Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Оренбургский государственный аграрный университет

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра микробиологии

**Доклад**

по персистенции микроорганизмов

на тему:

**Симбиотические взаимоотношения между микроорганизмами и человеком. Роль нормальной микрофлоры в формировании эубиоза у животных**

Работу выполнил:

студент IV курса

специальности «Микробиология»

Акжигитов Абай Сарсенгалиевич

**Оренбург – 2010**

**Содержание:**

Введение

1. Симбиотические взаимоотношения микроорганизмов с организмом человека и животных

# Нормальная микрофлора желудочно-кишечного тракта человека

# Нормальная микрофлора желудочно-кишечного тракта животных

* 1. Микрофлора кожи
  2. Микрофлора органов дыхания
  3. Микрофлора мочеполовой системы

1.6 Биопленка — особая форма симбиоза в организме

1. Роль нормальной микрофлоры в формировании эубиоза

Заключение

Список литературы

**Введение**

Согласно современным представлениям, в естественной среде обитания необходим симбиоз макроорганизма с заселяющей его микрофлорой.Общепризнано, что в процессе эволюции при взаимодействии организма хозяина и микроорганизмов происходил отбор определенных их видов, способных к прикреплению и колонизации поверхностного эпителия слизистых оболочек соответствующих экологических ниш. В результате они стали использовать организм хозяина как новую среду обитания. Так сформировались симбиотические ассоциации, составляющие нормальную микрофлору человека и животных.

Безмикробные животные (и растения) могут жить и развиваться только в условиях искусственной изоляции (стерильной окружающей среде).

Представители нормальной микрофлоры детально изучаются уже на генетическом и молекулярном уровнях. Известен состав нормальной микрофлоры не только различных органов дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы, поверхности кожи, но и иерархо-топографическое распределение отдельных видов микробов по ходу пищеварительного канала, репродуктивного тракта у женщин и др.

Макроорганизм и населяющая его микрофлора, в том числе кишечник, являются сбалансированной экологической системой. Показано наличие постоянной (индигенной) и транзиторной (случайной) микрофлоры.

Нормальная микрофлора животного и человека постоянно персистирует в организме здорового хозяина и взаимодействует с ним по принципу симбиоза.

В живом организме содержится огромное количество клеток микроорганизмов–симбионтов (достигает 1014). Их видовое разнообразие (свыше 400 видов) обеспечивают участие нормальной микрофлоры в самых разнообразных физиологических функциях макроорганизма.

**1. Симбиотические взаимоотношения между микроорганизмами и человеком**

Характер взаимодействия организма человека с его собственной, нормальной микрофлорой, определяет его гомеостаз и носит симбиотический характер. Микрофлора и макроорганизм оказываются взаимозависимыми друг от друга. Степень их взаимозависимости варьирует от нейтрализма до комменсализма и полного мутуализма, а также включает и такой вид межвидовых связей как паразитизм.

**Микрофлора человека** — это совокупность микроорганизмов, обитающих на коже и слизистых оболочках. Фактически она являет собой метаболическую систему, синтезирующую и разрушающую собственные и чужеродные субстанции, участвующие в адсорбции и переносе в организм человека как полезных, так и, увы, потенциально вредных веществ.

**Нормальное состояние микрофлоры** (**эубиоз**) – это качественное и количественное соотношение разнообразных микробов отдельных органов и систем, поддерживающее биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие макроорганизма, необходимое для сохранения здоровья человека. Важнейшей функцией микрофлоры является ее участие в формировании резистентности организма различным заболеваниям и обеспечение предотвращения колонизации организма человека посторонними микроорганизмами.

Буквально с первым вздохом новорожденного его организм заселяется новым для него микромиром - множеством полезных бактерий. Новые микрожильцы обосновываются в пищеварительном и мочеполовом трактах и сразу же берутся за важную и сложную работу. Они помогают правильно переваривать пищу, регулируют стул, участвуют в выработке витаминов группы В и К, а также незаменимых аминокислот, способствуют лучшему усвоению железа, кальция, витамина D и др. У ребенка микрофлора, подобная микрофлоре взрослого человека, устанавливается уже к концу первых трех месяцев жизни.

Микрофлора человека включает разнообразные виды микроорганизмов. Общее количество микроорганизмов, обнаруживаемых у взрослого человека, достигает 1014, что почти на порядок больше числа клеток всех тканей человеческого организма. Основу микрофлоры человека составляют облигатно-анаэробные бактерии. Даже на коже в ее глубоких слоях число анаэробов в 3—10 раз превышает количество аэробных бактерий. В полости рта, в толстой кишке это соотношение может составлять до 1000:1.

Пока сохраняется баланс между полезной и патогенной флорой, организм в состоянии бороться с опасной микрофлорой. Нарушение этого равновесия называется **дисбактериозом**. Оно приводит к снижению защитных возможностей организма, размножению болезнетворных бактерий в геометрической прогрессии и к развитию различных заболеваний.

Недостаток полезных бактерий в кишечнике можно восполнить с помощью различных препаратов. С их помощью кишечник искусственным образом может быть вновь заселен полезной микрофлорой, которая к тому же, стимулирует рост собственной флоры в желудочно-кишечном тракте.

# 1.1 Нормальная микрофлора желудочно-кишечного тракта человека

Наиболее активно микроорганизмы заселяют желудочно-кишечный тракт ввиду обилия и разнообразия в нем питательных веществ.Кишечный тракт — обычное место обитания разнообразных микроорганизмов, преимущественно анаэробных.

В одних отделах тракта в норме их содержание незначительно или они почти отсутствуют, в других их находится очень много. Макроорганизм и его микрофлора составляют единую динамичную экологическую систему. Динамичность эндоэкологического микробного биоценоза пищеварительного тракта определяется количеством поступающих в него микроорганизмов (у человека за сутки перорально поступает около 1 млрд. микробов), интенсивностью их размножения и гибели в пищеварительном тракте и выведения из него микробов в составе кала (у человека в норме выделяется за сутки 10х12—10х14 микроорганизмов).

Основными функциями нормальной кишечной микрофлоры являются:

1. обеспечение колонизационной резистентности организма;
2. участие в синтетической, пищеварительной и детоксицирующей функциях кишечника;
3. стимуляция синтеза биологически активных веществ;
4. поддержание высоких уровней лизоцима, секреторных иммуноглобулинов, интерферона, важных для иммунологической резистентности;
5. морфокинетическое действие и усиление физиологической активности желудочно-кишечного тракта.

**Вся микрофлора кишечника подразделяется на:**

* облигатную - главная или индигенная микрофлора (в ее состав входят бифидобактерии и бактероиды), которые составляют 90% от общего числа микроорганизмов;
* факультативную - сапрофитная и условно–патогенная микрофлора (лактобактерии, эшерихии, энтерококки), которая составляет 10% от общего числа микроорганизмов;
* остаточную (в том числе и транзиторную) - случайные микроорганизмы (цитробактер, энтеробактер, протеи, дрожжи, клостридии, стафилококки, аэробные бациллы и др.), которая составляет менее 1% от общего числа микроорганизмов.

**Каждый из отделов пищеварительного тракта имеет характерные для него количество и набор микроорганизмов**. Их число в полости рта, несмотря на бактерицидные свойства слюны, велико (10х7-10х8 клеток на 1 мл ротовой жидкости). Содержимое желудка здорового человека натощак благодаря бактерицидным свойствам желудочного сока часто бывает стерильным, но нередко обнаруживается и относительно большое число микроорганизмов (до 10х3 на 1 мл содержимого), проглатываемых со слюной. Примерно такое же количество их в двенадцатиперстной и начальной части тощей кишки. В содержимом подвздошной кишки микроорганизмы обнаруживаются регулярно, и число их в среднем составляет 10х6 на 1 мл содержимого. В содержимом толстой кишки число бактерий максимальное, и 1 г кала здорового человека содержит 10 млрд и более микроорганизмов.

У здоровых лиц в кишечнике большую часть микроорганизмов составляют представители так называемой облигатной микрофлоры - бифидобактерии, лактобактерии, непатогенная кишечная палочка и др. На 92–95% микрофлора кишечника состоит из облигатных анаэробов.

**Таким образом, в связи с анаэробными условиями у здорового человека в составе нормальной микрофлоры в толстом кишечнике преобладают (96-98 %) анаэробные бактерии:**

1. бактероиды (особенно Bacteroides fragilis),
2. анаэробные молочнокислые бактерии (например, Bifidumbacterium),
3. клостридии (Clostridium perfringens),
4. анаэробные стрептококки,
5. фузобактерии,
6. эубактерии,
7. вейлонеллы.

**И только 14% микрофлоры составляют аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы:**

1. грамотрицательные колиформные бактерии (прежде всего кишечная палочка - E.Coli), энтерококки,
2. стафилококки,
3. протеи,
4. псевдомонады,
5. лактобациллы,
6. грибы рода Candida,
7. отдельные виды спирохет, микобактерий, микоплазм, простейших и вирусов.

# 1.2 Нормальная микрофлора желудочно-кишечного тракта животных

Характер взаимоотношений этих микроорганизмов с хозяином может быть различным и в первую очередь зависит от особенностей его рациона.В кишечном тракте хищных или насекомоядных находится корм, являющийся также прекрасным субстратом для развития микроорганизмов. Поэтому здесь складываются **конкурентные взаимоотношения микроорганизмов с хозяином**. Последний не может полностью исключить возможность их развития, но ограничивает его благодаря секреции кислоты и быстрому пищеварению, в результате чего почти все продукты деятельности пищеварительных ферментов потребляются животным. В кишечник травоядных попадает большое количество клетчатки. В большинстве случаев переваривание клетчатки происходит за счет разрушения ее бактериями, а животное потребляет в качестве пищи продукты ее деградации и сами клетки микроорганизмов. Таким образом, здесь наблюдается **кооперация**. Наибольшего совершенства этот тип взаимодействий достиг у жвачных животных.

Однако у многих животных взаимодействие с кишечной микрофлорой носит **промежуточный характер**. Например, у лошадей, кроликов, мышей в кишечнике корм в значительной степени используется до того, как начнется бурное развитие бактерий. Однако в отличие от хищников, у таких животных корм дольше задерживается в кишечнике, что способствует ее сбраживанию бактериями. Наиболее активная жизнедеятельность микроорганизмов всегда происходит в толстой кишке. Основные обитатели его – энтеробактерии, энтерококки, термофилы, ацидофилы, споровые бактерии, актиномицеты, дрожжи, плесени, большое количество гнилостных и некоторых патогенных анаэробов.

В 1 г экскрементов травоядных может содержаться до 3,5 млрд. различных микроорганизмов. Микробная масса составляет около 40% сухого вещества испражнений.

В состав кишечной микрофлоры различных животных входит ряд видов бактерий, способных разрушать целлюлозу, гемицеллюлозы, пектины. У многих млекопитающих в кишечнике обитают представители родов **Bacteroides** и **Ruminococcus**. B.succinogenes был обнаружен в кишечнике лошадей, коров, баранов, антилоп, крыс, обезьян. **R.albus** и **R. flavefaciens**, активно разрушающие клетчатку, обитают в кишечнике лошадей, коров, кроликов. К сбраживающим клетчатку кишечным бактериям относятся также **Butyrivibrio** **fibrisolvens** и **Eubacterium cellulosolvens**. Роды **Bacteroides и Eubacterium** представлены в кишечнике млекопитающих рядом видов, некоторые из которых разрушают также белковые субстраты.

Рубец жвачных обильно заселен большим числом видов бактерий и простейших.

В среднем количество бактерий составляет 109 - 1010 клеток в 1 г рубцового содержимого.

Помимо бактерий, в рубце осуществляют расщепление кормов и синтез важных органических соединений для животного организма также различные виды дрожжей, актиномицетов и простейших. Инфузорий в 1 мл может быть несколько (3-4) миллионов.Видовой состав рубцовых микроорганизмов со временем претерпевает изменения.

#### 1.3 Микрофлора кожи

Микроорганизмы заселяют главным образом участки кожи, покрытые волосами и увлажненные потом. На участках кожи, покрытых волосами, находится около 1,5-106 клеток/см. Некоторые виды приурочены к строго определенным участкам.

Обычно на коже преобладают грамположительные бактерии. Типичными обитателями кожи являются различные виды Staphylococcus, Micrococcus, Propionibacterium, Corynebacierium, Brevibacicrium, Acinetobacter.Для нормальной микрофлоры кожи характерны такие виды Staphylococcus, как S. epidermidis, нo не упомянутый S. aureus, развитие которого здесь свидетельствует о неблагоприятных изменениях микрофлоры организма. Представители рода Corynebacterium иногда составляют до 70% всей кожной **микрофлоры**. Некоторые виды образуют липазы, разрушающие выделения жировых желез.

Большинство микроорганизмов, населяющих кожу, не представляют какой-либо опасности для хозяина, но некоторые, и прежде всего S. aureus условно патогенны.

Основные зоны колонизации – эпидермис (особенно роговой слой), кожные железы (сальные и потовые) и верхние отделы волосяных фолликулов. Микрофлора волосяного покрова идентична микрофлоре кожи.

#### 1.4 Микрофлора органов дыхания

Верхние отделы дыхательных путей несут высокую микробную нагрузку – они анатомически приспособлены для осаждения бактерий из выдыхаемого воздуха. Помимо обычных **негемолитических и зеленящих стрептококков, непатогенных нейссерий, стафилококков и энтеробактерий**, в носоглотке можно обнаружить **менингококки, пиогенные стрептококки и пневмококки.** Верхние отделы дыхательных путей у новорожденных обычно стерильны и колонизируются в течении 2-3 суток. Исследования последних лет показали, что наиболее часто из дыхательных путей клинически здоровых животных выделяется сапрофитная микрофлора:

1. S. saprophiticus,
2. бактерии родов Micrococcus,
3. Bacillus,
4. коринеформные бактерии,
5. негемолитические стрептококки,
6. грамотрицательные кокки.

Кроме того, выделены патогенные и условно-патогенные микроорганизмы:

1. альфа - и бета – гемолитические стрептококки,
2. стафилококки (S. aureus, S. hycus),
3. энтеробактерии (эшерихии, сальмонеллы, протей и др.),
4. пастереллы,
5. Ps. aeruginosa,
6. грибы рода Candida.

В носовой полости обнаруживается наибольшее число сапрофитов и условно-патогенных микроорганизмов. Они представлены **стрептококками, стафилококками, сарцинами, пастереллами, энтеробактериями, коринеформеными бактериями, грибами рода Candida, Ps. aeruginosa и бациллами.** Трахея и бронхи заселены аналогичными группами микроорганизмов. В легких обнаружены отдельные группы кокков (**бета- гемолитическими, S. aureus**), **микрококки, пастереллы, E. coli.**При снижении иммунитета у животных микрофлора органов дыхания проявляет бактеритворные свойства.

**1.5 Микрофлора мочеполовой системы**

Микробный биоценоз органов мочеполовой системы более скудный. Верхние отделы мочевыводящих путей обычно стерильны; в нижних отделах доминируют **Staphylococcus epidermidis,** негемолитические стрептококки, дифтероиды; часто выделяют грибы родов **Candida, Toluropsis и Geotrichum.** В наружных отделах доминирует **Mycobacterium smegmatis**. Основной обитатель влагалища – **B. vaginale vulgare,** обладающая выраженным антогонизмом к другим микробам. При физиологическом состоянии мочеполовых путей микрофлора обнаруживается только в их наружных отделах (стрептококки, молочнокислые бактерии). Матка, яичники, семенники, мочевой пузырь в норме стерильны. При гинекологических заболеваниях нормальная микрофлора изменяется.

Вышеприведенные облигатные представители микрофлоры свойственны большинству домашних, сельскохозяйственных млекопитающих животных и организму человека. В зависимости от вида животного скорее может меняться количество микробных групп, но не видовой их состав.

**1.6 Биопленка — особая форма симбиоза в организме**

Микрофлора, населяющая организм человека, в биотопе может находиться либо в свободном состоянии, либо в связанном, формируя биопленку.

Нефиксированная микрофлора слущивается с поверхности биопленки и выбрасывается во внешнюю среду с выделениями человека (например, со слюной, с испражнениями). Микрофлора, формирующая биопленку, закрывает рецепторы от внешнего посягательства, тогда как свободно живущие микроорганизмы через свои продукты метаболизма вступают в конкурентные взаимодействия с чужеродной микрофлорой.

**Биопленка** — особая форма организации микрофлоры в организме человека. Она представляет собой хорошо взаимодействующее сообщество микроорганизмов, состоящее из бактерий одного или нескольких видов, занимающих чувствительные рецепторы в макроорганизме и колонизирующие на них, а также отделенных от внешней среды структурой, являющейся производной продуктов жизнедеятельности микроорганизмов и клеток тканей, на которых они адгезируют. Специальные исследования показали, что в биопленке по-иному, в сравнении с чистыми культурами бактерий, происходят их многочисленные физиолого-биологические процессы. Сообщество организует единую генетическую систему, устанавливающую поведенческие формы для членов биопленки, определяющую их пищевые (трофические), энергетические и другие связи между собой и внешним миром. Последнее получило специальное название — «социальное поведение микроорганизмов» («quorum sensing»).

**2. Роль нормальной микрофлоры в формировании эубиоза**

Нормальная микрофлора играет важную роль в защите организма от патогенных микробов, например стимулируя иммунную систему, принимая участие в реакциях метаболизма. В то же время эта флора способна привести к развитию инфекционных заболеваний. Нормальная микрофлора составляет конкуренцию для патогенной; механизмы подавления роста последней достаточно разнообразны. Таким образом, действие микрофлоры тела на организм складывается из следующих факторов:

1. нормальной микрофлоре принадлежит важнейшая роль в формировании иммунологической реактивности организма;
2. представители нормальной микрофлоры благодаря продуцированию разнообразных антибиотических соединений и выраженной антагонистической активности предохраняют органы, сообщающиеся с внешней средой, от внедрения и безграничного размножения в них патогенных микроорганизмов; флора обладает выраженным морфокинетическим действием, особенно по отношению к слизистой оболочке тонкой кишки, что существенно отражается на физиологических функциях пищеварительного канала;
3. микробные ассоциации являются существенным звеном в печеночно-кишечной циркуляции таких важнейших компонентов желчи, как соли желчных кислот, холестерина и желчные пигменты;
4. микрофлора в процессе жизнедеятельности синтезирует витамин К и ряд витаминов группы В, некоторые ферменты и, возможно, другие, пока неизвестные, биологически активные соединения;
5. микрофлора исполняет роль дополнительного ферментного аппарата, расщепляя клетчатку и другие трудно перевариваемые составные части корма.

Нарушение видового состава нормальной микрофлоры под влиянием инфекционных и соматических заболеваний, а также в результате длительного и нерационального использования антибиотиков приводит к состоянию дисбактериоза, который характеризуется изменением соотношения различных видов бактерий, нарушением усвояемости продуктов пищеварения, изменением ферментативных процессов, расщеплением физиологических секретов.

**Роль нормальной микрофлоры** в жизни животных, как показано выше, так велика, что возникает вопрос: возможно ли сохранение физиологического состояния животного без микробов?

В настоящее время не только получены безмикробные животные (мыши, крысы, морские свинки, цыплята, поросята и другие виды), но и успешно развивается новая отрасль биологии – **гнотобиология** ( греч. gnotos – познание, bios – жизнь). У гнотобиотов ввиду отсутствия антигенного «раздражения» иммунной системы возникает недоразвитие иммунокомпетентных органов (тимуса, лимфоидной ткани кишечника), дефицит IgA, ряда витаминов. Как следствие у гнобиотов нарушаются физиологические функции: уменьшается масса внутренних органов, объем крови, понижено содержание воды в тканях.

Исследования с использованием гнотобиотов позволяют изучать роль нормальной микрофлоры в механизмах инфекционной патологии и иммунитета, в процессе синтеза витаминов, аминокислот.

**Заключение**

Симбиотические взаимоотношения между организмом хозяина и его микрофлорой, эволюционно сформировавшиеся в результате длительной адаптации, предполагают наличие сложного и многогранного механизма, реализуемого на метаболическом, регуляторном, внутриклеточном и молекулярно-генетическом уровнях. Эти отношения являются жизненно важными как для человека или животного, так и для заселяющих его организм микробных популяций. Все локальные микроэкосистемы тесно взаимодействуют между собой и с организмом хозяина, образуя единую симбиотическую систему, стабильно существующую за счет наличия сложных и разнообразных механизмов регуляции

**Список литературы:**

1. Пономарева О.А., Симонова Е.В. Роль нормальной микрофлоры в поддержании здоровья человека. - Сибирский медицинский журнал, 2008, № 8, С 20-24
2. **Шендеров** **Б.А.** Нормальная микрофлора и ее роль в поддержании здоровья человека. - Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии, 1998, №1, С 61-66
3. Петровская В. Г., Марко О. П. Микрофлора человека в норме и патологии / В.Г. Петровская, О.П. Марко. - М.: Медицина, 1976
4. Чахава О.В. Микробиологические и иммунологические основы гнотобиологии / О.В. Чахава. - М.: Медицина, 1982