**Краткие лекции по дисциплине «Микробиология»**

**Весенний семестр 2023-2024 учебного года**

**Образовательная программа - 6B10107 Общественное здравоохранение**

Лекция № 1.

**Введение.Предмет и задачи микробиологии. Исторический очерк развития науки. Классификация и систематика микроорганизмов.**

Микробиология (от греч. микрос – малый, биос – жизнь, логос – наука) – наука о малых существах, называемых микроорганизмами. Микробиология изучает морфологию, физиологию, биохимию, систематику, генетику и экологию микроорганизмов, их роль и значение в круговороте веществ, в экономике, в патологии человека, животных и растений.

К микроорганизмам относятся преимущественно одноклеточные организмы – бактерии, микроскопические грибы и водоросли, простейшие, а также организмы с неклеточной организацией – вирусы.

Первым человеком, увидевшим микроорганизмы, был голландец Антони ван Левенгук, мануфактурщик из Дельфта. Он изобрёл способ, сделавший бактерии видимыми. Левенгук начал шлифовать линзы и создавать примитивные микроскопы уже с 1660 г. Микроскопы были очень простые, они имели только двояковыпуклые линзы и не превышали увеличения в 280 раз. Левенгук с интересом рассматривал все, что попадалось под руку: воду из пруда, зубной налет, настой перца, слюну, кровь и многое другое. Результаты своих наблюдений он начал посылать в Лондонское Королевское общество и 1676 год считают годом открытия микробиологии как науки. Открытие Левенгука привлекло к себе внимание других натуралистов и послужило началом морфологического (описательного) периода в истории микробиологии длившегося около двух столетии.

Следующий период в развитии микробиологии называется физиологический и человеком, который своими рабатами положил начало этому периоду, был выдающийся французский ученый Луи Пастер (1822—1895).

Систематика – наука о биоразнообразии живых существ. Задача – описание всех существующих и вымерших объектов живой природы, а также их классификация по таксона различного ранга. Классификация – система совокупности субъектов, объединённых в таксоны по сходству признаков и общности происхождения. Задача – создание системы живых существ.

Таксономия – раздел систематики, посвящённый принципам, методам, правилам классификации. Задача – создание рационального учения о таксономических категориях (таксонах) и их соподчинённости (иерархии), позволяющей построить естественную классификацию микроорганизмов.

Таксономическая категория – ранг – уровень в иерархической классификации: вид, род, семейство. Таксон – конкретная, достаточно обособленная группа микроорганизмов, которой присвоена определённая категория; группа организмов связанных той или иной степенью родства и достаточно обособленная.

Номенклатура – система научных названий, прилагаемых к таксономическим единицам (таксонам). Это правило назвать микроорганизмы или любые другие живые организмы.

В соответствии с новым кодексом номенклатуры, который действует с 1 января 1980 г., имеются следующие классификационные категории царстава Procariote: ОтделКласс-Порядок-Семейсвто-Род-Вид.

Вид – совокупность микроорганизмов имеющих общее происхождение, сходный генотип, и максимально близкие фентотипические признаки и свойства. Серовар – подвидовая единица – отличия по антигенным свойствам, биовар – подвидовая единица – отличия по биохимическим свойствам., фаговар – по отношению к фагу, патовар – отличия по патогенности. Штамм – культура одного того же вида, выделенная из разных объектов и отличающаяся незначительными изменениями. Культура – микроорганизмы, выращенные на плотной или жидкой среде в условиях лаборатории. Чистая культура – микроорганизмы, полученные из особи одного вида. Смешанная культура – микроорганизмы, полученные из разных видов. Клон – культура, полученная из одной клетки.

После подробного изучения микроорганизму дают научное название, которое должно быть выражено двуми латинскими словами как этого требует бинарная номенклатура, предложенная в XVIII в. К. Линнем. Первое слово – название рода, пишется с прописной буквы, второе - вида, пишется со строчной.

В современном виде систематическое положение микроорганизмов выглядит следующим образом (Берги, 1984):

Империи: Неклеточные Клеточные

  

Царства: Вирусов Прокариоты Эукариоты

………………………1.Отдел Gracilicutes Отдел Fungi (Грибы)

(грамположительные эубактерии) Царство растений Planta

2.Отдел Firmicutes (водоросли (Algae))

(грамотрицательные эубактерии)

3.Отдел Tenericutcs

(эубактерии лишённые клеточной стенки)

4.Отдел Mendosicutes (археобактерии)

Лекция № 2

**Общая характеристика микроорганизмов. Вирусология, Микология. Альгология**

К микроорганизмам относятся преимущественно одноклеточные организмы – бактерии, микроскопические грибы и водоросли, простейшие, а также организмы с неклеточной организацией – вирусы.

Микробный мир, включающий вироиды и вирусы, бактерии, грибы, водоросли, лишайники и простейшие характеризуются своими особенностями.

Вирусы – ультрамикроскопические, облигатные внутриклеточные паразиты, способные размножаться только в клетках живых организмов.

Вирусы – наименьшие организованные формы жизни в виде частиц, не обладающих собственным обменом веществ и стоящие на грани между живой и неживой природой. Это безусловные или облигатные паразиты, содержащие какой-либо один тип нуклеиновой кислоты – дезоксирибонуклеиновую (ДНК) или рибонуклеиновую (РНК).

Бактерии, грибы, водоросли, лишайники и простейшие морфологически отличаются друг от друга, причём простейшие организмы являются микроскопическими животными существами.

Накопленные материалы о каждой группе микробов настолько обширны, что это послужило основой для выделения самостоятельных научных дисциплин: бактериологии, альгологии, лихенологии и протистологии.

**Царство Вирусов**.

Вирусы – ультрамикроскопические, облигатные внутриклеточные паразиты, способные размножаться только в клетках живых организмов.

Вирусы были открыты в 1892 г. Д.И. Ивановским при изучении причин гибели табака от мозаичной болезни, выражающейся в появлении пятне на листьях. Д.И. Ивановский обнаружил, что здоровое растение можно заразить соком больного даже после пропускании этого сока через бактериальные фильтры, задерживающие бактерии. Этот организм получил название «фильтрующийся вирус», а затем просто «вирус».

В 1898 г. открыт вирус ящура у животных (Лёффлер и Фрош), в 1915 г. Ф. Туортом и в 1917 г . Д`Эррелем независимо друг от друга был открыт вирус бактерий – бактериофаг.

Вирусы обладают следующими характерными особенностями:

* не задерживаются бактериальными фильтрами;
* не имеют клеточного строения;
* не способны к росту и бинарному делению;
* не имеют собственных метаболических систем;
* содержат нуклеиновые кислоты только одного типа – ДНК или РНК;
* для их воспроизводства нужна только нуклеиновая кислота;

-используют рибосомы клетки-хозяина для образования собственных белков;

* не размножаются на искусственных питательных средах и могут существовать только в организме восприимчивого хозяина.

Вирусы – наименьшие организованные формы жизни в виде частиц, не обладающих собственным обменом веществ и стоящие на грани между живой и неживой природой.

К вирусам относят вироиды и бактериофаги.

Вироиды – инфекционные агенты, вызывающие заболевания людей, животных и растений. Они представляют собой нуклеиновые кислоты, состоящие из коротких однонитевых циркулярных молекул рибонуклеиновой кислоты, лишённых капсида, с молекулярной массо 100-120 кДа. Бактериофаги – вирусы бактерий содержат ДНК, однако имеются фаги, содержащие РНК. Вирусы цианобактерий называют цианофагами, актиномицетов – актинофагами. Все бактриофаги классифицируют по бактериям хозяевам и типу содержащейся нуклеиновой кислоты. Структурно в них выделяют головку, содержащую нуклеиновую кислоту и хвостик. Хвостик имеет воротничок, чехол, стержень, базальную пластинку с шестью шипами и шестью фибриллами. При адсорбции фагов на чувствительных клетках происходит инъекция нуклеиновой кислоты, после чего клетка может направленно синтезировать фаговую нуклеиновую кислоту.

Изучение вирусов в электронном микроскопе показало, что они имеют разнообразную форму: 1) сферическую (вирусы гриппа, паротита), 2) палочковидную (вирус табачной мозаики), 3) нитевидную (вирусы растений и бактерий), 4) булавовидную, характеризующуюся наличием головки и отростка (вирусы бактерий актиномицетов).

**Грибы**

Грибы относят к эукариотам. С растениями их сближает наличие ядер, клеточных стенок и вакуолей, но у них нет хлорофилла, поэтому они являются гетеротрофами (растут в аэробных условиях и получают энергию путем окисления органических веществ). Грибы могут быть сапрофитами или паразитами.

Вегетативное тело гриба состоит из разветвленных нитей - гиф толщиной около 5 мкм - мицелия, или грибницы. Мицелий может быть субстратным или погруженным – развивается в толще субстрата, и поверхностным или воздушным – развивается на поверхности среды.

У высших грибов гифы разделены поперечными перегородками-септами на клетки, у низших мицелий одноклеточный. Иногда мицелий образует ризоиды, выросты, при помощи которых гриб крепится к субстрату и получает питательные вещества.

Размножение грибов происходит половым и бесполым путем.

Половое размножение начинается с образования в специальных клеткахгаметангиях половых клеток или гамет. Мужские гаметангии – антеридии, женские – оогонии. После слияния гамет происходит образование спор. Бесполое размножение осуществляется:

1. Фрагментацией мицелия; 2. Почкованием (реже делением);

3. Спорами.

К царству *Mycоta* или *Fungi* (Грибы) относят 2 отдела: отдел *Myxomycota* (слизевые грибы) и отдел *Eumycota* (истинные грибы). Истинные грибы распределены на 6 классов: 1) класс *Chytridiomycetes* (хитридиомицеты), 2) класс

*Oomycetes* (оомицеты), 3) класс *Zygomycetes* (зигомицеты), 4) класс *Ascomycetes*

(аскомицеты), 5) класс *Basidiomycetes* (базидиомицеты), 6) класс *Deuteromycetes* (дейтеромицеты). Классы хитридиомицеты, оомицеты и зигомицеты относятся к низшим грибам (фикомицетам), классы аскомицеты, базидиомицеты и дейтеромицеты - к высшим грибам (эумицетам).

**Альгология**

Альгология (от [лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *alga* — морская трава, водоросль и [греч.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) логос — учение) — раздел [биологии,](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) изучающий [водоросли.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8)

Водоросли — группа организмов различного происхождения, объединённых следующими признаками: наличие хлорофилла и фотоавтотрофного питания; у многоклеточных — отсутствие чёткой дифференцировки тела (называемого слоевищем, или [талломом)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%BC) на органы; отсутствие ярко выраженной проводящей системы; обитание в водной среде или во влажных условиях (в почве, сырых местах и т. п.). Они сами по себе не имеют органов, тканей и лишены покровной оболочки.

Клетки водорослей (за исключением амёбоидного типа) покрыты клеточной стенкой и/или клеточной оболочкойСтенка находится снаружи мембраны клетки, обычно содержит структурный компонент (например, [целлюлозу)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8E%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%B0) и аморфный матрикс (например, пектиновые или агаровые вещества); также в ней могут быть дополнительные слои (например, спорополлениновый слой у хлореллы).

У водорослей встречается вегетативное, бесполое и половое размножение.

[**Вегетативное размножение**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) может осуществляться как простым разделением многоклеточного организма так и при помощи специализированных органов. Например, бурые водоросли из порядка сфацеляриевых имеют для этой цели специальные выводковые веточки, а водоросли из порядка харовых — клубеньки на ризоидах.

[**Бесполое размножение**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) водорослей осуществляется при помощи подвижных [*зооспор*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%8B) или неподвижных [*апланоспор*.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%B0)

[**Половое размножение**.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) При половом размножении происходит попарное слияние гаплоидных клеток с образованием диплоидной зиготы. У водорослей есть несколько вариантов полового процесса: [*изогамия*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%8F) — слияние двух одинаковых по форме и размеру подвижных гамет; [*гетерогамия*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%8F) — слияние двух подвижных гамет одинаковых по форме, но разных по размеру; [*оогамия*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%8F) — слияние крупной неподвижной яйцеклетки с мелким подвижным сперматозоидом. Клетки, в которых образуются гаметы, называются [*гаметангии*,](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D0%B9) а сами растения с гаметангиями — [*гаметофитами*.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B8%D1%82) Гаметангии бывают двух типов: образующие многочисленные сперматозоиды — [*антеридии*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%B8) и образующие одну или несколько яйцеклеток [*оогонии*.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B9_(%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D0%B9)) Также половое размножение в некоторых группах водорослей может осуществляться и без образования гамет. Например, если сливаются две подвижные одноклеточные водоросли, то это [*хологамия*;](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%8F) слияние протопластов двух неподвижных гаплоидных вегетативных клеток с образованием зиготы — [*конъюгация*.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%8A%D1%8E%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%83_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B9)

Водоросли — крайне гетерогенная группа организмов, насчитывающая около 100 тысяч (а по некоторым данным до 100 тыс. видов только в составе отдела диатомовых) видов. На основании различий в наборе пигментов, структуре хроматофора, особенностей морфологии и [биохимии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) (состав клеточных оболочек, типы запасных питательных веществ) большинством отечественных систематиков выделяется 11 отделов водорослей [Прокариоты, или Доядерные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%8B) [(лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) [*Procaryota*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Procaryota)

Царство [Бактерии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8) [(*Bacteria*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Bacteria)

Подцарство Цианеи (*Cyanobionta*)

Отдел [Сине-зелёные водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B5-%D0%B7%D0%B5%D0%BB%D1%91%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Cyanobacteria*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Cyanobacteria)

[Эукариоты, или Ядерные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%83%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%8B) [(*Eucaryota*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Eucaryota)

Царство [Растения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) [(*Plantae*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Plantae)

Подцарство [Водоросли](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8_(%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%86%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE)&action=edit&redlink=1) [(*Phycobionta*)](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Phycobionta&action=edit&redlink=1)

Отдел [Зелёные водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BB%D1%91%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Chlorophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Chlorophyta)

Отдел [Харовые водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Charophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Charophyta)

Отдел [Эвгленовые водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Euglenophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Euglenophyta)

Отдел [Золотистые водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Chrysophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Chrysophyta)

Отдел [Жёлто-зелёные водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D1%91%D0%BB%D1%82%D0%BE-%D0%B7%D0%B5%D0%BB%D1%91%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Xanthophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Xanthophyta)

Отдел [Диатомовые водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Bacillariophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Bacillariophyta)

Отдел [Динофитовые водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D1%84%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Dinophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Dinophyta)

Отдел [Криптофитовые водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Cryptophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Cryptophyta)

Отдел [Бурые водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%80%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Phaeophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Phaeophyta)

Подцарство Багрянки (*Rhodobionta*)

Отдел [Красные водоросли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8) [(*Rhodophyta*)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Rhodophyta)

# Лекция № 3

**КЛЕТОЧНАЯ И СУБКЛЕТОЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭУКАРИОТ И**

**ПРОКАРИОТ.**

**Строение эукариотческой клетки.**

Структура ядра и способ его деления – наиважнейшие и самые характерные признаки, отличающие эукариотическую клетку от прокариотической. Ядро окружено ядерной оболочкой – двойной перфорированной мембраной. ДНК, несущая генетическую информацию, распределена между отдельными субъединицами – хромосомами, которые становятся видимыми только во время деления ядра. Ядро делится путём митоза; митоз обеспечивает а) идентичную редупликацию генетического материала; 2) передачу полного набора хромосом каждому из дочерних ядер.

Клетка снаружи окружёна цитоплазматической мембраной. Для эукариотической клетки характерно выраженное подразделение цитоплазмы на множество обособленных пространств. Они имеют вид цисцерн и пузырьков и создаются в результате впячивания цитоплазматической мембраны; однако помимо этого в цитоплазме эукариотов содержатся митохондрии и хлоропласты, которые со всех сторон окружены мембранами. Из впячиваний цитоплазматической мембраны образуется эндоплазматический ретикулюм (ЭР). Часть ЭР образует наружную ядерную мембрану, и таки образом, окружает ядро; в ядерной оболочке имеются поры, которые обеспечивают беспрепятственный транспорт нуклеиновых кислот, белков и метаболитов между ядерным пространством и цитоплазмой. Часть мембраны усеяна мельчайшими гранулами – рибосомами; это так называемый «шероховатый», или гранулярный, ЭР. На рибосомах осуществляется синтез белков. Свободно плавающие в цитоплазме или прилегающие к ЭР рибосомы относятся к типу 80S.

В эукариотических клетках есть ещё два вида органелл, окружённых мембранами, - митохондрии и хлоропласты. Митохондрии осуществляют дыхание; эти образования изменчивой формы, богатые липидами, имеют две мембраны – наружную и сильно складчатую внутреннюю. (с кристами и трубочками). Внутренняя мембрана содержит компоненты электрон-транспортной цепи и АТP-синтетазу. В клетках водорослей и высших растений наряду с митохондриями имеются также и хлоропласты. Внутренние мембраны хлоропластов (тилакоиды) содержат фотосинтетические пигменты и компоненты фотосинтетического транспорта электоронов.

Основные отличия прокариот от эукариот состоят в том, что прокариоты не имеют: 1) в клетке прокариот отсутствуют оформленное ядро и органоиды заключенные в оболочки (митохондрии, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи и др.);

1. Прокариоты не способны к пиноцитозу и фагоцитозу;
2. Отсутствует митотический аппарат;
3. Геном, представлен молекулой ДНК замкнутой в кольцо;
4. Содержат только один тип рибосом с константой седиментации—70S.
5. Некоторые бактерии имеют структуры, которые отсутствуют у эукариот:

жгутики, эндоспоры, включения, окруженные белковой мембраной.

**Строение прокариотической клетки.**

**Основы морфологии бактерий.**

Клетка им. < размер, чем эукариотческая, длина ~ 1мкм, d=0,4-0,7мкм.

На заре развития микробиологии все многообразие микроорганизмов делили на 3 группы: шаровидные, палочковидные и извитые.

Шаровидные микроорганизмы называются кокками (от лат. coccus--зерно). В свою очередь кокки, расположенные одиночно называют микрококками, попарно— диплококками, по четыре—тетракокками, цепочкой—стрептококками (греч. streptosцепь), в виде грозди винограда—стафиллококками (от греч. staphyle--гроздь). Кокки, образующие скопления в виде пакетов, кубиков или пластин называются сарцинами (лат. sarcio--связываю).

Палочковидные микроорганизмы имеют осевую симметрию и цилиндрическую форму клетки. Различают 2 типа палочек: спорообразующие или бациллы (лат. bacillum-палочка), и неспорообразующие—бактерии (греч. bacterion--палочка).

В зависимости от расположения палочковидные микробы подразделяют на одиночные; расположенные попарно—диплобациллы, диплобактерии; в виде цепочек различной длины—стрептобациллы и стрептобактерии.

Извитые микроорганизмы имеют спиральную симметрию. В эту группу входят вибрионы, спириллы и спирохеты. Вибрионы (лат. vibrio--извиваюсь) имеют форму запятой. К вибрионам относится возбудитель такой страшной болезни, как холера—*Vibrio cholerae.*

Спириллы (лат. spira--изгиб)— микроорганизмы, имеющие форму спирально извитых палочек с 4—6 завитками.

Спирохеты (греч. speria—изгиб, chaite—длинный волос)— клетки имеющие более 8 спиральных завитков.

В структуре бактериальной клетки выделяют основные и временные компоненты.

К основным компонентам относят клеточную стенку, цитоплазматическую мембрану, цитоплазму, рибосомы, нуклеоид.

Временные структуры образуются лишь на определенных этапах жизненного цикла бактерий. К ним относятся капсула, жгутики, пили, споры.

**Лекция 4. Влияние физических, химических и биологических факторов на рост и**

**развитие микроорганизмов.**

Жизнь микроорганизмов находится в тесной зависимости от условий окружающей среды. Все факторы окружающей среды, оказывающие влияние на микроорганизмы, можно разделить на три группы: физические, химические и биологические, благоприятное или губительное действие которых зависит как от природы самого фактора, так и от свойств микроорганизма.

Из физических факторов наибольшее влияние на развитие микроорганизмов оказывают температура, высушивание, лучистая энергия, ультразвук.

Все микроорганизмы по отношению к температуре подразделяются на психрофилы, мезофилы и термофилы.

**Действие высоких температур** на микроорганизмы положено в основу стерилизации - полного освобождения разнообразных объектов от микроорганизмов и их спор (см. ниже).

**Действие низких температур** приостанавливает гнилостные и бродильные процессы,Что широко применяется для сохранения пищевых продуктов в холодильных установках, погребах, ледниках. При температуре ниже 0° С микробы впадают в состояние анабиоза - наступает замедление процессов обмена веществ и прекращается размножение. Однако при наличии соответствующих температурных условий и питательной среды жизненные функции микробных клеток восстанавливаются. Это свойство микроорганизмов используется в лабораторной практике для сохранения культур микробов при низких температурах. Губительное действие на микроорганизмы оказывает также быстрая смена высоких и низких температур (замораживание и оттаивание) - это приводит к разрыву клеточных оболочек.

**Высушивание.** Для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов необходима вода. Высушивание приводит к обезвоживанию цитоплазмы, нарушению целостности цитоплазматической мембраны, вследствие чего нарушается питание микробных клеток и наступает их гибель.Неблагоприятное действие высушивания на микроорганизмы издавна используется для консервирования овощей, фруктов, мяса, рыбы и лекарственных трав. В то же время, попав в условия повышенной влажности, такие продукты быстро портятся из-за восстановления жизнедеятельности микробов.

**Ультразвук** вызывает значительное поражение микробной клетки. Под действием ультразвука газы, находящиеся в жидкой среде цитоплазмы, активируются, и внутри клетки возникает высокое давление (до 10000. атм). Это приводит к разрыву клеточной оболочки и гибели клетки. Ультразвук используют для стерилизации пищевых продуктов (молока, фруктовых соков), питьевой воды.

**Высокое давление**. К механическому давлению бактерии и особенно их споры устойчивы. В природе встречаются бактерии, живущие в морях и океанах на глубине 1000-10000 м под давлением от 100 до 900 атм. Некоторые виды бактерий выдерживают давление до 3000-5000 атм, а бактериальные споры - даже 20000 атм.

**Влияние химических веществ** на микроорганизмы различно в зависимости от природы химического соединения, его концентрации, продолжительности воздействия на микробные клетки. В зависимости от концентрации химическое вещество может быть источником питания или оказывать угнетающее действие на жизнедеятельность микроорганизмов. Например, 0,5-2% раствор глюкозы стимулирует рост микробов, а 20-40% растворы глюкозы задерживают размножение микробных клеток.

Многие химические соединения, оказывающие губительное действие на микроорганизмы, используются в медицинской практике в качестве дезинфицирующих веществ и антисептиков.

К дезинфицирующим веществам относят галлоидные соединения, фенолы и их производные, соли тяжелых металлов, некоторые кислоты, щелочи, спирты и др. Они вызывают гибель микробных клеток, действуя в оптимальных концентрациях, в течение определенного времени. Многие дезинфицирующие вещества оказывают вредное воздействие на ткани макроорганизма.

Антисептиками называют химические вещества, которые могут вызывать гибель микроорганизмов или задерживать их рост и размножение. Их используют с лечебной целью (химиотерапия), а также для обеззараживания ран, кожи, слизистых оболочек человека. Антисептическими свойствами обладают перекись водорода, спиртовые растворы йода, бриллиантового зеленого, растворы перманганата калия и др. Некоторые антисептические вещества (уксусная, сернистая, бензойная кислоты и др.) в дозах, безвредных для человека, применяют для консервирования пищевых продуктов

**Биологические факторы** В естественных условиях обитания микроорганизмы существуют не изолированно, а находятся в сложных взаимоотношениях, которые сводятся в основном к симбиозу, метабиозу и антагонизму.

Симбиоз - это сожительство организмов различных видов, приносящих им взаимную пользу. При этом совместно они развиваются лучше, чем каждый из них в отдельности.

Симбиотические взаимоотношения существуют между клубеньковыми бактериями и бобовыми растениями, между мицелиальными грибами и сине-зелеными водорослями (лишайниками): Симбиоз молочно-кислых бактерий и спиртовых дрожжей используют для приготовления некоторых молочно-кислых продуктов (кефир, кумыс).

Метабиоз - такой вид взаимоотношений, при котором продукты обмена одного вида микроорганизмов создают необходимые условия для развития других. Например, гнилостные микроорганизмы, расщепляющие белковые вещества, способствуют накоплению в среде аммонийных соединений и создают благоприятные условия для роста и развития нитрифицирующих бактерий. А развитие анаэробов в хорошо аэрируемой почве было бы невозможно без аэробов, поглощающих свободный кислород.

Антагонизм - форма взаимоотношений, при которой один микроорганизм угнетает развитие другого или может вызвать его полную гибель. Антагонизм может быть обусловлен прямым воздействием микроорганизмов друг на друга или действием продуктов их обмена. Например, простейшие пожирают бактерий, а фаги лизируют их. Кишечник новорожденных заселяют молочно-кислые бактерии Bifidobacterium bifidum. Выделяя молочную кислоту, они подавляют рост гнилостных бактерий и этим защищают от кишечных Расстройств еще малоустойчивый организм грудных детей. Некоторые микроорганизмы в процессе жизнедеятельности вырабатывают различные вещества, оказывающие губительное действие на бактерии и другие микробы. К таким веществам относят антибиотики

**Лекция 5.** **Особенности метаболизма у различных групп микроорганизмов. Типы питания. Особенности энергетического метаболизма у прокариот**

Метаболизм – совокупность разнообразных ферментативных реакций, происходящих в микробной клетке и направленных на получение энергии и превращение простых химических соединений в более сложные.Промежуточные или конечные продукты, образующиеся в соответствующей последовательности ферментативных реакций, в результате которых разрушается или синтезируется скелет конкретной биомолекулы, называют метаболитами.

В процессе метаболизма выделяют два вида обмена:

1) пластический (конструктивный):

а) анаболизм (с затратами энергии);

б) катаболизм (с выделением энергии);

2) энергетический обмен (протекает в дыхательныхмезосомах):

а) дыхание;

б) брожение.

Анаболизм- синтез компонентов клетки (конструктивный обмен). Катаболизм- энергетический обмен, связан с окислительно- восстановительными реакциями, расщеплением глюкозы и других органических соединений, синтезом АТФ. Питательные вещества могут поступать в клетку в растворимом виде (это характерно для прокариот)- осмотрофы, или в виде отдельных частиц-фаготрофы.

Известны несколько способов питания живых существ:

• Голозойный способ - живой организм захватывает или заглатывает плотные частицы пищи, которые затем перевариваются в пищеварительном тракте. Этот способ питания характерен для животных.

• Голофитный способ - живые существа используют питательные вещества всасывая их всей поверхностью тела в виде относительно небольших молекул из водного раствора. Этот способ питания характерен для микроорганизмов и растений.

Для микроорганизмов характерновнеклеточное или внешнее питание. Чтобы проникнуть в клетку питательные вещества должны находиться в растворенном состоянии и иметь соответствующий размер молекул. Большинство органических соединений не могут бытьпоглощены и использованы в обмене веществ клеткой микроорганизмов. Микроорганизмы в ответ на присутствие этого вещества в среде (индуктора) синтезируют и выделяют в среду соответствующий индуцибельный фермент (экзофермент), который расщепляет макромолекулу полимера на мономеры, а последние поглощаются клеткой. Кроме того, эукариотные микроорганизмы могут захватывать высокомолекулярные соединения (явления пиноцитоза и фагоцитоза), которые в клетках расщепляются с помощью гидролитических ферментов или используются как строительные блоки в конструктивном обмене (синтез клеточных компонентов).

Особенности метаболизма у бактерий:

1) Быстрота и интенсивность обменных процессов. За сутки мик­робная клетка может переработать такое количество питательных ве­ществ, которое превышает ее собственный вес в 30-40 раз.

2) многообразие используемых субстратов;

3) Выраженная приспособляемость к изменяющимся условиям внешней среды.

4) направленность всех процессов метаболизма на обеспечение процессов размножения;

5) преобладание процессов распада над процессами синтеза;

6) наличие экзо– и эндоферментов метаболизма.

Для роста и жизнедеятельности микроорганизмов обязательно на­личие в среде обитания питательных материалов для построения ком­понентов клетки и источники энергии. Для микробов необходимы вода, источники углерода, кислорода, азота, водорода, фосфора, калия, на­трия и других элементов. Требуются также микроэлементы: железо, марганец, цинк, медь для синтеза ферментов. Различные виды микро­бов нуждаются в тех или иных факторах роста, таких, как витамины, аминокислоты, пуриновые и пиримидиновые основания Микроорганизмы не имеют специальных органов питания. Поступление питательных веществ и воды в клетку и выделение продуктов обмена во внешнюю среду происходит через всю поверхность клеток.

Основные химические элементы- органогены, необходимые для синтеза органичеких соединений- углерод, азот, водород, кислород.

требования большинства микроорганизмов к источникам питания разнообразны, однако,в зависимости от способности усваивать органические или не­органические источники углерода и азота микроорганизмы делятся на две группы - аутотрофов и гетеротрофов.

Аутотрофы (греч. autos - сам, trophic - питающийся) получают углерод из углекислоты (СО2) или ее солей,восстанавливая его водородом, отщепленным от воды или другого органического вещества.

В зависимости от источника энергии микроорганизмы делят на фототрофы (энергию получают за счет фотосинтеза- например, цианобактерии, некоторые пигментные бактерии, например зеленые и пурпурные серобактерии,) и хемотрофы (энергия добывается за счет химических, окислительно- восстановительных реакций). К ним относятся бактерии, окисляющие водород с образованием воды (водородные бактерии), аммиак в азотистую кислоту (нитрифицирующие бактерии), сероводород до серной кислоты (бесцветные серобактерии).

По донору водорода автотрофы делятся на:

- литотрофы используют неорганические соединения в качестве донора водорода

- органотрофы используют органические соединения в качестве донора водорода

Гетеротрофы (греч. heteros - другой, trophic - питающийся)Гетеротрофы получают необходимую энергию и углерод из органических соединений, окисляя их. Они исполь­зуют сложные органические соединения, такие как углеводы, спирты, аминокислоты, органические кислоты

Независимо от типов питания микроорганизмы делятся на: ауксотрофы и прототрофы.

Ауксотрофы нуждаются в факторах роста: витамины, пуриновые и пиримидиновые основания, аминокислоты. Это не катализаторы роста. Потребность в них не является постоянной, связана с нарушением биосинтетических процессов некоторых ферментных систем (молочнокислые бактерии, нуждаются в витаминах группы В).Факторы роста микробов. В 1901 г. Вильдье в дрожжах нашел особое вещество, названное им «биос» — ростовое вещество. В 1904 г. наш соотечественник Никитинский установил такие же стимуляторы роста в культурах плесневых грибов. В дальнейшем подобные вещества были выявлены у патогенных микроорганизмов и простейших. Одновременно было установлено, что у ряда микробов под воздействием ничтожно малых количеств ростовых веществ увеличивается накопление микробной массы и изменяется обмен веществ. Новейшие данные показали, что по химической структуре и физиологическому действию стимуляторы являются подлинными витаминами или витаминоподобными веществами.

Все изученные бактерии нуждаются в витаминах или ростовых веществах, которые играют главным образом роль катализаторов (ускорителей) биохимических процессов бактерийной клетки. Они же являются структурными единицами при образовании некоторых ферментов.

Прототрофы не нуждаются в факторах роста͵ они сами их синтезируют (дрожжи синтезируют витамины группы В).

Для микроорганизмов недостаточно деления на автотрофы и гетеротрофы. Для характеристики типа питания учитывают все критерии и выделяют 8 типов питания, каждому из которых соответствует определенная группа микроорганизмов, более или менее многочисленная.

Хемоорганогетеротрофы – наиболее многочисленная группа микроорганизмов, среди нихразличают сапрофитов (греч. sapros - гнилой, phyton - рас­тение) и паразитов.

- сапрофиты (от греч. sapros – гнилой, phyton – растение) - они живут за счет использования органических веществ различных субстратов животного и растительного происхождения. К ним относятся все те микробы, которые разлагают органические вещества в природе (в почве, воде), вызывают порчу пищевых продуктов или используются в процессах переработки растительного и животного сырья;

- паразиты- они способны развиваться только в теле других организмов, питаясь органическими веществами, входящими в состав последних. К паразитам принадлежат возбудители заболеваний человека, животных и растений.

Микробы могут изменять свой тип питания с паразитического на сапрофитный. Их можно культивировать вне организма, на пита­тельных средах. Среди прокариотов исключение составляют риккетсии и хламидии, которые могут жить только в живых клетках хозяина. Их называют строгими, или облигатными паразитами (лат. obligatus - обязательный). Облигатными паразитами являются также все вирусы.

**Лекция 6 Выделение и культивирование микроорганизмов.**

Культивирование микроорганизмов, помимо состава питательной сре­ды, зависит от физических и химических факторов (температура, кислотность, аэрация, свет и т. д.). При этом количественные показатели каждого из них неодинаковы и определяются особенностями метаболиз­ма каждой группы бактерий. Существуют методы культивирования мик­роорганизмов на твердых и в жидких питательных средах в аэробных, анаэробных и других условиях.

Методы выделения чистых культур аэробных микроорганизмов. Для того, чтобы получить изолированные колонии, при нанесении материал распределяют так, чтобы клетки бактерий были удалены друг от друга. Для получения чистой культуры используют две основные группы методов:

а) методы, основанные на принципе механического разделения микроорганизмов;

б) методы, основанные на биологиче­ских свойствах микроорганизмов.

Методы, основанные на принципе механического разде­ления микроорганизмов

Рассев шпателем по Дригальскому. Берут 3 чашки Петри с питательной средой. На 1-ю чашку петлей или пипеткой наносят кап­лю исследуемого материала и растирают шпателем по всей поверхности питательного агара. Затем шпатель пе­реносят во 2-ю чашку и втирают оставшуюся на шпателе культуру в поверхность питательной среды. Далее шпа­тель переносят в 3-ю чашку и аналогичным образом про­изводят посев. На 1-й чашке вырастает максимальное количество колоний, на 3-й — минимальное. В зависимо­сти от содержания микробных клеток в исследуемом ма­териале на одной из чашек вырастают отдельные коло­нии, пригодные для выделения чистой культуры микро­организма.

Метод Пастера (метод разведений). Из исследуемого материала готовят ряд последовательных, чаще десятикратных серийных разведений в жидкой стерильной среде или физиологическом растворе в пробирках. Далее высевают материал газоном по 0,5 мл из каждой пробирки. Предполагают, что в какой-то из пробирок останется количество микроорганизмов, поддающихся подсчету при высеве на пластинчатые среды. Этот метод дает возможность подсчитать микробное число в исследуемом материале. (Микробное число - количество колоний на последней чашке с ростом микроорганизмов, умноженное на степень разведения материала).

Методы выделения чистых культур микроорганизмов

Рассев петлей (посев штрихами). Берут одну чашку Петри с питательным агаром и делят ее на 4 сектора, проводя разграничительные линии на внешней стороне дна чашки. Исследуемый ма­териал петлей вносят в первый сектор и проводят ею па­раллельные линии по всему сектору на расстоянии одна от другой около 5 мм. Этой же петлей, не изменяя ее положения по отношению к агару, проводят такие же линии на других секторах чашки. В том месте, где на агар попало большое количество микробных клеток, рост микроорганизмов будет в виде сплошного штриха. На секторах с небольшим количеством клеток вырастают отдельные колонии. Кроме того, можно наливать разведен­ные растворы смешанной культуры на поверхность твер­дых сред в чашках.

Метод фильтрации. Основан на пропускании исследуемого материала через специальные фильтры с определенным диаметром пор и разделении содержа­щихся микроорганизмов по величине. Этот метод при­меняется главным образом для очистки вирусов от бак­терий, а также при получении фагов и токсинов (в фильтрате - чистый фаг, очищенный токсин).

Методы, основанные на биологических свойствах мик­роорганизмов

Создание оптимальных условий для размножения· Создание оптимального температурного режима для избирательного подавления размножения сопутствующей микрофлоры при низкой температуре и получения культур психрофильных или термофильных бактерий. Большинство микробов неплохо развиваются при 35-37°С, иерсинии хорошо растут при 22°С, лептоспиры культивируют при 30°С. Термофильные бактерии растут при температурах, лежащих за пределами температурных режимов прочих сопутствующих видов бактерий (так, кампилобактер культивируют при 42°С).

· Создание условий для аэробиоза или анаэробиоза. Большинство микроорганизмов хорошо растут в присутствии атмосферного кислорода. Облигатные анаэробы растут в условиях, исключающих присутствие атмосферного кислорода (возбудители столбняка, ботулизма, бифидумбактерии, бактероиды и др.). Микроаэрофильные микроорганизмы растут только при низком содержании кислорода и повышенном содержании СО2 (кампилобактер, геликобактер).

·Метод обогащения. Исследуемый материал засевают на элективные питательные среды, способствую­щие росту определенного вида микроорганизмов.

Требования, предъявляемые к средам:

-быть питательными, т.е. содержать в легко усвояемом виде все вещества, необходимые для удовлетворения пищевых и энергетических потребностей. При культивировании ряда микроорганизмов в среды вносят факторы роста - витамины, некоторые аминокислоты, которые клетка не может синтезировать.

-иметь оптимальную концентрацию водородных ионов - pH, т.к. только при оптимальной реакции среды, влияющей на проницаемость оболочки, микроорганизмы могут усваивать питательные вещества.

Для большинства патогенных бактерий оптимальна слабощелочная среда (pH 7,2-7,4). Исключение составляют холерный вибрион - его оптимум находится в щелочной зоне (pH 8,5-9,0) и возбудитель туберкулёза, нуждающийся в слабокислой реакции (pH 6,2-6,8).

Чтобы во время роста микроорганизмов кислые или щелочные продукты их жизнедеятельности не изменили pH, среды́ должны обладать буферностью, т.е. содержать вещества, нейтрализующие продукты обмена.

-быть изотоничными для микробной клетки; т.е. осмотическое давление в среде должно быть таким же, как внутри клетки. Для большинства микроорганизмов оптимальная среда, соответствующая 0,5% раствору натрия хлорида.

-быть стерильными, т.к. посторонние микробы препятствуют росту изучаемого микроба, определению его свойств и изменяют свойства среды.

плотные среды́ должны быть влажными и иметь оптимальную для микроорганизмов консистенцию.обладать определённым окислительно - восстановительным потенциалом, т.е. соотношением веществ, отдающих и принимающих электроны, выражаемым индексом RH2. Например, анаэробы размножаются при RH2, не выше 5, а аэробы - при RH2 не ниже 10.

-быть по возможности унифицированным, т.е. содержать постоянное количество отдельных ингредиентов.

- Желательно, чтобы среды́ были прозрачными - удобнее следить за ростом культур, легче заметить загрязнение среды посторонними микроорганизмами.

**Лекция 7 Микрофлора воды. Количественный учет бактерий в пробах воды.Определение титра и индекса кишечной палочки. Микрофлора почвы и воздуха**

Микрофлора воды отражает микробный состав почвы, так как микроорганизмы, в основном, попадают в воду с ее частичками. В воде формируются определенные биоцено­зы с преобладанием микроорганизмов, адап­тировавшихся к условиям местонахождения, освещен­ности, степени растворимости кислорода и диоксида углерода, содержания органических и минеральных веществ.

В водах пресных водоемов обнаруживаются различные бактерии: палочковидные (псевдо­монады, аэромонады), кокковидные (мик­рококки) и извитые. Загрязнение воды органи­ческими веществами сопровождается увеличе­нием анаэробных и аэробных бактерий, а также грибов. Микрофлора воды выполняет роль активного фактора в процессе самоочищения ее от органических отходов, которые утилизируют­ся микроорганизмами. Вместе с сточными водами попадают представители нормальной микрофлоры человека и животных (кишечная палочка, цитробактер, энтеробактер, энтеро­кокки, клостридии) и возбудители кишечных инфекций (брюшного тифа, паратифов, дизен­терии, холеры, лептоспироза, энтеровирусных инфекций). Таким образом, вода является фактором передачи возбудителей многих инфек­ционных заболеваний. Некоторые возбудители могут даже размножаться в воде (холерный виб­рион, легионеллы).

В соответствии с нормативными докумен­тами регламентируются следующие нормати­вы микробиологических показателей питьевой воды при централизованном водоснабжении:

1. Общее микробное число водыне должно пре­вышать 100 микробов в 1 мл исследуемой воды;

2. Общие колиформные бактериидолжны от­сутствовать в 100 мл исследуемой воды;

3. Термотолерантные колиформные бактериидолжны отсутствовать в 100 мл исследуемой воды;

4. Колифагине должны определяться в 100 мл исследуемой воды (учет по бляшкообразующим единицам);

5. Споры сульфитредуцирующихклостридий не должны определяться в 20 мл исследуемой воды;

6. Цисты лямблийне должны определяться в 50 мл исследуемой воды.

Кроме того, загрязненность воды оценива­ется по обнаружению патогенных микробов с фекально-оральным механизмом переда­чи (энтеровирусы, энтеробактерии, холерные вибрионы и др.).

Коли-индекс — количество кишечных палочек, обнаруживаемое в 1 л жидкости или 1 кг твердого вещества (для пищевых продуктов и почвы — в 1 г). Коли-индекс определяется методом мембранных фильтров или путем непосредственного посева различных количеств исследуемого материала на плотные среды. Сущность метода мембранных фильтров заключается в фильтровании определенных объемов исследуемой жидкости (или твердого вещества, разведенного в воде) через мембранные фильтры № 2 или № 3, на которых задерживаются бактерии. Фильтры переносят на чашки со средой Эндо, инкубируемые при t°37°, а затем исследуют выросшие на поверхности фильтра темно-красные с металлическим блеском, а также розовые и прозрачные колонии. Из колоний каждого типа готовят мазки и окрашивают их по Граму. Колонии разных типов проверяют на оксидазную активность, к-рая должна быть отрицательной. Бесцветные и розовые колонии дополнительно засевают на полужидкую среду с глюкозой и индикатором, на к-рой в течение 24-часовой инкубации при t° 37° должны образоваться кислота и газ. Для определения коли-индекса подсчитывают выросшие на фильтре колонии кишечной палочки и затем проводят перерасчет на 1 л, 1 кг или 1 г в зависимости от исследуемого материала. Таким же образом проводят изучение колоний и их подсчет при прямом высеве материала на среду Эндо.

Коли-титр — наименьшее количество жидкости или твердого вещества (выраженное соответственно в миллилитрах или граммах), в к-ром обнаруживаются кишечные палочки. Коли-титр определяют бродильным методом, заключающимся в посеве определенных объемов исследуемого субстрата в среды накопления, которые выдерживают при t° 37°. В качестве сред накопления используют глюкозопептонную или лактозопептонную среду с индикатором и поплавком и другие подобные среды. Большие объемы засевают в концентрированную среду, малые объемы — в пробирки со средой нормальной концентрации. Из всех помутневших пробирок, вне зависимости от образования кислоты и газа, делают высевы на среду Эндо с последующей идентификацией выросших колоний.

**Микрофлора воздуха**

Микрофлора воздуха зависит от микрофлоры воды и почвы, над которыми расположены слои воздуха. В почве и воде микробы могут размножаться, в воздухе они не размножаются, а только некоторое время сохраняются. При кашле, чихании в воздух выбрасываются мельчайшие капельки-аэрозоли, содержащие возбудителей заболеваний, таких как грипп, корь, коклюш, туберкулез и ряд других, передающихся воздушно-капельным путем от больного человека — здоровому, вызывая заболевание.

Бактериологическое исследование воздушной среды предусматривает:

— определение общего содержания микробов в 1 м3 воздуха;

— определение содержания золотистого стафилококка в 1 м3 воздуха.

Количественный и качественный состав микрофлоры воздуха зависит от степени загрязнения его пылью, копотью, дымом и другими минеральными и органическими взвесями. Её видовой и количественный состав зависит от микрофлоры территории, над которой исследуется воздух.

Нормальная микрофлора воздуха складывается из резидентной и транзиторной. Резидентная микрофлора представлена, в основном, сапрофитами: бактерии с липохромным пигментом (сарцины, микрококки. сапрофитный стафилококк и др.), спорообразующие (бациллы), плесневые и дрожжеподобные грибы.

Все эти микроорганизмы имеют структуры или механизмы, защищающие их от губительного действия ультрафиолетовых лучей, отсутствия влаги, питательных веществ.

Транзиторная представлена, преимущественно, патогенными и условно-патогенными бактериями, вирусами. Они являются возбудителями воздушно-капельной инфекции, гнойно-воспалительных заболеваний и т.д. Это могут быть: золотистый и эпидермальный стафилококк, дифтерийная, туберкулёзная, синегнойная палочки, энтеробактерии (клебсиелла, протей, серрация и др.); вирусы кори, гриппа и т.д.

**Микрофлора почвы.**

Почва состоит из минеральных и органических соединений. Она – продукт жизнедеятельности микроорганизмов, осуществляюших процесс её формирования, самоочищения, круговорота азота, углерода, серы и железа в природе. Микроорганизмы почвы фиксируют азот из воздуха ( около 100 млн т ежегодно), образуют гумус почвы и высвобождают питательные вещества для растений, выполняют санитарную функцию почвы.

Очаговость распространения микроорганизмов – главная особенность их экологии в почве, позволяющая сохранить виды почвенных микроорганизмов и специфичность группировок по горизонтам почвы. В верхних слоях обитают актиномицеты и аэробы. В нижних – грибы и анаэробы. Общее количество микроорганизмов уменьшается по мере углубления в почву. Независимо от глубины наиболее густо всегда заселена околокорневая (ризосферная) зона растений (от греч. rhiza – одежда). Качественный состав околокорневой микрофлоры зависит от вида растений, но во всех случаях преобладает грибная флора. Количество микроорганизмов околокорневой зоны в тысячи раз превышает микробное число не занятой растениями почвы. Этот факт используется при обезвреживании почвы, обсемененной патогенными бактериями.

Микрофлора почвы включает все известные группа микроорганизмов: споровые и споронеобразующие бактерии, актиномицеты, грибы, спирохеты, архебактерии, простейшие, сине-зеленые водоросли, микоплазмы и вирусы. В 1 г почвы насчитывается до 6 млрд микробных тел. На качественный и количественный состав микрофлоры почвы влияет тип почвы, её плодородие, влажность, аэрация и физико – химические свойства. На микробиоценоз почвы существенно влияет деятельность человека: обработка почвы, внесение удобрений, мелиорация, загрязнение отходами производств.

Особо опасным в санитарном отношении является загрязнение почвы необезвреженными отходами животноводства (навоз, моча, отходы боенского производства, трупы животных). Самоочищающая способность почвы ограничена, а методы обеззараживания почвы громоздки и малоэффективны (например, 5 кг хлорной извести на 1 м кв почвы).

Некоторые патогенные микроорганизмы в зависимости от экологических особенностей вегетируют в почве, и почва для них является естественным местом обитания. Другая группа, в том числе и споронеобразующие, длительно сохраняются в почве определеного физико – химического состава, где при благоприятном температурно – влажностном режиме размножается. К третьей группе относятся возбудители хламидиозов, риккетсии, вирусы и особо прихотливые бактерии. Они быстро отмирают в почве.

Обеззараживающая способность разных почв неодинакова и подчас почва может служить благоприятным субстратом для патогенных микроорганизмов. Почва как субстрат, состоящий из твердой фазы и воды, служит естественным местом обитания для возбудителей многих заразных болезней: клостридиозов, сибирской язвы, псевдотуберкулеза, листериоза, лептоспироза, эризипелоида, туберкулеза, мелиоидоза, синегнойной инфекции, дерматомикозов, микотоксикозов, холеры, иерсиниоза, сальмонеллеза.

Санитарное состояние почвы оценивают по коли – титру, количеству анаэробов, споровых и термофилов, по наличию яиц гельминтов и специфических возбудителей инфекций. Для чистой почвы титр кишечной палочки не более 1г, умеренно загрязненной – до 50 мг, для сильно загрязненной – 1-2 мг.

Обезвреживание почвы, обсемененной патогенными микроорганизмами, проводят механической обработкой и посевом растений. Применение химических веществ приводит к утрате почвой плодородия.

**Лекция 8**

**Нормальная микрофлора человека. Дисбактериоз.**

Нормальная микрофлора человека – это совокупность множества микробиоценозов, характеризующихся определенными взаимосвязями и местом обитания.

В организме человека в соответствии с условиями обитания формируются биотопы с определенными микробиоценозами. Любой микробиоценоз – это сообщество микроорганизмов, существующее как единое целое, связанное цепями питания и микроэкологией.

Виды нормальной микрофлоры:

1) резидентная – постоянная, характерная для данного вида;

2) транзиторная – временно попавшая, нехарактерная для данного биотопа; она активно не размножается.

Нормальная микрофлора формируется с рождения. На ее формирование оказывают влияние микрофлора матери и внутрибольничной среды, характер вскармливания.

Дисбактериоз

Дисбактериоз (дисбиоз) – это любые количественные или качественные изменения типичной для данного биотопа нормальной микрофлоры человека, возникающие в результате воздействия на макро– или микроорганизм различных неблагоприятных факторов.

**Лекция 9.Особенности инфекционных болезней. Периоды инфекционных болезней.**

Все заболевания человека, известные современной медицине, по характеру их возникновения можно разделить на две группы: соматические (телесные), и инфекционные.

Соматические - даже при самом тесном общении не передаются от одного человека к другому. Причина соматических заболеваний находится либо внутри человека (наследственность, срыв адаптационно-компенсаторных механизмов), либо вне организма (различные факторы, разрушающе действующие на здоровье человека).

Инфекционные - передаются от человека к человеку даже на расстоянии. Другими словами, они являются заразными, или контагиозными, для человека. Причина инфекционных заболеваний всегда находится вне организма. Инфекционные заболевания всегда вызываются определенными микроорганизмами — возбудителями. Заболевание развивается только тогда, когда причина в виде инфекционного начала внедряется в его внутреннюю среду.

Если в отношении соматического заболевания довольно трудно создать защиту или преграду, то от инфекционного заболевания в принципе можно защититься.

Периоды развития инфекционной болезни:

Инкубационный (скрытый) период

Начальный (продромальный) период

Период основных проявлений болезни

Период выздоровления (реконвалесценции)

**Лекция 10Классификация инфекционных болезней по источнику инфекции. Формы проявления инфекций.**

Инфекционные болезни по распространению во всем мире занимают третье место после болезней сердечно-сосудистой системы и опухолей. В различных странах распространены разные инфекции, и на заболеваемость ими большое влияние оказывают социальные условия жизни населения. Чем выше социальный и культурный уровень населения, организация профилактической и лечебной помощи, санитарного просвещения, тем меньше распространенность инфекционных заболеваний и смертность от них.

Инфекционные болезни по существу отражают меняющиеся взаимоотношения между микро- и макроорганизмами. В обычных условиях в разных органах человека и животных живет огромное количество микробов, с которыми установились симбионтные отношения, т. е. такие отношения, когда эти микроорганизмы не только не вызывают заболевания, но и способствуют физиологическим функциям, например функции пищеварения. Больше того, уничтожение таких микробов с помощью лекарств приводит к возникновению тяжелых заболеваний — дисбактериозов. Симбионтные отношения могут складываться по-разному, что находит отражение в классификациях инфекционных болезней.



**Лекция 11Механизмы передачи инфекций. Классификация патогенных микроорганизмов. Патогенность и вирулентность.**

Механизм передачи инфекции представляет собой передачу возбудителя от источника инфекции к восприимчивому организму. Реализуется посредством пути передачи и объектов внешней среды – факторы передачи инфекции (вода, воздух, насекомые и др.). Механизмы передачи инфекции:

• алиментарный (фекально-оральный);

• воздушно-капельный;

• контактный;

• гемоконтактный (кровяной).

К основным факторам патогенности (вирулентности) относят способность микроорганизмов к колонизации, их устойчивость к разным микробицидным факторам организма, свойства инвазивности и токсигенности, а также способность к длительному персистированию.

а) Патогенность (от греч. pathos — страдание, болезнь, болезнетворность и genos — рождение) — это способность микроорганизмов вызывать инфекционное заболевание. К патогенным относятся бактерии, способные преодолевать защитные механизмы макроорганизма и вызывать инфекционные заболевания у человека, животных и растений. Они составляют относительно небольшую группу среди микроорганизмов. К атрибутам, т. е. неотъемлемым свойствам, патогенности известный отечественный микробиолог В. Г. Петровская относит инфективность (заразительность), инвазивность и токсигенность. Таким образом, патогенность является полидетерминатным признаком, обусловленным совокупным действием различных свойств, или факторов, патогенности возбудителя. Общий принцип генетического контроля патогенности бактерий заключается в сложном взаимодействии хромосомы и генов специфических плазмид, обнаруженных у многих возбудителей инфекционных заболеваний. Патогенность всегда потенциальна, даже возбудитель чумы не способен вызвать заболевание в иммунном организме. Следует отметить, что в системе микроорганизм — макроорганизм развитие инфекционного процесса является исходом взаимодействия двух указанных ее компонентов, в основе которого лежит перестройка метаболизма возбудителя (микроорганизма) в соответствии с новыми условиями его выживания и существования. б) Вирулентность — количественная мера патогенности отдельной культуры в отношении какого-либо вида животного при определенных условиях заражения. В некоторых случаях это синоним термина «патогенность» или мера способности возбудителя инфицировать и поражать организм, вызывать в нем патологические изменения, относительная способность преодолевать защитные механизмы, тяжесть заболевания как оценка снижения адаптации организма хозяина в процессе инфекции либо процент смертности при развитии тяжелого инфекционного процесса. Вирулентность как мера, или степень, патогенности напрямую связана со способностью микроорганизма вызывать заболевание, несмотря на защитные механизмы организма хозяина, и зависит от количества инфицирующих бактерий, пути их поступления в организм, специфических и неспецифических защитных механизмов хозяина, а также набора факторов патогенности конкретного возбудителя. Вирулентность может быть измерена экспериментально путем определения количества бактерий, необходимых для того, чтобы вызвать смерть животного, болезнь или видимые нарушения в данный период времени при определенном пути введения. Следовательно, расчет летальной дозы, поражающей 50% популяции лабораторных животных (LD50), или эффективной дозы, вызывающей симптомы заболевания у 50% популяции животных (ED50), является полезным инструментом для сравнения относительной вирулентности различных клонов (штаммов) возбудителя.

**Лекция 12 Паразитология как экологическая наука. Паразитизм как форма взаимоотношений организмов. Классификация паразитов и паразитизма**

Паразитология - комплексная биологическая наука, изучающая явления

паразитизма, как одного из видов взаимоотношений между организмами. Слово

«паразит» греческое и дословно обозначает того, кто питается за счет другого

или других (para - около; sitos - питание). Паразитизм является универсальным

явлением природы, наиболее распространенной формой симбиоза. Паразитами

являются все вирусы, многие бактерии, некоторые виды грибов и высших

растений. В животном мире к паразитам относятся 55 000 видов простейших, 7

000 видов членистоногих, 20 000 видов червей. Некоторые классы полностью

представлены паразитическими организмами. Это - споровики, сосальщики и

ленточные черви. Не имеют паразитических представителей только типы Губки

и Кишечнополостные. К паразитическому образу жизни свободноживущие организмы в процессе

эволюции могут приходить различными путями.

1. От свободноживущих форм к паразитизму:

а) Хищники за счет увеличения сроков питания и контакта с жертвой

могут переходить к эктопаразитизму:Хищник —>эктопаразит (пиявки).

Пиявка медицинская для человека является временным эктопаразитом

(питается кровью), для мелких животных она может быть хищником -

высасывает большое количество крови и животное погибает.

б) Свободный образ жизни —> прикрепленный образ жизни —>

эктопаразитизм.

Свободноживущие усоногие раки могут переходить к прикрепленному

образу жизни, когда фиксируются на подводных частях деревянных построек

или днищах судов. Они переходят к эктопаразитизму, если прикрепляются к

живым объектам - к раковинам моллюсков или к телу рыб.

в) Комменсализм —> эндо- или эктопаразитизм.

Если комменсал поселяется на покровах тела партнера, он может стать

эктопаразитом (клещи-пухоеды). Эндопаразитом он становится в том случае,

когда попадает внутрь организма в полости тела, связанные с внешней средой.

Эндокомменсалом является дизентерийная амеба в организме человека.

2. От эктопаразитизма к эндопаразитизму: пухоед пеликана паразитируя

на перьях, перешел к питанию кровью в подклювном мешке.

3. Эндопаразитизм, как результат заноса в ЖКТ различных стадий

свободноживущих организмов (личинки комнатной мухи).

**Лекция 13 Клеточная организация и жизнедеятельность Protozoa. Морфо-физиологические особенности различных видов паразитов. Цитологические основы размножения**

К типу Простейшие относят организмы, тело которых состоит из одной клетки, функционирующей, однако, как целый организм. Клетки простейших способны к самостоятельному питанию, передвижению, защите от врагов и к переживанию неблагоприятных условий. В строении простейших обнаруживаются как все особенности эукариотических клеток, так и специфические органеллы, обеспечивающие выполнение организменных функций.

Питание простейших происходит с помощью пищеварительных вакуолей, содержащих пищеварительные ферменты и связанных по происхождению с лизосомами. Оно осуществляется за счет фаго- или пиноцитоза. Остатки непереваренной пищи выбрасываются наружу. Некоторые простейшие содержат хлоропласты и способны питаться за счет фотосинтеза.

Большинство простейших имеют органеллы передвижения: жгутики, реснички и псевдоподии (временные подвижные выросты цитоплазмы). Формы органелл движения лежат в основе систематики простейших.

Пресноводные свободноживущие простейшие имеют органеллы, регулирующие водно-солевой баланс, - сократительные вакуоли. Периодически они сокращаются и выделяют во внешнюю среду избытки воды и жидкие продукты диссимиляции. Морские и паразитические простейшие, живущие в среде с высокой концентрацией солей, могут не иметь сократительных вакуолей.

Размножение простейших осуществляется обычно разными формами деления - разновидностями митоза. Характерен также половой процесс: в виде слияния клеток - копуляция, или обмен наследственным материалом - конъюгация.

Большинство простейших имеют одно ядро, но встречаются и многоядерные формы. Ядра некоторых простейших характеризуются по-липлоидностью.

В жизненном цикле большинства простейших выделяют стадию тро-фозоита - активно питающуюся и перемещающуюся форму, и стадию цисты. Циста - неподвижная форма жизненного цикла простейших, покрытая плотной оболочкой и характеризующаяся резко замедленным обменом веществ. Паразитические простейшие инцистируются, попадая во внешнюю среду. В таком состоянии они способны переноситься ветром, водой и животными на огромные расстояния и таким образом расселяться. При попадании цисты в благоприятные условия происходит эксцистирование и простейшее начинает активно функционировать в состоянии трофозоита.

В настоящее время известно около 10 тыс. видов простейших. Основные среды их обитания - вода и почва. Многие простейшие перешли к паразитическому или к комменсальному образу жизни.

Болезни, вызываемые простейшими, называют протозойными. Большинство простейших имеют время генерации от 6 до 24 ч. В связи с этим их размножение в организме хозяина обычно сопровождается экспоненциальным увеличением размеров их популяций до тех пор, пока этот процесс не замедлится или не остановится защитными механизмами хозяина или другими внешними факторами. Это означает, что один паразитический организм в принципе способен, размножившись, привести к гибели своего хозяина. В этом плане простейшие - возбудители заболеваний - сходны с возбудителями инфекционных болезней, например с патогенными бактериями и вирусами.

Медицинское значение имеют простейшие, относящиеся к классам Саркодовые, Жгутиковые, Инфузории и Споровики.

**Лекция 14 Морфофункциональные адаптации к паразитарному образу жизни. Классификация заболеваний, вызываемых различными видами паразитов. Методы диагностики и профилактики паразитарных болезней. Противопаразитарный контроль**

Морфологические адаптации к паразитизму.

1. Прогрессивные изменения:

а) Органы фиксации составляют одну из самых характерныхособенностей большинства паразитов. Несмотря на необычайно широкое распространение органов прикрепления в животном мире, устроены они сравнительно однообразно, что дает повод к развитию многочисленных конвергенций. В основном существует два типа прикрепительных аппаратов - крючки (выросты, различающиеся по форме и расположению) и присоски

(более или менее глубокие ямки на теле, обведенные валиком особо дифференцированной мускулатуры). В отдельных случаях используются другие способы прикрепления: клещи (принцип захлопывания двух створок), тип обхватывающего крепления (выросты тела паразита обхватывают участок тела в виде кольца, без ущемления), распорки, стилеты, стрекательные нити, липкие или прядильные нити, нитевидные отростки тела, стебельки. Примерами органов фиксации являются присасывательные диски лямблии, присоски сосальщиков, ботрии (присасывательные щели) и крючья ленточных червей; коготки вшей, ротовой аппарат клещей.

б) Своеобразные наружные покровы (тегумент, кутикула защищают от действия ферментов хозяина).

в) Из всех систем органов наибольшего развития достигает половая система. Увеличение половой продукции влечет за собой ряд морфологических изменений, состоящих главным образом в увеличении размеров половых органов, умножении числа половых комплексов.

г) Адаптивные изменения в пищеварительной системе, характерно усовершенствование строения ротовых аппаратов. Появление у гематофагов специальных органов для повреждения покровов хозяина, приспособления к увеличению емкости кишечника.

д) Изменение формы тела у эктопаразитов: сплющивание тела в дорзовентральном направлении, способствующее лучшему прикреплению к телу хозяина; укорачивание тела; сглаживание метамерии у сегментированных видов; редукция конечностей. У эндопаразитов наблюдается тенденция к удлинению тела, расчленению тела в поперечном направлении, сплющивание тела.

е) Увеличение размеров тела (до 20 метров у ленточных червей).

2. Регрессивные изменения:

а) Тенденция к редукции и исчезновению кишечника у различных групп эндопаразитов (ленточные черви).

б) Упрощение строения нервной системы и органов чувств. Из органов чувств эндопаразиты имеют органы осязания и органы химического чувства, у личинок сосальщиков - светочувствительные глазки.

Физиологические адаптации:

а) Функция размножения у большинства паразитов становится доминирующей. Обитание в организме хозяина затрудняет встречу особей паразитов разного пола. Следствием этого является выраженная тенденция к возникновению гермафродитизма у паразитов, а особенно у эндопаразитов. Различают первичный (происхождение от гермафродитных свободных предков) и вторичный гермафродитизм (возникновение гермафродитизма под влиянием паразитического образа жизни) паразитов.

б) Высокая плодовитость (свободноживущие плоские черви продуцируют 5-10 яиц, а, например, свиной цепень с каждым зрелым члеником - 100 тысяч яиц, аскарида - 250 тысяч яиц в сутки); высокая плодовитость особенно важна, учитывая циркуляцию личиночных стадий во внешней среде и «поиск» промежуточных хозяев.

в) Разнообразные формы бесполого размножения (шизогония и спорогония у малярийных плазмодиев; полиэмбриония у сосальщиков).

г) Сложные циклы развития со сменой личиночных стадий ипромежуточных хозяев.

д) Синхронизация циклов развития паразита и поведения хозяина.

Например, заражение человека шистосомами происходит во время купания, когда церкарии сосальщиков через кожу попадают в кровеносные сосуды.

Человек заходит в водоем для купания в наиболее жаркое время суток и в это же

время отмечается массовый выход церкариев из промежуточного хозяина -моллюска.

е) Для активного поиска хозяина в цикле развития паразитов имеется подвижная личинка или свободноживущие стадии.

ж) Наличие покоящихся стадий (цисты, яйца) для переживания неблагоприятных условий.

з) Миграции по организму хозяина (личинки свиного цепня и аскариды).

и) Инкапсулирование личинок паразитов как защитная реакция от действия ферментов хозяина.

к) Использование резервуарных хозяев для накопления инвазионных стадий и транспортировки их окончательным хозяевам;

л) Адаптации паразитов к дыханию. Полостные и тканевые паразиты находятся в таких же условиях дыхания, как и соседние ткани самого хозяина, т.е. кислород доставляется им кровью хозяина или непосредственно его органами дыхания. Кишечные эндопаразиты живут в почти бескислородной среде и обладают поэтому анаэробным дыханием. Процессы анаэробного расщепления крайне невыгодны в энергетическом отношении. Поэтому в тканях гельминтов накапливаются запасы гликогена, расходуемого в огромных количествах.

м) Адаптации паразитов к питанию. Нередко отмечается переход эктопаразитов от питания частью покровов к питанию секретом желез и к гематофагии. Различают случайную и облигатную гематофагию эктопаразитов.

Для эндопаразитов характерен переход от обычного способа питания к специфически паразитическому способу питания (всасывание переваренных питательных веществ всей поверхностью тела).

н) «Молекулярная мимикрия» (сходство структуры белков и ферментов паразита и хозяина).

о) Выделение кишечными паразитами антиферментов, которыезащищают от переваривания ферментами хозяина.

**Лекция 15 Эпидемиологическое значение паразитарных представителей типа простейших. Биология, патогенное действие, диагностика и профилактика паразитов класса саркодовых**

Общая характеристика.

1. Форма тела непостоянна. Цитоплазма имеет отчетливое подразделение на экто- и эндоплазму, в которой расположены органоиды общего назначения. У свободноживущих пресноводных форм имеется просто устроенная сократительная вакуоль.

2. Наследственный аппарат представлен одним, как правило,полиплоидным ядром.

3. Органами движения являются цитоплазматические выросты -псевдоподии (ложноножки).

4. Питание путем фагоцитоза, захват пищи осуществляется ложноножками. Имеется пищеварительная вакуоль, непереваренные остатки выбрасываются в любом месте клетки.

5. Газообмен осуществляется через наружную клеточную мембрану.

6. Размножение бесполое, путем продольного деления надвое. Половойпроцесс отсутствует.

7. Образуют споры.

Большинство Саркодовых - свободноживущие формы, населяющие пресные и соленые водоемы. Среди амеб встречаются немногочисленные паразитические формы. Примером может служитьдизентерийная амеба, вызывающая у человека дизентерию.

ДИЗЕНТЕРИЙНАЯ АМЕБА, Entamoeba histolytica – возбудитель

амебиаза (амебной дизентерии). Заболевание распространено повсеместно, чаще

встречается в странах с жарким климатом.

**Морфологические особенности**. Характерны 2 стадии – вегетативная(трофозоит) и циста. Цисты (размеры 8-16 мкм) содержат 4 ядра. Трофозоиты существуют в трех формах: малой вегетативной (forma minuta), большой вегетативной (forma magna) и тканевой. Малые вегетативные формы (диаметр 12-20 мкм) способны к передвижению, питаются бактериями, непатогенны.

Большая вегетативная форма (размеры 30-40 мкм) заглатывает эритроциты, выделяет протеолитические ферменты. Тканевая форма (размеры 20-25 мкм) способна быстро двигаться с помощью псевдоподий. Большая вегетативная и тканевая формы патогенны.

**Жизненный цикл.** Заражение человека происходит при проглатывании цист (алиментарно). Факторами передачи цист могут быть загрязненные овощи,фрукты и вода. Механические переносчики цист – мухи и тараканы. Из цисты в просвете кишечника образуются 4 малые вегетативные формы. Они могут длительно существовать и превращаться в цисты (цистоносительство). При ослаблении организма хозяина малая вегетативная форма может переходить в большую вегетативную форму. Такому превращению способствуют ряд факторов: нарушение функции пищеварительной системы (потребление острой пищи, голодание), ослабление организма хозяина перенесенными инфекциями, переохлаждение и др. Большая вегетативная форма разрушает эпителий

слизистой оболочки толстого кишечника. В стенке кишки большая вегетативная форма превращается в тканевую и по кровеносным сосудам может попадать в печень, мозг и другие органы, вызывая воспалительные процессы. При выздоровлении патогенные формы в просвете кишечника превращаются в малые вегетативные, а затем – в цисты.

**Патогенное действие**. Разрушение слизистой оболочки толстого кишечника с образованием кровоточащих язв диаметром от нескольких миллиметров до 2-2,5 см. **Токсико-аллергическое действие**. Поглощение эритроцитов и витаминов, нарушение водно-солевого обмена. Вероятны амебные абсцессы печени и легких, гнойные перитониты, воспалительные процессы кожи промежности.

**Диагностика.** Обнаружение в фекалиях и содержимом язв тканевой и большой вегетативной форм. Обнаружение цист в фекалиях возможно при затухании заболевания и цистоносительстве.

**Профилактика.** Личная – соблюдение правил гигиены (чистота рук, мытье горячей водой овощей и фруктов, защита продуктов питания от мух и тараканов и т.п.). Общественная профилактика – выявление и лечение больных амебиазом; контроль за санитарным состоянием водоисточников, пищевых предприятий, продовольственных магазинов и рынков; обследование на цитоносительство работников предприятий общественного питания;уничтожение мух и тараканов; санитарно-просветительная работа.