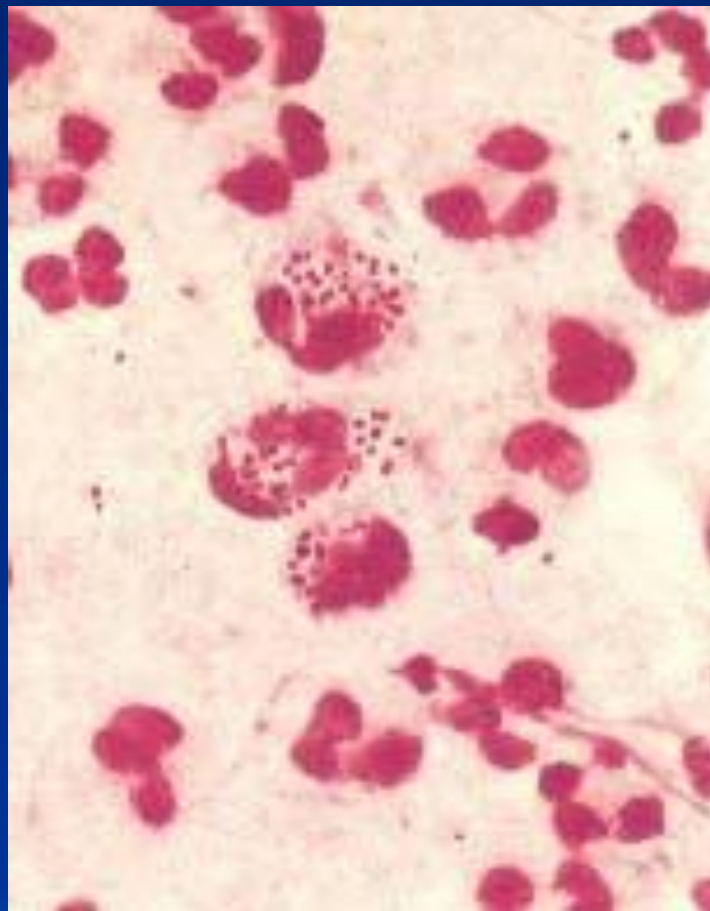
# Грамотрицательные кокки

- Грамнегативные кокки входят в семью нейсерий (*Neisseriaceae*). Семья получила название в честь А. Нейссера, который первым открыл в 1879 г. один из видов этой группы - возбудителя гонореи. Важное значение в инфекционной патологии человека имеет еще возбудитель менингококковой инфекции. Другие виды принадлежат к условно-патогенным микроорганизмам, которые являются представителями нормальных микробиоценозов человека, но иногда могут вызывать госпитальные инфекции.





Гонококки (окраска метиленовым синим)



Гонококки (окраска по Грамму)

# Гонококки (*Neisseria gonorrhoeae*)

## Морфология и физиология.

- Гонококк - возбудитель гонорей и бленнорей - имеет достаточно характерную морфологию. Бактериальные клетки бобовидной формы, расположенные парами, вогнутыми сторонами внутрь и выпуклыми - наружу, грамнегативные. Размеры их - 0,7-1,8 мкм. В мазках из гноя располагаются внутри лейкоцитов, а в мазках из чистых культур гонококки имеют форму кофейных зерен. Они не образуют спор, неподвижные, но имеют фимбрии, с помощью которых прикрепляются к эпителиальным клеткам мочеполового тракта. При хронической гонорее, а также под воздействием лекарственных препаратов гонококки изменяют форму, размеры, расцветки, что необходимо учитывать при лабораторной диагностике заболевания.





# Культуральные свойства

- К питательным средам нейссерии гонореи очень прихотливые. В аэробных условиях растут на свежееизготовленных средах с нативным белком (кровь, сыворотка, асцитическая жидкость) при достаточной влажности, 3-10 % CO<sub>2</sub> в атмосфере. Колонии мелкие, прозрачные, круглые, с ровными краями и блестящей поверхностью. В бульены образуют слабую муть и пленку на поверхности. Их ферментативные свойства слабо выражены, из углеводов разлагают только глюкозу, протеолитические ферменты отсутствуют. Экзотоксина гонококки не выделяют, но имеют термостабильный эндотоксин, токсичный для человека и лабораторных животных.





Колонии гонококков на кровяном агаре

# Антигенная структура и экология.

- Антигенная структура гонококков гетерогенна и изменчива. Она представлена белковыми и полисахаридными комплексами. Описано 16 сероваров, но определение их в лабораториях не проводится.
- Гонореей болеет лишь человек. Главными биотопами гонококков являются слизевая оболочка половых органов и конъюнктивы. Вне организма они существовать не могут, так как быстро погибают от высыхания, охлаждения и действия температуры выше 40 °С. Очень чувствительные к растворам нитрата серебра, фенола, хлоргексидина и многих антибиотиков. Однако в связи со значительным увеличением заболеваний в последние годы и неправильным лечением выросло количество нейсерий, стойких к антибиотикам и сульфаниламидным препаратам.



# Заболевания человека.

- Источником гонококковой инфекции является только больной человек. Возбудитель передается половым путем, реже - через бытовые предметы (полотенца, губки и тому подобное). Попав на слизевую оболочку мочеполовых органов, гонококки благодаря фимбриям проявляют высокие адгезивные свойства, фиксируются на эпителиальных клетках, размножаются и проникают в соединительную ткань. Возникает гнойное воспаление уретры, шейки матки. У женщин поражаются также трубы и яичники, у мужчин - предстательная железа и семенные пузырьки. Гонококки редко вызывают генерализированные процессы, но временами могут вызывать сепсис, воспаление суставов, эндокардит, менингит. При бленнорее новорожденных возникает гнойное воспаление слизистой оболочки глаз.





Бленнорея

# Лабораторная диагностика.

- Исследуемый материал - выделение из уретры, влагалища, шейки матки, моча; при бленнорее - гной из конъюнктивы глаза. Основной метод диагностики - микроскопический. Мазки окрашивают за Граммом и метиленовой синькой. Выявление при микроскопии бобовидных диплококков внутри лейкоцитов дает возможность поставить диагноз гонореи. Значительно реже проводят выделение чистой культуры и ее идентификацию. При хроническом ходе заболевания используют РЗК или реакцию непрямой гемагглютинации.

# Менингококки (*Neisseria meningitidis*)

- Возбудитель эпидемического гнойного цереброспинального менингита впервые описал и выделил в чистой культуре А. Вейксельбаум у 1887 г.
- **Морфология и физиология.** Клетки менингококков имеют бобовидную форму или вид кофейных зерен, располагаются как диплококки, спор и жгутиков не образуют, в организме образуют нежную капсулу. По морфологии похожие на гонококки. В мазках из спинномозговой жидкости расположены в основном внутри лейкоцитов. В менингококков есть фимбрии, с помощью которых они производят адгезию в клетки слизистой оболочки верхних дыхательных путей.

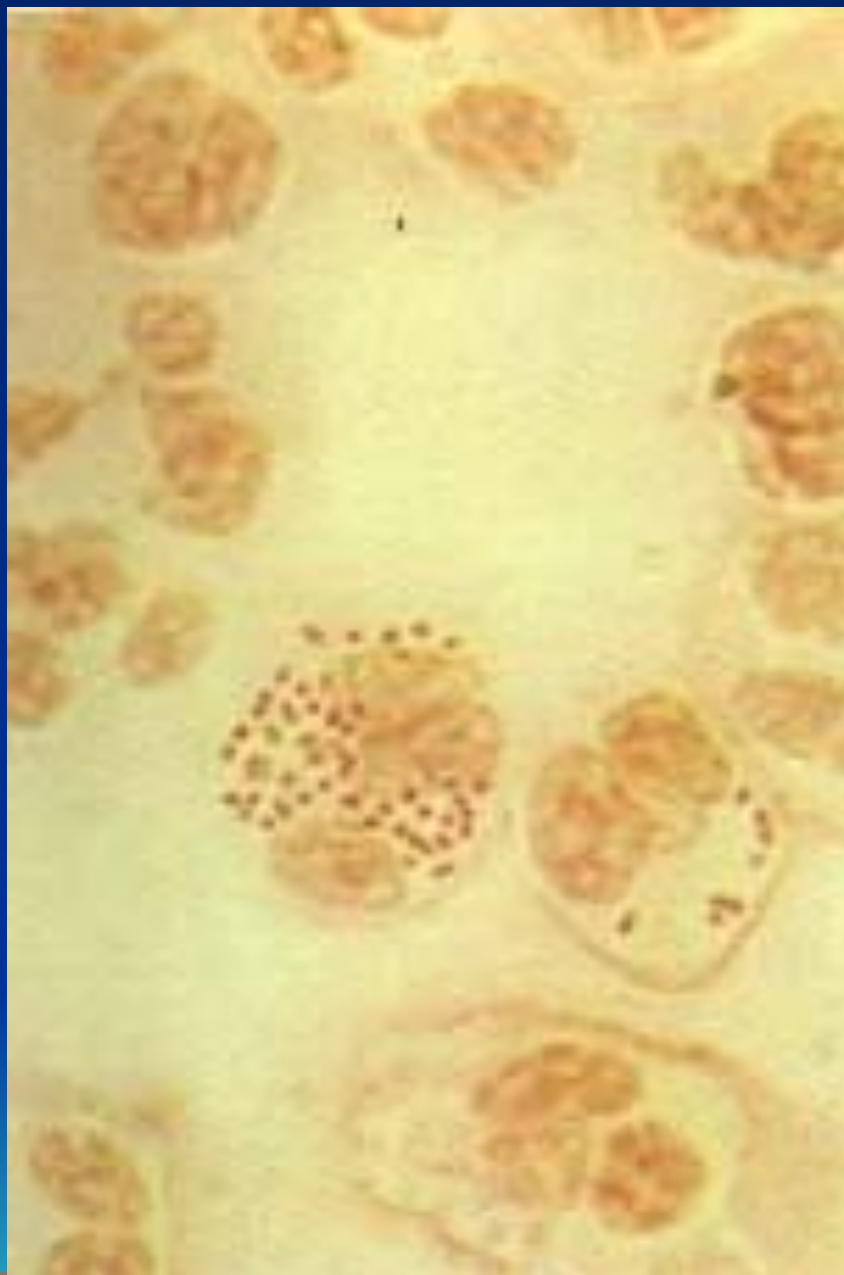


# Культуральные свойства

- Менингококки - аэробы и факультативные анаэробы –очень прихотливы к питательным средам, к которым добавляют кровь или сыворотку. Оптимум культивирования при 37 ° С, лучше в атмосфере 5-8 % CO<sub>2</sub>. На плотной среде образуют нежные прозрачные бесцветные колонии слизистой консистенции, на жидких- помутнение и осадок на дне, со временем на поверхности возникает пленка. Биохимическая активность менингококков выражена слабо, они ферментируют только глюкозу и мальтозу до кислоты.

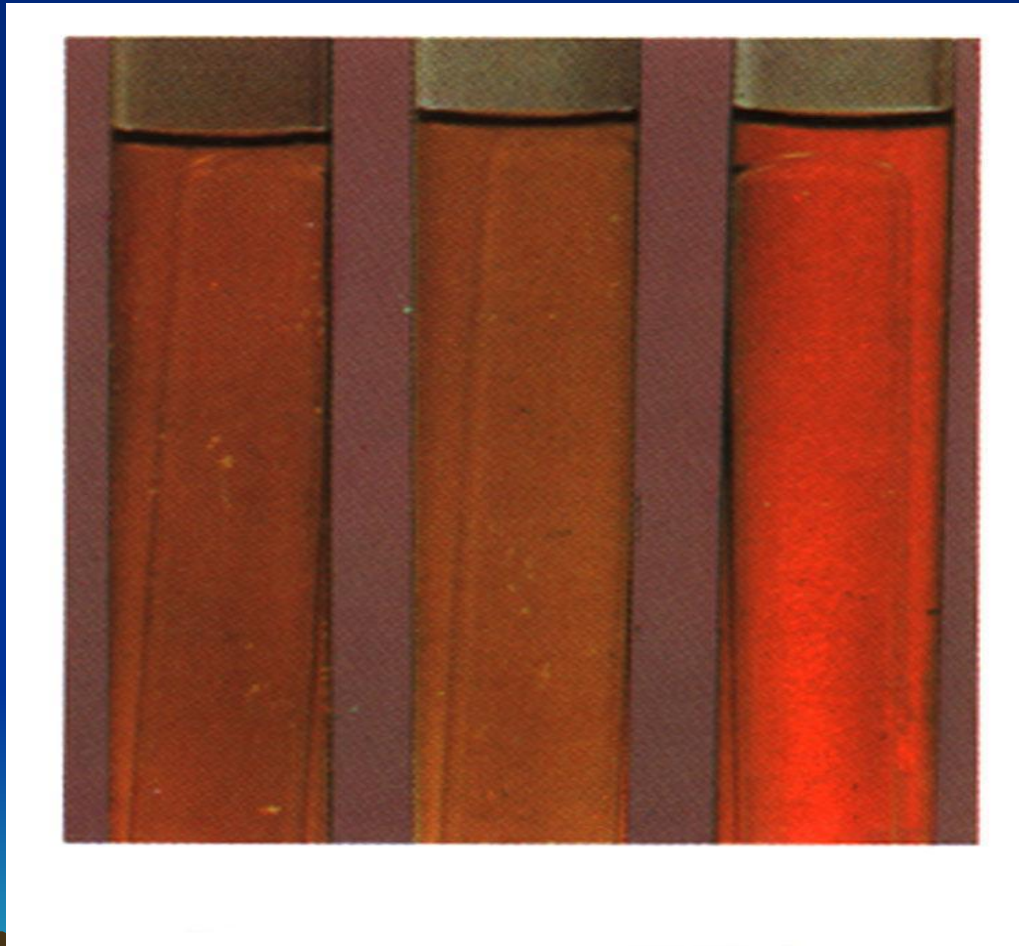






Менингококки при окраске по Грамму

# Сахаролитические свойства *Neisseria meningitidis*



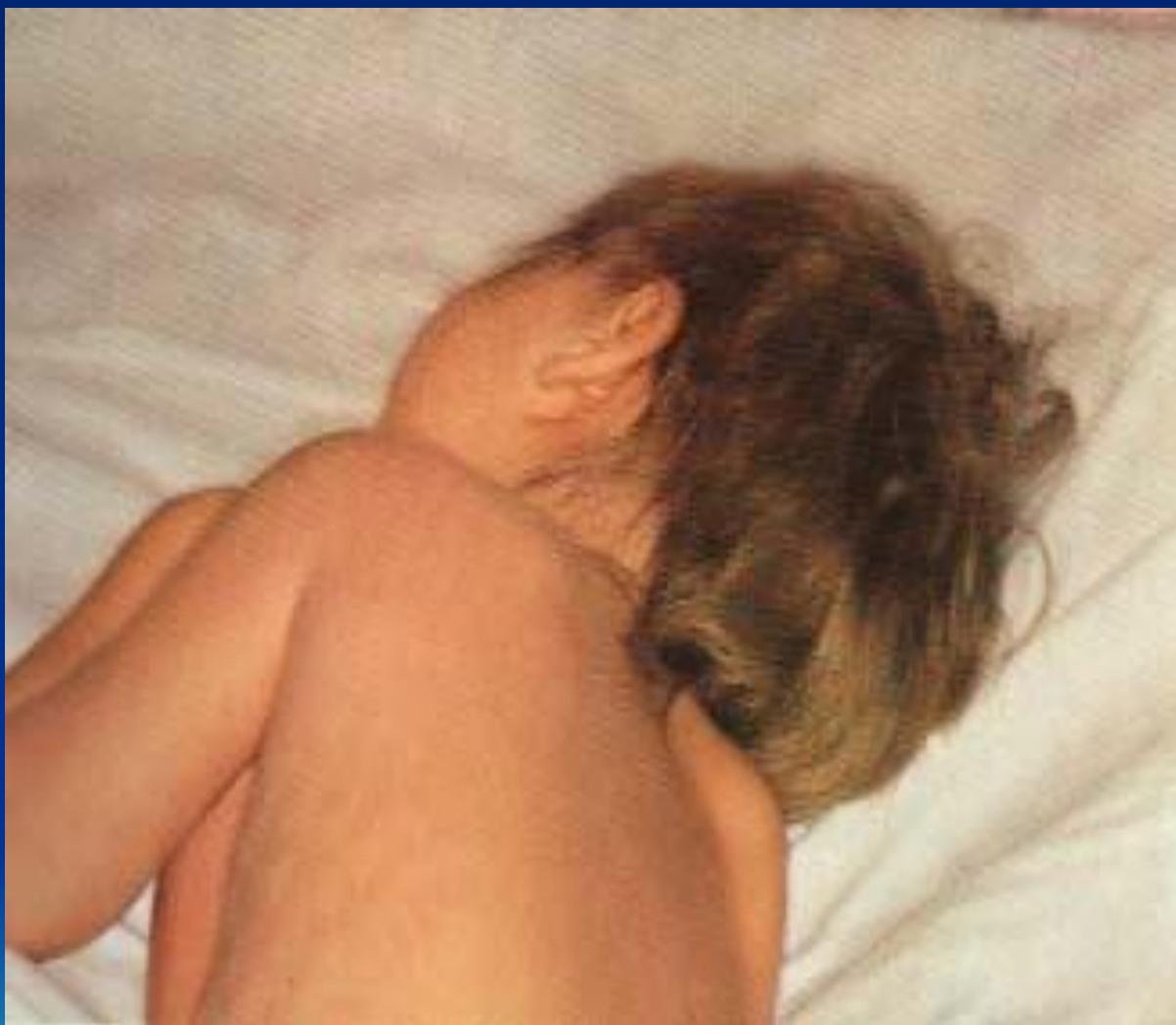
Мальтоза (+)    Глюкоза (+)    Лактоза (-)



Колонии менингококков на кровяном агаре

# Заболевания человека.

- Болеют чаще дети 1-8 лет. Местом первичной локализации возбудителя является носоглотка. Отсюда менингококки проникают в лимфатические сосуды и кровь. Развивается либо локальная (назофарингит), либо генерализированная форма инфекции (менингит, менингококкэмия, менингоэнцефалит, эндокардит, артриты т. д.). При массовом распаде микробных клеток освобождается эндотоксин, наступает токсинэмия. Может возникнуть эндотоксический шок. Разные клинические проявления заболевания зависят от вида, активности защитных сил организма, вирулентности менингококков. В последние годы стали частыми случаи менингококкэмии с тяжелым течением. В окружении больного среди контактных очень часто возникает бактерионосительство.



Клинические проявления менингококковой инфекции



Клинические проявления менингококковой инфекции

*Дякую  
за  
увагу*

