

Тема 3. Взаимоотношения  
микроорганизмов. Факторы  
внешней среды и  
микроорганизмы.  
Экология микроорганизмов

# Факторы внешней среды

```
graph TD; A[Факторы внешней среды] --> B[Физические]; A --> C[Химические];
```

Физические

Химические

Температура

pH

Влажность

Излучение

Давление

# Температура

- Психрофилы – растут в диапазоне 0-10 градусов. Это многие сапрофиты, живущие в почве и воде.
- Мезофилы – наиболее комфортная температура – 20-40 градусов. Большинство условно-патогенных и патогенных микроорганизмов.
- Термофилы – растут при температуре выше 40 градусов.

# pH

- Алкалофилы – предпочитают щелочную среду ( $\text{pH} > 7$ ). Например, холерный вибрион.
- Нейтрофилы – развиваются при  $\text{pH} = 7$  (в нейтральной среде). Это большинство бактерий, в т. ч. гнилостные.
- Ацидофилы – развиваются в кислой среде ( $\text{pH} < 7$ ). Например молочнокислые, уксуснокислые бактерии, грибы и дрожжи.

# Симбиоз

- Это совместное длительное существование микроорганизмов в долгоживущих сообществах.
- Разновидности симбиоза:

Мутуализм – взаимоотношения, в которых все их участники извлекают выгоду (+ +);

Комменсализм – взаимоотношения, в которых выгоду извлекает только один участник этих отношений, при этом не нанося вреда другим (+ 0).

# Паразитизм

- Взаимоотношения, при которых микроорганизм наносит вред другому организму.
- Разновидности паразитов:

Факультативный паразит – микроорганизм, который при определенных условиях может вызывать патологические процессы, но в норме вреда не приносит;

Облигатный паразит – живут за счет того, что разрушают ткани организма-хозяина.

# Другие виды взаимоотношений

- Метабиоз – взаимоотношения, в которых одни микроорганизмы утилизируют отходы жизнедеятельности других;
- Сателлизм – взаимоотношения, в которых микроорганизмы выделяют метаболиты, стимулирующие рост других;
- Антагонизм – взаимоотношения, в которых одни микроорганизмы, посредством выделения различных биологических веществ, угнетают рост других микроорганизмов.

# Экология микроорганизмов

- Аутохтонная микрофлора – совокупность микроорганизмов, постоянно живущих и размножающихся на определенных объектах окружающей среды.
- Аллохтонная – совокупность микроорганизмов, случайно попавших на объект окружающей среды и сохраняющихся в ней сравнительно короткое время.

# Микрофлора почвы

- В почве обитает большое количество микроорганизмов, причем их распределение неравномерно;
- Некоторые патогенные и условно-патогенные микроорганизмы способны длительно выживать в почве, создавая там инфекционный очаг (как временный, так и постоянный).

# Роль микроорганизмов в почве

- Участвуют в процессе самоочищения почвы и почвообразования;
- Обеспечивают круговорот углерода, азота и других элементов;
- Вступают в симбиоз с другими микро- и макроорганизмами, тем самым помогая поддерживать жизнедеятельность друг друга.

# Микроорганизмы, обитающие в почве

- Азотфиксирующие бактерии: Azotobacter, Azomonas, Mycobacterium и др, азотфиксирующие цианобактерии – усваивают молекулярный азот;
- Спорообразующие палочки: Bacillus, Clostridium (в т.ч. и патогенные их виды); Наряду с псевдомонадами являются аммонифицирующими бактериями (гнилостными) – минерализуют органические вещества.
- Кишечные бактерии: кишечная палочка, сальмонеллы, протейи. Для этой группы почва не является основным местом обитания, они попадают туда с фекалиями животных и длительно в почве находиться не могут. Обнаружение данных микроорганизмов в больших количествах говорит о санитарно-эпидемиологическом неблагополучии почвы, то есть они являются санитарно-показательными микроорганизмами.

# Микрофлора воды

- Аутохтонная – различные микрококки, сарцины, *Bacterium aquatilis communis*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, актиномицеты, с увеличением глубины и на дне появляются анаэробные бактерии;
- Аллохтонная – совокупность микроорганизмов, случайно попавших в воду и сохраняющихся в ней сравнительно короткое время.

# Микрофлора воздуха

- Аутохтонная (наибольшее количество микроорганизмов обнаруживается в околоземных слоях атмосферы – чем выше от земли, тем воздух чище) – Микрококки, сарцины, *Bacillus*, актиномицеты, грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor* и др.
- Аллохтонная микрофлора формируется за счет микроорганизмов почвы, поверхности водоемов, а также за счет контаминации воздуха микроорганизмами человека и животных при кашле, чихании, разговоре, со слущивающимся эпителием и др.

# Роль нормальной микрофлоры человека

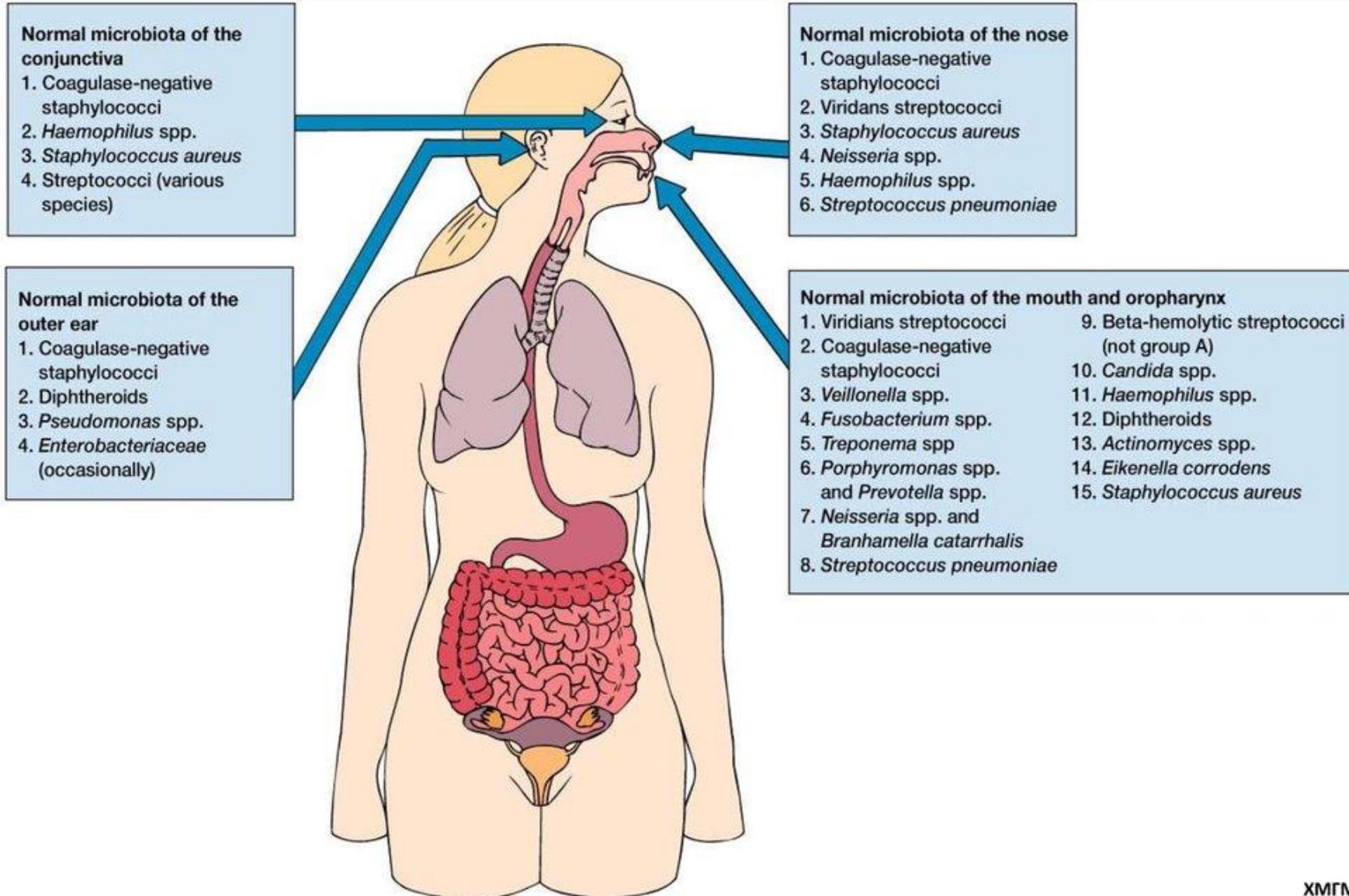
- Микрофлора стимулирует иммунитет;
- Нормальная микрофлора является антагонистом по отношению к патогенной и гнилостной микрофлоре;
- Обеспечение колонизационной резистентности – нормальная микрофлора не позволяет посторонней микрофлоре заселять различные участки тела человека;
- Участие в водно-солевом обмене, обмене многих основных питательных компонентов (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты), а также в синтезе биологически активных веществ;

- Нормальная микрофлора участвует в рециркуляции стероидных гормонов и желчных солей, в переваривании и детоксикации экзогенных и эндогенных субстратов и метаболитов. Кроме того, она участвует в физиологическом воспалении слизистой оболочки и смене эпителия, а также тепловом обеспечении организма.
- Нормальная микрофлора выполняет *антимутагенную функцию*, разрушая канцерогенные вещества в кишечнике.
- При снижении иммунитета микроорганизмы-комменсалы вызывают гнойно-воспалительные процессы (аутоинфекцию, или эндогенную инфекцию).

- В результате действия бактериальных декарбоксилаз и ЛПС высвобождается дополнительное количество гистамина, что может вызывать аллергические состояния.
- Нормальная микрофлора является *хранилищем и источником хромосомных и плазмидных генов*, в частности, генов лекарственной устойчивости к антибиотикам.
- Отдельных представителей нормальной микрофлоры используют в качестве санитарно-показательных микроорганизмов, свидетельствующих о загрязнении окружающей среды (воды, почвы, воздуха, продуктов питания и др.) выделениями человека и, следовательно, об их эпидемиологической опасности.



# НОРМАЛЬНАЯ МИКРОБИОТА





# НОРМАЛЬНАЯ МИКРОБИОТА

