

Серафима Гурьева

Микробиология Начало

12+

Серафима Гурьева
Микробиология. Начало

«ЛитРес: Самиздат»

2020

Гурьева С.

Микробиология. Начало / С. Гурьева — «ЛитРес: Самиздат»,
2020

Это учебное пособие, из серии помощи для студентов медицинских образовательных учреждений. Ещё раз подчеркиваю не учебник, а пособие, где я постаралась максимально чётко изложить основы микробиологии: что такое микробиология, что такое фаги и вирусы, какие есть питательные среды, в чём разница аллергической реакции немедленного типа и замедленного. Если что-то неясно всемогущий интернет вам в помощь. Не скрою я из этого ресурса тоже брала некую часть материала.

Содержание

Введение	5
Глава 1	7
Глава 2	10
Конец ознакомительного фрагмента.	13

Введение

Микробиология – наука о живых организмах, невидимых вооруженным глазом.

Медицинская микробиология – раздел микробиологии, изучающий влияния м.о. на здоровье человека.

Основные задачи: 1) Изучение патогенных для человека м.о.

2) Механизм развития инфекции

3) Методы лабораторной диагностики

4) Методы специфической профилактики инфекционных заболеваний человека.

История развития микробиологии:

Эвристический этап (помощь в обнаружение чего либо):

1) Гиппократ (460-370 г.г. до н.э.)– говорил о живой природе, которая является средой обитания для невидимых частиц – миазм.

2) Антон ванн Левенгук(1632-1723) – сконструировал микроскоп, что стало ключевым для развития микробиологии как науки.

Морфологический (описательный) этап :

1) Самойлович (1744- 1805) – изучил, описал заболевание чума. Ввел себе заразный материал от человека, переболевшего чумой.

2) Эдуард Дженнер (1749-1823)– доказал, что прививка людям коровьей оспы , создает невосприимчивость к натуральной оспе; доказал что патогенные м.о. являются возбудителями инфекционных заболеваний.

3) Робер Кох (1843- 1910) – установил **этиологию** (причину) сибирской язвы; в 1876 году открыл возбудителя туберкулёза, получил **туберкулин** (экстракт(вытяжка)из микобактерии туберкулёза, содержит протеины (белки)) в 1882 году. Является основоположником дезинфекции. В 1883 году описал холеру.

4) Мечников (1845-1916) – научно доказал, что организм человека способен противостоять инфекциям. Является основоположником фагоцитарной теории, по которой клетки крови способны уничтожать и переваривать чужеродные вещества.

5) Гамалей (1859-1949)– впервые применил химические вещества.

6) Ивановский (1864-1920)– описал болезнь табака- табачную мозаику, вызываемую вирусами- неклеточной формой жизни.

7) Лан (1840-1903)– впервые обнаружил дизентерийную амебу, описал амебиаз (паразитология)

8) Боровский (1863- 1923)– описал лейшманиоз (паразитология)

9) Лаверан (1845-1922) – описал малярию (паразитология)

Физиологический этап (изучения процессов жизни деятельности м.о., культивирования на питательных средах):

1) Луи Пастер (1822-1895)– разработал принцип вакцинации и создания вакцин, расшифровал ферментативную формулу брожения, опроверг теорию самозарождения микробов и обосновал этиологию микробов в возникновение болезни.

Иммунологический этап :

1) Мечников – основоположник теории фагоцитоза.

2) Пауль Эрлих (1854-1915)– автор теории гуморального иммунитета (белковый) , в которой объяснил происхождение АТ и взаимодействие с ними.

Молекулярно – генетический этап :

1) В 1953 году Джеймс Уотсон и Френсис Крик раскрыли структуру молекулы ДНК. Это стало толчком, для развития **генной инженерии** для создания промышленного производства

биологически активных веществ: гормонов, ферментов, вакцин. Почти во всех аптеках есть продукт данного этапа развития (капсулы с живыми лакто- и – бифидобактериями и т.д.)

Глава 1

Морфология бактерий:

Бактерии – прокариотические (безъядерные) м.о., размножающиеся делением надвое (каждые 15 мин в среднем).

Бактериальная клетка состоит из- оболочки, цитоплазматической мембраны, цитоплазмы с включениями и нуклеотида- это **основные** включения. **Дополнительны** – капсула, микрокапсула, слизь, жгутики, **пили** (ворсинки), **плазмиды** (обособленные фрагменты ДНК , способные к автономной **репликации**(удвоению)).

Структура бактериальной клетки:

1 Клеточная стенка – прочная, упругая структура, придающая определенную форму. Наиболее толстая клеточная стенка у **грамм «+»** бактерий (до 50-60 нм) т.к. основное её компонент является **пептидогликан** (или муреин) (40-90% ее массы).

При **окраске по Грамму** они удерживают **генцианово фиолетовый** в комплексе с йодом (сине-фиолетовая окраска) благодаря пептидогликану, а при последующей обработке мазка бактерий, спиртом вызывают сужение пор в клеточной стенке бактерии и тем самым задерживают краситель.

Грамм отрицательных бактерий окраска теряется при окраске по Грамму, т.к. их клеточная стенка более проницаема из-за содержания в ней липидов (жиры), окрашивается **фуксином** (розовый).

2 Цитоплазматическая мембрана – очень тонкая состоит из белков и фосфолипидов, через неё осуществляется питание клетки.

3 Цитоплазма – внутреннее содержимое бактериальной клетки, состоит из воды, минеральных соединений, белков, РНК, ДНК, рибосомы, различные включения.

4 Нуклеотид – наследственный аппарат, представляет собой двойную нить ДНК, свернутую в кольцо.

5 Рибосомы – выполняют функцию синтеза белка.

6 Включения – располагаются в цитоплазме бактерии, используются в качестве запасных веществ, к ним относят – включения гликогена, крахмала, серы.

7 Капсула - внешний уплотненный слизистый слой, примыкающий к клеточной стенке.

8 Жгутики – органы движения (у палочковидных бактерий, к примеру).

9 Пили или фибрин – ворсинки, расположены на поверхности бактериальных клеток, состоят из белка пилина.

10 Споры – образуются при попадании м.о. в неблагоприятные условия внешней среды. Характерно и для аэробов (например, бациллы) и анаэробов (клостридии, к примеру).

Формы бактерий:

1 Кокковидные (кокки) – шаровидные клетки, размером 0.5- 1.0 мкм, делятся на:

А) Стафилококки – форма гроздей винограда, грамм «+» (синие) , к примеру золотистый стафилококк.

Б) Стрептококки- округлой или вытянутой формы, грамма «+» (синие), расположены цепочками, например пиогенный стрептококк.

В) Диплококки – парные кокки (не динозавры), к ним относятся пневмококк, гонококк, менингококк.

Г) Сарцины (не сардины) – имеют вид пакетов из 8 или более кокков. Обычно не патогенные м.о.

Д) Микрококки – располагаются клетки по отдельности или неправильными скоплениями, грамм «+» (синие).

2) Палочковидные- палочки длиной 1.0-10.0 мкм, толщиной 0.5- 2.0 мкм. Подразделяются на:

А) Неспорообразующие – палочковидные м.о. не образующие спор, к ним относятся – кишечная, дифтерийная, дизентерийная и т.д.

Б) Спорообразующие – палочковидные микробы, образующие споры. Делятся на : **1 Споры не превышающие диаметр** клетки (бациллы, например); **2 Споры превышающие диаметр** клетки (к примеру клостридия).

Так же **по длине палочки** бывают: **1** Короткие (туляремия); **2** Длинные (сибирская язва); **3** С закругленными концами (практически все палочки); **4** С заостренными концами ; **5** С утолщенными концами.

Наиболее **мелки палочки** – риккетсии- обжигательные (обязательные) внутриклеточные паразиты.

3) Извитые, к ним относятся:

А) Вибрионы – изогнутые бактерии, в виде запятой(например холерный вибрион)

Б) Спириллы – бактерии имеющие изгибы с одним или несколькими оборотами спирали.

В) Спирохеты – тонкие, длинные, извитые, штопорообразной формы бактерии. К ним относят 3 рода: **1) Трепонема** – для человека заразна *T. Pallidum*(бледная трепонема), возбудитель сифилиса.

2) Бареллии – возбудитель возвратного сифилиса.

3) Лептоспира – возбудитель лептоспироза (вызывает у человека инфекционную желтуху).

4) Ветвящиеся бактерии.

Классификация микроорганизмов :

1) Прокариоты (без ядерные) бактерии, к ним относятся риккетсии, микоплазмы, хламидии.

2) Эукариоты (ядерные)– размеры клеток от 3до 150мкм, снаружи окружены пелликулой (плотная, эластичная мембрана), имеют ядро с ядерной оболочкой, ядрышко, митохондрии, лизосомы, рибосомы, передвигаются с помощью жгутиков, ресничек, при неблагоприятных условиях образуют цисты. Различают 4 класса простейших: Жгутиковые (трихомонада); Споровики(малярийный плазмодий); Саркодовые (дизентерийная амеба); Инфузории (инфузория)– Все это раздел паразитологии.

3)Вирусы– неклеточные формы жизни, обжигательные (обязательные) внутриклеточные паразиты. Сформированная вирусная частица – **вирион**. Вирусы различают по ДНК и РНК, обитают внутри клеток, взаимодействуя с ней либо продуктивно (размножаются, встраиваются в геном, клетка гибнет) , либо интрогративно (встраиваются в геном клетки, но не уничтожают её). Бывают вирусы простые – имеют одну оболочку – нуклеокапсид и сложные имеют дополнительную оболочку- суперкапсид.

Термины:

Вид – совокупность особей имеющих общее происхождение и обладающие сходными генетическими, морфологическим, физиологическими и биологическими свойствами. (Например эукариоты)

Чистая культура – совокупность однородных микробов, выросших на питательной среде, обладающих сходными морфологическими, тинкториальными (отношение к окраске), культуральными, биохимическими, антигенами свойствами. (Например стафилококки)

Штамм - совокупность м.о. одного вида (чистая культура) выделены из одного определенного источника и отличающихся от других представителей этого вида (например, род Стафилококки: есть золотистый есть сапрофитный, но выделяется только один – золотистый).

Колония – скопление клеток микробов на плотной питательной среде.

Клон – совокупность м.о. , выращенных из одной материнской клетки.

Физиология и биохимия м.о.:

Вода – составляет 80% массы тела клетки. Высушивание приостанавливает процесс метаболизма и размножения клетки, но не убивает её.

Белки– 40-80% сухой массы бактерии, участвуют в процессах метаболизма, обладают ферментативной активностью, антигенными и иммуногенными свойствами, вирулентностью, видовой принадлежностью.

Нуклеиновые кислоты (НК)– 10-30% сухой массы, различают ДНК – определяют наследственность, РНК – участвуют в биосинтезе белка.

Углеводы – моно – дисахариды, составляют 12-18% сухой массы. Полисахариды – входят в состав капсулы, крахмал и гликоген – запасное питательное вещество.

Липиды – входят в состав цитоплазматических мембран и её производных. В цитоплазме – запас. (Фосфолипиды, жирные кислоты, глицерин).

Минеральные вещества– 2-14% сухой массы- фосфор, калий, натрий, сера, железо, кальций, магний, цинк, медь, кобальт, бор, марганец- регулируют осмотическое давление, обмен веществ, активируют ферменты.

Питание бактерий. По способу питания они делятся:

1) **Автотрофы** – бактерии используют для построения своих клеток углекислый газ.

2) **Гетеротрофы** – питаются готовыми органическими соединениями.

3) **Сапрофиты** – гетеротрофы, утилизируют органические остатки отмерших организмов.

4) **Паразиты** – питаются живыми клетками хозяина, т.е. их веществами, вызывают заболевания у животных и людей.

5) **Фототрофы**– фотосинтезирующие.

Основные механизмы транспорта веществ:

1) **Пассивная диффузия**- переход вещества из области высокого осмотического давления, в область где оно ниже. Происходит без затраты энергии.

2) **Облегченная диффузия** (работа транспортных каналов) – по типу насоса. Затрата энергии небольшая.

3) **Активная диффузия** – с помощью белков – переносчиков. Большие затраты энергии.

Дыхание бактерий:

1) **Облигателные** (обязательные, строгие) **аэробы** – могут расти только при наличии кислорода.

2) **Облигателные анаэробы** – растут в средах без кислорода(например, возбудители газовой гангрены).

3) **Факультативные анаэробы** – могут расти как при наличие кислорода, так и без него, переключаясь на брожение.

Глава 2

Рост и размножение на плотных питательных средах :

Размножение – самовоспроизведение себе подобных.

Рост- формирование структурно- функциональных компонентов клетки и увеличение самой бактериальной клетки.

Фазы роста:

1) Фаза адаптации (2-3 часа).

2) Логарифмическая фаза роста (4-5 часов, для большинства бактерий)

3) Стационарная фаза (15-20 часов, бактерии не увеличиваются в количестве, они растут)

4) Фаза отмирания – дефицит питательных веществ, зависит от защитных свойств м.о.

Так же растя на питательных средах бактерии могут :

1) Светится (только сопрофиты)– процесс гниения.

2) Ароматообразование – образуют ароматические вещества (синегнойная палочка – запах земляники).

3) Пигментообразование – некоторые м.о. образуют красящие вещества.

4) Спорообразование – процесс образования спор в неблагоприятных условиях среды.

Культивирование бактерий:

Различают среды:

1) **По конституции:** жидкие, полужидкие, плотные. **Плотные и полужидкие** готовят из жидких, к которым добавляют агар-агар или желатин.

2) **По составу: простые** – мясопептонный бульон (МПБ), мясопептонный агар (МПА), бульон и агар Хоттингера, пептонный желатин, пептонная вода. (**Пептон** – препарат, полученный из молока и мяса животных под действием протеолитических ферментов. На начальных стадиях процесса переваривания белков под действием ферментов, например, пепсина образуются крупные белковые фрагменты, которые и называются пептонами).

Сложные– готовят из простых добавляя к ним кровь, сыворотку, углеводы.

3) **По источнику: естественные** - готовят из продуктов животного происхождения, растительного.

Синтетического– готовят из определенных органических и неорганических соединений.

4) **По назначению: Основные**– МПА, МПБ, бульон и агар Хоттингера, пептонная вода.

Специальные – для выделения и выращивания м.о. которые не растут на основных:

А) Элективный (избирательные) – для определения видов микробов, росту которых они стимулируют, задерживая или подавляя рост сопутствующей микрофлоры.

Б) Дифференциально -диагностические –позволяют отличить один вид микробов от других по ферментативной активности (Среда Гисса- углеводы и индикаторы).

Питательные среды- субстраты для культивирования(выращивания) м.о., необходимо для изучения свойств микробов: морфологических, биохимических, антигенных и т.д.

Требования к питательным средам :

1) **Питательность** – содержания достаточного количества питательных веществ в легкоусвояемой форме.

2) **Оптимальный водородный показатель** – слабощелочная среда (7.2-7.4). **Исключением** является – возбудитель туберкулеза (6.2-6.8), холерный вибрион (8.5-9.0).

3) **Буферность** – способность нейтрализовать продукты обмена и поддерживать оптимальный уровень рН.

4) Изотоничность – осмотическое давление питательной среды равно соматическому давлению микробной клетки (0,5% р-р NaCl).

5) Стерильность – отсутствие посторонних м.о.

6) Окислительно- восстановительный потенциал– соотношение веществ способных отдавать и принимать электроны в процессе биохимических реакций.

7) Унифицированность – наличие примерно одинакового набора компонентов, что обеспечивает возможность культивировать большое количество видов м.о.

8) Прозрачность – степень просматриваемости на свету, обеспечивает возможность изучения характера, объема роста м.о. на питательной среде через определенный промежуток времени.

Исходным сырьём для большинства сред- заводские полуфабрикаты, растворимые и животные продукты (сыворотки, молоко, кровь, уголь и т.д.).

Этапы приготовления сред:

1) Варка на водяной бане, на открытом огне или в варочных котлах подогреваемых паром.

2) Установка оптимального рН с помощью индикаторных бумажек или специальными пробами (иномерами), корректировка рН среды при «+» растворов кислот и щелочей.

3) Осветление с помощью яичного белка для сред, которые при варке мутнеют или темнеют.

4) Фильтрация жидких и расплавленных сред через ватно-марлевый фильтр или путём отстаивания.

5) Розлив сред по пробиркам, флаконам, колбам и т.п.

6) Стерилизация зависит от состава среды и проводится в автоклавах, на водных банях или в **свертывателе Коха** (это металлический цилиндр, обшитый снаружи материалом (линолеум, асбест), плохо проводящим тепло. На дно наливают воду, а стерилизующий материал помещают сверху на подставку. Аппарат закрывают конической крышкой, в которой имеются отверстия для термометра и выхода пара. Внизу расположен кран для спуска воды. Стерилизацию проводят текучим паром при 100 °С в течение 30-60 мин. При таком режиме погибают вегетативные клетки спорообразующих и неспорообразующих форм микробов. В **аппарате Коха** стерилизуют те материалы, которые **не выдерживают температуру выше 100 °С** (желатин, молоко, углеводные среды и др.).

Белковые среды и сыворотку крови, не переносящие температуру 100 °С, стерилизуют дробно при 56-58 °С в **водяной бане**).

7) Контроль проводится с целью подтверждения стерильности и оптимальности рН.

Алгоритм приготовления простых питательных сред :

1) Мясопептонный бульон (МПБ):

А) К мясной воде «+» 1% пептон, 0.5 частей NaCl.

Б) Кипятят на слабом огне 10-15 минут до растворения веществ.

В) Оптимизируют рН, снова кипятят 30-40 минут, до выпадения осадка.

Г) Фильтруют, доливают до первоначально объема водой.

Д) Стерилизуют 20 минут при 120°С.

2) Мясопептонный агар (МПА):

А) К МПБ до или после стерилизации «+» 2-3% измельченного агар-агара.

Б) Кипятят, помешивая на слабом огне до полного расплавления агара. Можно варить в аппарате Коха или в автоклаве.

В) При необходимости готовую среду осветляют (яичный желток).

Г) Фильтруют, стерилизуют 20 минут при 120°С.

3) Желатиновый столбик – простая среда, в пробирке нужна для определения протеолитических свойств бактерий (расщепление белка). Разжижение желатина – протеолитическая активности.

4) Хроматогенные среды (ХС)– питательные среды, позволяющие по окраске колонии делать предварительные заключения о виде выделенного м.о.

Принцип действия ХС– реактивы в составе среды, взаимодействуют с ферментами м.о. специфичными только для этого вида с образованием окрашенных веществ.

Алгоритмы приготовления сложных питательных сред:

1) Среда с углеводами:

А) Сахарный бульон (СБ)– сложная жидкая питательная среда:

1) К МПБ нейтральной реакции «+» 0.25-2% глюкозы (растворяют в небольшом количестве дистиллированной воде).

2) Стерилизуют три дня подряд по 30 мин или однократно в автоклаве при 115°C 30 мин.

Б) Сахарный агар (СА) – сложная плотная питательная среда:

1) КМПА «+» 0.5-2% глюкозы (растворяют в небольшом количестве дистиллированной воде).

2) Стерилизуют три дня подряд по 30 мин или однократно в автоклаве при 115°C 15 мин.

2) Дифференциально –диагностические среды– предназначены для определения ферментативной активности культур бактерий, это плотные питательные среды или полужидкие по консистенции, содержащие субстрат индикатор, позволяющий по изменению цвета судить о наличии у бактерий исследуемой культуры ферментов для расщепления субстрата.

А) Среда Эндо– среда для выделения **энтеробактерий** (группа бактерий, которые вызывают инфекции ЖКТ и др органов):

1) 100 мл МПА pH=7.4 расплавляют на водяной бане или в текучепаровом аппарате.

2) Охлаждают до 70°C и «+» 1 грамм лактозы (предварительно растворяют в воде).

3) В отдельной пробирке готовят 2-3 мл насыщенного раствора фуксина.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.