

ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ

Экология микробов

Содержание:

- Основные понятия по микроэкологии.
- Микрофлора тела здорового человека.
- Значение микрофлоры тела в жизни человека.
- Микрофлора окружающей среды.
- Основы санитарной микробиологии.

Экология микроорганизмов - наука о взаимоотношениях микробов друг с другом и с окружающей средой. В медицинской микробиологии объектом изучения служит комплекс взаимоотношений микроорганизмов с человеком.

- ***Популяция*** – совокупность особей одного вида, обитающих в пределах определенного биотопа.

- ***Биотоп*** – территориально ограниченный участок биосферы с относительно однородными условиями жизни.
- ***Микробиоценоз*** – сообщество популяций микроорганизмов, обитающих в определенном биотопе.

Типы взаимоотношений микробов в биоценозах

- **Симбиоз** - совместное длительное существование микроорганизмов в долгоживущих сообществах. При этом обе популяции извлекают для себя пользу.
- **Комменсализм** - разновидность симбиоза, при которой выгоду извлекает только один партнер, не принося видимого вреда другому.

- *Антагонистический симбиоз* - симбиотические отношения, наносящие хозяину более или менее выраженный вред; его крайнее проявление паразитизм. Паразитические виды живут за счет живых тканей растений и животных. Проникая в организм хозяина, они могут вызывать у него заболевание, поэтому их обозначают как патогенные микроорганизмы.

- ***Факультативные паразиты*** в зависимости от внешних условий могут вести себя как паразиты, либо как сапрофиты. К ним относятся большинство *условно-патогенных* бактерий.
- ***Облигатные паразиты*** в естественных условиях размножаются только в организме хозяина, вне организма они могут сохраняться лишь некоторое время, не размножаясь. В организме они размножаются **внеклеточно** или **внутриклеточно**.

- ***Факультативно внутриклеточные паразиты***
лучше размножаются в цитоплазме или ядре клеток, но могут размножаться и вне клетки (менингококки, гонококки, микобактерии туберкулеза и др.).
- ***Облигатно внутриклеточные паразиты***
размножаются только в клетках организма-хозяина (риккетсии, хламидии, вирусы).

- **Антагонизм.** При антагонизме (конкуренции) происходит подавление жизнедеятельности одной популяции другой. Формы истребления могут быть переменными - от банального поглощения более мелких видов до выделения высокоспецифичных продуктов, токсичных для конкурента (бактериоцины, антибиотики, фитонциды, интерферон, органические и жирные кислоты и др.).

Микрофлора (микробиота) тела здорового человека

Организм человека в норме содержит сотни видов микроорганизмов; среди них доминируют *бактерии*. Вирусы и простейшие представлены значительно меньшим числом видов. *Термин «нормальная микрофлора» объединяет микроорганизмы, более или менее часто выделяемые из организма здорового человека.* Провести четкую границу между сапрофитами и патогенными микробами, входящими в состав нормальной микрофлоры, часто невозможно.

Кровь и внутренние органы здорового человека и животных практически стерильны. Не содержат микробов и некоторые полости, соприкасающиеся с внешней средой - матка, мочевого пузыря. Быстро уничтожаются микробы в легких. Но в ротовой полости, в носу, в кишечнике, во влагалище имеется *постоянная нормальная микрофлора*, характерная для каждой области тела (*аутохтонная*). При этом человек служит источником поступления в окружающую среду множества микроорганизмов.

В течение внутриутробного периода организм развивается в стерильных условиях полости матки, и его первичное обсеменение происходит при прохождении через родовые пути и в первые сутки при контакте с окружающей средой. Затем в течение ряда лет после рождения формируется характерный для определенных биотопов его организма микробный «пейзаж». Среди нормальной микрофлоры выделяют *резидентную* (постоянную) облигатную микрофлору и *транзиторную* (непостоянную) микрофлору, не способную к длительному существованию в организме.

Основные микробные биотопы

- **Кожа**

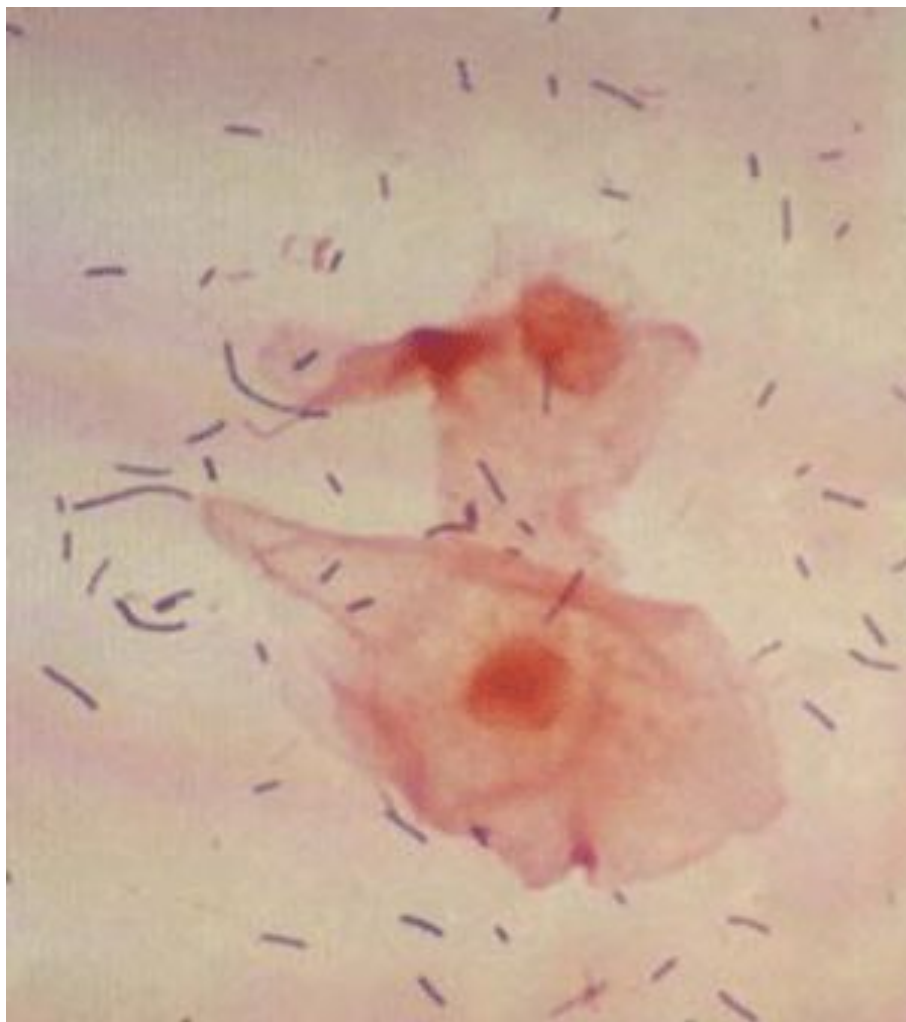
На кожных покровах микроорганизмы подвержены действию бактерицидных факторов сального секрета, повышающих кислотность. В подобных условиях живут преимущественно *Staphylococcus epidermidis*, микрококки, сарцины, аэробные и анаэробные дифтероиды. Соблюдение элементарных правил гигиены может уменьшить число бактерий на 90%.

- **Дыхательная система**

В верхние дыхательные пути попадают пылевые частицы, нагруженные микроорганизмами, большая часть которых задерживается в носо- и ротоглотке. Здесь растут бактероиды, коринеморфные бактерии, гемофильные палочки, пептококки, лактобактерии, стафилококки, стрептококки, непатогенные нейссерии и др. Трахеи и бронхи обычно стерильны.

● Мочеполовая система

Микробный биоценоз органов мочеполовой системы более скуден. Верхние отделы мочевыводящих путей обычно стерильны; в нижних отделах доминируют *Staphylococcus epidermidis*, негемолитические стрептококки, дифтероиды; часто выделяют грибы родов *Candida*. В наружных отделах доминируют *Mycobacterium smegmatis*. В микробиоценозе влагалища включены молочнокислые бактерии, энтерококки, стрептококки, стафилококки, коринебактерии, палочки Додерлайна.



Нормофлора влагалища.

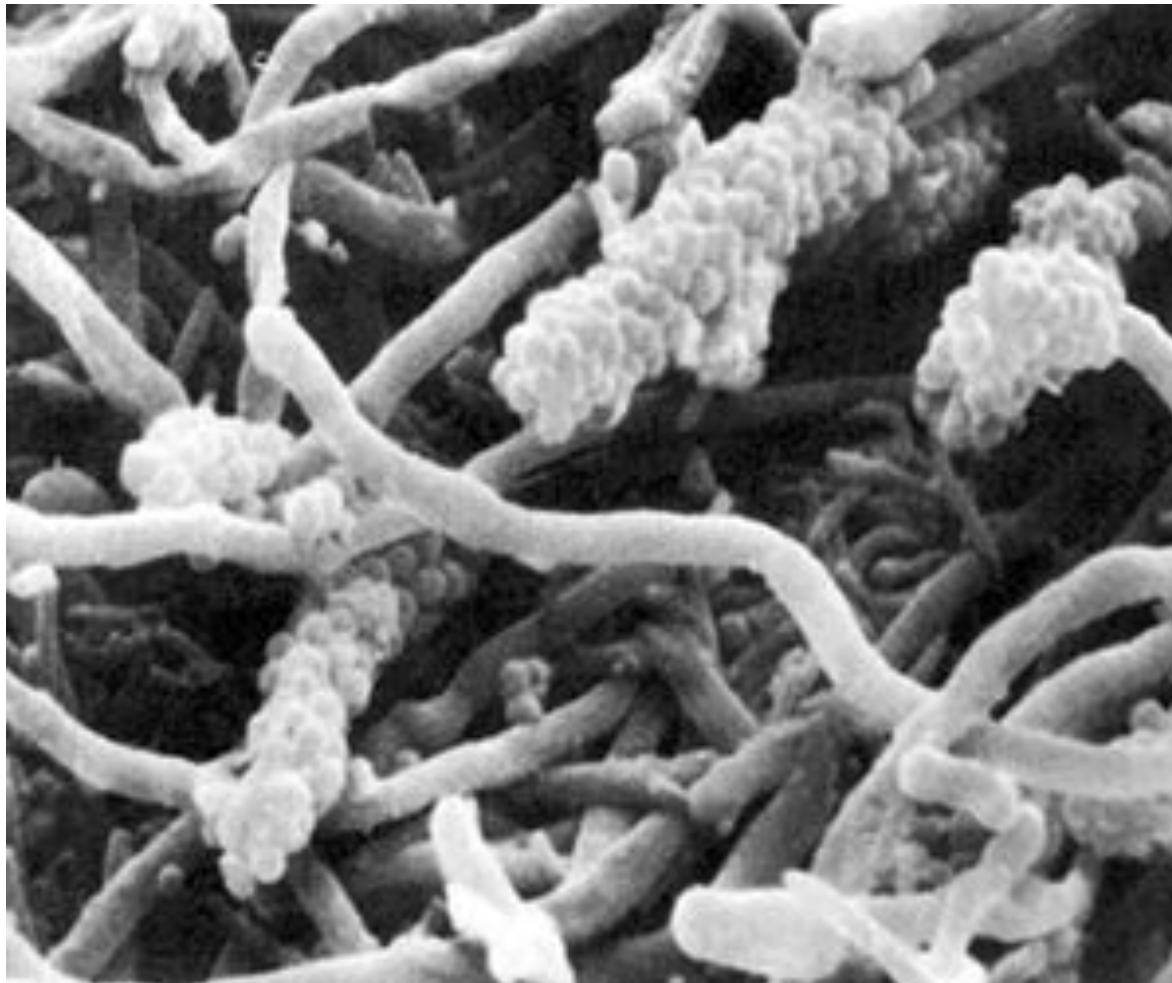
Полость рта

Ротовая полость является удобным местом для развития микроорганизмов. Влажность, обилие питательных веществ, оптимальная температура, слабо щелочная реакция среды являются благоприятными факторами для развития микроорганизмов. Поэтому микрофлора полости рта чрезвычайно обильна и разнообразна.

Среди бактерий доминируют стрептококки, составляющие 30-60% всей микрофлоры ротоглотки. Менее аэрируемые участки колонизируют анаэробы - актиномицеты, бактероиды, фузобактерии и вейлонеллы.

В полости рта также обитают спирохеты, микоплазмы, грибы рода *Candida* и разнообразные простейшие.

Нормальная микрофлора ротовой полости может быть причиной воспалительных процессов и кариеса зубов, однако, при огромном количестве микробов в полости рта воспалительные процессы возникают сравнительно редко. Защитное значение имеют барьерная функция слизистой оболочки и эмали зубов, фагоцитоз.

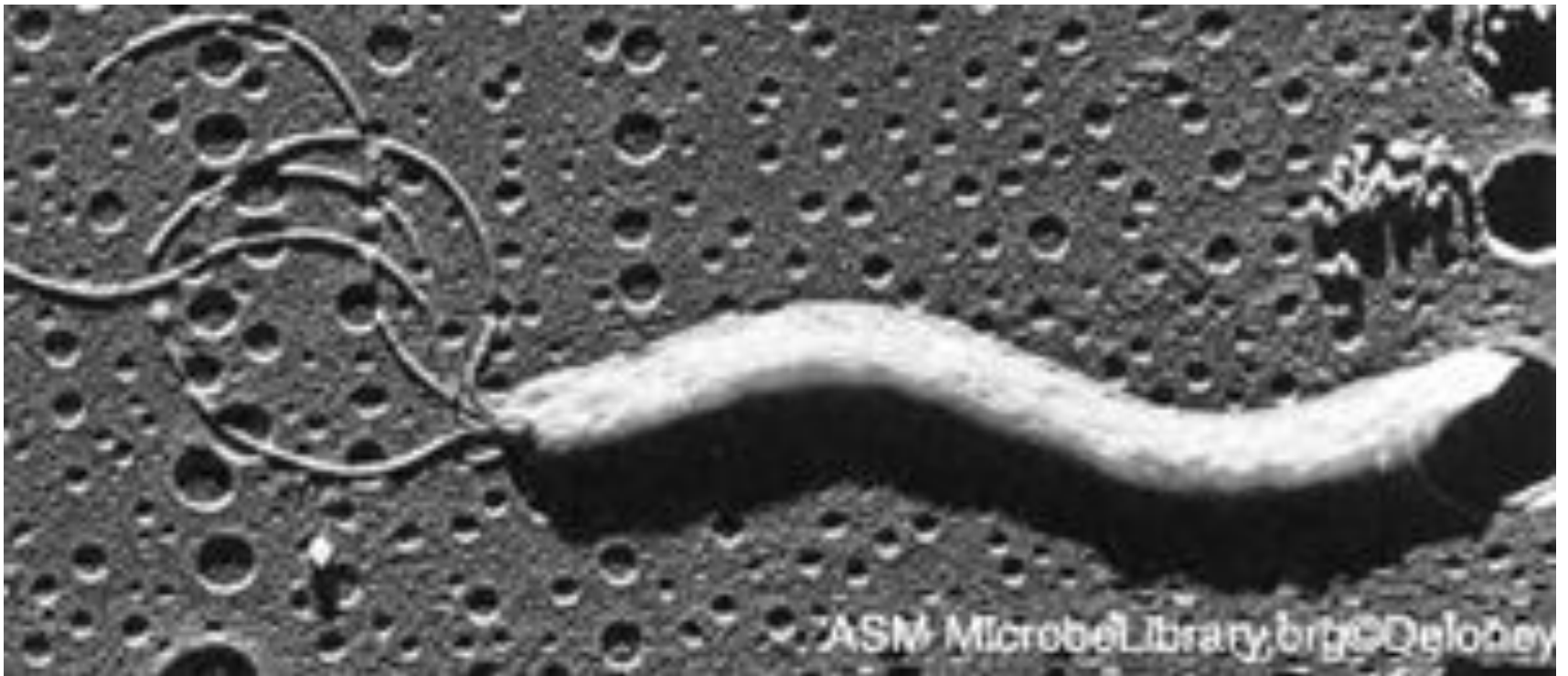


Трехдневный зубной налет (электронная фотография).

Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ)

Наиболее активно бактерии заселяют ЖКТ; при этом колонизация осуществляется «по этажам».

В желудке здорового человека микробов практически нет, что вызвано действием желудочного сока. Тем не менее отдельные виды (например, *Helicobacter pylori*) адаптировались к обитанию на слизистой оболочке желудка.



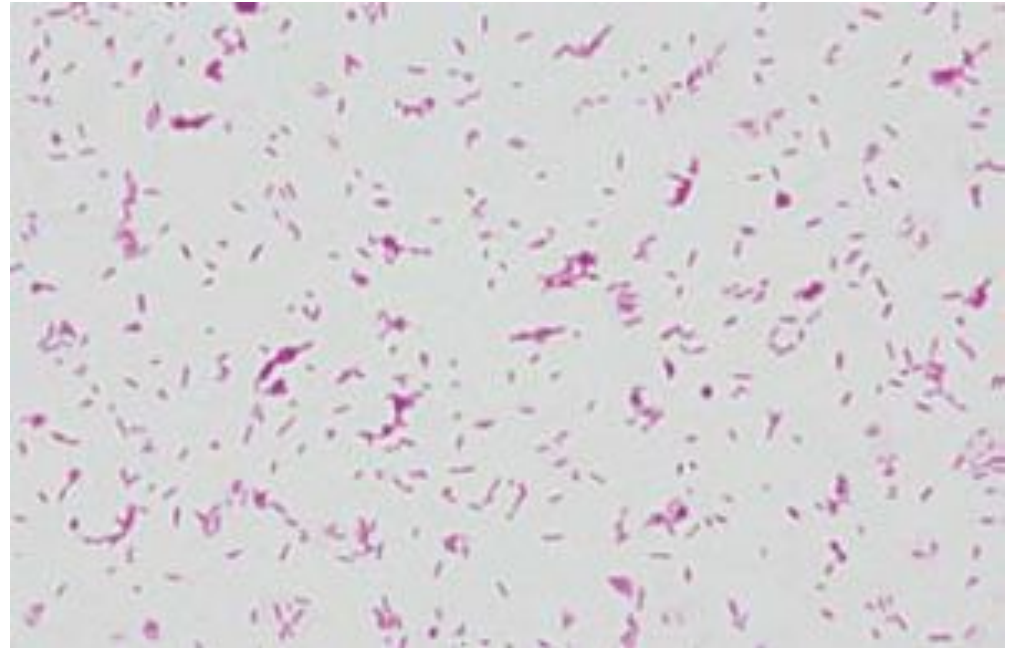
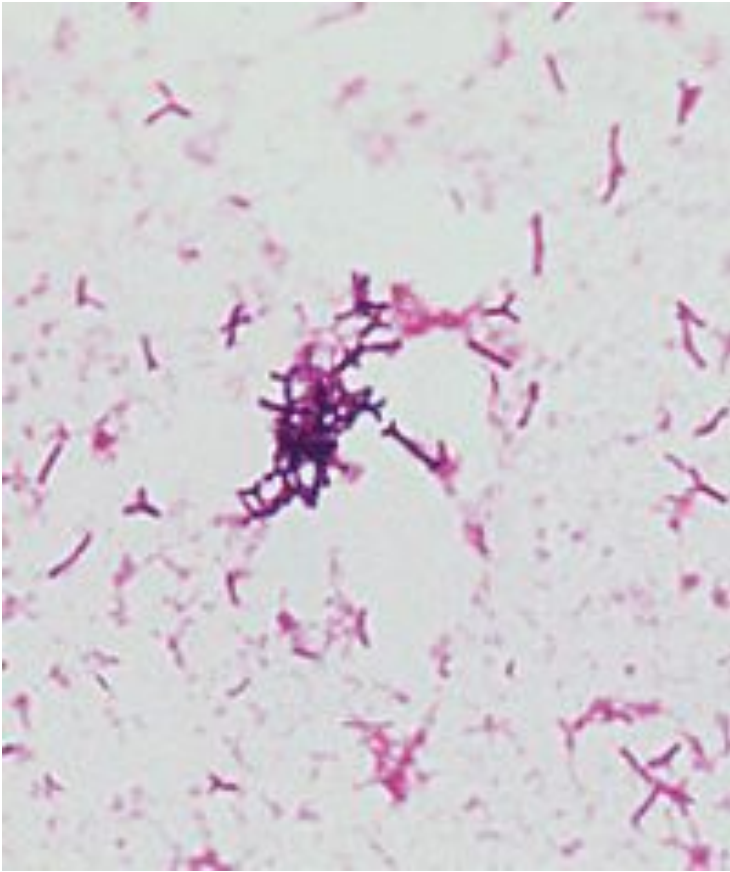
Хеликобактер (электронная фотография).

Верхние отделы тонкой кишки также относительно свободны от бактерий, что связано с неблагоприятным действием щелочного рН и пищеварительных ферментов. Тем не менее в этих отделах можно обнаружить кандиды, стрептококки и лактобациллы.

Нижние отделы тонкой и, особенно, толстая кишка - огромный резервуар бактерий; их содержание может достигать 10^{12} в 1 г фекалий (30% сухой массы кала).

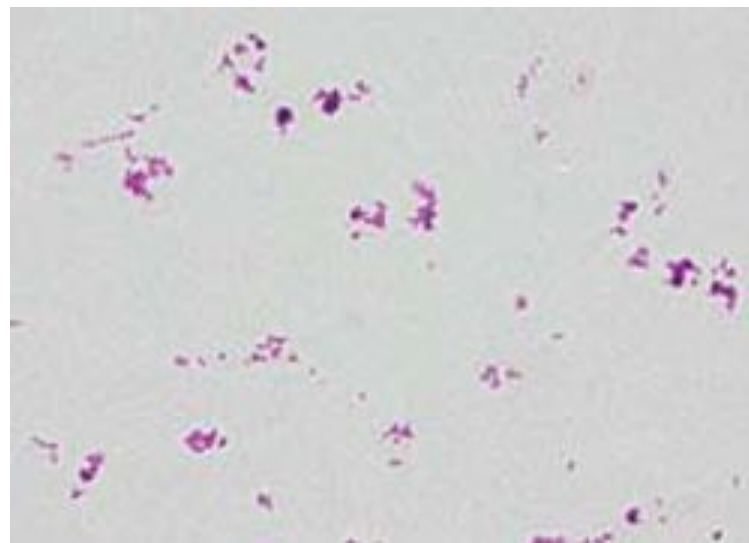
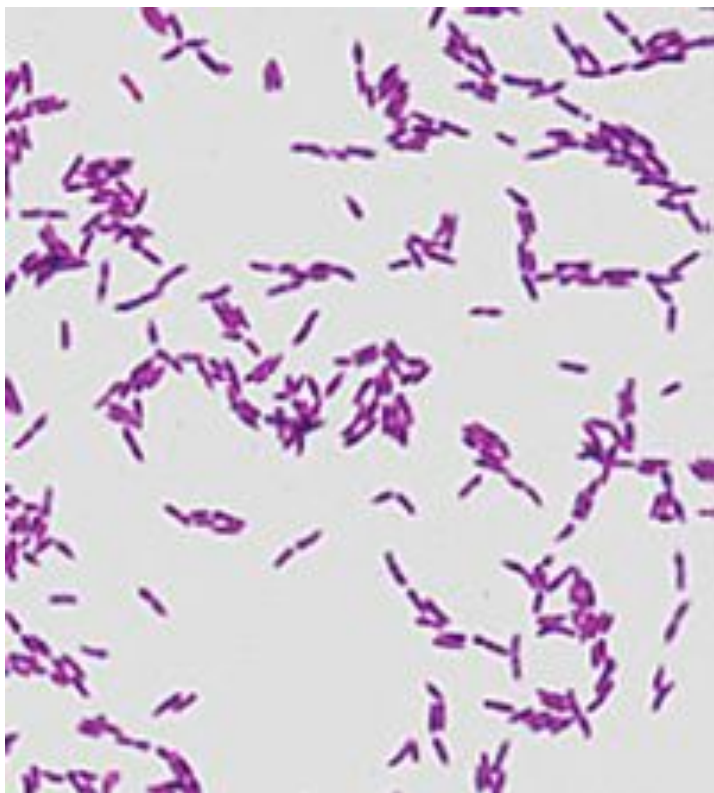
Микрофлора кишечника представлена тремя основными группами.

К **1-й группе** относятся грамположительные бесспорные анаэробы - бифидобактерии и грамотрицательные бактероиды, составляющие 95% микробиоценоза.



Бифидобактерии (слева) и бактероиды (справа)
кишечника (световая микроскопия).

2-я группа (сопутствующая микрофлора)
представлена в основном аэробами (лактобактерии,
кокковая флора, *Escherichia coli*) удельный вес ее
невелик и не превышает 5%. Лактобактерии и
нормальная *E. coli* являются синергистами
бифидобактерий.



Лактобактерии (слева),
кокковая флора (в центре),
кишечная палочка (справа)
(световая микроскопия).

В **3-ю группу** включают редко встречающуюся микрофлору условно-патогенную или факультативную). Ее удельный вес не превышает **0,01-0,001%** от общего количества микробов.

Представителями факультативной микрофлоры являются **протей, синегнойная палочка, стафилококк, кандида, серрацина, цитро-, энтеро- и кампилобактерии.**

Представители **2-й и 3-й групп** в физиологических условиях являются симбионтами **1-й группы**, прекрасно с ней сосуществуют, не нанося вреда, проявляя агрессивные свойства лишь при определенных условиях.