**Занятие 12**

**Введение в частную микробиологию. Микробиологическая диагностика стафилококковых и стрептококковых инфекций. Микробиологическая диагностика инфекций, вызываемых патогенными нейссериями и условно-патогенными бактериями (роды *Pseudomonas, Acinetobacter, Proteus, Klebsiella*).**

***Частная медицинская микробиология:***

***Медицинская микробиология –*** *предмет, изучающий особенности микроорганизмов – возбудителей инфекционных заболеваний человека и патологические процессы, происходящие в организме.*

 Задачи медицинской микробиологии: лабораторная диагностика, разработка методов лечения и специфической профилактики заболеваний , вызываемых микроорганизмами.

* ***Частная микробиология*** –занимается изучением особенностей отдельных микроорганизмов. На основании изучаемых микроорганизмов она имеет следующие направления:

 - бактериология (наука о бактериях)

 - вирусология (наука о вирусах)

 - микология (наука о грибах)

 - протозоология (наука о простейших)

* ***Клиническая микробиология –*** раздел медицинской микробиологии, изучающий микробиологию инфекционных заболеваний органов и систем макроорганизма и принципы микробиологической диагностики этих заболеваний.

Раздел медицинской микробиологии, изучающий микроорганизмы, содержащиеся в окружающей среде и способные оказывать неблагоприятное воздействие на организм человека .

* ***Цель санитарной микробиологии* –** обнаружение микроорганизмов-возбудителей заболеваний в объектах окружающей среды , разработка мероприятий по контролю контаминации этих объектов с целью предотвращения распространения инфекционных заболеваний.

Грамположительные кокки как возбудители гнойно-воспалительных заболеваний:

* *Стафилококки*
* *Стрептококки*
* *Пневмококки*
* *Энтерококки*
* *Пептококки*
* *Пептострептококки*

**Семейство Staphylococcaceae (современная таксономия)**

* **Домен** (Domain): Бактерии
* **Царство** (Kingdom): Bacillota
* **Класс** (Class): Bacilli
* **Порядок** (Order): Bacillales
* **Семейство** (Family): Staphylococcaceae
* **Род** (Genus): Staphylococcus
	+ - **Вид** (Species): Включает около 40 видов (S.hominis, S.albus, S.haemolyticus, S.simulans, S.sciuri və s.). Медицински значимые- ***S.aureus, S.epidermidis, S.saprophyticus****.*

***Род Staphylococcus*** – грамположительные, неподвижные бактерии сферической формы диаметром 1 мкм . Спор не образуют , могут образовывать микрокапсулу. Свойство образовывать скопления, напоминающие «гроздья винограда» в результате деления во взаимно перпендикулярных плоскостях.

**Культуральные свойства.**

***На плотных питательных средах -*** образуют круглые , гладкие, выпуклые , блестящие колонии ; *Staphylococcus aureus* вырабатывает золотистый пигмент, окрашивающий *колонии в желтый цвет.*
***На жидких питательных средах*** - дают диффузное помутнение , а затем рыхлый осадок .

Факультативный анаэроб. Не требователен к питательной среде, рост в обычных питательных средах. Оптимальная температура 35-40°С, рН 7,0-7,5. На твердой питательной среде - гладкие, выпуклые светлые колонии; Поскольку ***Staphylococcus aureus*** выделяет золотистый пигмент, в некоторых случаях его колонии окрашиваются в желтый цвет. ***В жидкой питательной среде -*** образует диффузную мутность. Лучший рост наблюдается в среде с добавлением сахаров. Желточно-солевой или молочно-солевой агары являются для селективными питательными средами.

**Биохимические свойства.**

* Стафилококки биохимически активны. Вырабатывают каталазу, расщепляют многие углеводы лишь постепенно, образуя кислоту. Большинство штаммов продуцируют ацетоин в среде с глюкозой (положительная реакция Фогеса-Проскауэра), восстанавливают нитраты до нитритов.
* Разные виды различаются по своим протеолитическим свойствам, не продуцируют индол.
* В анаэробных условиях расщепляют глюкозу до молочной кислоты, что отличает стафилококки от микрококков.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Признак*** | ***S.aureus*** | ***S.epidermidis*** | ***S.saprophyticus*** |
| **ß-гемолитическая активность** | **+** | **-** | **-** |
| **Восстановление нитратов** | **+** | **+** | **-** |
| **Ферментация маннита в анаэробных условиях** | **+** | **-** | **-** |
| **Ферментация маннита в аэробных условиях** | **+** | **-** | **+** |
| **Коагулаза**  | **+** | **-** | **-** |
| **Гиалуронидаза**  | **+** | **±** | **-** |
| **Фибринолизин**  | **±** | **±** | **-** |
| **Щелочная фосфатаза**  | **+** | **+** | **-** |
| **ДНКаза** | **+** | **-** | **-** |

 **Антигенные свойства.**

***микрокапсула -***

* ***пептидогликан -***
* ***А-пептид-* Встречается только у *S.aureus.***

Связываясь с Fc-рецепторами иммуноглобулинов, защищает бактерии от фагоцитоза и действия комплемента. Белок А стафилококков взаимодействует со специфическими IgG, связанными с различными бактериями, и вызывает их агглютинацию, что называется реакцией ***коагглютинации.***

 ***тейхоевая кислота - обладает видоспецифичностью:***

* + ***S.aureus - рибиттейхоевая кислота***

 ***- S.epidermidis - глицеринтейхоевая кислота***

 ***- S.saprophyticus – рибит-глицеринтейхоевая кислота***

**Факторы патогенности.**

* **Клеточные компоненты:**
* микрокапсула (защищает от фагоцитоза, обеспечивает адгезивность и распространение в ткани)
* Компоненты клеточной стенки (хемоаттрактант нейтрофилов, активируя систему комплемента индуцирует воспалительные реакции )
* Протеин A (неспецифически связывается с Fc-фрагментом İgG, активируюя комплемент классическим и альтернативным путями)
* **Факторы патогенности:**
* коагулаза (взаимодействует с протромбином с образованием тромбиноподобного вещества и вызывает свертывание сыворотки, что защищае стафилококки от действия факторов защиты)
* фибринолизин (растворяет тромб, разрушая фибрин)
* гиалуронидаза (расщепляет гиалуроновую кислоту, содержащуюся в межклеточной среде соединительной ткани)
* каталаза (защищает бактерии от кислородозависимого микробицидного киллинга фагоцитами)
* Бета-лактамаза (защищают их от действия соответствующих антибиотиков, расщепляя молекулы антибиотиков)
* стафилокиназа (расщепляя фибрин, способствует распространению стафилококков в тканях)
* лецитиназа
* **Токсины:**
* гемолизин (альфа-,бета-,дельта-,гамма-) – (альфа-гемолизин – не влияет на эритроциты человека, бета-гемолизин – воздействует на многие клетки, в том числе и на эритроциты, так как разрушает сфингомиелин, дельта-гемолизин – воздействуя на биологические мембраны вызывает диарею, гамма-гемолизин - слабо действует на эритроциты человека, обладает свойством опосредованно лизировать лейкоциты).
* лейкоцидин (убивает лейкоциты человека и животных, оказывая цитотоксическое действие, с этим токсином связано образование гноя стафилококками. Вызывает диарею, активируя синтез циклического АМФ) эксфолиатин (разрушает мукополисахаридный матрикс эпидермиса и вызывает генерализованное отслаивание кожи - синдром "обожженной кожи")
* токсин синдрома токсического шока (TSST-1) – (являясь типичным суперантигеном, соединяется с антигенами MHC II и вызывает поликлональную стимуляцию Т-лимфоцитов и возникновение синдрома токсического шока)

энтеротоксины (вызывают пищевое отравление)

**Источник инфекции и пути заражения:**

* Источником инфекции являются больные латентной стафилококковой инфекцией и бактерионосители. Большую эпидемиологическую опасность представляют медицинские работники, инфицированные госпитальными штаммами стафилококков (бактериеоносителями).
* Стафилококки могут передаваться контактно-бытовым, в том числе нестерильным медицинским инструментом, через руки медицинских работников, алиментарным путем - с молочными продуктами, сладостями, воздушно-капельным и воздушно-пылевым (аэрогенным) путем, парентеральным путем.

***Инфекции, вызываемые стафилококками:***

* **Болезни кожи**
* **Гнойно-воспалительные процессы**
* **Пищевые отравления**
* **Синдром токсического шока**

**Стафилококковые инфекции: кожа и мягкие ткани**

* Фолликулит
* Фурункул
* Карбункул
* «ячмень» (hordoleum)
* Абсцесс
* Раневые инфекции
* Импетиго (буллез)
* паронихий
* Целлюлит (реже)
* Sycosis barbae
* Гидроаденит

**Стафилококковые инфекции: Опорно-двигательная система:**

* Остеомиелит, артрит, бурсит, пиомиозит

**Стафилококковые инфекции : Респираторные**

* Тонзиллит
* Фарингит
* Синусит
* Отит
* Бронхопневмония
* Абсцесс легких
* Эмпиема
* Пневмония (редко)

**Стафилококковые инфекции : ЦНС**

* Абсцесс
* Менингит
* Внутричерепной томбофлебит

**Стафилококковые инфекции : Эндоваскулярные**

* Бактериемия
* Септицемия
* Пиэмия
* Эндокардит

**Стафилококковые интоксикации**

* Заболевание вызывается бактериальными экзотоксинами
	+ синтезируется в организме инфицированного человека
	+ ранее синтезированные in vitro
* **3 вида**
	+ Пищевое отравление
	+ Синдром токсического шока
	+ Синдром «ошпаренной кожи»

**Стафилококковые интоксикации: Пищевое отравление**

* Энтеротоксин ответственен за проявления стафилококкового пищевого отравления
* В настоящее время известно восемь типов энтеротоксинов: A, B, C1-3, D, E и H.
* Обычно это происходит при попадании в организм с пищей, зараженной предварительно сформированным токсином.
* Токсин вызывает заболевание, непосредственно воздействуя на вегетативную нервную систему, а не на слизистую оболочку кишечника.
* Основными продуктами питания являются молоко и молочные продукты, мясо, рыба и мороженое.
* Источник инфекции – работник пищевой промышленности, являющийся переносчиком
* Инкубационный период - 2-6 часов
* Клинические симптомы – тошнота, рвота и диарея.
* Заболевание обычно проходит самостоятельно в течение нескольких дней.
* Энтеротоксины (энтеротоксин В) могут вызывать энтероколиты у больных с нарушением иммунитета и кишечной флоры.

**Стафилококковые интоксикации: Стафилококковый Синдром токсического шока (**STSS**)**

* STSS связан с инфекцией S. aureus, синтезирует TSST (ранее известный как энтеротоксин типа F), слизистых оболочек или секвестрированных участков.
* Это фатальное мультисистемное заболевание, характеризующееся лихорадкой, гипотензией, миалгией, рвотой, диареей, гиперемией слизистых оболочек и эритематозной сыпью, которая позднее шелушится.
* 2 вида STSS:
* **STSS,** связанный с менструацией: колонизация S. aureus происходит во влагалище женщины, которая во время менструации использует вагинальные тампоны с высокой впитывающей способностью
* Неменструальный **STSS**: колонизация S. aureus происходит в других местах, таких как операционная рана.

**Стафилококковые интоксикации: «синдром ошпаренной кожи»(SSSS)**

* Ответственным за заболевание является эксфолиативный токсин, синтезируемый S. aureus.
* Это кожное заболевание, характеризующееся отделением наружного слоя эпидермиса от подлежащих тканей.
* Тяжелая форма у новорожденных- **болезнь Риттера**
* Тяжелая форма у взрослых- **токсический эпидермальный некролиз**
* Легкая форма у новорожденных- **Pemfiqus neonatorum**
* Легкая форма у взрослых- **Буллезный импетиго**

***Болезнь Риттера*** *– наблюдают у новорожденных , инфицированных стафилококковыми штаммами , продуцирующими эксфолиатины . На коже образуются пузыри* ***(синдром «ошпаренной кожи»)*** *и эрозированные участки*

**Staphylococcus epidermidis: заболевания**

* Бактериемия
* Эндокардит
* Хирургические раны
* Инфекции мочевых путей
* Оппортунистические, катетер, шунт, протез и перитонеальный диализат инфекции

**Иммунитет**

* Люди обладают естественной устойчивостью к стафилококковым инфекциям.
* Эта устойчивость обеспечивается барьерными функциями кожи и слизистых оболочек, фагоцитозом и естественными антителами.
* Приобретенный иммунитет слаб и неустойчив, поэтому не защищает от повторных заболеваний.

**Микробиологическая диагностика**

* ***Выбор материала для исследования основан на локализации патологического процесса.***
* **Гной**
* **Кровь**
* **Цереброспинальная жидкость(ликвор)**
* **Мокрота**
* **Мазок из носовой полости и зева**
* **Рвотные массы**
* **Моча**
* **Кал**

***Микроскопический***

* приготовление мазка из патологического материала
* микроскопия мазка, окрашенного по Граму
* стафилококки в мазке могут располагаться поодиночке, парами, тетрадами и в виде коротких цепочек

***Бактериологический (культуральный)***

- первичная инокуляция патологического материала в питательные среды

-инкубация при температуре 37ºC в течение 18-24 часов

- идентификация выделенной культуры по морфологическим, культуральным, биохимическим свойствам

-определение чувствительности к антибиотикам

* **Латекс тесты:**
1. При смешивании пропитанных фибриногеном латексных частиц с суспензией стафилококковой культуры на предметном стекле происходит слипание S. aureus и наблюдается эффект агглютинации.
2. При смешивании суспензии пропитанных иммуноглобулином частиц латекса с культурой стафилококка на предметном стекле наблюдается агглютинация, если эта культура принадлежит S. aureus. Этот тест отличается от теста на коагулазу. Здесь белок А в клеточной стенке S.aureus присоединяется к иммуноглобулину на частицах латекса, при этом возникает эффект агглютинации.

**Автоматизированные системы идентификации и определения чувствительности к антибиотикам:**

* **Rapidec Staph (Bio-Merieux-Vitek)** –кит используется для различения видов S.aureus, S.epidermidis и S.saprophyticus, дает результаты в течение 2 часов и состоит из 4 куполов.
* **APİ STAPH-İDENT** – Кит полезен для идентификации 17 видов и подвидов стафилококков с при помощи использования 10 биохимических тестов.
* **APİ STAPH (Biomeriuex-Vitek)** – Представляет собой стрип для идентификации микрококков и стафилококков, дающий результаты через 18-24 часа.
* **İD 32 STAPH (Bio Merieux)** – При помощи этого стрипа, состоящего из 32 куполов, идентификацию микрококков проводят в течение 24 часов.
* **MİNİTEK GRAM POSİTİVE PANEL (BD Microbiology System)** – Это система, состоящая из сухих дисков, пропитанных различными тест-субстратами, используеися при идентификации микрококков, стафилококков и стрептококков.

***Лечение и профилактика:***

***Специфическое лечение*** – используют антибиотики широкого спектра действия (ампициллин - сульбактам) до определения чувствительности возбудителя к антибиотикам.

При специфическом лечении используют стафилококковый анатоксин и антистафилококковый иммуноглобулин.

***Специфическая профилактика*** – проводится с использованием стафилококкового анатоксина и антистафилококкового иммуноглобулина.

**Семейство Streptococcaceae (таксономия)**

* **Домен** (Domain): Бактерии
* **Царство** (Kingdom): Bacillota
* **Клас** (Class): Bacilli
* **Отряд** (Order): Lactobacillales
* **Семейство** (Family): Streptococcaceae
* **Род** (Genus): Streptococcus
* **Вид** (Species):
* S.pygenes,
* S.pneumoniae,
* S.viridans,
* S.agalactiae и др.

*Семейство Streptococcaceae включает роды:*:

* Streptococcus
* Enterococcus
* Aerococcus
* Leuconostoc
* Pediococcus
* Lactococcus

**Классификация**

Классификация по культуральным свойствам :

* Строгие анаэробы (Род *Peptostreptococcus* )
* Аэроб
* Факультативные анаэробы

 Классификация по гемолитической активности на кровяном агаре:

* *альфа-гемолитические стрептококки - (расщепление гемоглобина в метгемоглобин)*
* *бета-гемолитические стрептококки - (полный гемолиз эритроцитов)*
* *гамма- гемолитические стрептококки -(негемолитические стрептококки, визуально не видимый гемолиз)*
* Классификация по антигенной структуре (по Р.Ленсфилд):
* основана на наличии ***C-полисахаридов***  в клеточной стенке аэробных стрептококков . В соответствии с этим выделяют 20 серогрупп – A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V .
* в патологии человека основная роль принадлежит бета-гемолитическим стрептококкам серогруппы ***A***  - *Streptococcus pyogenes .*

**Стрептококки медицинского значения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид** | Хозяин | **Болезнь** |
| **S. pyogenes** | Человек | фарингит, целлюлит, erisipelas |
| **S. agalactiae** | Человек, животные | Неонатальный менингит и сепсис |
| **S. dysgalactiae** | Человек, животные | Эндокардит, бактериемия, пневмония, менингит, респираторные заболевания |
| **S. gallolyticus** | Человек, животные | Инфекции желчных и мочеввыводящих путей, эндокардит |
| **S. anginosus** | Человек, животные | субкутанные/органные абсцессы, менингит, респираторные заболевания |
| **S. sanguinis** | Человек | эндокардит, кариес |
| **S. suis** | свинья | mменингит |
| **S. mitis** | Человек | эндокардит |
| **S. mutans** | Человек | кариес |
| **S. pneumoniae** | Человек | пневмония |

***Морфо-биологические свойства:***

***Род Streptococcus*** – *грамположительные бактерии сферической формы, диаметром 1 мкм, неподвижны, спор не образуют. В мазках из чистой культуры могут располагаться попарно или цепочками.*

**Streptococcus pyogenes – культуральные свойства:**

***S. pyogenes*** – требовательны к питательным средам Растут на сложных питательных средах с добавлением крови, сыворотки, асцитической жидкости, углеводов. При росте на плотных питательных средах образуют мелкие, плоские, сероватые, мутные колонии диаметром около 1 мм (S-колонии). На жидких средах дают помутнение и небольшой хлопьевидный осадок. На кровяном агаре вызывают *бета-гемолиз*

***Биохимические свойства стрептококков:***

|  |  |
| --- | --- |
| ***Признак*** | ***S.pyogenes*** |
| Гемолитическая активность | бета-гемолиз |
| Kaталаза  | **-** |
| Глюкоза  | **+** |
| Лактоза  | **+** |
| Сахароза  | **+** |
| Maльтоза | **+** |
| Маннит  | **+** |
| Инулин  | **-** |
| Сбраживают молоко  | **+** |
| Разжижают желатин | **-** |
| Образуют индол | **-** |

***Streptococcus pyogenes –антигенная структура***

* **Видоспецифический антиген**  - нуклеопротеид, расположенный в цитоплазме
* **Группоспецифические антигены** - полисахариды клеточной стенки.
* **Tипоспецифические антигены (M -,T-, R-)** - белковые антигены наружного слоя клеточной стенки.

**Streptococcus pyogenes (факторы патогенности)**

Компоненты клеточной стенки:

* микрокапсула
* липотейхоевая кислота
* M-протеин

Ферменты патогенности:

* гиалуронидаза
* дезоксирибонуклеаза (ДНК-aза)
* никотинадениндинуклеотидаза(НАД-аза)
* стрептокиназа
* C5a -пептидаза

Токсины:

***Стрептолизин -O -*** белок, проявляет иммуногенные свойства, чувствителен к кислороду, вызывает гемолиз в глубине кровяного агара, имеет диагностическое значение (антистрептолизин-О - ASO)

***Стрептолизин-S*** *-* не обладает антигенностью, устойчив к кислороду, вызывает поверхностный гемолиз на кровяном агаре

***Пирогенный (эритрогенин )токсин -***играет важную роль в патогенезе скарлатины .

***Эпидемиология стрептококковых инфекций:***

Источник инфекции: больные люди и бактерионосители

Механизм и пути заражения: воздушно-капельный, воздушно-пылевой, пищевой, контактный.

**Стрептококковые инфекции:**

Острые стрептококковые инфекции:

* Скарлатина
* Рож
* Ангин
* Импетигj
* Сепсис
* Острый гломерулонефрит
* Острый и подострый бактериальный эндокардит

*Хронические стрептококковые инфекции:*

* ревматизм
* хронический тонзиллит

Гнойные инфекции - (ангина, тонзиллит, абсцес , импетиго и др.)

Негнойные инфекции-(скарлатина, рожа,ревматизм , острый гломерулонефрит)

***Микробиологическая диагностика стрептококковых инфекций:***

*Материалы для исследования:*

* кровь
* гной
* отделяемое из ран
* спинномозговая жидкость (ликвор)
* мокрота
* слизь из носа и зева
* рвотные массы
* испражнения
* моча

**Бактериологический (культуральный)метод**

* посев исследуемого материала на специальные питательные среды
* инкубация при температуре 37ºC на 18-24 часа
* Выделение чистой культуры и идентификация по морфологическим , культуральным, гемолитическим и биохимическим свойствам
* *Реакция Ленсфилд (реакция преципитации в жидкой среде для определения серогруппы)*
* Определение чувствительности на антибиотики

**Серологический метод**

* *РСК* (реакция связывания комплемента –определение антител в сыворотке к стрептококковым антигенам )
* *Реакция нейтрализации -(*определение стрептококковых антител к токсинам-стрептолизину О или стрептодорназе)
* ***РСК*** (реакция связывания комплемента) - в сыворотке крови определяются антитела к стрептококковому антигену.
* ***Реакция нейтрализации****-* (определяются антитела против стрептококковых токсинов - стрептолизин О и стрептодорназа).
* **Коагглютинация, латекс-агглютинация и ELİSA** *(enzyme-linked immunosorbent assay)* - при определении антигенов бета-гемолитических стрептококков группы А в материале, взятом из мокроты, диагноз заболевания можно установить до 75% случаев.

**Экспресс-методы выявления стрептококков**

* Готовится суспензия в 4 McFarland в 2 мл стерильной дистиллированной воды из колоний, культивированных анаэробно при 35°С в течение 24-48 часов на колумбийском агаре с овечьей кровью. Из этой суспензии материал культивируется в лунках системы RapidID 32 Strep . После инкубации при 37°С в течение 4 часов результаты оценивают с помощью прибора API-bioMerieux ATB 152D и, при необходимости, компьютера.

**Лечение и профилактика:**

* При этиотропном лечении применяют пенициллин, макролиды и тетрациклины.
* Специфического лечения и профилактики нет!

**Streptococcus pneumoniae**

***Морфо-биологические особенности:***

Грамположительные –овальные или ланцетовидные диплококки диаметром до 1 мкм. Неподвижные, спор не образуют, с полисахаридной капсулой. Обнаруживаются в мазке, приготовленном из чистой культуры, виде цепочек.

**Streptococcus pneumoniae – культуральные свойства:**

На сывороточных средах образуют мелкие, нежные и прозрачные колонии около 1 мм в диаметре; иногда они могут быть плоскими с центральным углублением. На кровяном агаре колонии окружает зона гемолиза в виде зеленоватой обесцвеченной зоны (**альфа-гемолиз)**. В бульоне с глюкозой дают равномерное помутнение и небольшой хлопьевидный осадок.

**Streptococcus pneumoniae – антигенное строение**

Клеточная стенка содержит полисахаридный антиген (С-вещество).По полисахаридному антигену в капсуле пневмококки делятся более чем на 90 сероваров. Серовары 1 и 8 чаще встречаются у людей.В организме образуются антитела против капсульных антигенов.

Реакция «Quelling» - реакция выявления капсул пневмококков , основанная на их набухании в присутствии специфических агглютинирующих АТ .

***Streptococcus pneumoniae* *(факторы патогенности)***

* ***Компоненты клетки :***
* **Капсула**
* ***клеточная стенка (C-субстанция)***
* ***Ферменты агрессии:***
* ***гиалуронидаза***
* ***нейраминидаза***
* **Токсины :**
* ***гемолизин***
* ***лейкоцидин***

**Эпидемиология пневмококковых инфекций :**

*Источник инфекции:* больные люди и бактерионосители

*Пути передачи:* воздушно-капельный, воздушно-пылевой

**Клинические формы пневмококковых инфекций:**

* крупозная пневмония (лобарная пневмония)
* бронхопневмония (очаговая пневмония)
* ползучая язва роговицы
* гнойный отит
* менингит (основные возбудители менингитов у детей младшего возраста - S. pneumoniae и H. influenzae)

**Иммунитет**

* После пневмококковой инфекции формируется типоспецифический иммунитет, который в основном связан с антикапсулярными антителами - опсонинами.
* Иммунитет не постоянный и сохраняется до года.

**Микробиологическая диагностика пневмококковых инфекций:**

*материалы исследования***:**

* кровь
* гной
* раневой материал
* ликвор
* мокрота
* мазок со слизистой носа и зева
* моча
* *бактериоскопический метод:*
* обнаружение ланцетовидных диплококков
* *бактериологический ( культуральный ) метод:*
* инокуляция патологического материала на питательные среды
* инкубация при температуре 37ºC на 18-24 часа
* получение чистой культуры , идентификация по морфологическим , культуральным , гемолитическим и биохимическим свойствам
* определение чувствительности к антибиотикам
* *биологический метод:*
* Внутрибрюшинно заражают белых мышей

**Лечение и профилактика**

* **При лечении** применяют пенициллин, макролиды и тетрациклины. В последнее время все чаще используют ванкомицин, учитывая резистентные штаммы.
* Специфическая профилактика - предложена вакцина на основе капсульных полисахаридов еще 14 патогенетически важных серовариантов пневмококков.

**Специфическая профилактика пневмококковых инфекций**

В США доступны два типа пневмококковой вакцины:

* Пневмококковые конъюгированные вакцины (PCV13, PCV15 и PCV20)

Пневмококковая полисахаридная вакцина (PPSV23)

CDC рекомендует PCV13 для всех детей младше 2 лет и детей в возрасте от 2 до 18 лет с определенными медицинскими показаниями. Для тех, кто никогда не получал конъюгированную пневмококковую вакцину, CDC рекомендует PCV15 или PCV20 для взрослых в возрасте 65 лет и старше и взрослых в возрасте от 19 до 64 лет с определенными заболеваниями или факторами риска. Если используется PCV15, следует ввести дозу PPSV23. CDC также рекомендует PPSV23 для детей в возрасте от 2 до 18 лет с определенными заболеваниями.

***Группа Streptococcus viridans***

***S.mitis, S.mutans, S.salivaris, S.sanguis*** –

Альфа-гемолитические стрептококки группы Streptococcus viridans . Эти стрептококки относятся к нормальной микрофлоре человека, в основном являются представителями нормофлоры верхних дыхательных путей и слизистой оболочки ротовой полости.

**Streptococcus mutans**

***Кариес зубов*** вызывают стрептококки группы вириданс обитающие в ротовой полости.

На поверхности зубной эмали образуются налеты (бляшки), состоящие из желатинообразного осадка высокомолекулярных углеводов - глюканов, на которых адгезируются кислотообразующие бактерии. Глюканы в основном, синтезируются S.mutans. Расщепление углеводов, входящих в состав бляшек стрептококками и лактобактериями приводит к выделению кислоты (pH<5). Высокие концентрации кислоты способствуют деминерализации зубной эмали и развитию кариеса.

**Стрептококки группы B - Streptococcus agalactiae**

Возбудитель неонатального сепсиса и менингита.

Основные параметры идентификации:

Грамположительные, неподвижные кокки. Спор и капсул не образуют. Хорошо растут на кровяном и шоколадном агаре, слабо - на простых питательных средах. На жидких средах образуют осадок. Обладают слабой бета-гемолитической активностью.

Основной параметр идентификации -

***CAMP***- (Christie, Atkins, Munch-Peterson) тест, основанный на феномене усиления гемолитического действия S.aureus в присутствии гемолизинов других бактерий .

**Другие стрептококки**

* ***Streptococcus bovis*** относится к группе D. Как представитель кишечной микрофлоры редко вызывает эндокардит, а в ряде случаев - бактериемию у больных раком кишечника. Он не вызывает гемолиза, а PYR-тест (тест гидролиза L-пирролидонил-2-нафтиламида) является отрицательным. Растет в желчной среде и гидролизует эскулин, но не растет в присутствии 6,5% NaCl.

**Enterococcus faecalis**

Грамположительные диплококки сферической или овальной формы размером 2мкм, располагающиеся парами или короткими цепочками . Спор и капсул не образуют. Некоторые виды обладают подвижностью. Могут расти на простых питательных средах, на кровяном агаре образуют неполный гемолиз. В отличие от зеленящих стрептококков энтерококки могут расти при повышенной концентрации соли (6.5% NaCl) .

Факторы патогенности – компоненты клеточной стенки, ферменты агрессии и токсины.

Условно-патогенные бактерии, вызывают оппортунистические инфекции.

Основные дифференциальные признаки – рост на среде с добавлением желчных солей и расщепление эскулина .

**Резистентность энтерококков к антибиотикам
(vancomycin-resistant enterococcus (VRE))**

* Ванкомицин и тейкопланин связываются с частью D-аланин-D-аланин на конце молекулы NAM-пентапептида в цитоплазматической мембране, тем самым ингибируя участие NAM в синтезе клеточной стенки.
* Некоторые штаммы энтерококков заменяют последний D-аланин в NAM-пентапептиде на D-лактат, и проявляют устойчивость к гликопептидным антибиотикам.

**Занятие 2**

**Микробиологическая диагностика заболеваний, вызываемых грам-отрицательными кокками (менингококки, гонококки) и условно-патогенными бактериями (клебсиелла, протей, ацинетобактер, синегнойная палочка)**

**Классификация грамотрицательных кокков:**

Семейство: *Neisseriaceae*

Род: ***Neisseria***

Вид: *N.meningitidis, N.gonorrhoeae* (патогенные)

N.lactamica, N.sicca, N.subflava, N.cinerea, N.mucoza - представители нормофлоры верхних дыхательных путей , условно-патогенные.

**Морфобиологические особенности:**

***Neisseria meningitidis*** – грамотрицательные диплококки бобовидной формы размером 0.6-1.0 мкм, вогнутые поверхности которых соприкасаются друг с другом. Неподвижны, спор не образуют. Клинические изоляты образуют капсулу, которая утрачивается при росте на питательных средах.

**Культуральные свойства Neisseria meningitidis.**

Растут на плотных питательных средах с добавлением нативных белков (сыворотка, кровь, яичный белок), образуют **нежные полупрозрачные округлые мелкие колонии диаметром**  2-3 мм . На кровяном агаре не дают гемолиза. Kaпнофилы. На жидких **питательных средах (сывороточном бульоне) образуют помутнение и небольшой осадок**

**Ферментативная активность** слабая. Расщепляет глюкозу и мальтозу с образованием кислоты. Не обладает протеолитической активностью - не растворяет желатин, не образует индол и сероводород, не восстанавливает нитраты. Оксидаза положительна, каталаза отрицательна.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Свойства***  | ***N.meningitidis***  |
| ***Глюкоза***  |  ***+***  *(до кислоты)* |
| ***Мальтоза***  |  ***+*** *(до кислоты)* |
| ***Желатин***  | ***-*** |
| ***Индол*** | ***-*** |
| ***Сероводород***  | ***-*** |
| ***Нитраты*** | ***-*** |
| ***Oксидаза*** | ***+***  |
| ***Kаталаза***  | ***+***  |

**Антигенная структура Neisseria meningitidis.** По **кaпсульным** антигенам различают 13 серогрупп менингококков. Наибольшее значение в патологии человека имеют серогруппы A,B, C, Y и W135 . Менингококки серогруппы A характеризуются высокой вирулентностью, которая связана с их высокой инвазивной активностью.

**Факторы патогенности.**

* капсула (защищает менингококки от фагоцитоза)
* эндотоксин (менингококковый ЛПС не содержит О-специфического полисахаридного фрагмента. Это усиливает токсичность менингококкового ЛПС)
* пили (обеспечивает адгезию бактерий к слизистой оболочке носоглотки и даже к оболочкам головного мозга)
* IgA-протеаза (защищает бактерию от воздействия фермента, расщепляя молекулу IgA в шарнирной части)

**Эпидемиология:**

Источник инфекции – больной человек или бактерионоситель

Механизм передачи- аэрогенный, путь – воздушно-капельный

**Менингококковые инфекции:**

* Менингококковое носительство
* острый назофарингит
* Менингококцемия
* гнойный (эпидемический) цереброспинальный менингит

**Клинические симптомы эпидемического цереброспинального менингита:**

* высокая лихорадка
* головная боль
* ригидность мышц шеи
* рвота
* высыпания

**Иммунитет**

* Иммунитет против менингококковой инфекции связан с наличием в сыворотке крови антител с бактерицидным действием.
* После генерализованной инфекции формируется стойкий иммунитет и рецидивов заболевания не наблюдается.

**Методы микробиологической диагностики менингококковых инфекций**

***Материалы для исследования:***

* *ликвор*  - спинномозговая жидкость ( жидкость мутная , при пункции вследствие высокого давления вытекает струей)
* кровь
* носоглоточная слизь
* пунктат из элементов сыпи

***Микроскопический метод:***

* микроскопия мазков, приготовленных непосредственно из исследуемого материала (ЦСЖ) и окрашенных по Граму (выявление грамотрицательных бобовидных диплококков внутри лейкоцитов)

***Бактериологический (культуральный)***

* Посев исследуемого материала на питательные среды (кровяной и сывороточный)
* Инкубация при температуре 37ºC с повышенным содержанием углекислого газа в течение 18-24 часов
* Идентификация выделенной культуры по морфо-биологическим свойствам
* Определение чувствительности к антибиотикам

***Серологический***

* Реакции преципитации и иммуноферментного анализа с ликвором
* Реакция пассивной гемагглютинации (РПГА) и ИФА с сывороткой

**Лечение**

* Бензилпенициллин
* Хлорамфеникол
* Цефалоспорины III поколения

**Специфическая профилактика** *–* для активной иммунизации используют вакцины из очищенных капсульных полисахаридов менингококков серогрупп A и C.

**Гонококки**

**Классификация**

Семейство : *Neisseriaceae*

Род : ***Neisseria***

Вид: *N.gonorrhoeae* (патогенный)

**Морфо-биологические свойства:**

**Neisseria gonorrhoeae –** грамотрицательные диплококки бобовидной формы размером 1.25-1.0 x 0.7-0.8 мкм. Неподвижны, спор не образуют , имеют капсулу.

**Neisseria gonorrhoeae - культуральные свойства:**

* Аэробы.
* Требовательны к питательным средам, для их культивирования в питательную среду добавляют нативные белки (сыворотка, кровь, яичный желток).
* ***На плотных питательных средах*** с добавлением сыворотки образуют прозрачные или слегка мутные блестящие колонии, напоминающие капельки росы 1-2 мм в диаметре.
* Не вызывают гемолиза в кровяном агаре. На жидких питательных средах растут диффузно и образуют поверхностную пленку, которая со временем оседает на дно.

**Ферментативная активность** слабая. Расщепляет глюкозу до кислоты. Образует каталазу и цитохромоксидазу. Не обладает протеолитической активностью - не образует аммиак, индол и сероводород.

|  |  |
| --- | --- |
| **Признак**  | **N.gonorrhoeae** |
| **Глюкоза**  |  **+** (до кислоты) |
| **Aммиак**  | **-** |
| **Индол**  | **-** |
| **Сероводород**  | **-** |
| **Оксидаза**  | **+** |
| **Kaталаза**  | **+** |
| **Нитраты**  | **-** |

**Антигенная структура Neisseria gonorrhoeae.**

* Пили
* Поверхностные белки наружной мембраны:

 - *Por-протеины* - PorA и PorB

 - *Opa-протеины* – протеины мутности, усиливают адгезию к клеткам макроорганизма

**Факторы патогенности гонококков**

* **капсула –** обладает антифагоцитарной активностью.
* **пили -** обеспечивают адгезию.
* **липолиолигосахариды (ЛПС) –** обеспечивают токсичность гонококков.
* **белки наружной мембраны (Por-, Opa-белки) –** обеспечивают адгезию, инвазию, устойчивость к бактерицидным факторам, торможение фагоцитарной реакции.
* **IgA-протеаза –** расщепляет А1-иммуноглобулин. Он обеспечивает адгезию гонококка к эпителиальной клетке.

**Neisseria gonorrhoeae - эпидемиология:**

***Источник инфекции*** -больной человек

***Механизм*** и путь передачи: контактный (половой)

**Вызываемые заболевания:**

* гонорея
* бленнорея («*oftalmia neonatorum»*)
* Генерализованные инфекции и экстрагенитальные осложнения (бактериемия, артрит и др.)

**Иммунитет.** Многочисленные антигенные вариации гонококков являются одной из основных причин неэффективности постинфекционного иммунитета. Поэтому часто встречаются рецидивирующие гонококковые инфекции.

**Микробиологическая диагностика острой и хронической гонореи:**

*Материал для исследования берут стерильным ватным тампоном из:*

* уретры
* влагалища
* шейки матки
* конъюнктивы
* прямой кишки
* зева

*Также возможно исследование осадка мочи*

*Микроскопический (при острой гонорее)*

* Микроскопия мазка , приготовленного из исследуемого материала (взятого тампоном из влагалища и уретры ) и окрашенного по Граму (видны грамотрицательные внутриклеточные диплококки бобовидной формы)
* *Бактериологический (культуральный)*
* Посев исследуемого материала на питательные среды (с добавлением сыворотки или асцитической жидкости)
* Инкубация при температуре 37ºC с повышенным содержанием углекислого газа в течение 18-24 часов
* Выделенную культуру идентифицируют по морфо-биологическим свойствам
* Определение чувствительности к антибиотикам
* *Серологический (при хронической гонорее)*
* *Иммуноферментный метод (ИФА )*
* *Молекулярно-генетический метод*

*Полимеразная цепная реакция (ПЦР)*

**Методы экспресс диагностики**

* *Minitek система*
* *Gonochek II*
* *RİM-N sistemi*
* *Rapid N/H система*
* *Quadferm (Api)*
* *ИФА* - *основан на обнаружении антигена в уретральном и цервикальном секрете при уретрите и цервиците.*
* *Иммунный электрофорез, латексный и коагглютинационный методы - антигены N. meningitidis определяются в спинномозговой жидкости и других жидкостях организма.*
* ***Лечение*** - цефалоспорины
* азитромицин
* Иммунотерапия - гоновакцина. пирогенал
* ***Профилактика*** – для профилактики бленнореи новорожденным закапывают в глаза 1%-ый нитрат серебра , или 30%-ый раствор альбуцида
* ***Средства специфической профилактики при гонорее отсутствуют****!*

**Микробиологическая диагностика заболеваний, вызываемых условно-патогенными бактериями (клебсиелла, протей, синегнойная палочка)**

**Род Klebsiella**

* В патологии человека основная роль принадлежит видам *K.oxytoca* и *K.pneumoniae*
* *K.pneumoniae по биохимическим свойствам подразделяется на 3 подвида*: *K.subsp.pneumoniae, K.subsp.ozaenae, K.subsp.rhinoscleromatis*

**Род Klebsiella - культуральные свойства:**

* Факультативные анаэробы.Хорошо растут на обычных питательных средах при температуре 37°С и рН 7,2-7,4.
* в твердых питательных средах образуют большие куполообразные слизистые колонии, вызывают сильное помутнение в жидких средах.
* Поскольку большинство клебсиелл расщепляют лактозу, они образуют малиново-красные колонии с металлическим блеском на среде Эндо и розовые колонии на среде MacConkey.

**Биохимическая дифференциация бактерий рода *Klebsiella***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **признаки** | K.oxytoca | K.pneumoniae *spp. ozenae* | K.pneumoniae *spp. pneumoniae* | K.Pneumoniae spp. rhinocleromatis |
| Индолообразование | **+** | **-** | **-** | **-** |
| Реакция с метил-ротом |  **+/-** | **+** | **-** |  **-** |
| Реакция Фогеса-Проскауэра | **+** |  **-** | **+** |  **-** |
| Утилизация цитрата |  **+** | **+/-** | **+** |  **-** |
| Утилизация малоната | **+** | **+/-** | **+** |  **-** |
| Расщепление мочевины | **+** | **+/-** | **+** |  **-** |
| Лизидекарбоксилаза |  **+** | **+/-** | **+** |  **-** |
| Расщепление лактозы |  **+** |  **+/-** | **+** |  **-** |

**Антигенная структура.** Имеют cоматический O- и капсульный K-антигены.

**Факторы патогенности бактерий рода Klebsiella**

* капсула;
* пили;
* энтеротоксины,
* эндотоксин (ЛПС),
* ДНК-aза, нейраминидаза, фосфатаза

**Микробиологическая диагностика**

*Материалы для исследования:*

* мокрота
* моча
* испражнения
* кровь
* гной
* ***Бактериологический (культуральный)***
* Посев исследуемого материала на простые и лактозосодержащие дифференциальные питательные среды
* Инкубация при температуре 37ºC на 18-24 часа
* Идентификация по морфо-биологическим свойствам
* Определение чувствительности к антибиотикам
* ***Гистологический***
* При озене и риносклероме

**Лечение.** Лечение проводят с учетом чувствительности возбудителей к антибиотикам. Препаратами выбора являются аминогликозиды, бета-лактамные антибиотики широкого спектра действия и фторхинолоны.

**Род *Proteus***

Представители рода Proteus – грамотрицательные палочки, капсулу и споры не образуют, подвижны. Род Proteus включает 4 вида. В патологии человека наибольшее значение играют два вида: P.vulgaris və P.mirabilis

**Proteus - морфо-биологические свойства:**

* Представители рода Proteus - грамотрицательные, палочковидные, бескапсульные, без спор, подвижные бактерии.
* Род Proteus включает 4 вида. Виды P.vulgaris и P.mirabilis важны в патологии человека.

**Proteus - культуральные свойства:**

* факультативные анаэробы. Растут в обычных питательных средах. Образуют два типа колоний на плотных питательных средах. Типичной формой роста являются Н-колонии с грубыми вдавливаниями-выпячиваниями, «ползающие» и покрывающие всю поверхность питательной среды в виде стенки (феномен «роения»). В неблагоприятных условиях, например, на средах с добавлением желчи, они образуют крупные О-колонии с ровными краями.
* Культуры протея имеют неприятный запах, так как интенсивно расщепляют белки.

**Proteus - биохимические свойства:**

* Биохимически активны. Расщепляют глюкозу с образованием кислоты и газа, не расщепляют лактозу, образуют сероводород, синтезируют фермент уреазу, растворяют желатин
* оксидазоотрицательны, каталазоположительны.

**Proteus -факторы патогенности:**

* Пили - обеспечивают адгезию белков к эпителиальным клеткам.
* Фермент протеаза – расщепляет IgA и IgG, повышает проницаемость сосудов, дезаминирует аминокислоты.
* Фермент уреаза - играет роль в патогенезе инфекций мочевыводящих путей. Ощелачивание мочи приводит к образованию мочевых камней.
* Бактерии с «фактором роения» имеют морфологию «удлиненных» палочек и обладают способностью прикрепляться к ткани почек и эпителию мочевыводящих путей.

Гемолизин - оказывает цитотоксическое действие на эритроциты, лейкоциты, моноциты, эпителий мочевого пузыря

**Роль в патологии человека бактерий рода Proteus**

* Протеи относятся к условно-патогенным микроорганизмам. Вызывают инфекции мочевыводящих путей (мочекаменная болезнь) и гнойную раневую инфекцию, в том числе сепсис.
* Заболевания могут протекать как эндоинфекция, а также быть результатом внутрибольничной инфекции.

 ***Микробиологическая диагностика***

*Материалы для исследования:*

* мокрота
* моча
* испражнения
* кровь
* гной

***Методы исследования:***

* ***Бактериологический (культуральный)***
* Посев на простые и лактозосодержащие дифференциальные питательные среды
* Инкубация при температуре 37ºC на 18-24 часа
* Идентификация по морфо-биологическим свойствам
* Определение чувствительности к антибиотикам

**Лечение**

* Лечение проводят с учетом чувствительности возбудителей к антибиотикам.
* Препаратами выбора являются аминогликозиды, бета-лактамные антибиотики широкого спектра действия и фторхинолоны.
* Хороший эффект дает применение фторхинолонов и нитроксолина при инфекциях мочевыводящих путей, а также колипротеиновых бактериофагов при кишечных инфекциях.

**Неферментирующие грамотрицательные аэробные палочки и коккобациллы**

Неферментирующие грамотрицательные аэробные палочки и коккобациллы образуют гетерогенную группу бактерий, не образующих спор. Эти бактерии не ферментируют углеводы и не используют их в качестве источника энергии. Большинство из них не нуждаются в питательной среде, живут во внешней среде (почве, воде, растениях) и обнаруживаются в организме человека. Вызывают оппортунистические инфекции у людей и животных.

Среди этих бактерий наиболее патогенными являются псевдомонады (род Pseudomonas). Другие - *Burkholderia, Alcaligenes, Eikenella, Flavobacterium, Kingella, Moraxerlla* вызывают заболевание в сравнительно редких случаях.

*Род Pseudomonas* (таксономия)

* Сравнительно недавно некоторые бактерии рода Pseudomonas были отнесены к роду Burkholderia
* Представитель рода Pseudomonas - Pseudomonas aeruginosa (синегнойная палочка)–возбудитель многих гнойно-воспалительных заболеваний
* Представители рода Burkholderia: Burkholderia (Pseudomonas) mallei– возбудитель сапа и Burkholderia (Pseudomonas) pseudomallei –возбудитель мелиоидоза.

**Pseudomonas aeruginosa (культуральные свойства)**

* Облигатный аэроб, растет в простых питательных средах. Оптимальная температура 37ºC, но P.aeruginosa отличается от других псевдомонад тем, что может расти при 42ºC.
* P.aeruginosa на твердых питательных средах образует удлиненные, гладкие, полупрозрачные, крупные, плоские, иногда слизистая колонии.
* При культивировании на плотных питательных средах P. aeruuginosa синтезирует триметиламин, который придает бактериальной культуре сиреневый или карамельный запах. Дает помутнение в жидких питательных средах и корку сероватого цвета на поверхности.

**Pseudomonas aeruginosa-рост на питательных средах**:

На кровяном агаре: ß-гемолиз

На средах Эндо и Мак-Конки: лактозонегативные колонии (не ферментируют лактозу)

На мясопептонном агаре: мутные колонии с запахом жасмина

**P.aeruginosa-пигменты:**

* **Piosianin** - голубоватый
* **Pioverdin** - зеленоватый
* **Piorubin** - красный
* **Piomelanin** - черный

Характерным культуральным признаком P. aeruginosa является образование **голубоватого пигмента (пиоцианина).**

**P.aeruginosa - биохимические свойства:**

* *P.aeruginosa* не ферментирует углеводы, но некоторые штаммы окисляют глюкозу. Оксидаза положительна. Восстанавливает нитраты до нитритов и свободного азота.
* P.aeruginosa синтезирует бактериоцины - пиоцины. Пиоцин не воздействует на штаммы-продуценты пиоцина, но влияет на другие штаммы. Вирулентные штаммы отличаются активной продукцией пиоцинов или высокой чувствительностью к ним.

**P.aeruginosa антигенная структура:**

* P.aeruginosa обладает О- и Н-антигенами. P.aeruginosa подразделяют на иммунотипы (серотипы) по термостабильному О-антигену, представляющему собой липополисахарид клеточной стенки. Поскольку термолабильный Н-антиген обладает защитным свойством, его используют при приготовлении вакцинных препаратов.

***Pseudomonas aeruginosa* -факторы патогенности**

* Пили **(фимбрии)** – обеспечивает адгезию.
* Экстрацеллюлярная слизь– участвует в адгезии, имеет свойства антигенности и токсичности.

**Токсины**

* ЛПС **(эндотоксин)** – способствует развитию септического синдрома.
* **Экзотоксин A** (останавливает синтез белка за счет ингибирования фактора элонгации EF-2, который обеспечивает синтез полипептидной цепи в рибосомах клеток)
* **Экзоэнзим S (экзотоксин S)** – ADF-трансферазная активность.
* **Цитотоксин (leykosidin)** – токсичен к полиморфноядерным лейкоцитам.
* **Энтеротоксический фактор**– термолабильный протеин.

 **Ферменты агрессии:**

* Гемолизин – разрушая фосфолипиды на поверхности альвеол легких, вызывает некротические повреждения.
* Нейраминидаза – нарушает метаболизм веществ, содержащих нейраминовую кислоту.
* **щелочная протеаза, эластаза, и коллагеназа** – разрушая эластин, коллаген, иммуноглобулины, комплемент, лизоцим, белки роговицы, вызывает деструкцию и некроз тканей.

Эпидемиология

* ***Источник инфекции:***больные и бактерионосители
* ***Пути и механизмы заражения:*** контактный и фоздушно-пылевой

**Роль в патологии человека**

* Нозокомиальные инфекции
* Ожоговая болезнь
* Гнойные инфекции хирургических ран
* кератит
* Отит
* Муковисцидоз
* Инфекции мочевыводящих путей
* Септикопиемия (*«ecthyma gangrenosa»)*

**Иммунитет.**

* Формируется антитоксический и антибактериальный иммунитет. Антитоксический иммунитет связан с антителами, которые нейтрализуют бактериальные токсины, особенно экзотоксин

**Микробиологическая диагностика**

*Материалы для исследования:*

* Кровь (при сепсисе)
* Гной и раневое отделяемое
* Моча
* Мокрота

**Методы исследования:**

* ***Бактериологический (культуральный)***
* Посев исследуемого материала на простые и лактозосодержащие дифференциальные питательные среды
* Инкубация при температуре 37ºC на 18-24 часа
* Идентификация по морфо-биологическим свойствам
* Определение чувствительности к антибиотикам

**Лечение.**

* В настоящее время клинические изоляты P.aeruginosa чувствительны к некоторым бета-лактамным антибиотикам (пиперациллин, имипенем), в том числе к цефалоспоринам (цефтазидим, цефоперазон) и аминогликозидам (гентамицин, тобрамицин, амикацин, нетилмицин), а также к хинолонам (офлоксацин, ципрофлоксацин, левофлоксацин).
* При лечении локальных инфекций применяют также сине-гнойные бактериофаги или поливалентные пиобактериофаги.

Ацинетобактерии широко распространены в окружающей среде – почве и воде. Они входят в состав нормальной микрофлоры человека, встречаются как комменсалы в коже здоровых людей, в слизистой оболочке носоглотки. Виды *Acinetobacter baumannii* и *A. johnsonii* вызывают внутрибольничные (нозокомиальные) инфекции. Среди возбудителей внутрибольничных инфекций ацинетобактерии, занимающие второе место после псевдомонад, вызывают сепсис, перитонит, эндокардит, раневые и ожоговые инфекции, особенно у детей и лиц среднего возраста. Обнаруживается на слизистых оболочках мочеполовых и дыхательных путей, на поражениях кожной поверхности. Инфекции в основном наблюдаются у лиц с ослабленным иммунитетом.

**Acinetobacter - морфо-биологические свойства:**

Acinetobacter - это грамотрицательные кокки или коккобациллы. В мазках из патологического материала, а также из колоний, развивающихся на плотных питательных средах, располагаются в виде диплококков и напоминают нейссерии. Иногда они могут быть толстыми, короткими, полиморфными, длиной 1,5-2,5 мкм, в форме палочки. В мазках встречаются в смешанном состоянии, иногда в виде коротких цепочек. Малоподвижны, спор не образуют, есть пили, могут образовывать капсулу.

**Acinetobacter - культуральные свойства:**

* облигатные аэробы. Растут на простых питательных средах с нейтральным рН, при температуре 30-35°С. Образуют мелкие блестящие колонии на плотных питательных средах, иногда с зоной альфа-гемолиза на кровяном агаре.

**Acinetobacter - биохимические свойства:**

* Биохимическая активность слабая. Не расщепляют полисахариды, некоторые виды ферментируют моносахариды с образованием кислоты, что позволяет дифференцировать их. Не образуют индол и сероводород.

**Группы риска:**

* Инфекции Acinetobacter обычно возникают у людей в медицинских учреждениях. К группе наибольшего риска относятся пациенты в больницах, особенно:
* подключенные к дыхательному аппарату (вентиляторах).
* с катетером
* имеющие открытые раны после операции
* Находящиеся в отделениях интенсивной терапии
* длительно пребывающие в больнице
* люди с ослабленным иммунитетом, с хроническими заболеваниями легких или сахарным диабетом

**Acinetobacter- микробиологическая диагностика**

* Для исследования используются такие материалы, как кровь, гной и содержимое раны.
* Идентификацию культуры проводят на основании ее биохимических свойств. Acinetobacter, полученный при менингите и сепсисе, следует дифференцировать от N. meningitidis, а Аcinetobacter, полученный из женских половых органов, - от N. gonorreae. В отличие от Neisseria, Acinetobacter оксидазоотрицательны.

**Acinetobacter- лечение**

* Поскольку изоляты Acinetobacter достаточно устойчивы к антибиотикам, лечение проводят с учетом чувствительности к антибиотикам. Acinetobacter обычно чувствительны к гентамицину, амикацину, тобрамицину, цефалоспоринам III поколения.
* Устойчивый к карбапенемам Acinetobacter обычно обладает множественной лекарственной устойчивостью.