

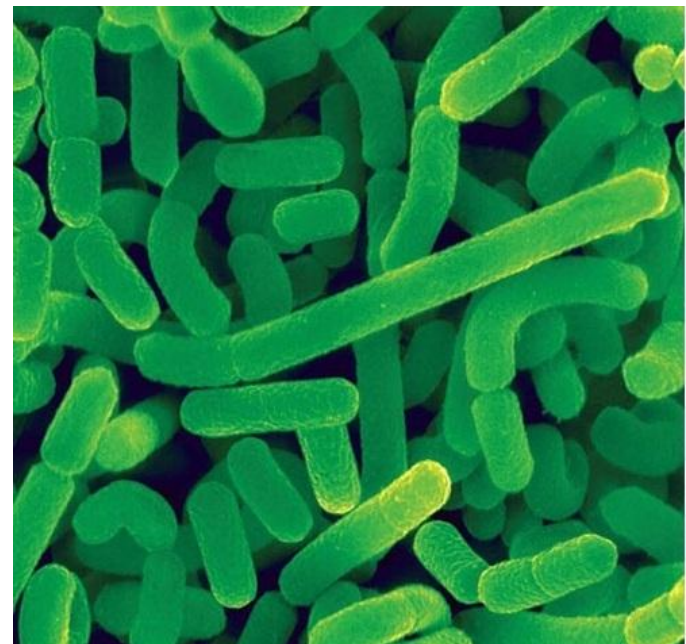
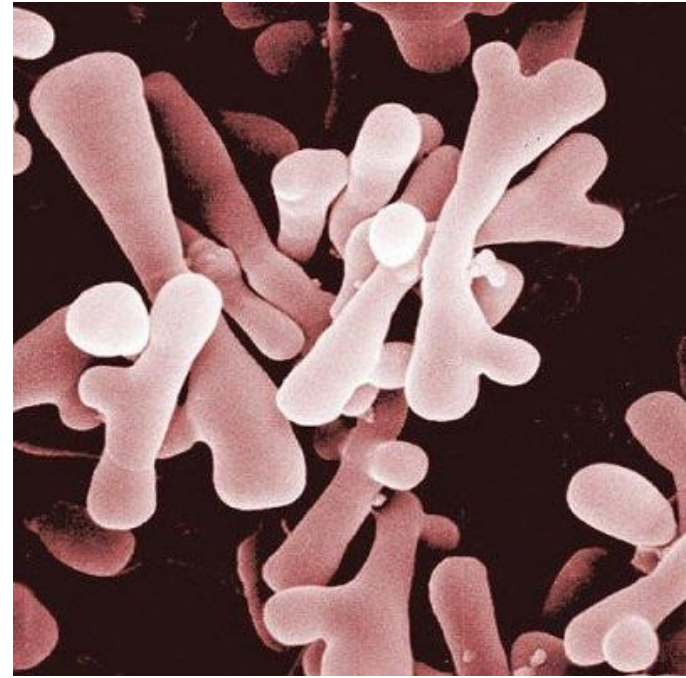
# Микрофлора тела человека



М.Р. Карпова



**Нормальная  
микробиота** –  
совокупность  
разнообразных  
микроорганизмов,  
максимально  
адаптированных к  
условиям  
существования в  
организме человека



**Единая экологическая  
система**

The diagram consists of a large light blue oval with a dark blue border. Inside this oval, at the top center, is the text 'Единая экологическая система' in red. Below this text, there are two smaller ovals, also with dark blue borders. The left oval contains the text 'Нормальная микрофлора' in green, and the right oval contains the text 'Макроорганизм' in blue.

**Нормальная  
микрофлора**

**Макроорганизм**

# Нормальная микробиота

90%

Аутохтонная  
(облигатная  
резидентная)

9,5%

Аллохтонная  
(факультативная)

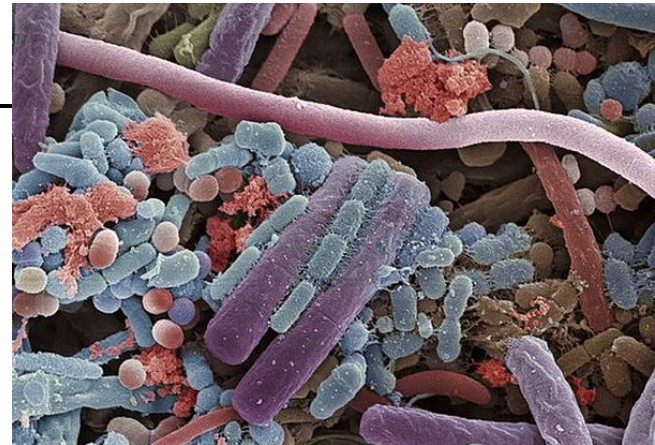
случайная (транзиторная) — до 0,5 %

## ✓ **Микробиоценоз** –

ЭВОЛЮЦИОННО СЛОЖИВШИЕСЯ  
СИМБИОТИЧЕСКИЕ  
СООБЩЕСТВА  
МИКРООРГАНИЗМОВ

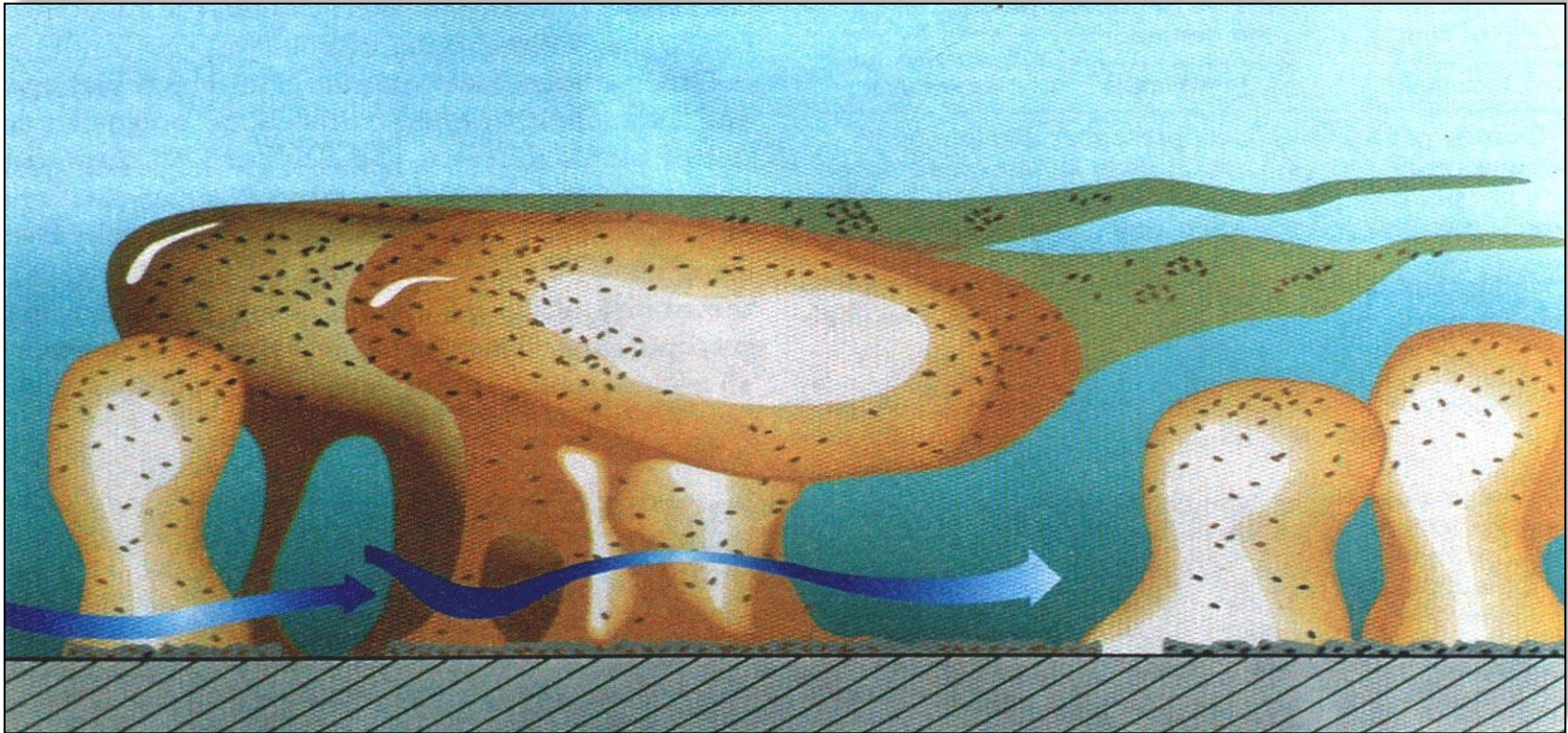


✓ **Микробиом** – общий  
генофонд микрофлоры  
организма (400 тыс. генов –  
в 12 раз больше генома  
человека)





# Биопленка, сформированная нормальной микрофлорой



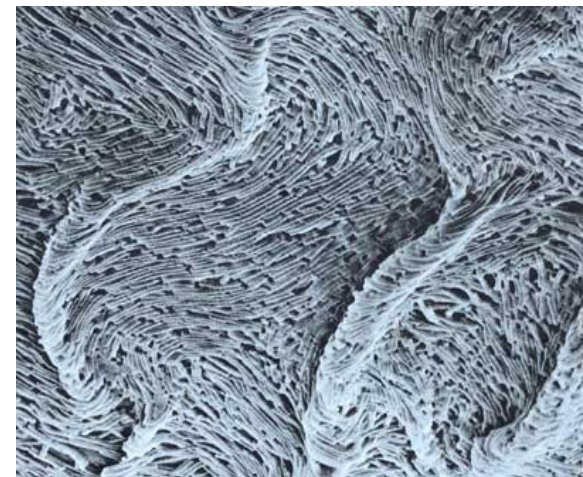
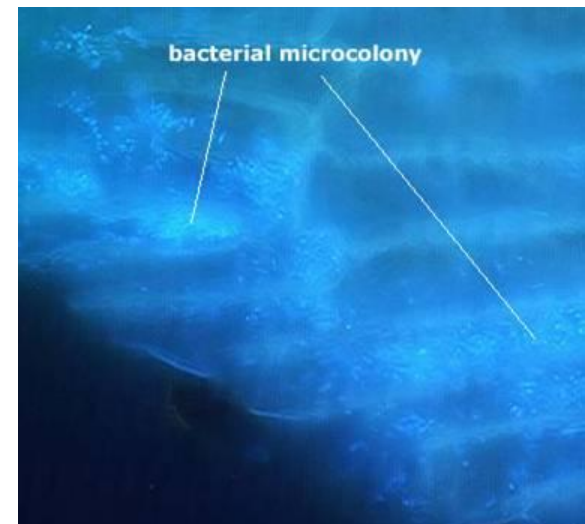
**Биопленка состоит из микробных экзополисахаридов, микроколоний морфологически идентичных клеток и муцина, продуцируемого бокаловидными клетками.**



**Биопленка на эпителии кишечника**

# Микробные сообщества

- ✓ «Чувство кворума» (Quorum Sensing) – восприятие клетками изменений среды, которые наступают при достижении бактериальной культурой некоторой пороговой численности, и реакция на эти изменения



Колония ацидофильной палочки (x 1100). Фото О. Рыбальченко



# Заселяемые области

- ✓ **Биотоп** – место обитания популяции, с относительно однородными условиями
- ✓ **Биотопы:** кожные покровы, воздухоносные пути, ЖКТ и мочеполовая система.
- ✓ Зоны газообмена легких, желудок, двенадцатиперстная кишка, мочевого пузырь и матка – минимальное количество бактерий
- ✓ Кровь, СМЖ, синовиальная жидкость, глубокие ткани – **стерильны**

# Нормальная микрофлора человека

- ✓ 18-20% – кожа
- ✓ 20 % микроорганизмов от общего числа – полость рта
- ✓ 15-16% – глотка
- ✓ до **40% – ЖКТ**
- ✓ 2-4% – урогенитальный тракт у мужчин и примерно 10 % – вагинальный биотоп у женщин,

# Микрофлора кожи



**Бактерии на коже человека**  
(компьютерная графика)



# Процентное соотношение резидентной флоры кожи

- ✓ стафилококки – 70% *Staphylococcus epidermidis*
- ✓ микрококки – 10%
- ✓ спорообразующие м.о. – 10%
- ✓ Г «–» бактерии – 3%
- ✓ Г «+» бактерии – 3%
- ✓ грибки – до 4%



1. **Г+ кокки** – у выхода сальных фолликулов на поверхность кожи и в верхней части воронкообразного расширения волосяных фолликулов
2. **Коринебактерии** – в протоках сальных желез и волосяных фолликулах
3. **Пропионобактерии** – в самой базальной части фолликулов.



**В потовых железах м/о отсутствуют**

# Показатели санитарно- бактериологического исследования кожи

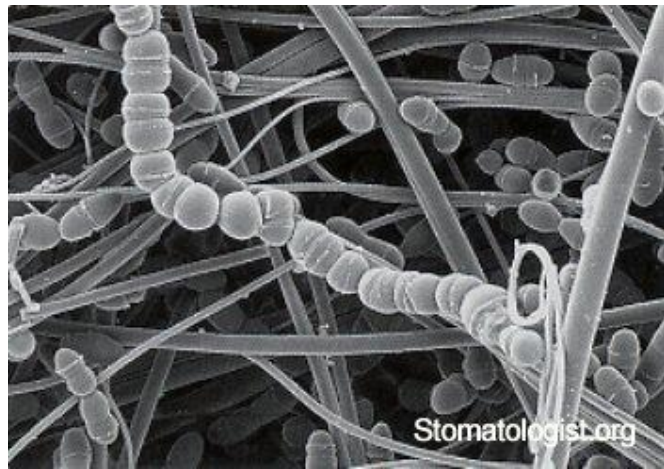
- ✓ определение общего  
микробного числа (ОМЧ)  
КОЖИ
- ✓ наличие кишечной палочки

**бактериологический метод**

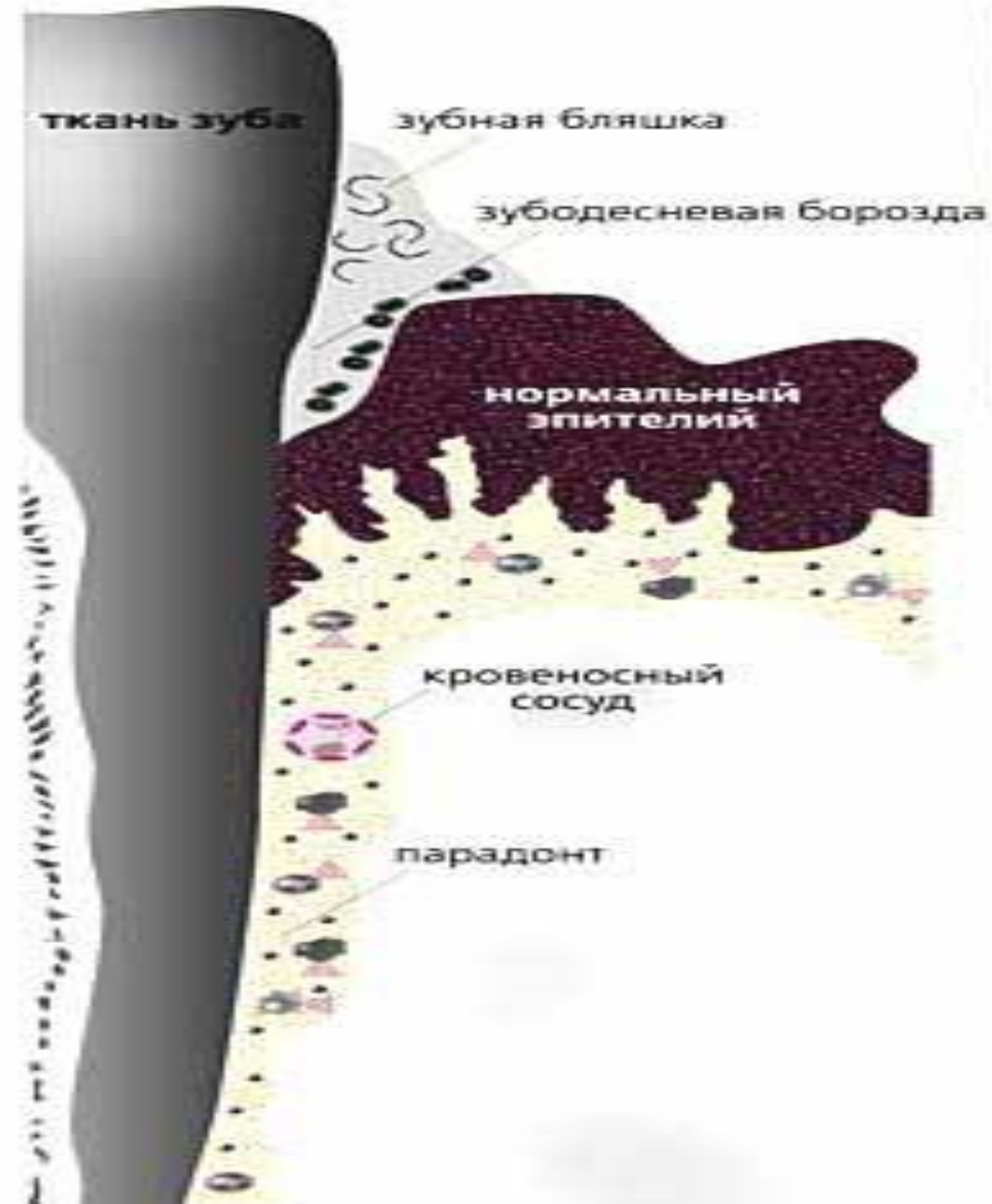


# Микрофлора полости рта

- ✓ стрептококки
- ✓ пептококки
- ✓ диплококки
- ✓ лактобактерии
- ✓ вейллонеллы
- ✓ бактероиды
- ✓ вибрионы
- ✓ спирохеты
- ✓ простейшие
- ✓ дрожжеподобные грибки
- ✓ плесневые грибки

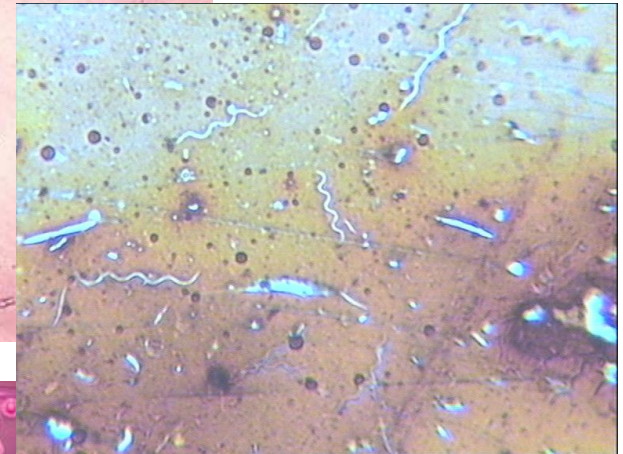
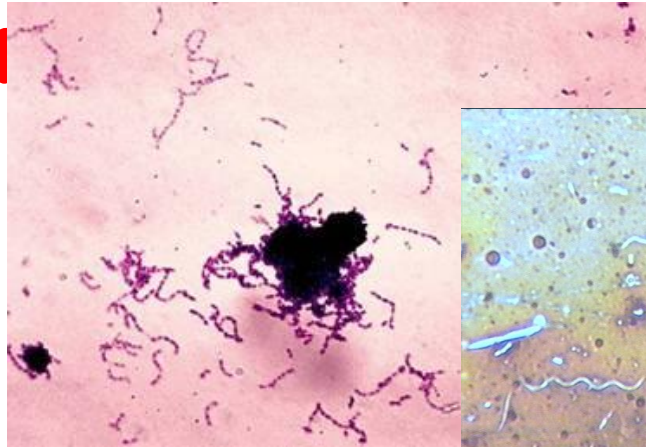


Анаэробная  
флора  
располагается  
в десневых  
карманах, у  
шейки корня  
зуба,  
межзубных  
промежутках

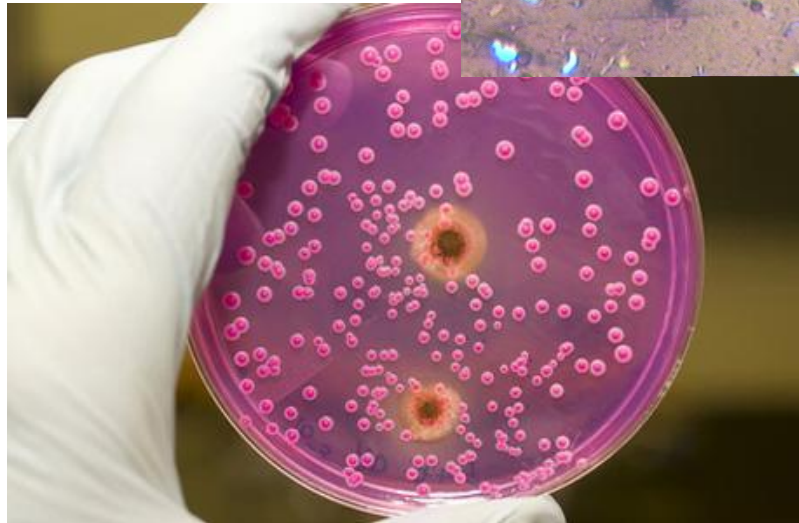


# Микробиологические методы изучения микрофлоры ротовой

✓ Бактерио-  
скопический



✓ Бактериоло-  
гический





# Микрофлора дыхательных путей

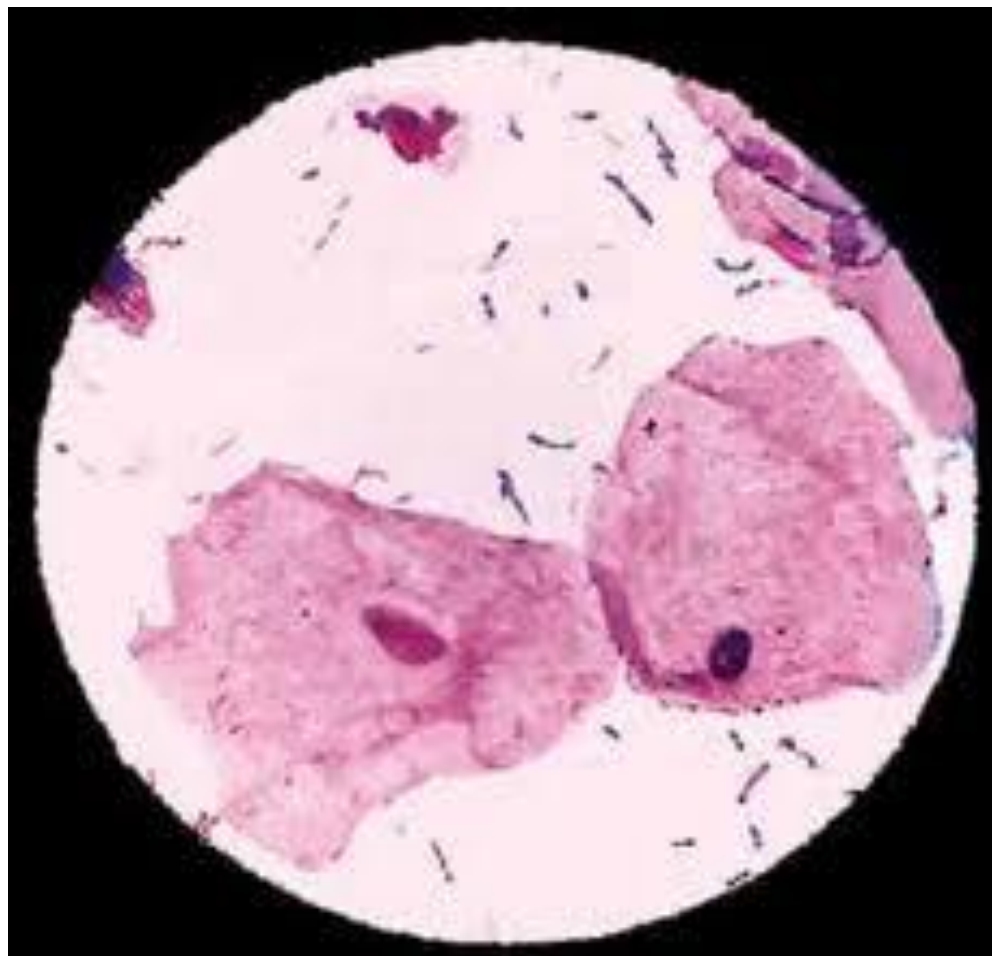
- ✓ зеленящие стрептококи (90%)
- ✓ нейссерии
- ✓ стафилококки
- ✓ дифтероиды
- ✓ дрожжеподобные грибки



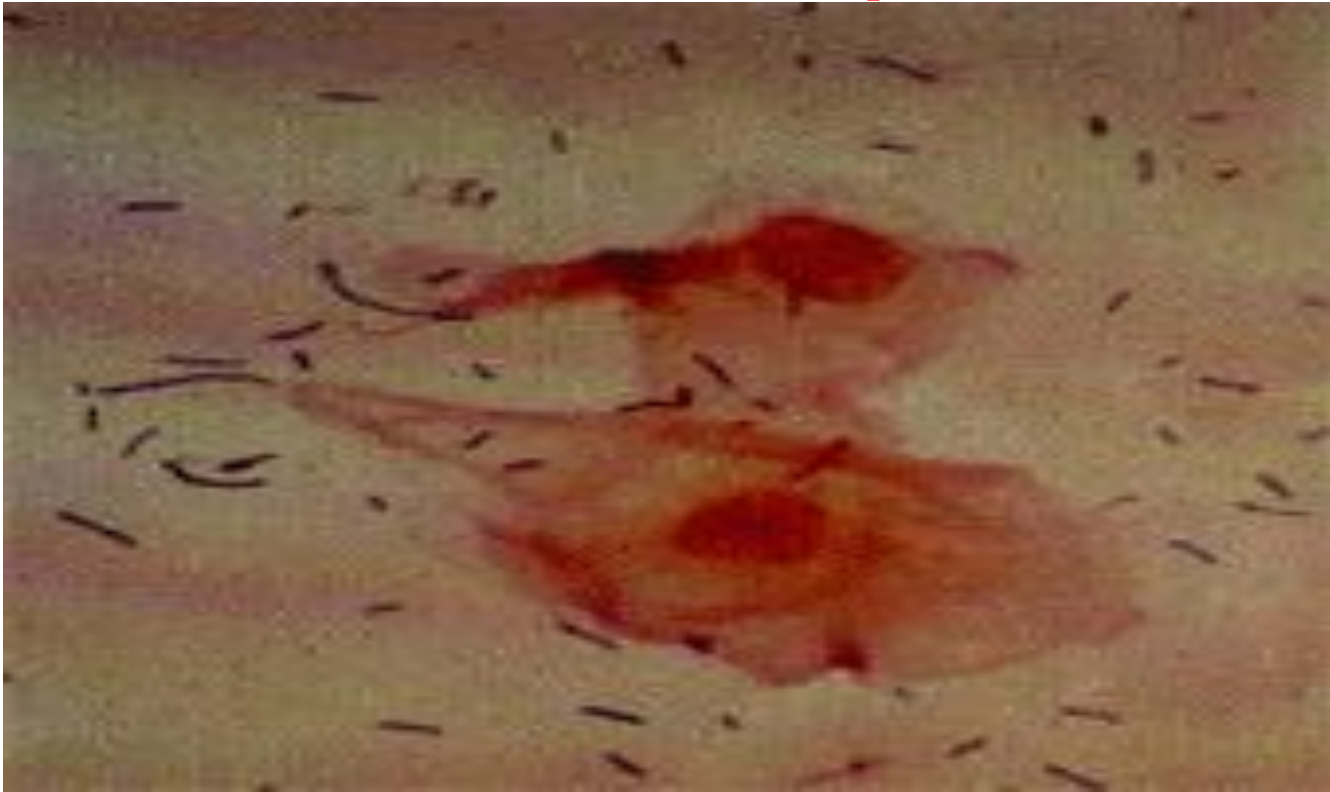
# Микрофлора мочеполовой системы

## Нижние отделы:

- ✓ микобактерии
- ✓ дифтероиды
- ✓ стафилококки
- ✓ трепонемы
- ✓ Микоплазмы
- ✓ грибки



# Нормальный микробиоценоз влагалища



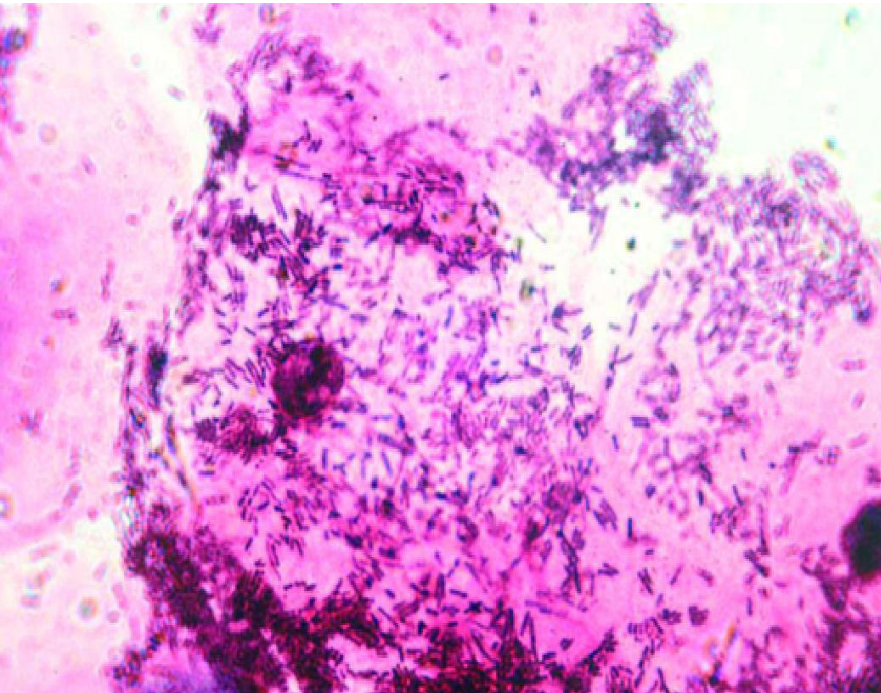
Доминирование лактобактерий, отсутствие других микроорганизмов

# 4 степени чистоты влагалища

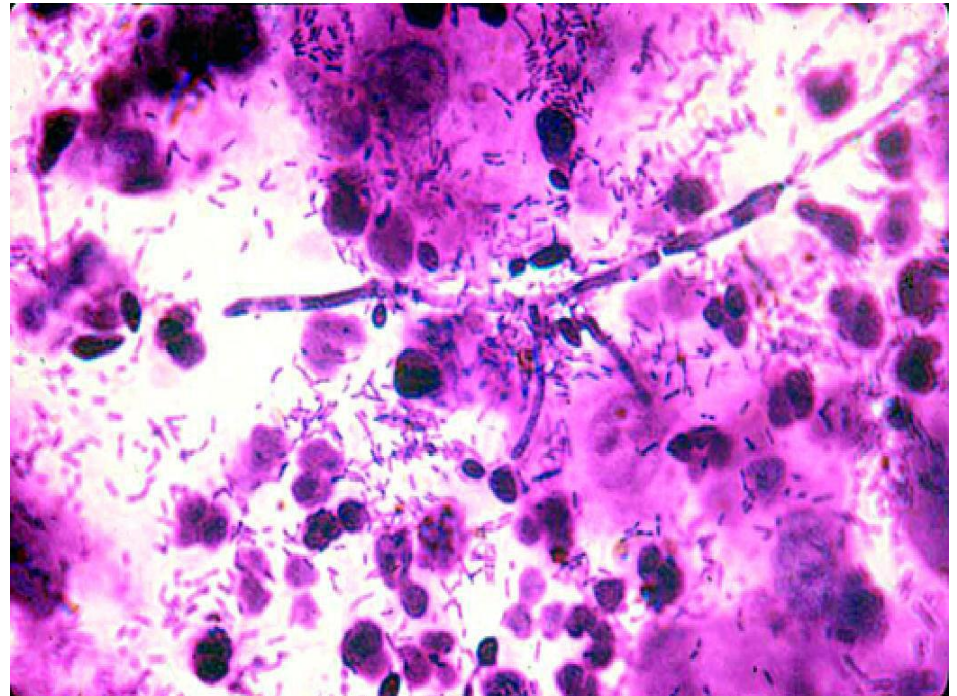
- I. большое количество **палочек Додерляйна**
- II. палочки Додерляйна и небольшое количество Г+ диплококков
- III. мало палочек Додерляйна, увеличивается количество другой микрофлоры и лейкоцитов
- IV. Обильное количество лейкоцитов и различной микрофлоры, палочки Додерляйна почти отсутствуют



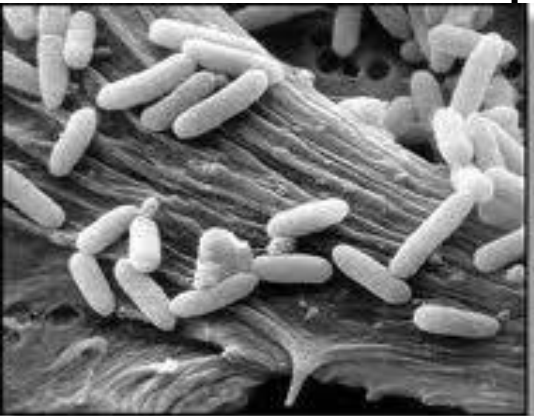
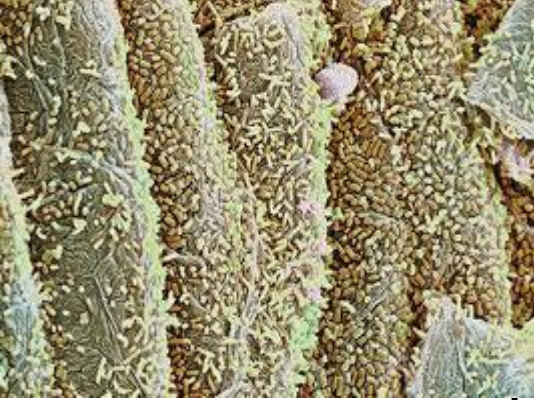
# Микроскопическая картина биоценоза влагалища



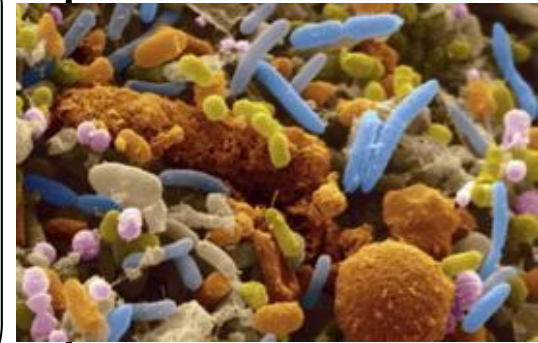
**нормальный  
биоценоз**



**кандидоз**



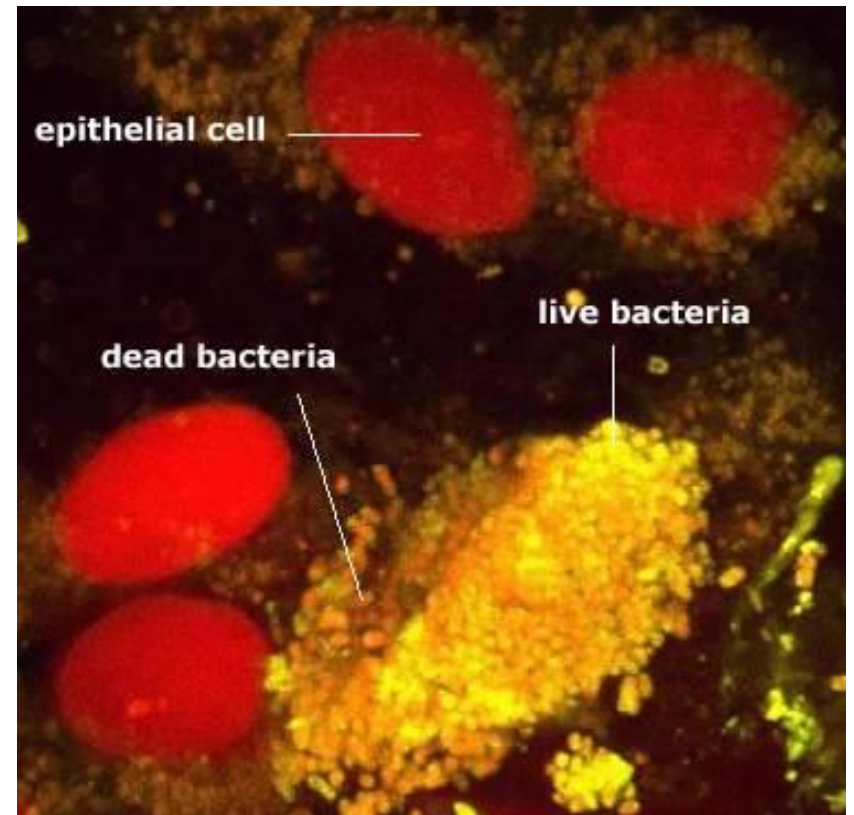
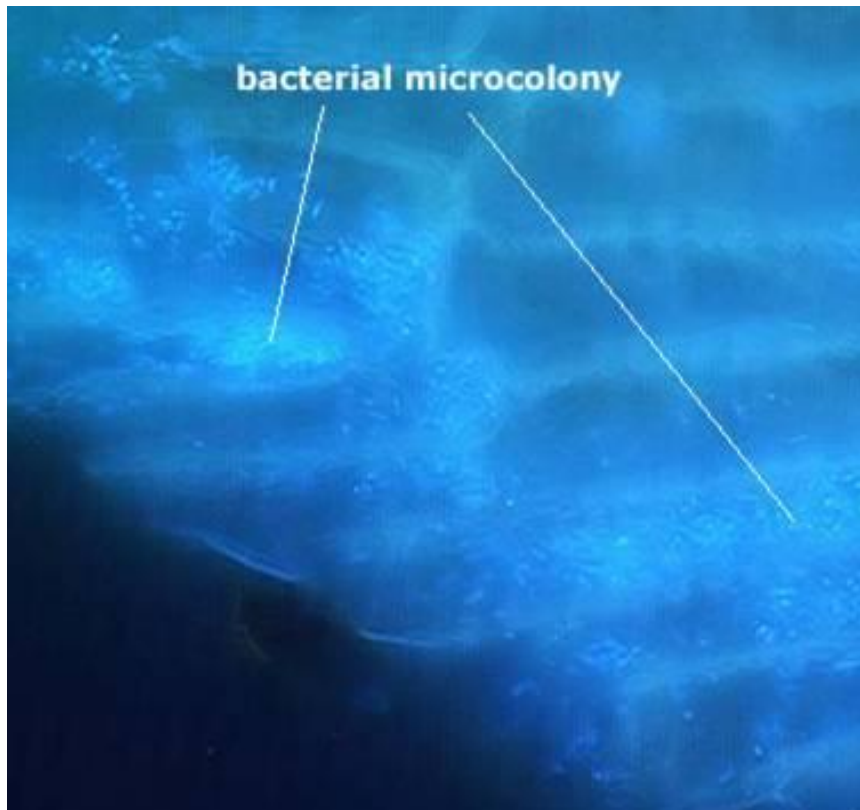
# Микрофлора ЖКТ



**Пристеночная**  
микрофлора  
образует  
биопленку

**Просветная**  
микрофлора  
свободно  
находится в просвете  
ЖКТ



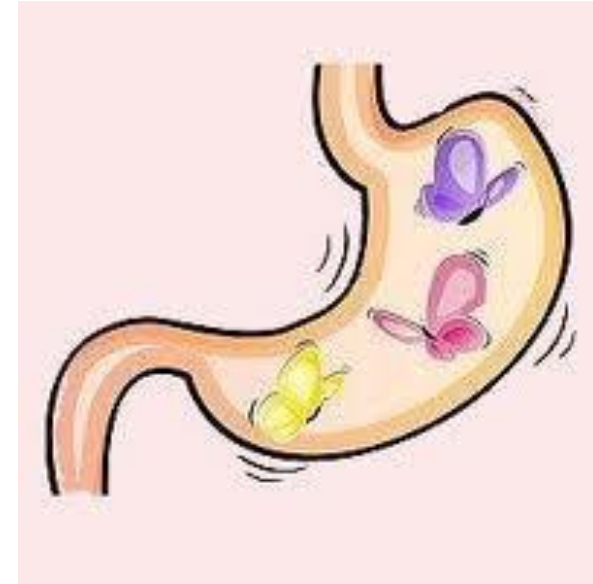


Разные формы микробной биопленки – в виде слоя, прикрепленного к клеткам эпителия, или отдельно расположенных конгломератов клеток

(заимствовано с сайта University of Dundee, Scotland)

# Плотность микробного заселения в разных отделах ЖКТ

- ✓ **желудок – около 1 000 КОЕ/мл**
- ✓ **тощая кишка – около 10 000 КОЕ/мл**
- ✓ **подвздошная кишка – около 100 000 КОЕ/мл**
- ✓ **ободочная кишка – около 1 трлн. КОЕ/мл**





✓ микроорганизмы желудка:  
**лактобактерии, дрожжи,  
сарцины**

✓ микроорганизмы тонкого  
кишечника: **энтерококки,  
молочно-кислые бактерии,  
грибки, дифтероиды**

# Микрофлора толстого кишечника

✓ бифидобактерии

✓ бактероиды

✓ актобактерии

✓ вейллонеллы

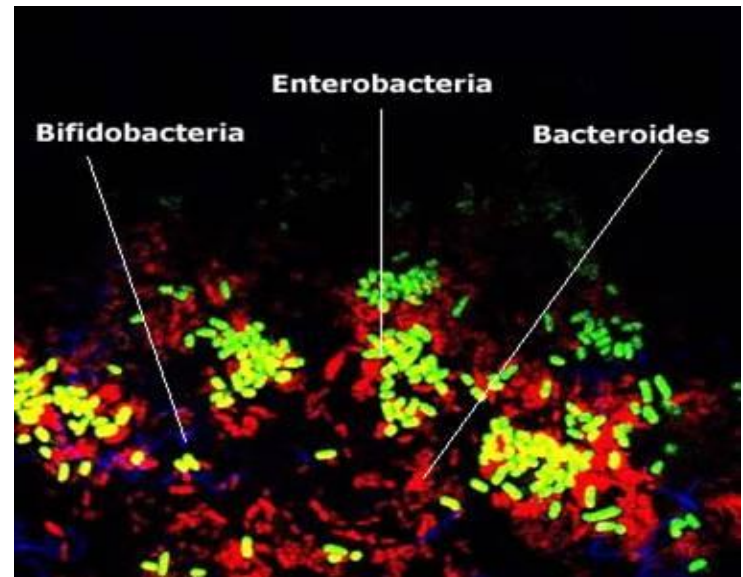
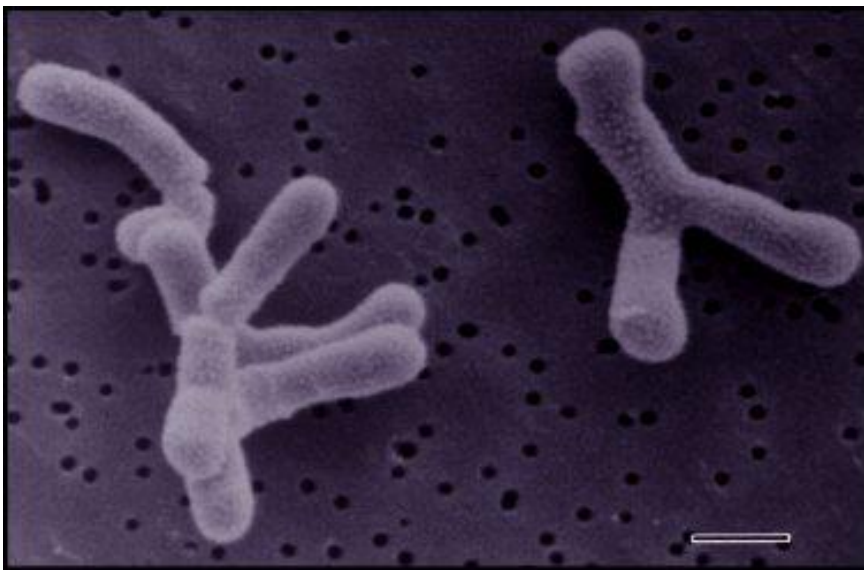
✓ клостридии

✓ энтеробактерии

✓ стафилококки

✓ стрептококки

✓ дрожжеподобные грибки



# Микрофлора кишечника

- ✓ Пол Экбург: 395 групп м.о., из которых 62% ранее не были известны
- ✓ Суммарное количество около 1500 видов



Flickr: Gem.

# Микроорганизмы составляют до 30% сухой массы фекалий



Фекалии состоят из не переваренных остатков пищи и множества видов бактерий

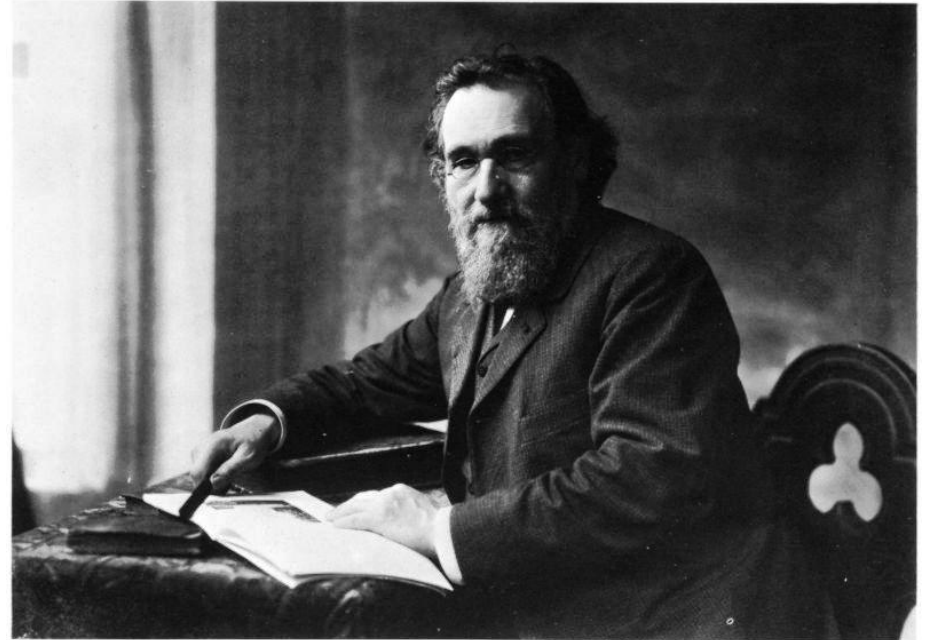


# Методы исследования микробиоты кишечника:

- ✓ **Бактериологический:** посев испражнений на среды Эндо, Плоскирева, кровяной агар, молочно-солевой агар, агар Сабуро и др.
- ✓ молекулярно-генетические методы
- ✓ масс-спектрометрия
- ✓ хроматография

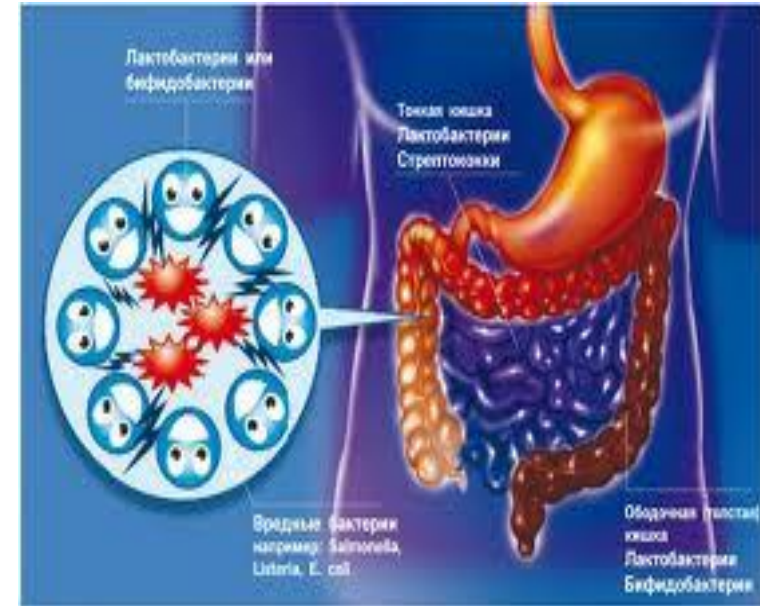
# Илья Ильич Мечников

Концепция об  
одновременной  
пользе и вреде  
симбиотической  
микрофлоры  
организма



# Функции нормальной микрофлоры

1. Обеспечение колонизационной резистентности
2. Иммуностимулирующая функция
3. Участие в процессах пищеварения
4. Витаминсинтезирующая функция
5. Детоксикация



# Колонизационная резистентность

- ✓ связывание с рецепторами слизистой оболочки кишечника → биопленка
- ✓ синтез антимикробных веществ
- ✓ конкуренция с патогенами
- ✓ ↓ рН (высвобождения кислых продуктов метаболизма: молочной, уксусной, муравьиной и янтарной кислот)





# Антагонистическая функция



Разрушение *Shigella flexneri* (a) под действием бактериоцинпродуцирующих клеток ацидофильной палочки (b).  
Фото О. Рыбальченко (x 60000)

# Иммуностимулирующая функция

- ✓ АГ собственной микрофлоры → секреторный иммуноглобулин А → нейтрализация токсинов и вирусов; предотвращение адгезии и колонизации патогенов на слизистых
- ✓ стимуляция иммунных клеток слизистой оболочки: «нормальное воспаление»

## «Пищеварительная» функция

- ✓ утилизация непереваренных пищевых соединений
- ✓ инактивация биологически активных веществ
- ✓ синтез ферментов, участвующих в обменных процессах
- ✓ регуляция моторной функции
- ✓ регуляция газового состава кишечника

# Витаминсинтезирующая функция

- ✓ синтез витаминов группы В
- ✓ синтез витамина К
- ✓ синтез никотиновой кислоты
- ✓ синтез фолиевой кислоты



## Детоксикационная функция

- ✓ обезвреживание токсичных соединений, образующихся в процессе пищеварения
- ✓ увеличение скорости их элиминации

**Эубиоз** –  
динамическое  
равновесие между  
макроорганизмом и его  
нормальной  
микрофлорой.

**Дисбактериоз** –  
изменение  
качественного и  
количественного  
состава микрофлоры.



# Причины возникновения дисбактериоза

## Экзогенные

- ✓ воздействие радиации
- ✓ переохлаждение
- ✓ стресс
- ✓ использование антибиотиков
- ✓ инфекционные заболевания

## Эндогенные

- ✓ иммунодефицит
- ✓ гормональные нарушения
- ✓ функциональные нарушения ЖКТ

# Дисбактериоз:

- ✓ изменение общего количества бактерий
- ✓ увеличение числа условно-патогенных бактерий
- ✓ изменение соотношений между группами бактерий
- ✓ появление патогенных форм
- ✓ изменение ферментативных свойств бактерий
- ✓ места необычного заселения (тонкий кишечник, печень)

# Коррекция нарушенного микробиоценоза

- ✓ заместительная терапия  
(эубиотики)
- ✓ селективная  
деконтаминация
- ✓ стимуляция роста  
нормальной микрофлоры  
(пребиотики)



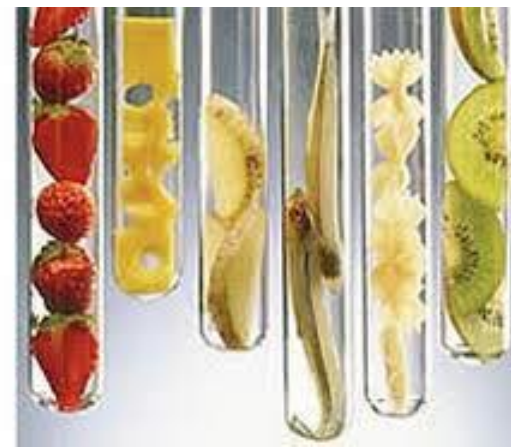


# Коррекция дисбактериоза

**Пробиотики**  
содержат  
живые бактерии

**Пребиотики**  
стимулируют рост и  
размножение  
собственной  
микрофлоры

**Синбиотики**  
СОСТОЯТ ИЗ  
пробиотиков и  
пребиотиков



**БЕРЕГИТЕ СВОЮ  
МИКРОФЛОРУ!**

