

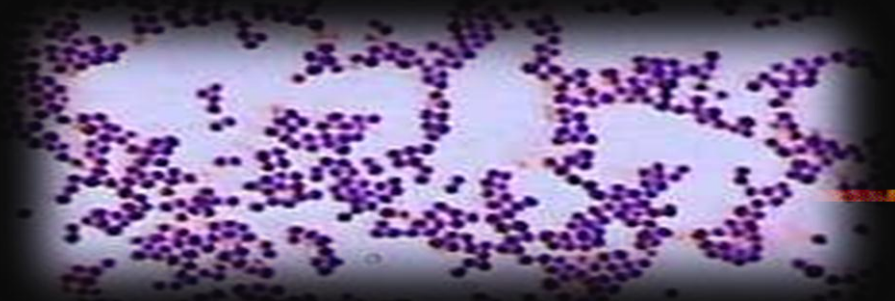
**Возбудители острых
гнойных инфекций**

**К группе аэробных возбудителей
острых гнойных инфекций и
сепсиса следует отнести
следующих представителей:**

- ***Staphylococcus***
- ***Streptococcus***
- ***Proteus***
- ***Pseudomonas aeruginosae***

Staphylococcus














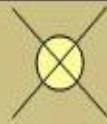

- ❑ 1878 г. – впервые обнаружены стафилококки (Р. Кох)
- ❑ 1880 г. - выделены стафилококки из гноя фурункула (Л. Пастер)
- ❑ 1881 г. – предложено название «стафилококк» (Огстен)
- ❑ 1884 г. – подробно изучены свойства стафилококков (Розенбах)



Наиболее значимые виды стафилококков:

- *S. aureus*
- *S. epidermidis* – возбудитель внутрибольничных инфекций
- *S. saprophyticus* – возбудитель инфекций мочевых путей

МОРФОЛОГИЯ И ТИНКТОРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СТАФИЛОКОККОВ

	S. aureus		S. epidermidis		S. saprophiticus	
Признак	Графическое изображение	Примечание	Графическое изображение	Примечание	Графическое изображение	Примечание
Форма		Круглая		Круглая		Круглая
Окраска	Гр(+)	Темно-фиолетовая	Гр(+)	Темно-фиолетовая	Гр(+)	Темно-фиолетовая
Взаимное расположение		В виде гроздьев винограда		В виде гроздьев винограда и <u>тетрад</u>		Хаотично
Капсула		Есть		Нет		Нет
Жгутики		Нет		Нет		Нет
Споры		Нет		Нет		Нет

Резистентность *Staphylococcus*

- Нагревание до 70-80 градусов – 30 мин
- Сухой жар (150 градусов) – 10 мин
- Прямой солнечный свет – 10-12 ч
- Чистый этиловый спирт

Культуральные свойства

- растут на средах с 5-10 % NaCl, температурный оптимум – 30-37 °С, предпочтительна слабощелочная реакция среды
- на плотных средах образуют мутные круглые ровные колонии кремового, желтого или оранжевого цвета



▪ цвет колоний обусловлен наличием липохромного пигмента; его образование наиболее выражено на средах, содержащих кровь, углеводы или молоко

▪ вызывают характерное разжижение желатина с образованием воронки, заполненной жидкостью (на 4-5 сут)

▪ на жидких питательных средах дают равномерное помутнение, а затем рыхлый осадок, превращающийся в тягучую массу

По наличию **коагулазы** все стафилококки разделяют на две группы:

- среди патогенных видов коагулазаположителен лишь ***S. aureus***
- остальные виды коагулазаотрицательны, в том числе и ***S. epidermidis***

Антигенная структура

- экстрацеллюлярные антигены – белки экзотоксинов и экзоферментов
 - целлюлярные антигены – поверхностные (гликопротеиды) и глубокие (тейхоевые кислоты)
-

Видоспецифические антигены - тейхоевые кислоты

- для *S. aureus* – рибиттейхоевая
- для *S. epidermidis* – глицеринтейхоевая
- у *S. saprophyticus* выявляют оба типа
КИСЛОТ

Нозологические формы, вызываемые стафилококками

- болезни кожи и подкожной клетчатки
- болезни органов дыхания
- болезни нервной системы и органов чувств
- болезни органов пищеварения
- болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани
- болезни системы кровообращения
- болезни мочеполовых органов
- стафилококковый сепсис

Факторы патогенности *S. aureus*

- микрокапсула
 - КОМПОНЕНТЫ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ
 - ферменты агрессии
 - ТОКСИНЫ
-

Ферменты	Действие
Плазмокоагулаза	Конверсия фибриногена в фибрин, который препятствует контакту с фагоцитами (псевдокапсула)
Гиалуронидаза	Разрушение соединительной ткани
Липазы	Облегчение адгезии и проникновение в ткани
Каталаза	Защита от микробицидных систем фагоцитов
β-лактамаза	Разрушение молекулы β-лактамовых антибиотиков

Токсины *S. aureus*

- гематолизины (α -, β -, γ -, δ -) – вызывают гемолиз эритроцитов человека, обладают дерматонекротическим действием
- гемотоксины – ответственны за развитие токсического шока
- лейкоцидин – состоит из двух фракций; для одной мишенями являются макрофаги, для другой – ПМЯЛ
- эксфолиативный эндотоксин – вызывает множественные поражения кожи
- энтеротоксины (А, В, С, D, Е) – при алиментарном пути заражения вызывают пищевой токсикоз или пищевые токсикоинфекции, повреждают энтероциты

Материал для исследования

- ГНОЙ
 - КРОВЬ
 - МОЧА
 - МОКРОТА
 - РВОТНЫЕ МАССЫ
 - МАЗКИ СО СЛИЗИСТОЙ НОСА И ЗЕВА
 - ИСПРАЖНЕНИЯ И ДР.
-

Лабораторная диагностика

- бактериологическое исследование (основные питательные среды – кровяной агар, желточно-солевой агар, сахарный бульон);
- идентификация с помощью набора типовых фагов для определения эпидемически значимых штаммов;
- серодиагностика – не имеет принципиального практического значения; выявляют антитела к α -гемотоксину в реакции токсиннейтрализации;
- изучение плазмидного профиля.

Идентификация *S.aureus*

- плазмокоагулазная активность
и наличие одного из двух признаков:
 - продукция лецитиназы
 - продукция пигмента
-

Фаготипирование *S. aureus*

- 1-я группа включает фаги 29, 52, 52А, 79, 80;
 - 2-я группа – 3А, 3С, 55, 71;
 - 3-я группа – 6, 42Е, 47, 53, 54, 75, 77, 83А, 84, 85;
 - 4-я группа – 42Д.
-

Стрептококки

Семейство *Streptococcaceae* содержит семь родов, из которых наибольшее значение имеют стрептококки и энтерококки.

Род *Streptococcus* объединяет 21 вид стрептококков

Впервые обнаружены Т. Бильротом в
1874 г. при рожистом воспалении

Л. Пастером в 1878 г. - при
послеродовом сепсисе

Выделены в чистой культуре
Ф. Фелензейном в 1883 г.

Стрептококки классифицируют по наличию специфических углеводов в клеточной стенке [Ребекки Лэнсфилд, 1933]. Выделяют 17 серогрупп, обозначаемых заглавными латинскими буквами (A, B.....V).

По специфичности белковых антигенов *M*, *P* и *T* стрептококки внутри групп разделяют на серовары.

Браун, 1919

по особенностям роста на кровяном агаре
выделил:

- α -стрептококки - дают частичный гемолиз и позеленение среды;
- β -стрептококки – дают полный гемолиз;
- γ -стрептококки - дают визуально невидимый гемолиз.

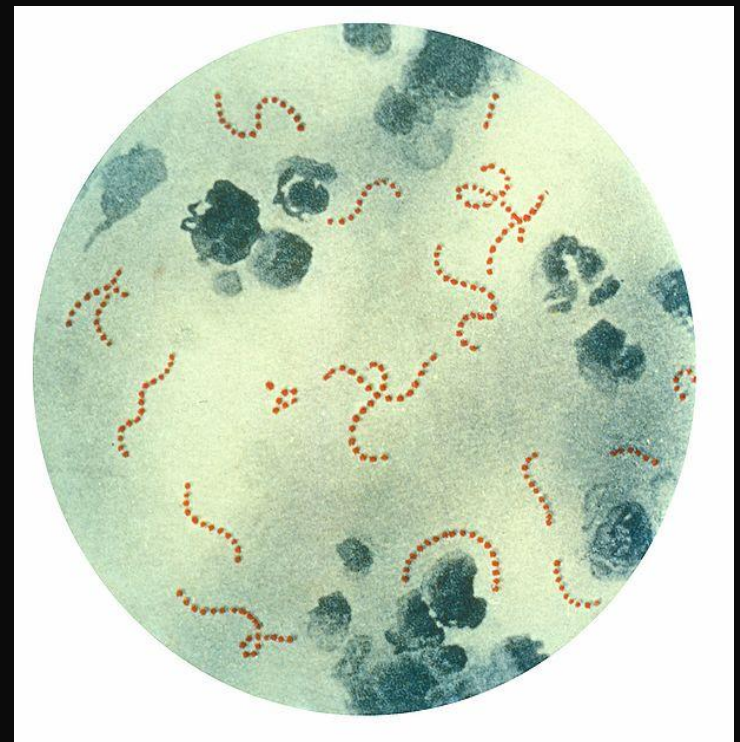
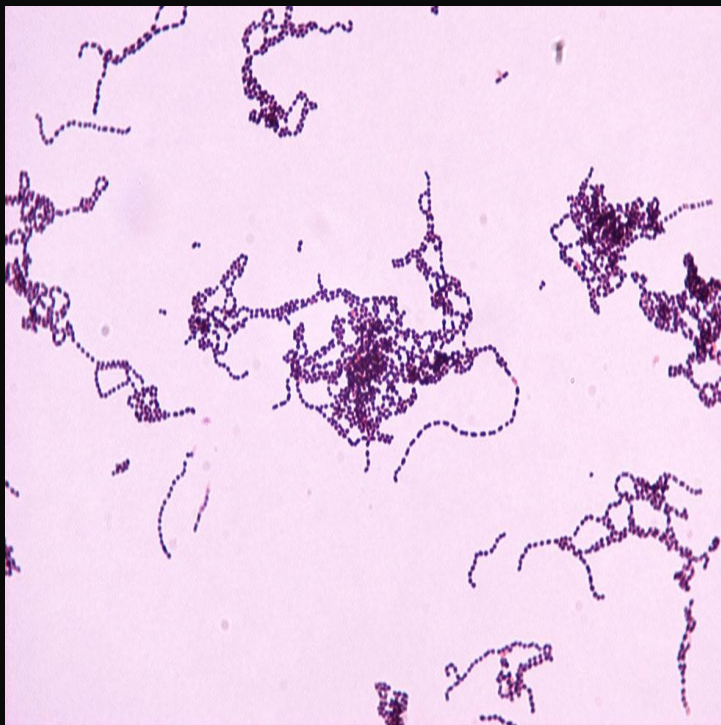
Основными возбудителями болезней человека являются β -гемолитические виды стрептококков, большая часть которых относится к серогруппе А.

Этиологическая роль стрептококков

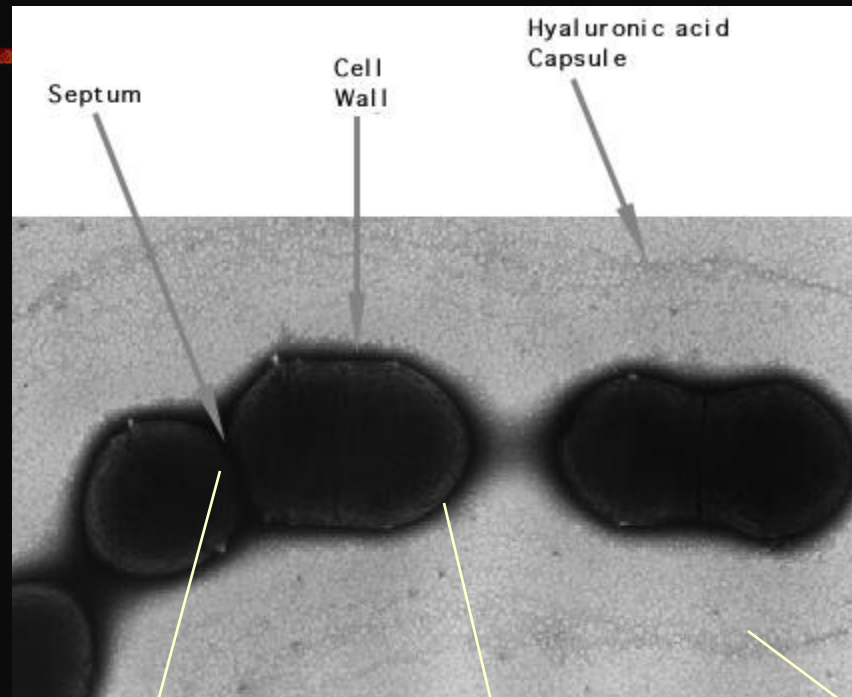
- *S. pyogenes* (группа А) - возбудитель ряда острозаразных инфекций, поражающих преимущественно детей и лиц молодого возраста; хронических болезней таких как ревматизм, диффузный гломерулонефрит
- *S. pneumoniae* (пневмококк) - возбудитель острых пневмоний, часто сопровождающихся бактериемией; менингитов у детей; острых отитов; гнойных конъюнктивитов и др.
- *S. agalactiae* (группа В), *S. faecalis* и *S. faecium* (группа D) - условно-патогенные для человека виды

Культурально-морфологические свойства стрептококков

- грамположительные кокки, в мазках располагаются цепочками или попарно



Электронно-микроскопическое строение стрептококков

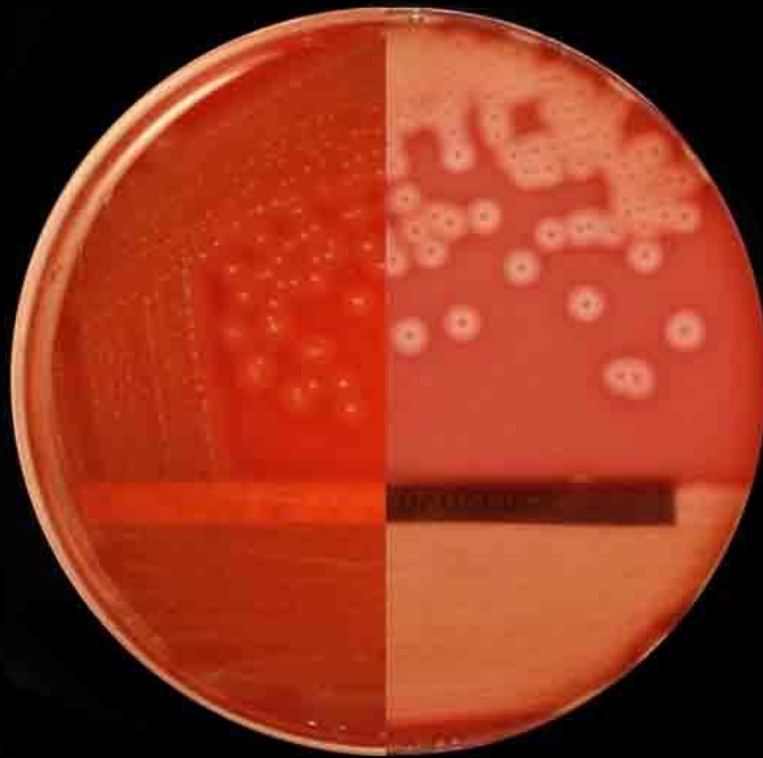


Перегородка

Клеточная
стенка

Капсула
(гиалуроновая
кислота)

- на кровяном агаре стрептококки дают мелкоточечные беспигментные колонии, окруженные зоной гемолиза (прозрачной или зеленой)



- факультативные анаэробы

- в сахарном бульоне дают придонно-пристеночный рост, бульон остается прозрачным



- оптимальная температура роста – 37 °C

Стрептококки

- не разжижают желатин
 - ферментируют
 - глюкозу
 - лактозу
 - мальтозу
 - сахарозу
 - салицин
-

Резистентность стрептококков

- в гное, мокроте и других выделениях человека и животных в высушенном состоянии - в течение 4-6 мес.
- под действием прямых солнечных лучей - погибают через 2-3 ч.
- при 70-75°C - погибают через 1 ч.
- при кипячении – погибают немедленно либо через несколько секунд

Стрептококки группы А – типичный представитель *S. pyogenes*

Являются убикивитарные микроорганизмы заселяют слизистые оболочки и передаются:

- контактным путем
- воздушно-капельным путем
- через пищевые продукты (молоко)

Факторы патогенности:

- адгезины - комплекс тейхоевых кислот (липотейхоевой) с поверхностными белками
- капсула – защищает стрептококки от антимикробного потенциала фагоцитов и облегчает адгезию к эпителию
- М-белок – типоспецифический антиген (фимбриальный белок), обладает антифагцитарной активностью
- С5а-пептидаза – подавляет активность фагоцитов
- OF-белок – фермент, вызывающий гидролиз липопротеидов сыворотки крови, снижает ее бактерицидные свойства

Ферменты агрессии

- гиалуронидаза – облегчает перемещение бактерий по соединительной ткани
 - стрептокиназа – активирует плазминоген, что приводит к образованию плазмина и растворению фибриновых волокон
 - стрептодорназы (ДНК-азы)
 - протеазы
 - пептидазы
-

Экзотоксины

- стрептолизины (кардиогепатический токсин) - вызывает поражения миокарда и диафрагмы, а также образование гранулем в печени
- эритрогенные (пирогенные) токсины – обладают пирогенной активностью за счет непосредственного действия на гипоталамус; вызывают парез капилляров, тромбоцитолитиз, являются аллергеном

Клинически стрептококковая инфекция группы А проявляется в виде:

- фарингит
- скарлатина
- кожные инфекции (целлюлиты, рожистые воспаления, пиодермии - импетиго Фокса)
- стрептококковый синдром токсического шока
- осложнения назофарингиальной инфекции:
острая ревматическая лихорадка, септический эндокардит, острый гломерулонефрит (болезнь Брайта)

Стрептококки группы В – типичный представитель *S. agalactiae*

Колонизируют:

- носоглотку
- ЖКТ (70-80 %)
- влагалище у беременных (25-45 %)

Клинические проявления

- бактериемия новорожденных
- пневмония новорожденных
- менингиты, развивающиеся у 50 % детей в течение 24 ч
- послеродовые инфекции рожениц
- поражения кожных покровов и мягких тканей, пневмонии, эндокардиты и менингиты у взрослых
- бактериемия у взрослых, страдающих сахарным диабетом, заболеваниями периферических сосудов, печени и злокачественными новообразованиями

Лабораторная диагностика

Материал для лабораторного исследования:

- кровь – септические состояния
- гной
- отделяемое инфицированных ран
- мазки со слизистой носа
- мазки со слизистой зева

Бактериологическое исследование

- содержимое ран, смывы носа и зева – тампон помещают в стерильную пробирку и направляют в лабораторию или производят посев в пробирку с полужидким агаром с 2-3 каплями дефибрированной крови на дне (у постели больного). Материал инкубируют 3-4 часа при 37°С и производят высеивание на чашку с кровяным агаром
- кровь – посев в жидкие среды с последующим высеиванием на кровяной агар. Посевы крови должны длительно (до 2 мес) сохраняться в термостате

Лабораторная диагностика

День исследования	Вид исследования
1-й день	<p>Посев крови в бульон Мартена и на среду Тароцци (полуанаэробные условия)</p> <p>Посев гноя, слизи и др. на 5 % кровяной агар, на полужидкий агар с дефибрированной кровью</p>
2-й день	<p>Высев с бульона на 5 % кровяной агар</p> <p>Пересев выросших колоний стрептококков на кровяной агар для выделения чистой культуры</p>

3-й день	Изучение культуральных свойств путем посева на: <ul style="list-style-type: none">– сахарный бульон,– бульон с повышенным содержанием хлорида натрия,– желчный бульон– определение температурных границ роста (10-45 °С)– изучение биохимической активности– определение серогрупп и серовара– определение антибиотикограммы
4-й день	Учет результатов

Дифференциация стрептококков и энтерококков

Признак	Стрептококки	Энтерококки
способность расти в диапазоне температур от 10 до 45 °С	-	+
устойчивость к высоким концентрациям хлорида натрия	-	+
устойчивость к щелочной среде (рН 9,6)	-	+

Протей

- УПМ. Вызывает инфекцию мочевыводящих путей и гнойную раневую инфекцию, в том числе сепсис
- выделен Хаузнером в 1885 г.
- принадлежит к семейству *Enterobacteriaceae*

Род *Proteus*

включает четыре вида:

- *P. vulgaris*
- *P. mirabilis*
- *P. rettgeri*
- *P. morganii*

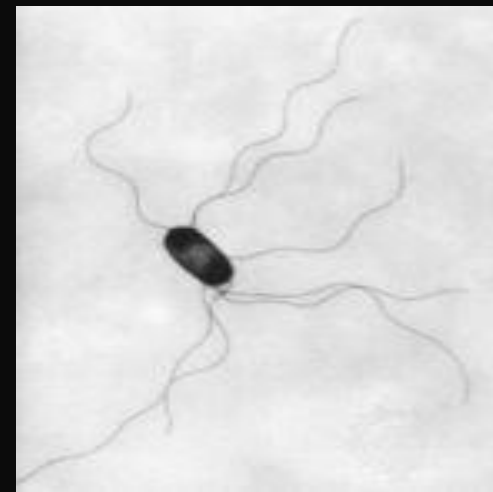
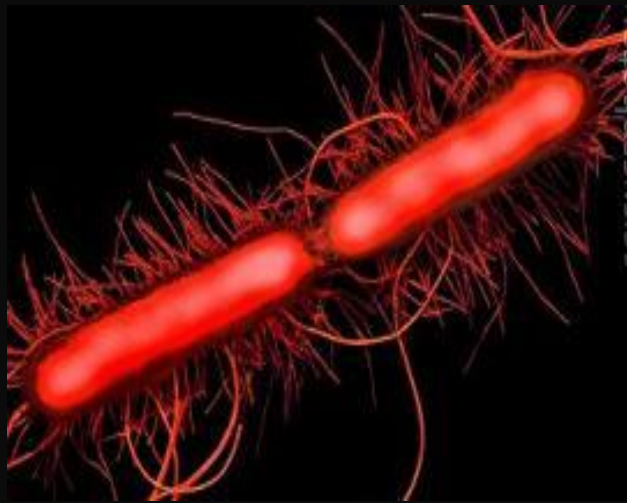
В патологии человека наибольшее значение имеют два вида *P. vulgaris*, *P. mirabilis*.

Морфология

- грамотрицательные, полиморфные (кокковидные и нитевидные) палочки длиной 0,3-3 мкм



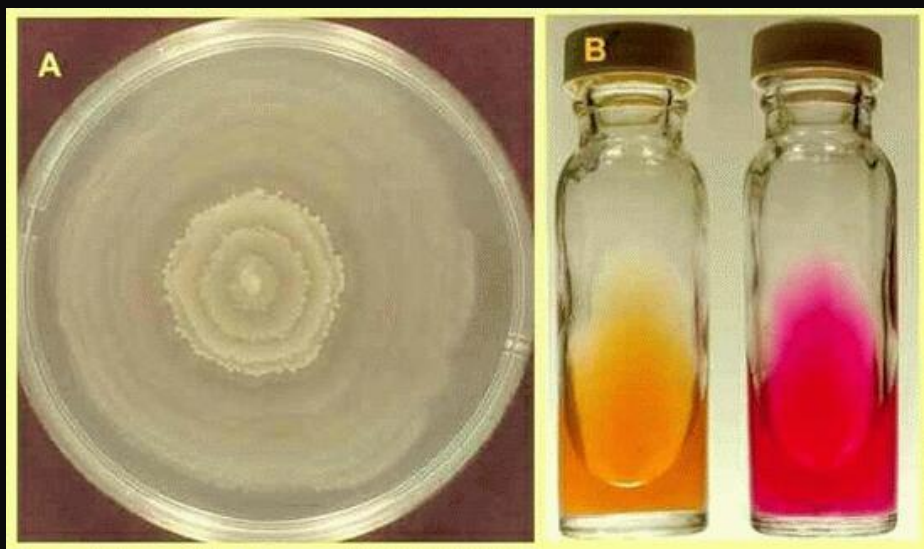
- имеют жгутики (перетрихи), подвижны или неподвижны, не имеют спор и капсул. *P. morgani* и *P. rettgeri* гораздо менее полиморфны, они неподвижны или малоподвижны.



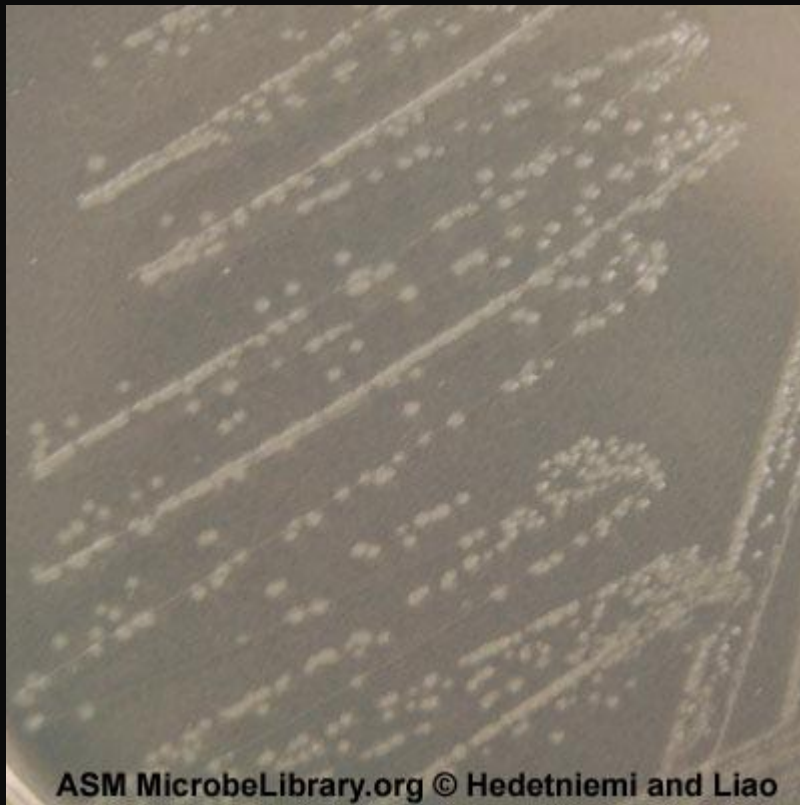
Культуральные свойства

- факультативные анаэробы
- растут на обычных питательных средах
- оптимальная температура культивирования – 37 °С, рН - слабощелочная
- на плотных средах формируют два типа колоний
 - подвижная (Н-форма) - дает ползучий рост в виде нежной вуали
 - неподвижная (О-форма) - растет в виде крупных колоний полупрозрачных с ровными краями

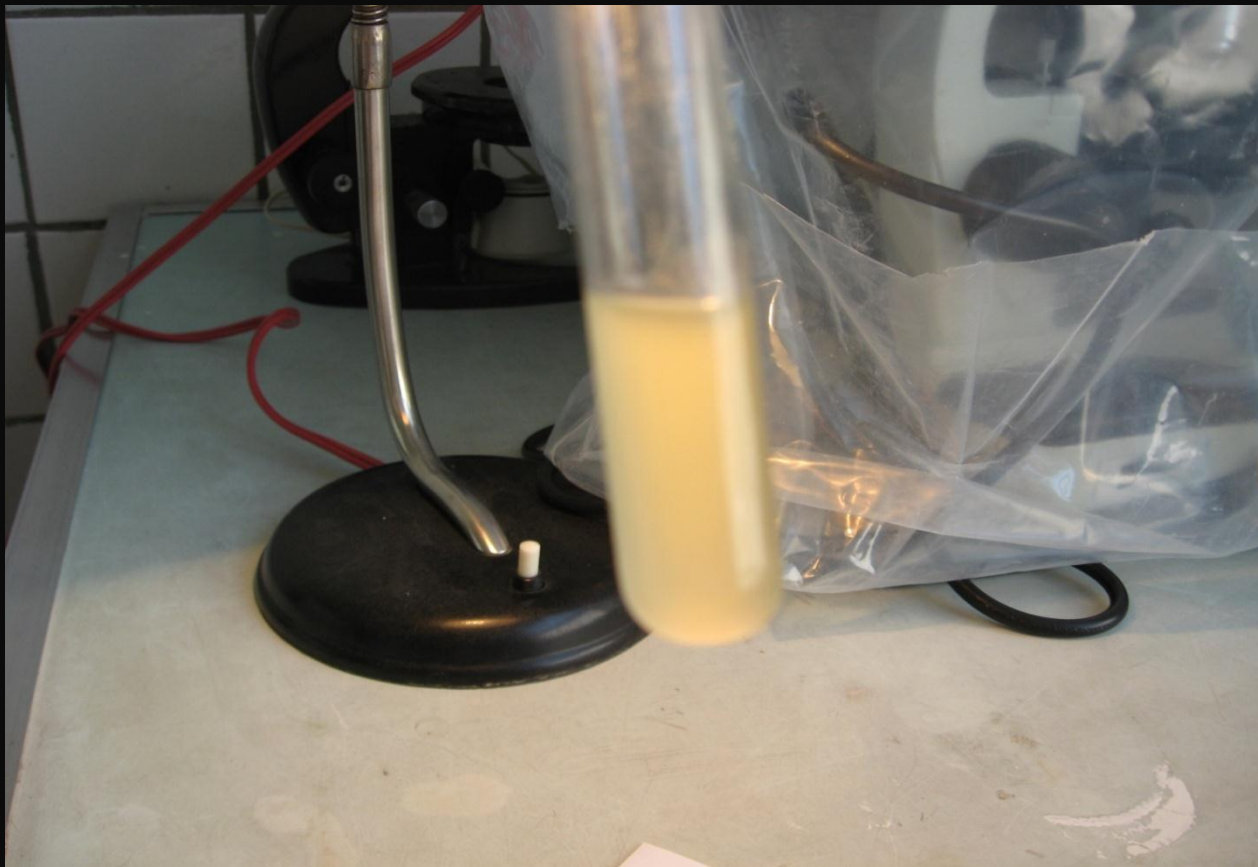
Ползучий рост протей (H-форма)



Рост неподвижных представителей рода *Proteus* (O-форма)



- в бульоне дает равномерное помутнение



Биохимические свойства

Вид	Утилизация			Продукция		
	глюкозы	лактозы	цит- рата	индола	серово- дорода	орнитиндекар- боксылазы
<i>P. vulgaris</i>	+	—	—	+	+	—
<i>P. mirabilis</i>	+	—	+	—	+	+

Клинические проявления инфекции

- поражения мочеполовой системы
- отиты
- холециститы
- нагноения ран
- септические состояния
- заражения новорожденных – попадание протеев в пупочную ранку (бактериемия, менингит)

Лабораторная диагностика

- бактериоскопия исследуемого материала (грамотрицательные палочки)
- посев на плотные питательные среды (Эндо, Плоскирева, Левина) - «ползучий» рост – H-формы, крупные колонии с ровными краями (O-формы)
- посев на жидкие питательные среды (пептонная вода, триптоказеиновый бульон) – поверхностная пленка с придонным ростом

Определение рода

- ферментативная активность в отношении углеводов
 - гидролиз мочевины
 - утилизацию цитрата
 - способность к дезаминированию и декарбоксилированию
-

Синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*)

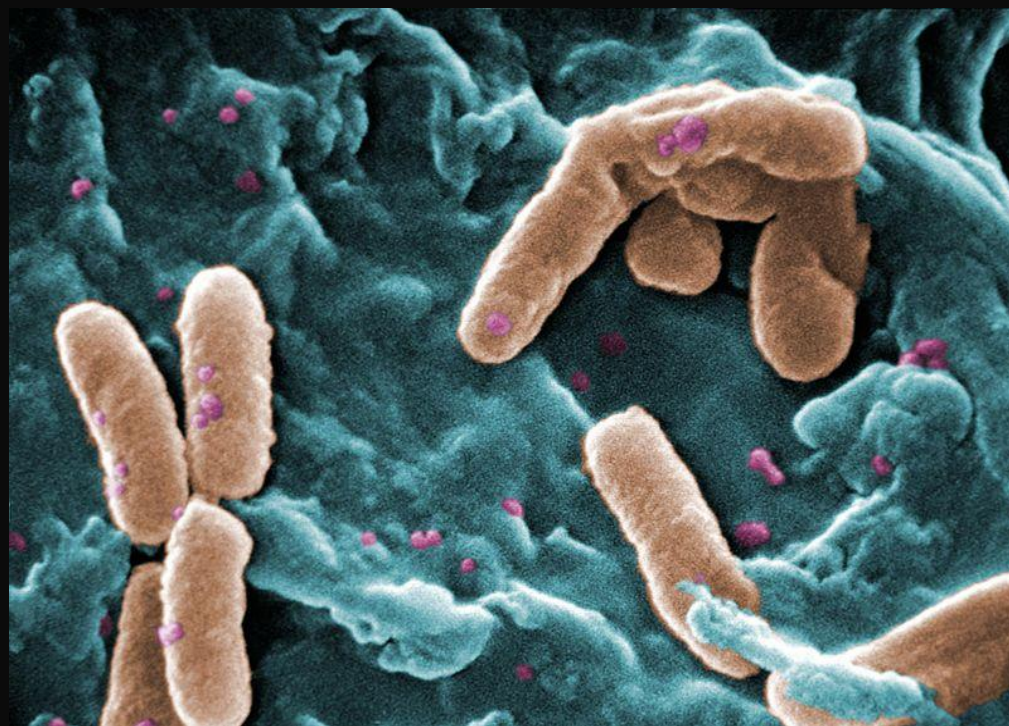
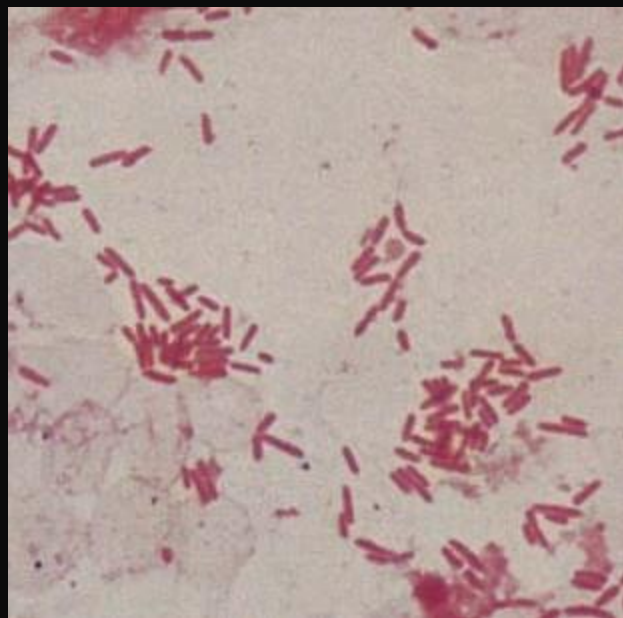
Впервые описал Люкке в 1862 г.
как возбудителя раневой
инфекции.

В чистой культуре выделил
Жессар в 1882 г.

Морфология

Прямые или слегка изогнутые
грамотрицательные палочки (1-5 мкм)

В мазке располагаются одиночно, парами
или образуют короткие цепочки



Клетки подвижны, не образуют спор, синтезируют внеклеточный слой слизи



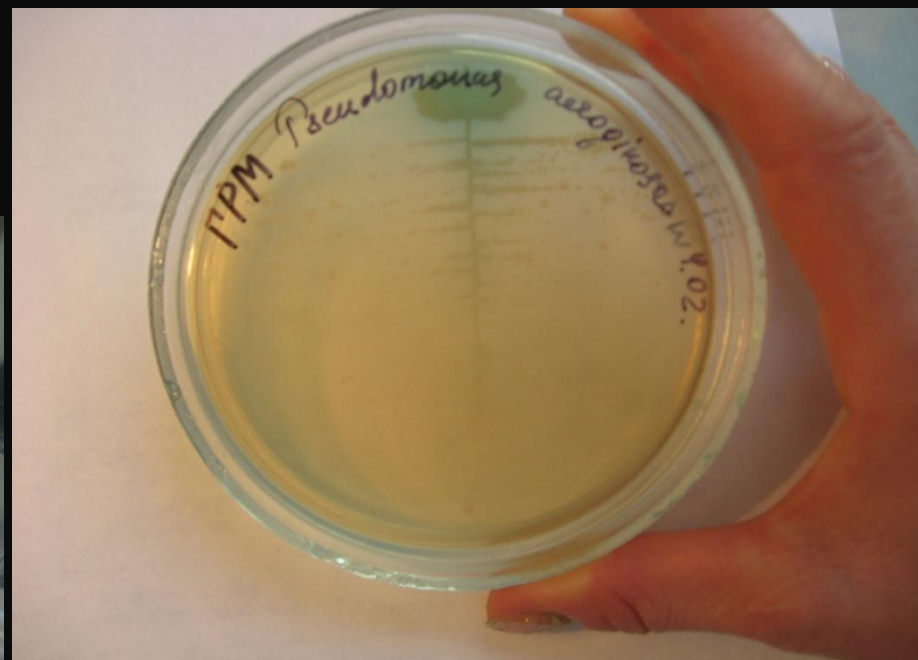
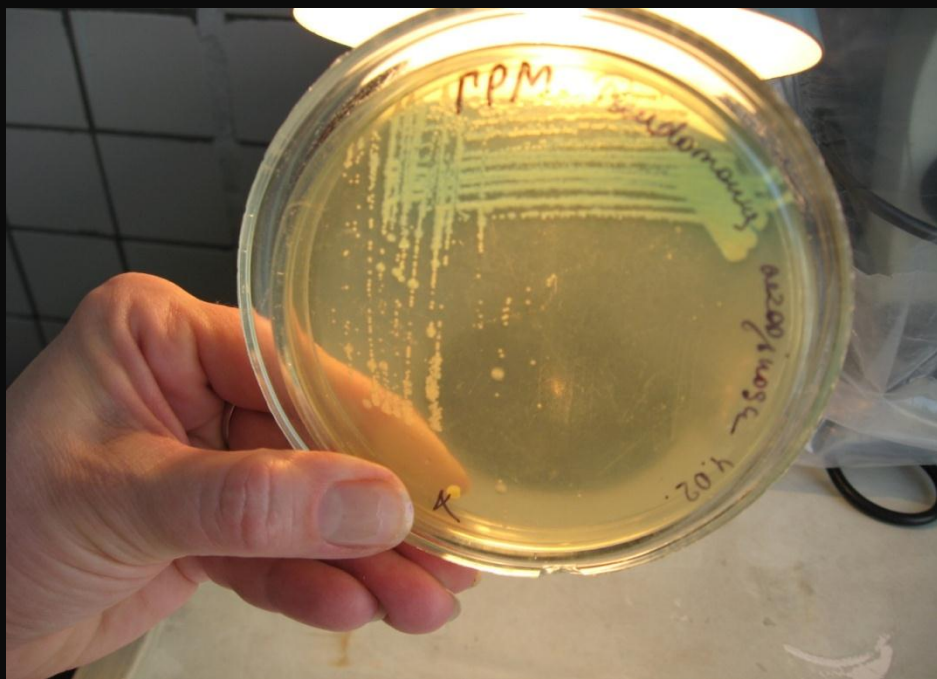
Культуральные свойства:

- растет на обычных питательных средах
- облигатный аэроб
- температурный оптимум 37 °С (способны расти при температуре 6-45 °С)
- не растет в кислой среде (рН 4,5), оптимум рН 7,2-7,5

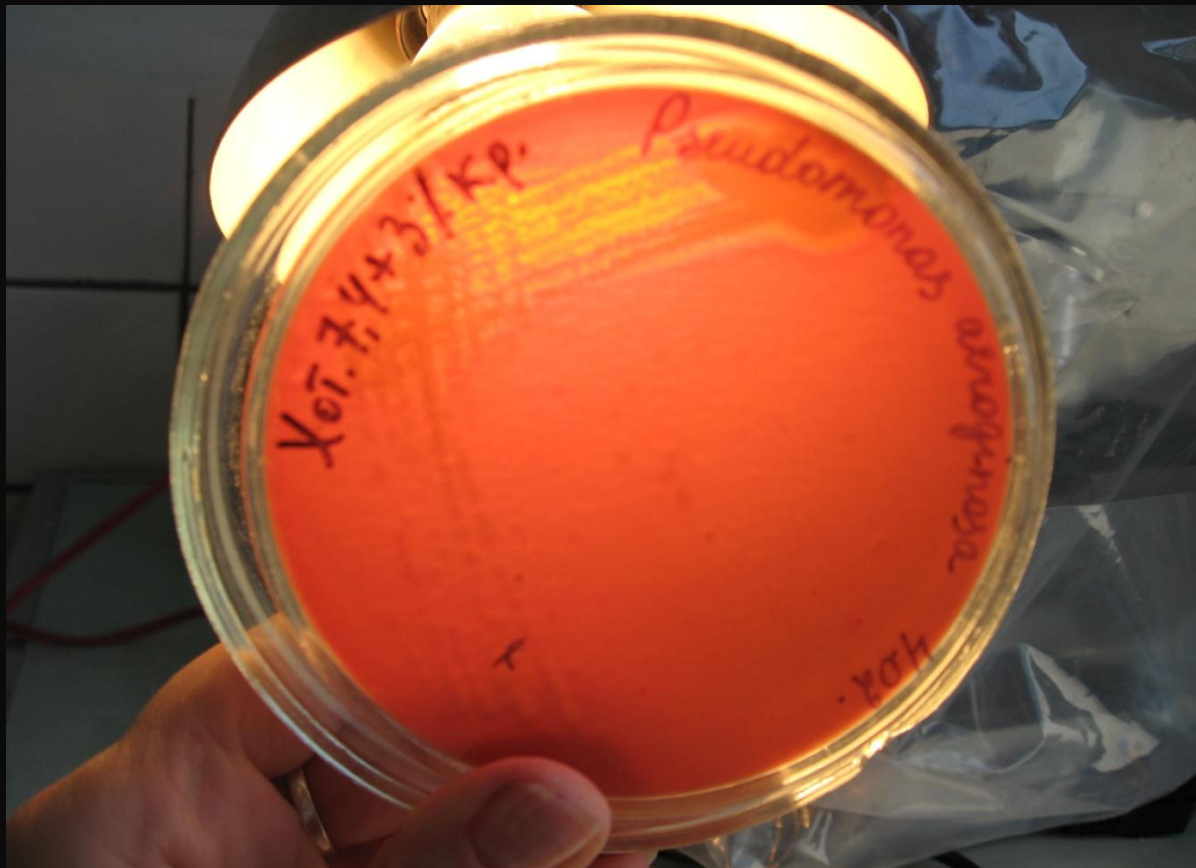
Селективные или дифференциально-диагностические среды:

- ЦПХ-агар (агар с ацетамидом и N-цетилпиридоний хлоридом)
- среда Кинг А
- малахитовый агар с добавлением бриллиантового зеленого
- ацетамидный агар (ацетамид – единственный источник азота и углерода)

на агаре формирует крупные полупрозрачные колонии сероватого цвета, через сутки появляется сине-зеленое окрашивание за счет образования пигмента пеоцианина



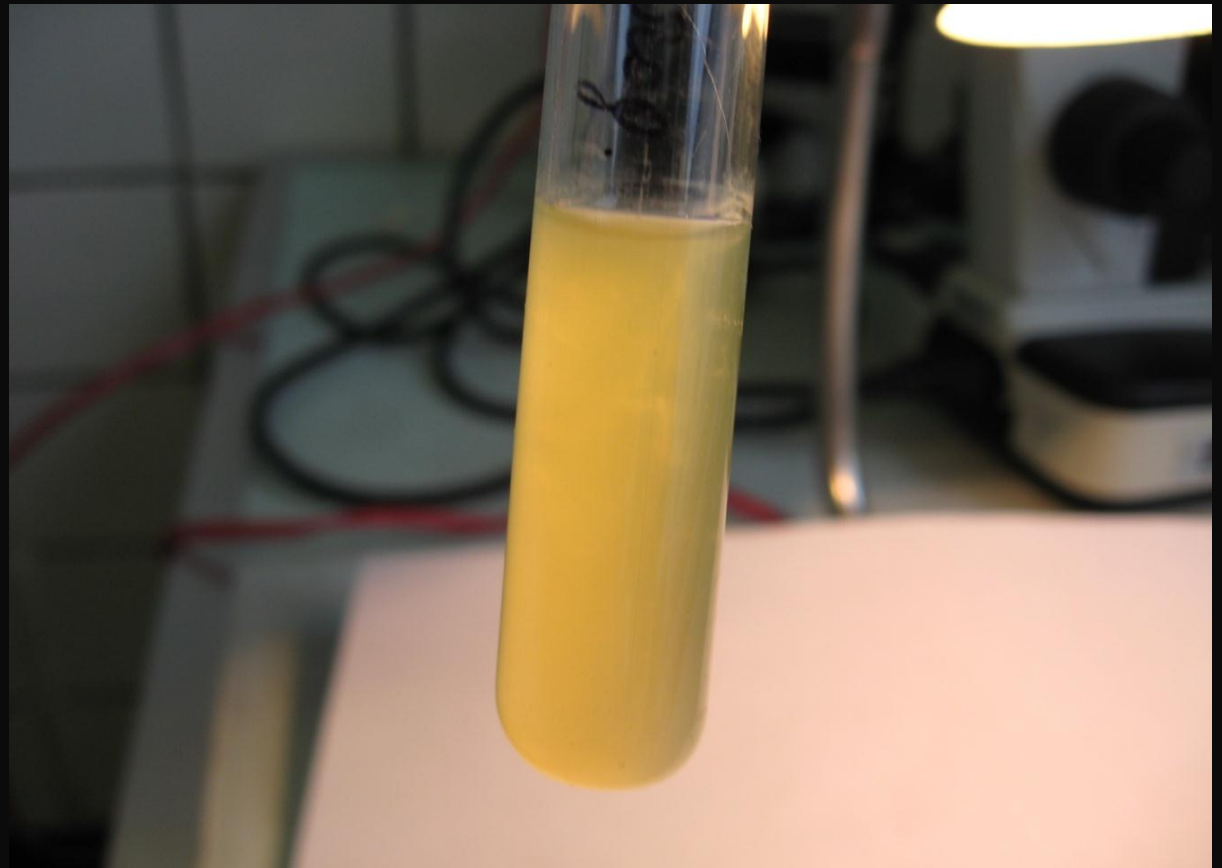
Рост синегнойной палочки на кровяном агаре



На плотных питательных средах псевдомонады

- продуцирует триметиламин (сладковатый запах жасмина)
- синтезирует водорастворимые пигменты:
 - пиоцианин (окрашивает среду в синезеленый цвет) – *P. aeruginosae*
 - пиовердин (флуоресцеин - желтозелёный пигмент, флуоресцирующий в УФО-лучах) – другие псевдомонады
 - пиорубин (пигмент бурого цвета)

в бульоне – равномерное помутнение
с сероватой пленкой на поверхности и
осадком на дне



Биохимические свойства

- слабая сахаролитическая активность: расщепляет только глюкозу до кислоты
- восстанавливает нитраты в нитриты, редуцируя их до газообразного азота
- обладает протеолитической активностью: разжижает желатину, гидролизует казеин
- имеет широкий круг метаболических возможностей, способность утилизировать соединения от углеводов нефти до ДДТ и антибиотиков.

Дифференциация синегнойной палочки от других грамотрицательных палочек

OF-тест (тест окисления-ферментации глюкозы) на среде Хью-Лейфсона.

Посев чистой культуры псевдомонад в два столбика со средой (один - в аэробные условиях, другой – в анаэробные).

Псевдомонады способны только окислять глюкозу до глюконовой кислоты в аэробных условиях (порозовение индикатора).

Антигенное строение

- соматический термостабильный O-антиген (липополисахарид) является типом- и группоспецифическим (более 20 серогрупп)
- жгутиковый H-антиген белковой природы двух типов обладает протективными свойствами
- внеклеточные продукты, обладающие антигенными свойствами (экзотоксин А, протеаза, эластаза, внеклеточная слизь)

Токсины

- экзотоксин А – нарушает матрицы белкового синтеза; является протективным антигеном
- экзоэнзим S – вызывает глубокие патологические процессы в легких
- лейкоцидин, обладает выраженным токсическим действием на гранулоциты крови
- энтеротоксин и фактор проницаемости имеют значение в развитии местных тканевых поражений при кишечных формах синегнойной инфекции

Сохранение жизнеспособности

- в условиях полного отсутствия источников питания
- в пресной, морской и дистиллированной водах
- встречаться в биопленке (прикрепленной к поверхности или субстанции), в планктонной форме (в виде отдельной бактерии, передвигающейся с помощью жгутика)

- сохраняет жизнеспособность в растворах фурациллина, но чувствительна к 0,5 % раствору хлорамина, 3 % раствору перекиси водорода 2 % раствору фенола
- устойчива к большинству антибиотиков за счет барьера, создаваемого липосахаридами внешней мембраны, а также частого присутствия в толще биопленки

P. aeruginosa вызывает:

- раневые инфекции,
- ожоговую болезнь,
- менингиты,
- инфекции мочевыводящих путей и кожи (гангренозная эктима),
- заболевания глаз,
- некротическую пневмонию, сепсис.

Лабораторная диагностика

Материал для исследования	<ul style="list-style-type: none">- кровь (при септицемии)- СМЖ (при менингите)- раневое отделяемое и гной (при инфицированных ранах)- моча- мокрота
Бактериологическая диагностика	<ul style="list-style-type: none">- пигментообразование при росте на плотных питательных средах- специфический запах при росте культуры на плотной питательной среде- термофильность (рост при температуре 42 °С)- окисление глюкозы в OF-тесте
Серологическая диагностика	<ul style="list-style-type: none">- обнаружение специфических антител обычно к экзотоксину А и ЛПС с помощью РСК, РПГА, опсонофагоцитарной реакции