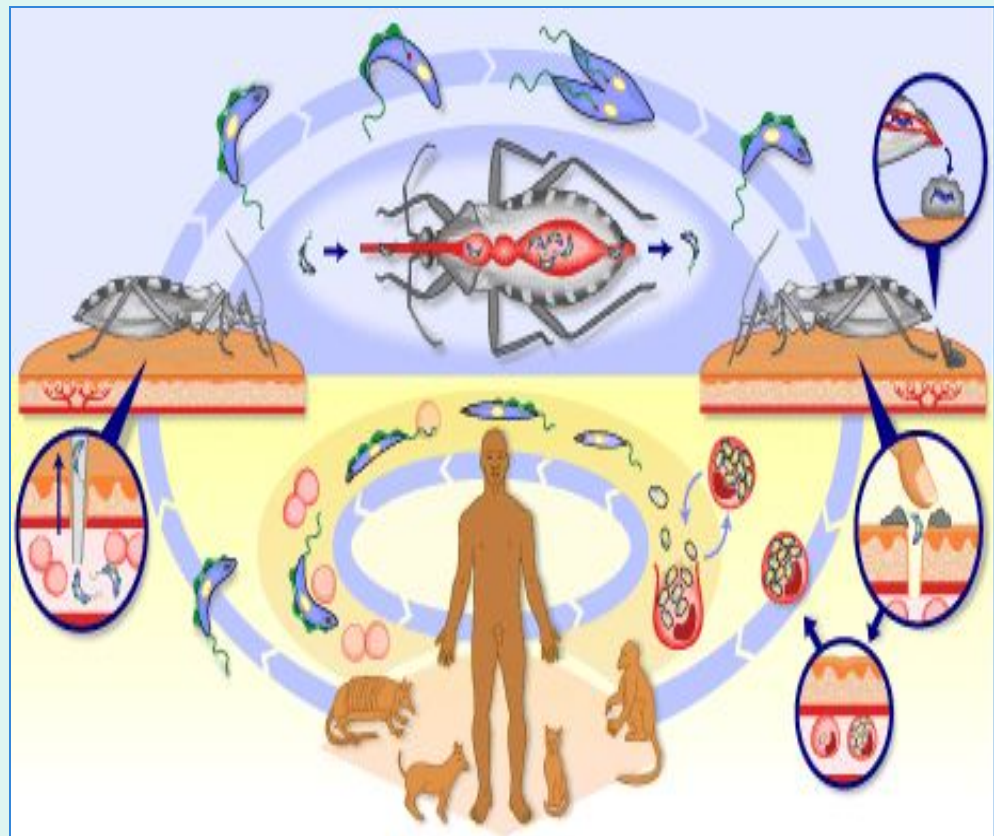


# Экология микроорганизмов



# Действие факторов внешней среды

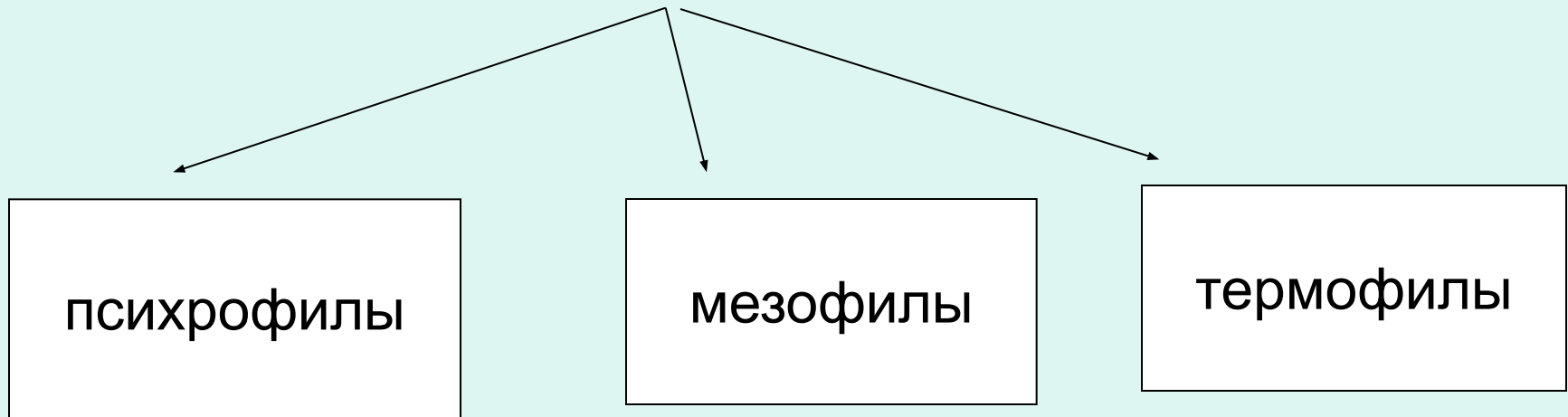
- **Физические факторы** - температура, давление, влажность, излучения
- **Химические факторы** - действие веществ синтетической и полусинтетической природы
- **Биологические факторы** – взаимодействие микроорганизмов между собой

# Физические факторы: температура

- Высокие температуры – бактерицидное действие
- Низкие температуры – бактериостатическое и бактерицидное действие (исключение – споровые формы)

# Физические факторы: температура

- Классификация по оптимальной температуре



# Физические факторы: давление

Давление

```
graph TD; A[Давление] --> B[атмосферное]; A --> C[осмотическое]; C --> D[гиперосмотическое]; C --> E[гипоосмотическое];
```

атмосферное

осмотическое

гиперосмотическое

гипоосмотическое

# Физические факторы: влажность



- Устойчивость у спорообразующих и капсульных микроорганизмов



# Физические факторы: излучения

излучения

```
graph TD; A[излучения] --> B[УФ-излучения<br/>Инфракрасное излучения<br/>Ультразвук]; A --> C[Рентгеновские лучи]
```

УФ-излучения  
Инфракрасное  
излучения  
Ультразвук

Рентгеновские лучи

# Химические факторы (по эффекту)

- Нейтральные
- Оказывающие положительно влияние на рост и размножение (являются питательными веществами)
- Бактерицидные и бактериостатические вещества



# Химические факторы (по механизму) (1)

- Вызывающие **денатурацию белка** (соли тяжелых металлов, галлоиды)
- **Окислители** (перекись водорода, перманганат калия, хлор и его производные)
- Повышающие **проницаемость** поверхностных структур (соли серебра)

# Химические факторы (по механизму) (2)

- Блокирующие биохимические реакции (красители, формалин)
- Обезвоживающие (спирты и спиртовые растворы)
- Жирорастворители (эфир и эфирсодержащие растворы)

# Биологические факторы

## Типы взаимоотношений:

Симбиоз

Комменсализм

Антагонизм  
(паразитизм)

# Биологические факторы классификация

*Прямые  
(контактные)*

*Опосредованные  
(секреторные):*  
Микроцины  
Бактериолизины  
Феромоны  
Антибиотики

# Антибиотики

## Классификация

- **По эффекту:** бактерицидные, бактериостатические
- **По спектру:** широкого, узкого, умеренного спектра
- **По направленности:**  
антибактериальные,  
антивирусные,  
антипротозойные,  
противогрибковые



# Антибиотики

- Нарушающие клеточную стенку (бензилпенициллин)
- Нарушающие проницаемость ЦПМ (полимиксин)
- Нарушающие синтез белка на рибосомах (тетрациклин, макролиды)
- Нарушающие синтез РНК (рифампицин)
- Нарушающие синтез ДНК (фтохинолоны, сульфаниламиды)



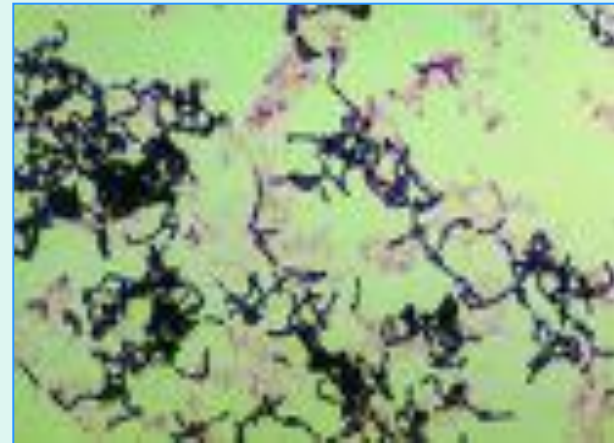
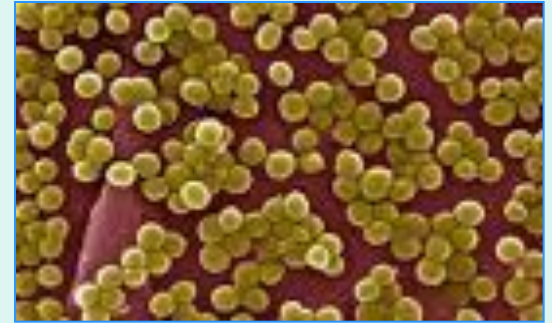
# Микрофлора воды

- Олигосапробная зона
  - Мезосапробная
  - Полисапробная
- 
- Коли-индекс
  - Коли-титр



# Микрофлора воздуха

- Санитарно-показательные бактерии -  
*Staphylococcus aureus*  
*Streptococcus pyogenes*





# Микрофлора почвы

- Санитарно-показательные микробы-

*E.coli*,

*Clostridium perfringens*

Коли-титр

Перфрингенс-титр



# Сапрофитная флора – жизненно-важный биогенный фактор

- Общая масса всех микроорганизмов, колонизирующих органы и ткани человека, равняется 3–5 кг.
- Микрофлора ЖКТ является наиболее представительной, ее масса у взрослого человека составляет более 2,5 кг, численность –  $10^{14}$  КОЕ
- Общий геном бактерий ЖКТ насчитывает 600 тыс. генов, что в 24 раза превышает размер генома человека.

# Современное понятие

- **Нормальная микрофлора** – качественное и количественное соотношение в отдельных органах и системах разнообразных популяций микробов, поддерживающих **биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие макроорганизма**, необходимое для сохранения здоровья человека.

# ФУНКЦИИ НОРМАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ

## НОРМАЛЬНАЯ МИКРОФЛОРА

```
graph TD; A[НОРМАЛЬНАЯ МИКРОФЛОРА] --- B[синтез витаминов: B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, K]; A --- C[обмен жиров]; A --- D[обмен жирных кислот]; A --- E[обмен билирубина]; A --- F[обмен желчных кислот]; A --- G[водно-солевой обмен]; A --- H[тепловой обмен]; A --- I[участие в синтезе некоторых незаменимых аминокислот]; A --- J[состояние слизистой кишечника]; A --- K[участие в усвоении кальция]; A --- L[стимуляция перистальтики]; A --- M[регулирование клеточного и гуморального иммунитета]; A --- N[выведение токсинов];
```

выведение  
токсинов

синтез витаминов:  
B1, B2, B3, B5,  
B6, B9, B12, K

обмен  
жиров

регулирование  
клеточного  
и гуморального  
иммунитета

обмен жирных  
кислот

стимуляция  
перистальтики

обмен  
билирубина

участие  
в усвоении кальция

участие в синтезе  
некоторых  
незаменимых  
аминокислот

обмен  
желчных кислот

состояние  
слизистой кишечника

водно-солевой  
обмен

тепловой обмен

# Классификация нормальной микрофлоры

- **По патогенности:** сапрофитная и условно-патогенная
- **По источнику:** аутохтонная и алохтонная

# Микрофлора полости рта

Аутохтонная,  
аллохтонная

- Streptococcus mutans
- Streptococcus mitis
- Streptococcus salivarius
- Анаэробы, спирохеты,  
актиномицеты, кандиды



**Желудок**  $0-10^2$

*Lactobacillus*  
*Candida*  
*Streptococcus*  
*Helicobacter pylori*  
*Peptostreptococcus*

**ДПК**  $10^2$

*Streptococcus*  
*Lactobacillus*

**КОПК**

*Clostridium*  
*Bacteroides* sp  
*Coliforms*

$10^7-10^8$

**ТК**  $10^2$

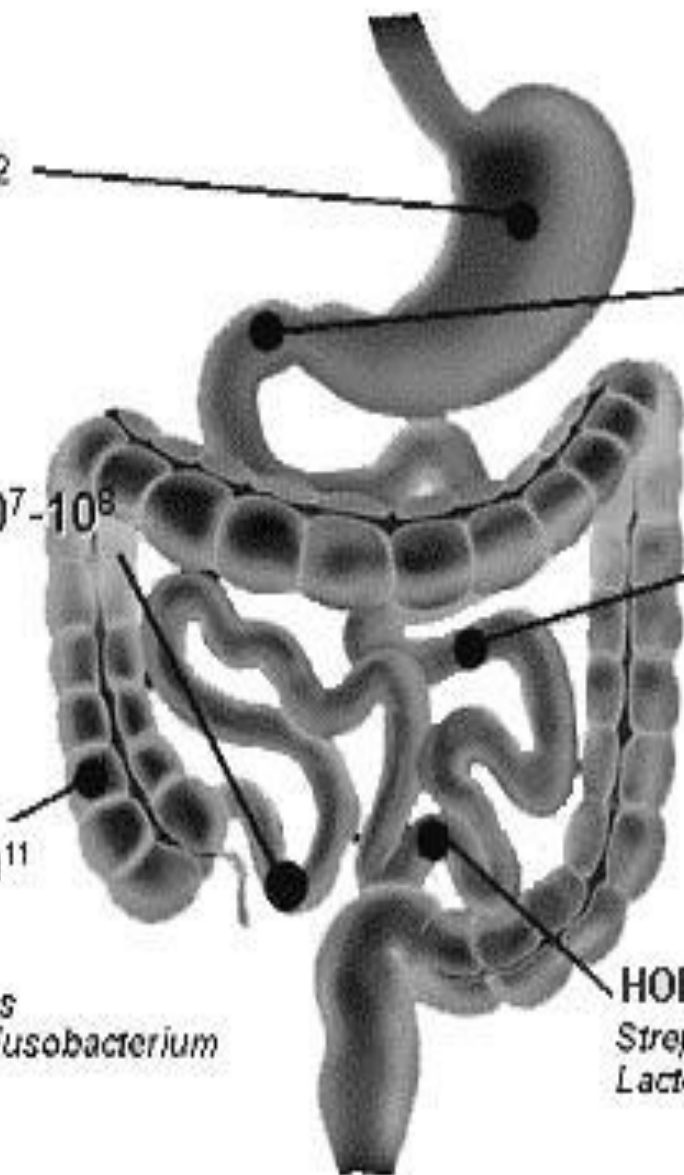
*Streptococcus*  
*Lactobacillus*

**Толстая кишка**  $10^{11}$

*Bacteroides*  
*Bifidobacterium*  
*Clostridium coccooides*  
*Clostridium leptum/ Fusobacterium*

**НОПК**  $10^3$

*Streptococcus*  
*Lactobacillus*



Т а б л и ц а 3. Микрофлора родовых путей (влагалище, шейка матки)

Наименования микробных групп (родов, видов)	Частота встречаемости, % (по Knothe H. и. а.)
<b>Облигатно анаэробные микроорганизмы:</b>	
Бактероиды	17
Бифидобактерии	около 80
Пептококки, пептострептококки	20
Вайлонеллы	—
Эубактерии	—
Клостридии	1
<b>Факультативно анаэробные и аэробные микроорганизмы:</b>	
Лактобактерии	85
Кишечная палочка и другие энтеробактерии	5—15
Коринебактерии	80
Стафилококки (в первую очередь <i>S. epidermidis</i> и в меньшем количестве <i>S. aureus</i> )	—55
Стрептококки (групп А, В — негемолитические, а также группы Д — энтерококки)	35—41
<i>Candida spp.</i>	14
<i>P. aeruginosa</i>	1



# Дизбактериоз

- Нарушение нормального соотношения представителей сапрофитной и условно-патогенной микрофлоры

# Термин «Пробиотики»

- И.И. Мечников предложил употреблять простоквашу, обогащенную культурой *Lactobacillus bulgaricus*
- 1965 год D.Lilly и R.Stilwell предложили термин «пробиотик»
- Пробиотик - препарат, содержащий культуру(культуры) живых бактерий, благотворно влияющую на организм человека.



# «Идеальный пробиотик»

- Содержать взаимоподдерживающие штаммы живых бактерий
- Микробы должны быть устойчивы в низком pH, желчи или защищены
- Штаммы должны быть антибиотикорезистентными
- Сохранять жизнеспособность при хранении
- Штаммы должны обладать широким спектром антагонистических функций против условно-патогенной и патогенной флоры
- Желательно наличие факторов роста (витамины)

# Дисбактериоз, другие методы коррекции

- **Пребиотики** – Хилак-форте, лактулоза
- **Синбиотики** – «Нормафлорин»

