

Нормальная микрофлора человека

Микробиота – это эволюционно
сложившееся сообщество
разнообразных микроорганизмов,
населяющих открытые полости
организма человека, определяющее
биохимическое, метаболическое и
иммунологическое равновесие
макроорганизма.

(«Microorganisms Indigenous to Man» Rosebury, 1962)

— Под **биотопом** принято понимать участок слизистой оболочки, кожи или орган макроорганизма с однотипными условиями существования микробных сообществ.

Смена на определенном участке среды обитания одних сообществ другими называется **микробной сукцессией**.

Микробиоценоз

- **Постоянная микрофлора**

Общая масса всех микроорганизмов составляет 3-5 кг, их насчитывается более 500 видов общим количеством 10^{14} - 10^{15} микробных клеток (в 100 раз больше собственных клеток организма человека).

- **Транзиторная микрофлора** (в норме - незначительное количество).

Основные закономерности строения постоянной нормальной микрофлоры:

- она представлена несколькими видами, среди которых выделяют доминантные виды и виды-наполнители;
- преобладающими являются анаэробные бактерии (соотношение анаэробов к аэробам от 10 : 1 до 100 : 1);
- она образует биопленку;
- нормальная микрофлора достаточно стабильна.

Состав транзиторной микрофлоры может меняться в зависимости от:

- **возраста,**
- **условий внешней среды,**
- **условий труда, рациона питания,**
- **перенесенных заболеваний,**
- **травм и стрессовых ситуаций.**

Стерильные в норме ткани и органы здорового человека

- внутренние органы,
- головной и спинной мозг,
- альвеолы легких,
- внутреннее и среднее ухо,
- кровь, лимфа, спинномозговая жидкость,
- матка, почки, мочеточники и моча в мочевом пузыре.

Наиболее богаты микроорганизмами:

- ротовая полость,
- толстый кишечник,
- верхние отделы дыхательной системы,
- наружные отделы мочеполовой системы и кожа,
- особенно ее волосистая часть.

Желудочно-кишечный тракт человека заселяют:

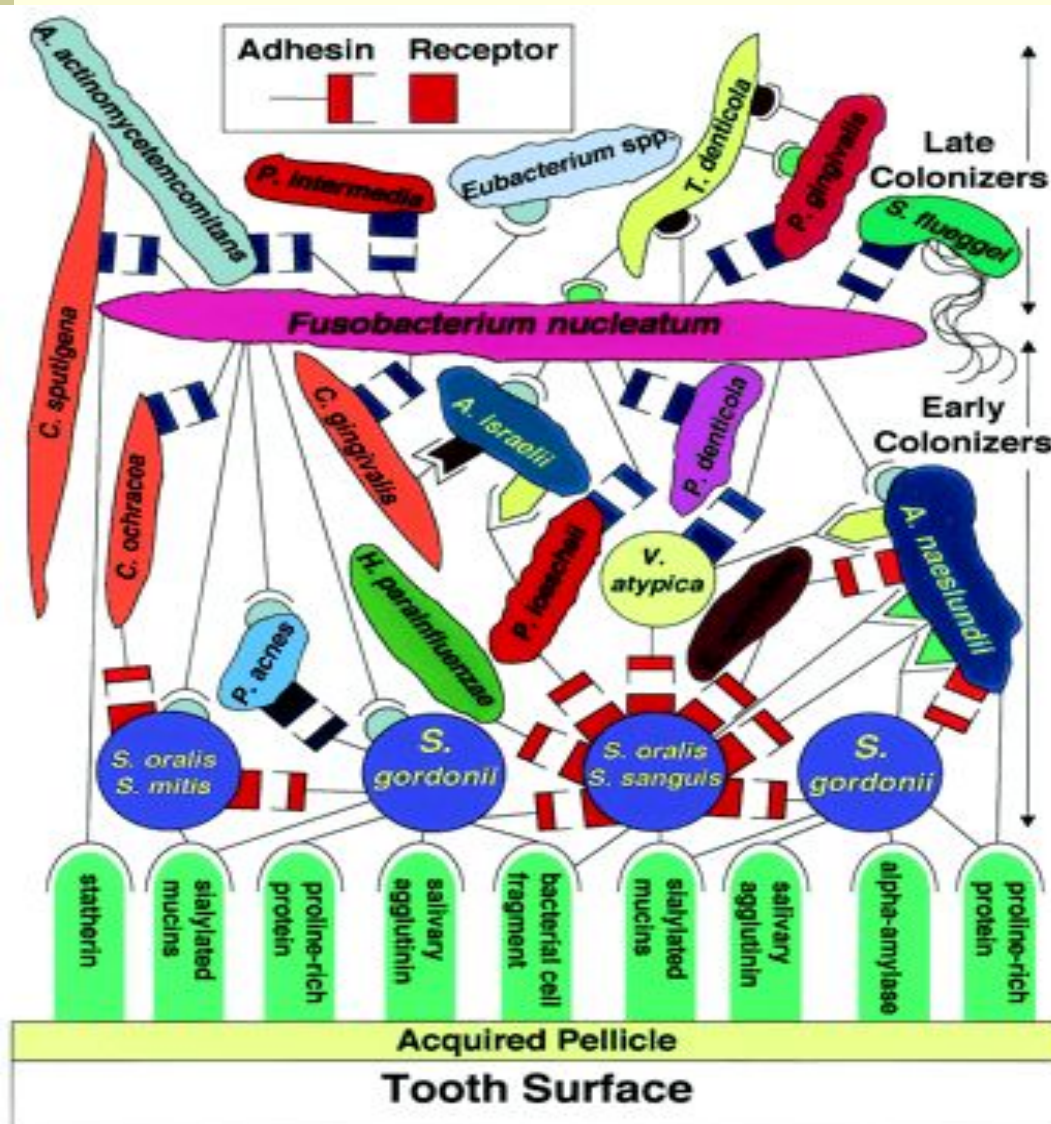
- **Фила Firmicutes** состоит из 15 родов: *Acetobacter*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Enterococcus*, *Eubacterium*, *Heliobacterium*, *Heliospirillum*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Listeria*, *Mycoplasma*, *Spiroplasma*, *Sporomusa*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*.
- **Фила Bacteroidetes** включает 7 родов: *Bacteroides*, *Porphyromonas*, *Chlorobium*, *Flavobacterium*, *Chlamydia*, *Prostheco bacter* и *Verrucomicrobium*.
- **Фила Actinobacteria** также представлена 7 родами: *Arthrobacter*, *Bifidobacterium*, *Corynebacterium*, *Frankia*, *Micrococcus*, *Mycobacterium* и *Propionibacterium*.

Нормальная микрофлора полости рта

**В зубных бляшках и гингивальной щели
(десневом кармане) преобладают:**

- бактероиды,
- вибрионы,
- фузобактерии,
- спирохеты.

Модель колонизации микроорганизмами ротовой полости



Actinobacillus
actinomycetemcomitans,
Actinomyces israelii,
Actinomyces naeslundii,
Capnocytophaga gingivalis,
Capnocytophaga ochracea,
Capnocytophaga sputigena,
Eikenella corrodens,
Eubacterium spp.,
Fusobacterium nucleatum,
Haemophilus parainfluenzae,
Porphyromonas gingivalis,
Prevotella denticola,
Prevotella intermedia,
Prevotella loescheii,
Propionibacterium acnes,
Selenomonas flueggei,
Streptococcus gordonii,
Streptococcus mitis,
Streptococcus oralis,
Streptococcus sanguis,
Treponema spp.,
Veillonella atypica.

Представителей нормальной микрофлоры полости рта можно разделить :

- количество бактерий измеряется в 10^5 - 10^8 КОЕ/мл. К этой категории относятся стрептококки, нейссерии, вейлонеллы;
- количество бактерий измеряется в 10^3 - 10^4 КОЕ/мл. К этой категории относятся стафилококки, лактобактерии, нитевидные бактерии;
- количество бактерий составляет в 10 - 10^2 КОЕ/мл. К этой категории относятся дрожжеподобные грибы.

Микрофлора желудка:

- лактобактерии,
- бифидобактерии,
- бактероиды,
- стрептококки,
- дрожжеподобные грибы.
- *Helicobacter pylori*

10^3 - 10^4 КОЕ в 1 мл содержимого

Микрофлора двенадцатиперстной и тонкой кишки:

- молочнокислые бактерии (лактобактерии),
- бифидобактерии,
- бактероиды,
- энтерококки,
- в дистальных отделах тонкой кишки появляются фекальные микроорганизмы, характерные для толстой кишки.

КОЕ 10^4 - 10^5 в 1 мл содержимого

Микрофлора толстой кишки:

Анаэробы (до 96-98 %) :

- бактероиды (особенно *Bacteroides fragilis*),
- анаэробные молочнокислые бактерии (например, *Bifidobacterium*),
- клостридии (*Clostridium*),
- анаэробные стрептококки,
- фузобактерии,
- эубактерии,
- вейлонеллы.

Микрофлора толстой кишки:

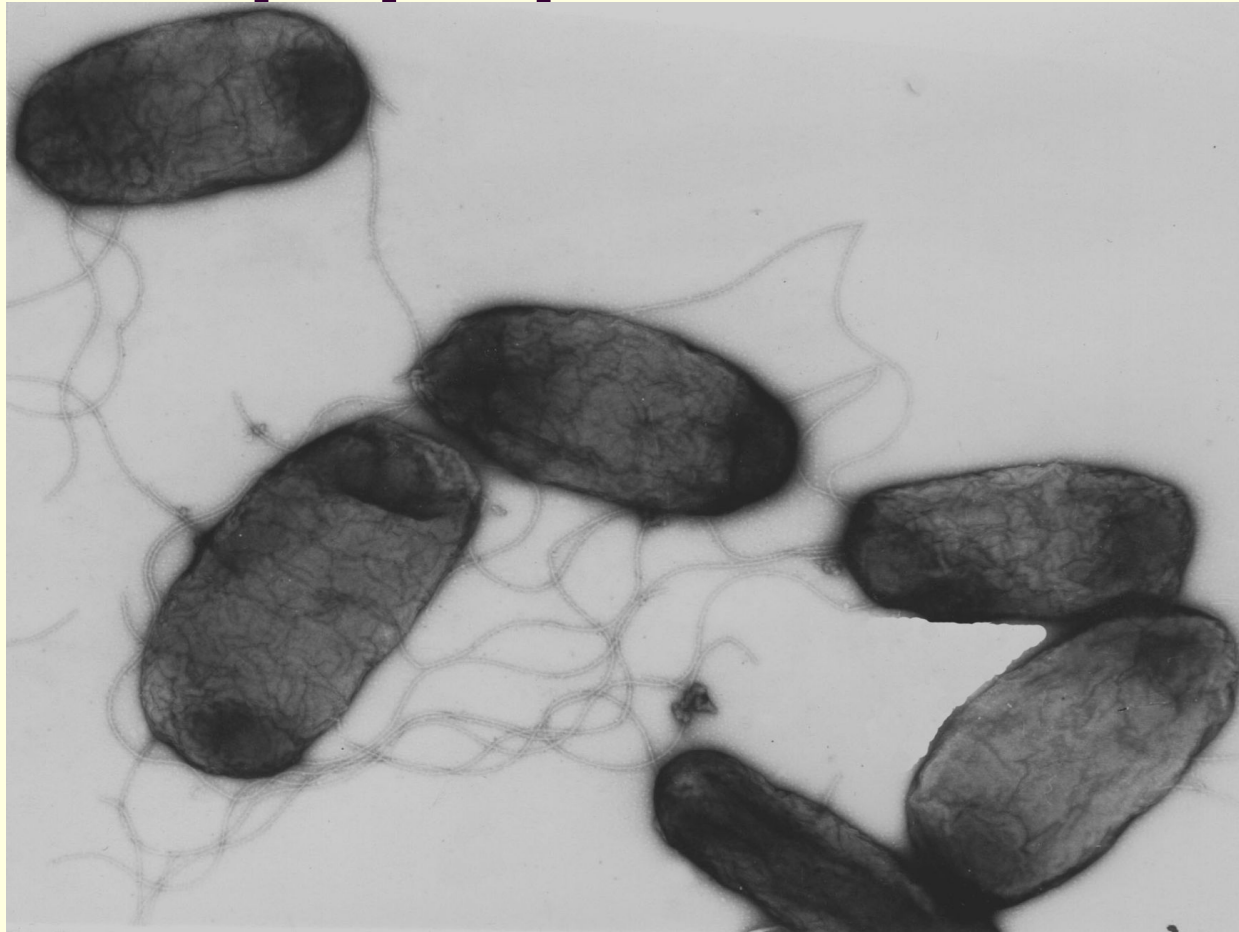
Аэробы и факультативные анаэробы (до 14%):

- грамотрицательные колиформные бактерии (прежде всего кишечная палочка),
- энтерококки,

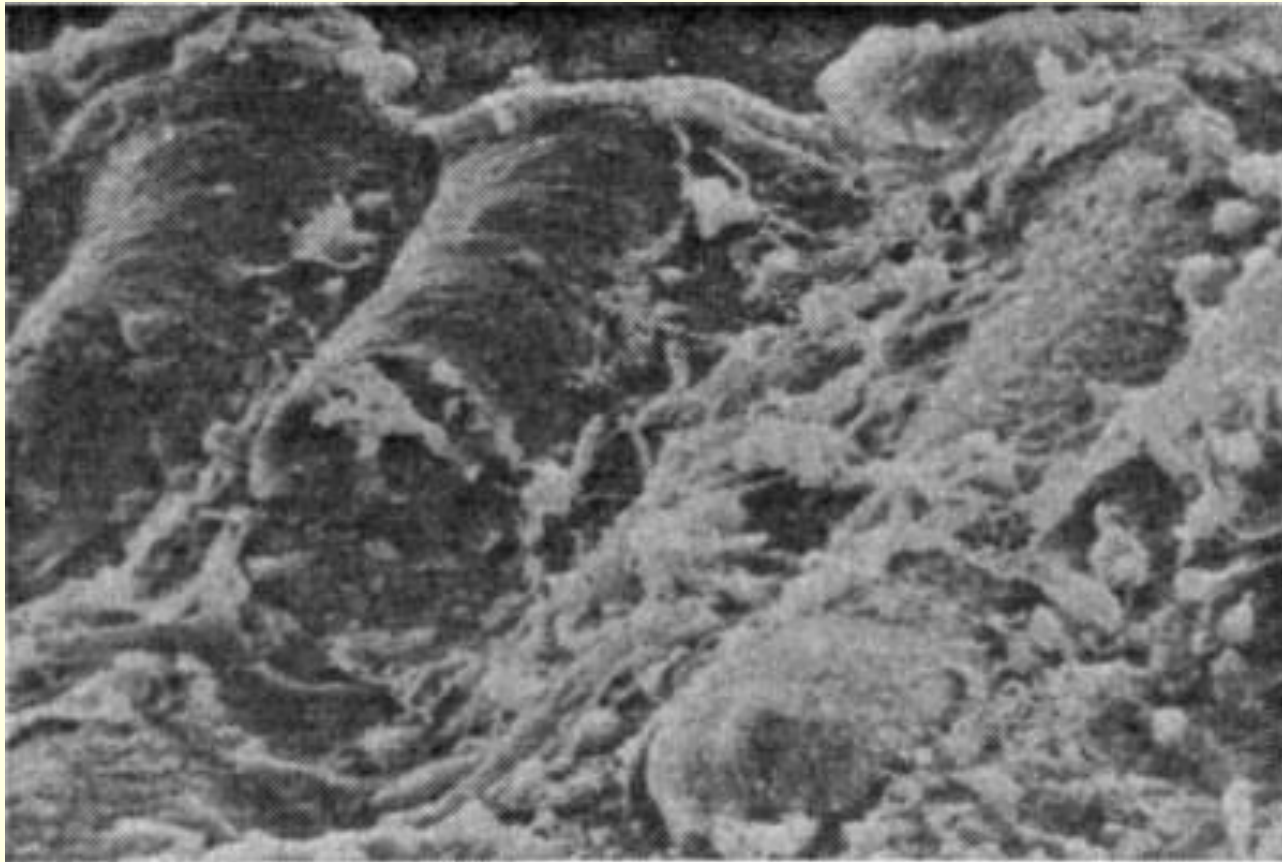
в небольшом количестве:

- стафилококки,
- протей,
- псевдомонады,
- лактобациллы,
- грибы рода *Candida*,
- отдельные виды спирохет, микобактерий, микоплазм, простейших и вирусов.

**Перитрихиальные жгутики на
поверхности клеток *E.coli* –
представители нормальной
микрофлоры. Ув. x40000**



Эпителий кишечника и защитная биопленка на его поверхности



Позитивная роль микробиоты кишечника человека:

- **антагонистическая функция**
- **иммуногенная функция**
- **пищеварительная функция**
- **метаболическая функция** участвует в обмене:
 - белков,
 - липидов,
 - уратов,
 - оксалатов,
 - стероидных гормонов,
 - холестерина;
- **витаминообразующая функция**
- **детоксикационная функция**
- **регуляторная функция**

Дисбаланс нормальной микрофлоры может проявляться под действием ряда причин:

- **нерациональная антибиотикотерапия;**
- **действие токсических веществ (интоксикации), в том числе производственных;**
- **инфекционные заболевания (сальмонеллез, дизентерия);**
- **соматические заболевания (сахарный диабет, онкологические заболевания);**
- **гормонотерапия (например, лечение прогестероном, кортикостероидами нередко сопровождается развитием кандидоза женских гениталий или ротовой полости);**
- **радиационные поражения, в том числе лучевая терапия;**
- **иммунодефицитные и витаминдефицитные состояния.**

Патогенный потенциал дисбиозной микрофлоры:

Этиологическая роль дисбиозной микрофлоры	Механизм реализации патогенного потенциала
Источник инфекции	Колонизация слизистой оболочки кишечника с развитием гнойно-септических и других патологических состояний
Стимуляция образования медиаторов воспаления протеиназами и токсическими субстанциями условно-патогенных микроорганизмов	Увеличение проницаемости клеточных мембран, гипоксия и повреждение тканей, нарушение микроциркуляции и свертываемости крови
Сенсибилизирующая	Аллергические проявления (бронхоспазмы, аллергодерматозы, нейродермиты и др.)
Источник генов, часто ассоциированных с «островами» патогенности и маркерами лекарственной устойчивости	Формирование патогенных клонов путем конъюгации, трансдукции и трансформации
Мутагенная и канцерогенная активность	Возникновение и развитие опухолей

Микробиоценоз мочеполовой системы

Наружная часть уретры человека:

- коринебактерии,
- микобактерии,
- грамотрицательными бактерии сем. *Enterobacteriaceae*
- неспорообразующими анаэробами (пептококки, пептострептококки, бактероиды).

Микробиоценоз мочеполовой системы.

Состав нормальной влагалищной микрофлоры половозрелой женщины:

- лактобактерии
- клостридии,
- анаэробные стрептококки (пептострептококки),
- стафилококки,
- аэробные гемолитические стрептококки группы В,
- колиформные бактерии,
- дифтероиды,
- иногда листерии.

Микробиоценоз мочеполовой системы

Степени чистоты влагалища здоровых женщин

- **1-я степень:** реакция среды кислая, большое количество ($6-8 \times 10^4$ КОЕ/мл) палочек Дёдерлейна (лактобациллы), других видов микроорганизмов почти нет;
- **2-я степень:** реакция среды слабокислая, палочек Дедерлейна мало, в микробиоценозе появляется кокковая флора - стрептококки, стафилококки, обнаруживаются единичные лейкоциты;
- **3-я степень:** реакция среды нейтральная или слабощелочная, единичные палочки Дедерлейна, кокки превалируют, лейкоцитов - до 40 в поле зрения;
- **4-я степень:** реакция щелочная, палочек Дедерлейна нет вообще, большое количество кокков, могут быть другие виды микроорганизмов - энтеробактерии, бактероиды, лейкоциты в огромном количестве.

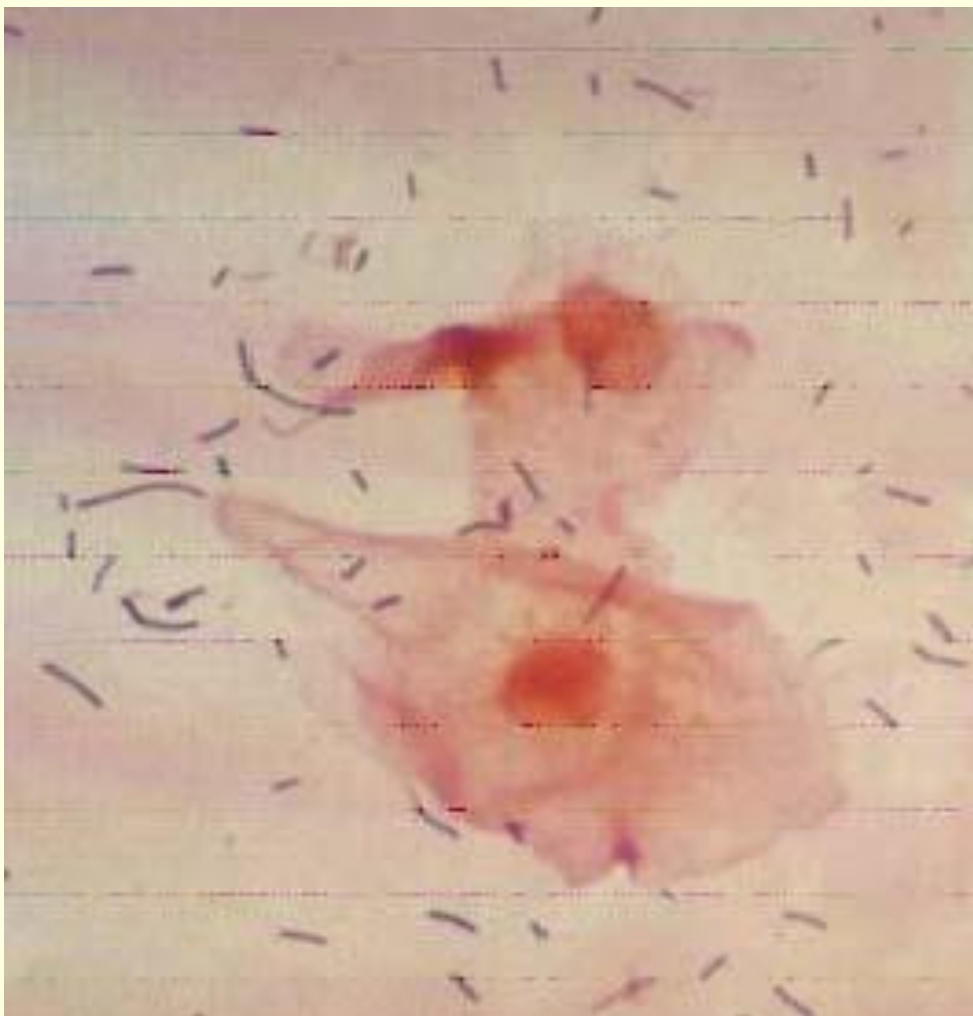
3-я и 4-я степени чистоты влагалища женщины свидетельствуют о наличии воспалительного процесса уrogenитального тракта.



A. Döderlein

Albert Döderlein
(1860—1941)
нем. гинеколог

Лактобациллы (палочки Дёдерлейна)

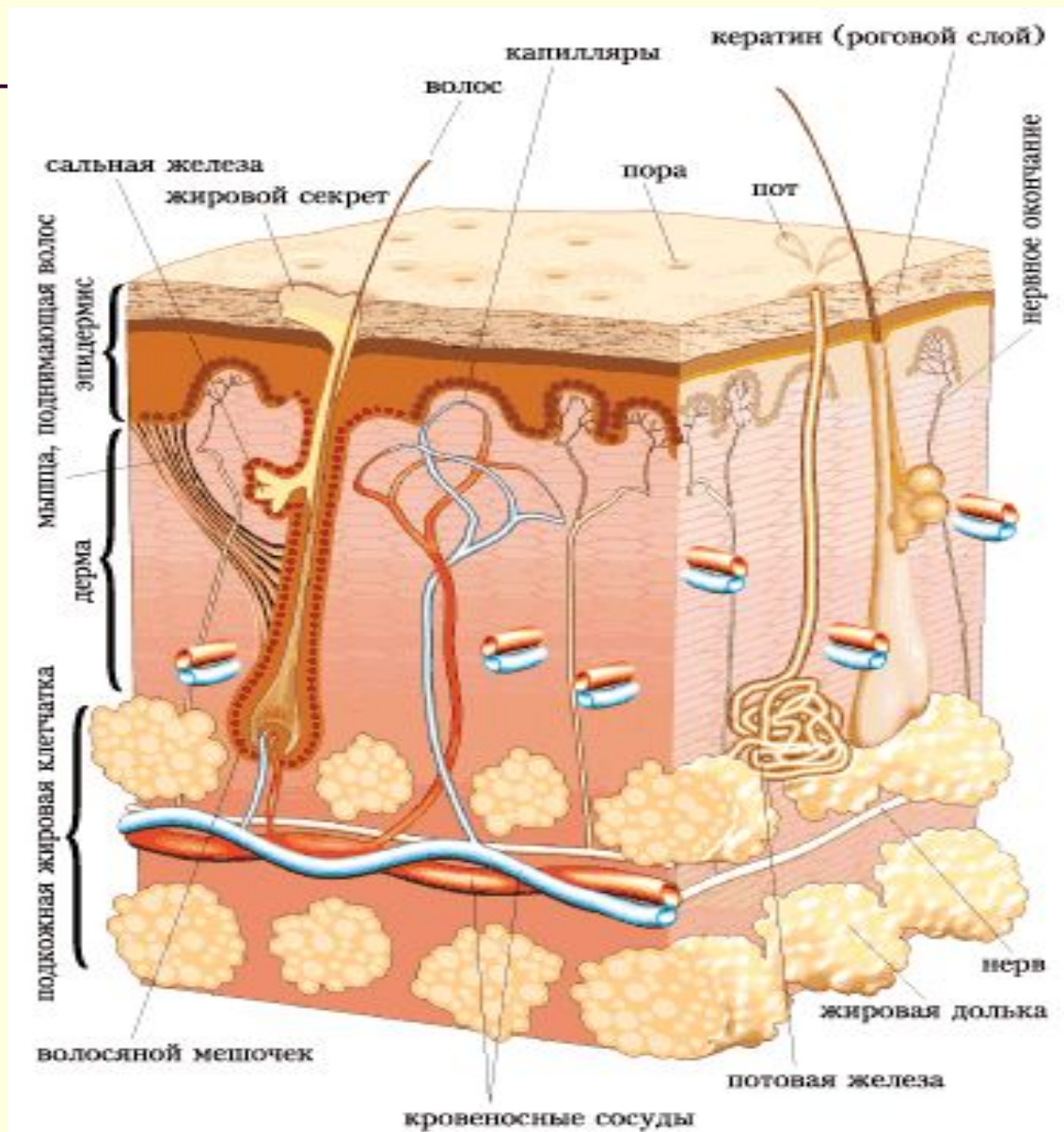


Нормальная микрофлора кожи

Особенно обильно заселены микроорганизмами те области кожных покровов, которые защищены от действия света и высыхания:

- подмышечные впадины,
- межпальцевые промежутки,
- паховые складки.

Строение кожи человека



Нормальная микрофлора кожи

Резидентная микрофлора кожи:

- *Staphylococcus epidermidis*,
- *Staphylococcus aureus*,
- *Micrococcus spp.*,
- *Sarcina spp.*,
- коринеформные бактерии,
- *Propionibacterium spp.*

Нормальная микрофлора кожи

Транзиторная микрофлора кожи:

- *Streptococcus spp.*,
- *Peptococcus spp.*,
- *Bacillus subtilis*,
- *Escherichia coli*,
- *Enterobacter spp.*,
- *Acinetobacter spp.*,
- *Lactobacillis spp.*,
- *Candida albicans* и многие другие.

Нормальная микрофлора уха

- стафилококки,
- коринебактерии,
- реже встречаются бактерии рода *Pseudomonas*,
- грибы рода *Candida*.

Нормальная микрофлора верхних дыхательных путей

Резидентная микрофлора носа :

- коринебактерии (дифтероиды),
- нейссерии,
- коагулазо-отрицательные стафилококки,
- альфа-гемолитическими стрептококки.

Транзиторная микрофлора:

- *Staphylococcus aureus*,
- *Escherichia coli*,
- бета-гемолитические стрептококки.

Дисбиоз (дисбактериоз) - качественное и количественное изменение состава нормальной микрофлоры макроорганизма.

Вследствие общего характера нарушений обменных процессов при дисбактериозе он играет определенную роль в развитии:

- онкологических заболеваний,
- гипертонической болезни,
- мочекаменной болезни,
- атеросклероза,
- нарушений свертываемости крови.

Препараты для лечения дисбактериоза:

- Пробиотики
- Пребиотики
- Синбиотики

Спасибо за внимание!!!

Микрофлора кожи



*Propionibacterium
acnes*
(x15,000)



*Staphylococcus
epidermidis*
(x15,000)

Микрофлора кишечника



*Enterococcus
faecalis*
(x15,000)



*Lactobacillus
leuteri*
(x15,000)