

•

---

# Неспорообразующие анаэробные бактерии

# Частота обнаружения анаэробных бактерий при гнойно-воспалительных Заболеваниях в зависимости от локализации

Локализация	Частота обнаружения ( в %)
<b>Челюстно-лицевая область</b>	<b>100</b>
Легкие	85
Органы брюшной полости	70
Женские половые органы	84
Кожа и другие мягкие ткани	62-87
Опорно-двигательный аппарат	39

# Грамотрицательные бактерии - возбудители анаэробных инфекций

- **Гр(-) палочки:** *Fusobacterium* spp. (*F.nucleatum* , *F.necrosporum*\*, *F.periodonticum*),
- *Bacteroides fragilis*, *B.thetaiotaomicron*, *B. melaninogenicus* , *B.gingivalis*, *B.buccalis*, *B.denticola*, *B.endodontalis*, *B.asacharolyticus*, *B.gingivalis*,
- *Prevotella buccae* , *P.buccalis*, *P.denticola*, *P.melaninigenica*, *P.oralis* ( группа), *P.oris*, *P.disiens*.
- *Porphyromonas asacharolitica*, *P.endodontalis*, *P.gingivalis*
- *Fusobacterium nucleatum*, *F.necrosporum*, *F.periodonticum* –
- *Porphyromonas* spp.,
- *Leptotrichia* spp., *Bilophila* spp., *Sebaldella* spp., *Mitsuokella* sp., *Rikenella* spp.,
- *Tisserella* spp., *Fibrobacter* spp., *Ruminobacter* spp., *Desulfomonas* spp.
- **Гр(-) вибрионы** *Butyrivibrio* spp., *Succinovibrio* spp., *Anaerovibrio* spp.,
- **Гр(-) кокки:** *Veillonella* spp. (*V. alcalescens*), *Acidaminococcus* sp., *Megasphaera* spp. *Acidaminococcus* sp., *Megasphaera* spp.

# Грамположительные бактерии - возбудители анаэробных инфекций

---

- Гр+ кокки *Peptococcus niger*
- *Peptostreptococcus*
- (*P. magnus* , *P. asaccharoliticus*)
- Гр+ палочки
- *Lactobacillus* spp. ( *L. casei*, *L.rhamnosus*,  
*L. alastosus*)
- *Eubacterium* spp.
- *Propionibacterium* spp.
- *Bifidobacterium* spp.

# Неспорообразующие анаэробы (НОА)- представители нормальной микрофлоры

Условия для развития инфекции:

- Наличие некротизированных тканей
- Низкий окислительно-восстановительный потенциал
- Нарушение кровоснабжения
- И т.д.

# Причины дисбактериозов:

---

- Острые кишечные инфекции, паразитарные инвазии
- Медикаментозная терапия
- Смена диеты –преобладание углеводной или белковой пищи, диеты, FastFood
- Хронические заболевания ЖКТ
- Аллергии
- Иммунодефицитные состояния (синдром хронической усталости, стрессы)

# Материал для исследования на анаэробы

## *Пораженная область*

## *Материал и способ получения*

- Зубы и синусы  
Аспират и биоптаты после обработки слизистой провидон-йодом
- Легкие  
Транстрахеальный аспират, легочный аспират
- Абдоминальная область  
Перитонеальная жидкость, пунктат абсцесса
- Женские половые органы  
Лапароскопический материал, операционный материал, аспират после деконтаминации кожи и слизистых
- Кости и суставы  
Биоптаты и пунктат
- Мягкие ткани  
Пунктат после деконтаминации кожи и слизистых, биоптаты, отделяемое из глубоких отделов раны

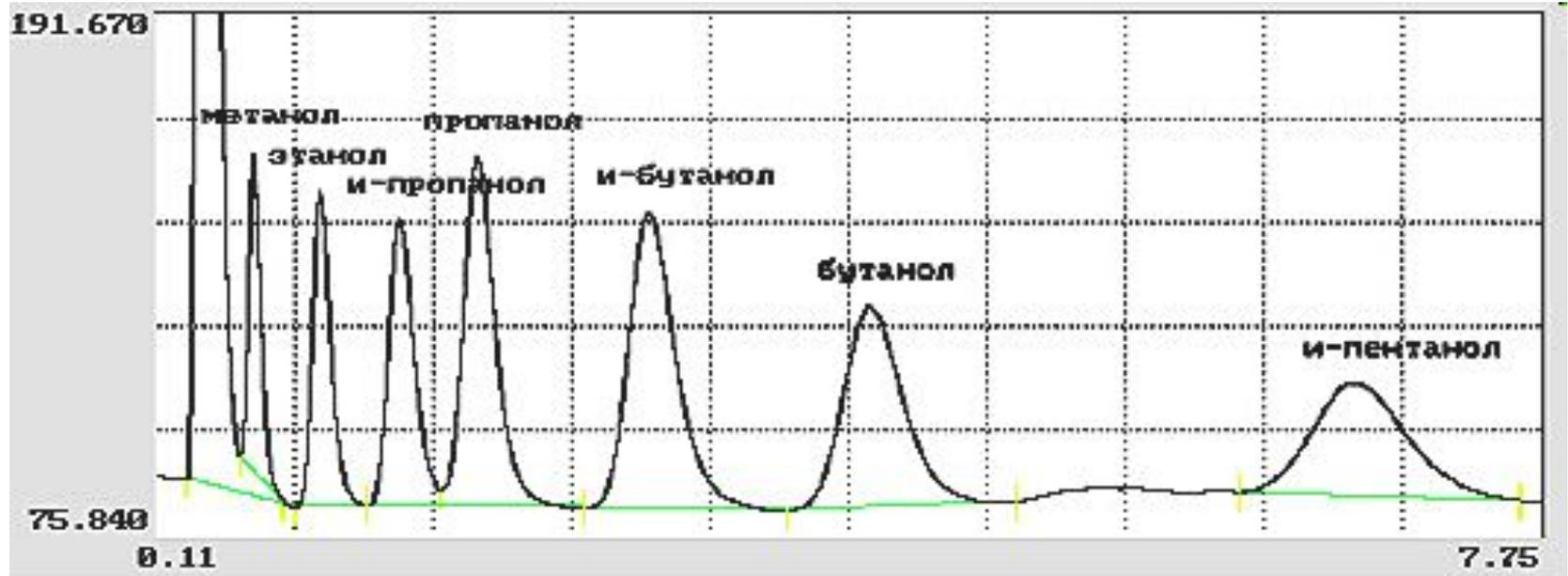
# Правила взятия и доставки материала

Тиогликолевая среда с мясным экстрактом



1. *Candida albicans*
2. *Clostridium sprogenes*
3. *Bacteroides vulgatus*
4. *Bacillus subtilis*
5. Контроль (незасеянная среда)

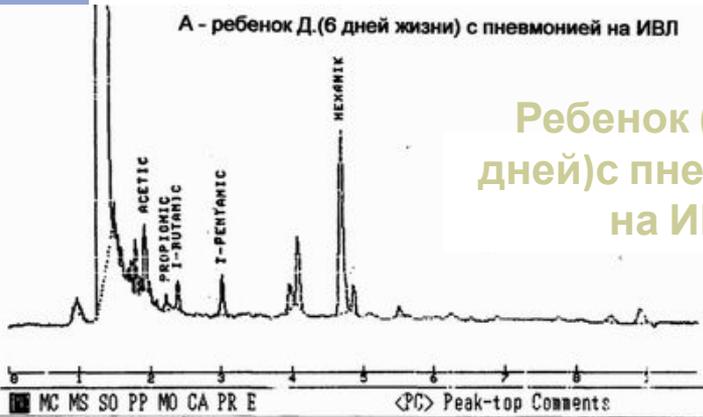
# Метод газо-жидкостной хроматографии



# Хроматограмма летучих жирных кислот (ЛЖК) из клинического материала

А - ребенок Д. (6 дней жизни) с пневмонией на ИВЛ

Ребенок (возр. 6 дней) с пневмонией на ИВЛ



В - ребенок К. (7 дней) без пневмонии

Ребенок (возр. 7 дней) без пневмонии

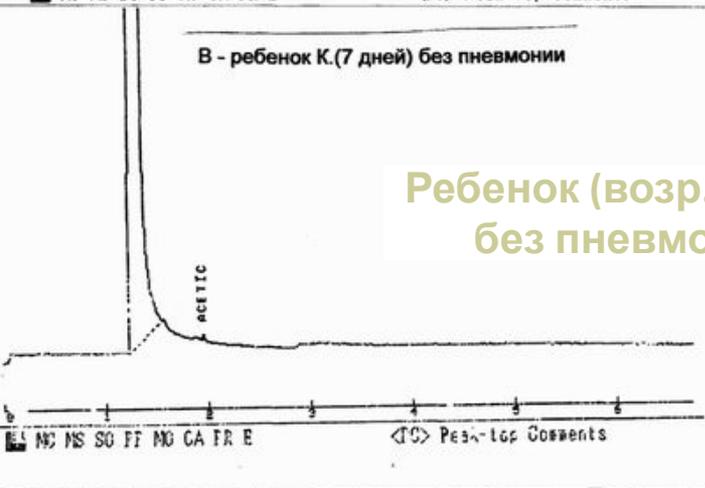
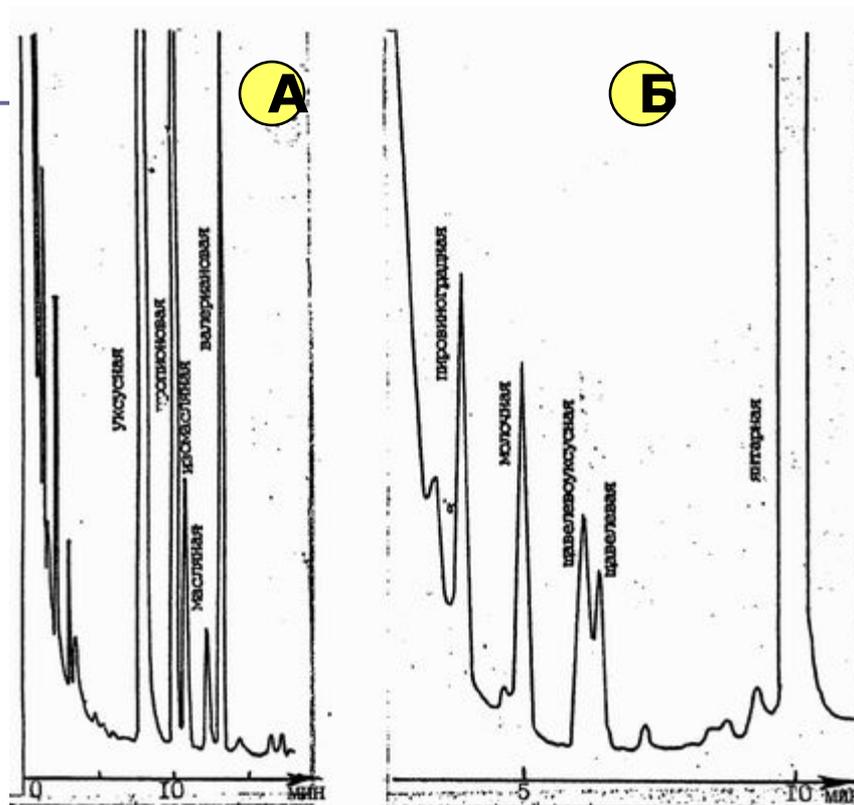


Рис.3. Хроматограмма ЛЖК в смыве из трахеобронхиального дерева

Хроматограмма ЛЖК в смыве из трахеобронхиального дерева

1. быстрота выполнения 30-40 мин.
2. высокая информативность (возможность определения до рода и вида)
3. высокая чувствительность до  $10^{-6}$  г/л
4. возможность проведения исследования биологических жидкостей при труднодоступной локализации очага
5. возможность контроля эффективности лечения

# Хроматограмма чистой культуры *B.fragilis*



Хроматограмма культуры,  
выращенной на  
жидкой питательной среде

А – хроматограмма  
летучих  
жирных кислот  
(ЛЖК)

Б – дополнительная  
уточняющая  
информация при  
определении  
нелетучих жирных  
кислот  
(НЭЖК),  
ароматических  
кислот и аминов

## Неудачи ГЖХ при диагностике анаэробных и аэробно-анаэробных инфекций

- Наличие в пробе анаэробов не продуцирующих ЛЖК (*Bacteroides corridens*, *Peptococcus magnus*, *Peptostreptococcus intermedius*)
- Низкая продукция ЛЖК (*B.fragilis* в случае моноинфекции)
- Сильное разведение клинического материала (перитонеальная жидкость)
- Присутствие в пробе аэробов, утилизирующих ЛЖК, выделяемых анаэробами (*P.aeruginosa*)
- Присутствие в пробе *S.aureus* или *E.coli*, продуцирующих сходные с анаэробами ЛЖК

# Характер свечения в УФ

---

- **красное** - *Prevotella melaninogenica*, *Porphyromonas asaccharolytica-endodontalis*, *Veillonella spp.*, *Clostridium ramosum*
- **зеленое** - *Clostridium difficile*, *Clostridium innocuum*, *Fusobacterium spp.*
- **розовое** - бактероиды, стрептококки, стафилококки

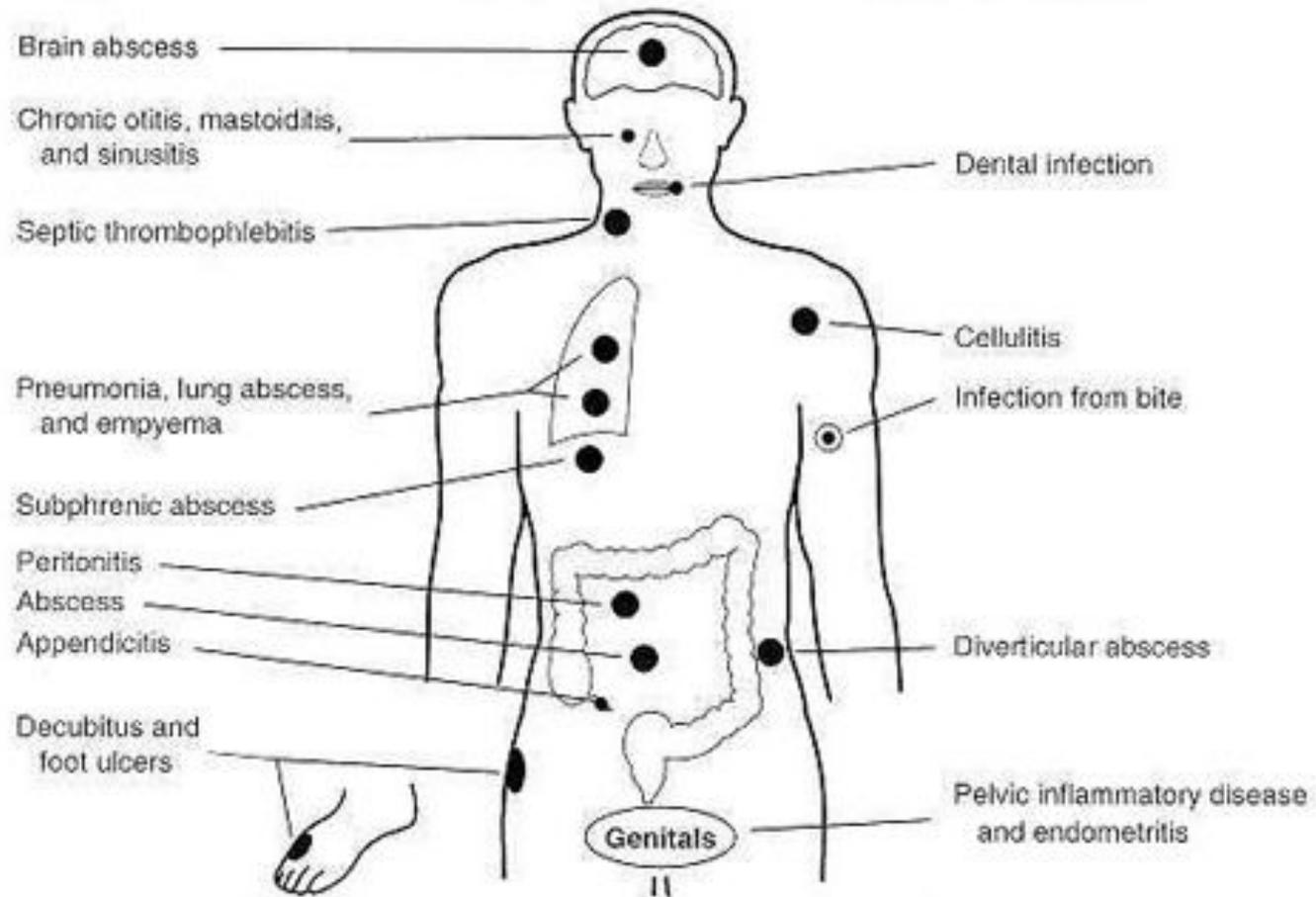
# Род *Bacteroides*

- *Bacteroides fragilis* – толстый кишечник, влагалище
  - *B. melaninogenicus*
  - *B. oralis*
- } ротовая полость

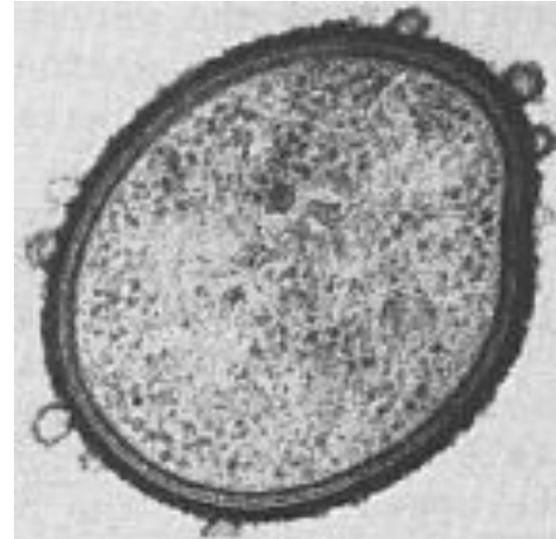
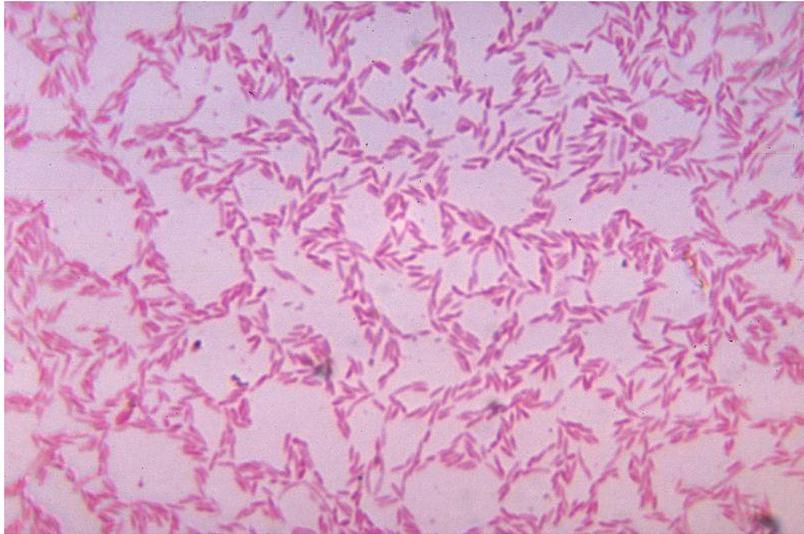
## Положительная роль:

- Сбраживание углеводов
- Утилизация белков
- Трансформация желчных кислот

# Инфекции, вызванные *Bacteroides*



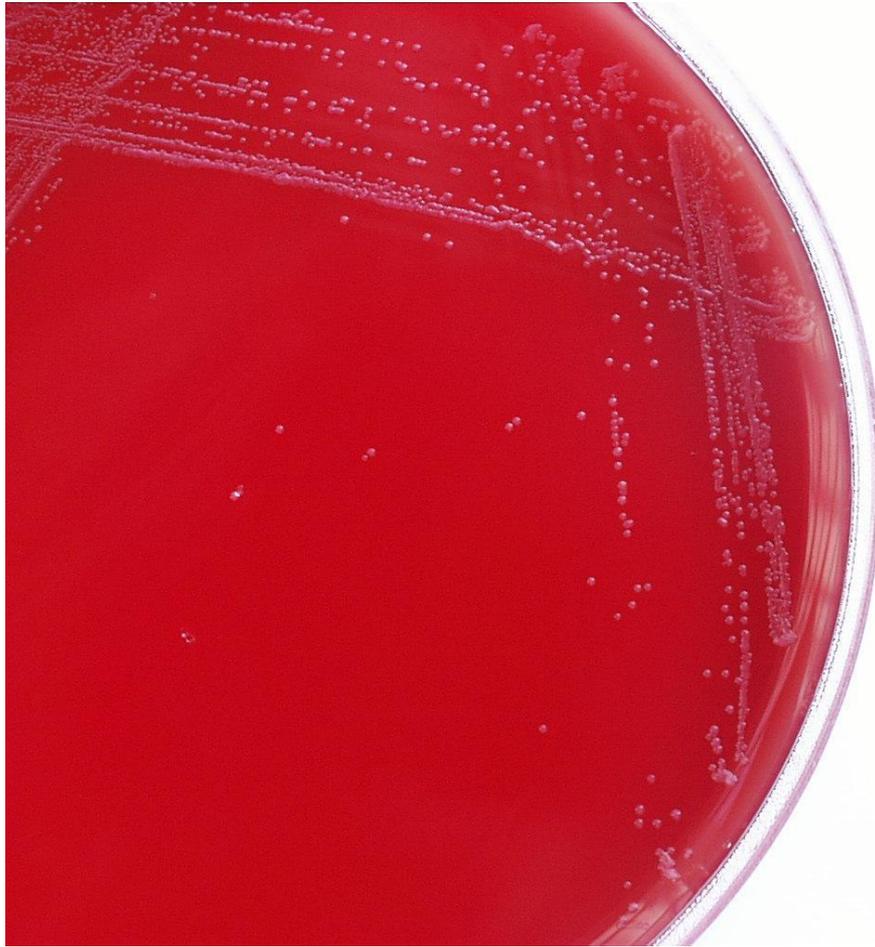
# *Bacteroides fragilis*



# *Bacteroides* spp.



# *B. fragilis*



# Биохимические особенности *p. Bacteroides*

---

Сбраживают углеводы с  
образованием :

уксусной,  
изовалериановой,  
янтарной кислот

Каталаза+

Индол+

# Биохимические свойства непигментированных бактероидов

Микроорганизм	Желчь	Индол	Желатин	Эскулин	Глюкоза	Рамноза	Трегалоза	Маннит	Лактоза
<i>B. fragilis</i>	≠Ж	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>B. tetaitotaomicron</i>	<Ж	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>B. ovatus</i>	>Ж	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. distasonis</i>	>Ж	-	+	+	+	+	+	-	+
<i>B. vulgaris</i>	>Ж	-	+	-	+	+	-	-	+
<i>B. bivius</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	+
<i>B. disiens</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	-

# Факторы патогенности *Bacteroides*

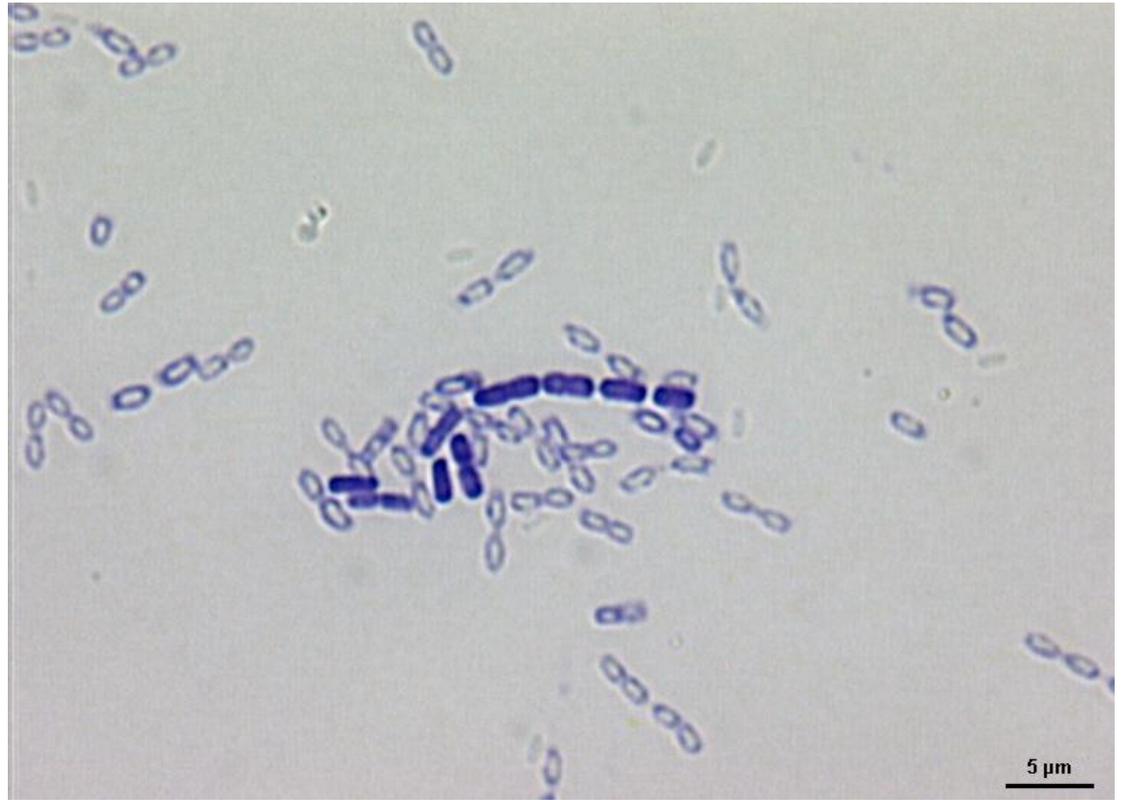
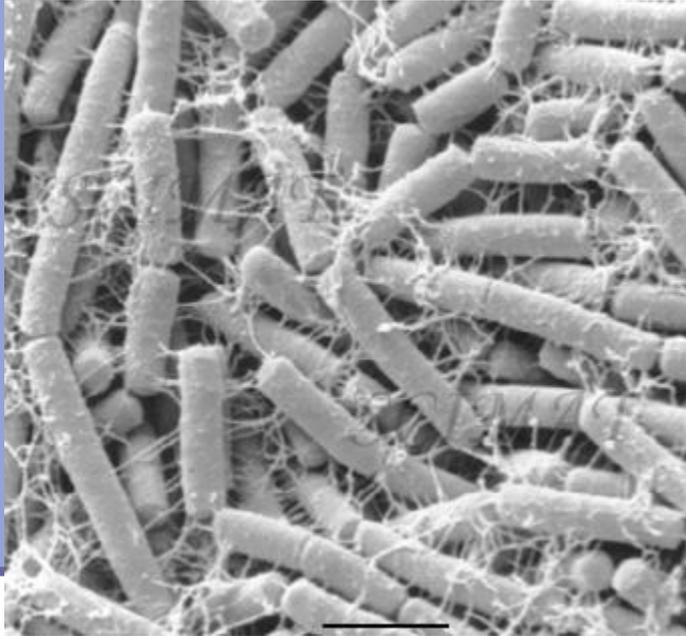
Факторы	Патогенетический эффект бактероидов
Лектиноподобные поверхностные белки	Адгезия
Полисахаридная капсула	Адгезия, подавление фагоцитоза и бактерицидного действия сыворотки, стимуляция к образованию абсцесса
ЛПС	Стимуляция провоспалительных цитокинов, лихорадка
Каталаза, супероксиддисмутаза	Аэротолерантность, устойчивость к перекиси
Гепариназа	Локальные тромбозы + ишемия
Протеиназы, липазы, ДНК-азы, гиалуронидазы	Инвазия вглубь ткани, ингибируют ПЯЛ
Жирные кислоты	Токсическое действие на клетки, в том числе фагоциты (↓ хемотаксис и бактерицидность, вызывают агрегацию тромбоцитов)
IgA-протеаза	Разрушение секреторных Ig

# Чувствительность *p. Bacteroides*

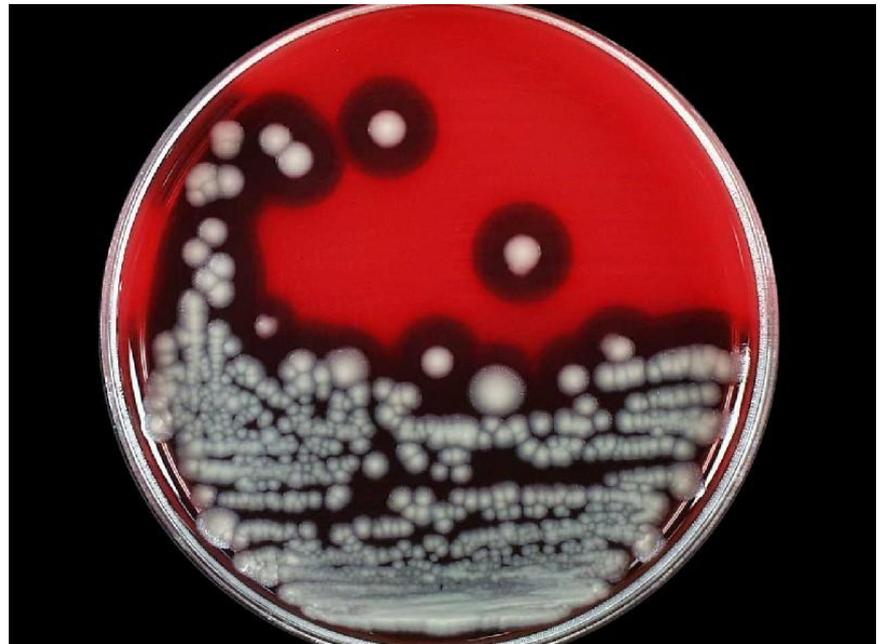
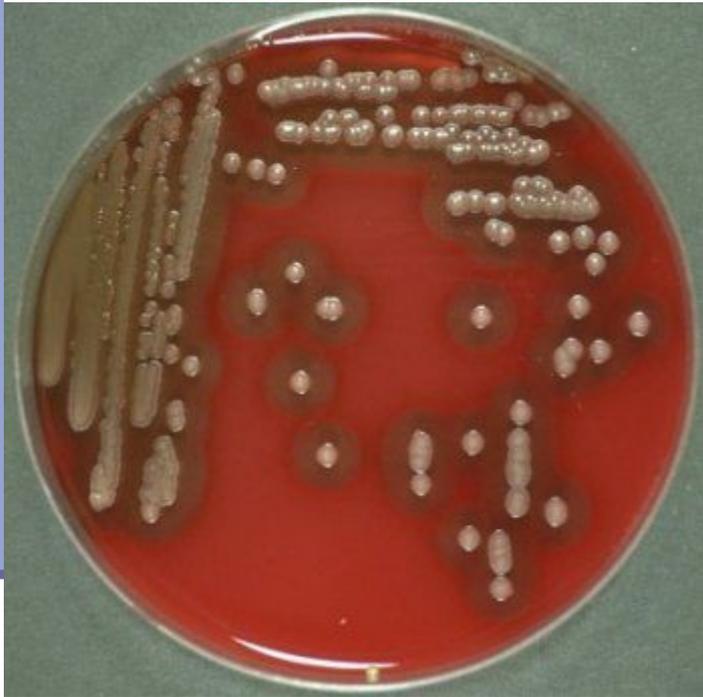
---

- Имипенем
- Хлорамфеникол
- Метронидазол
- Карбенициллин

# *Bacillus cereus*



# *B. cereus*



# *B. cereus*

---

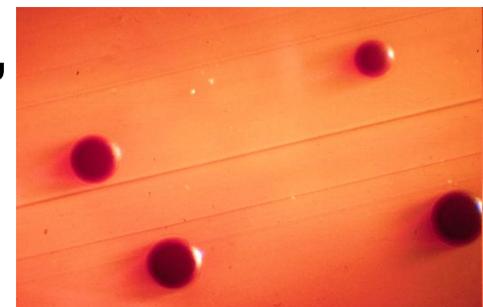


# *B. cereus*



# *Prevotella melaninogenica,* *P. intermedia P. oris, P. denticola*

Ротовая полость, десневой карман,  
пигменты, красное свечение



Выделяют сероводород (запах изо рта  
больных пародонтозом)



Лечение:  
устойчивы к Б.лактамам, метронидазолу  
карбопенемы



Figure 1 - Clinical aspect at presentation. Note non axial proptosis and chemosis.

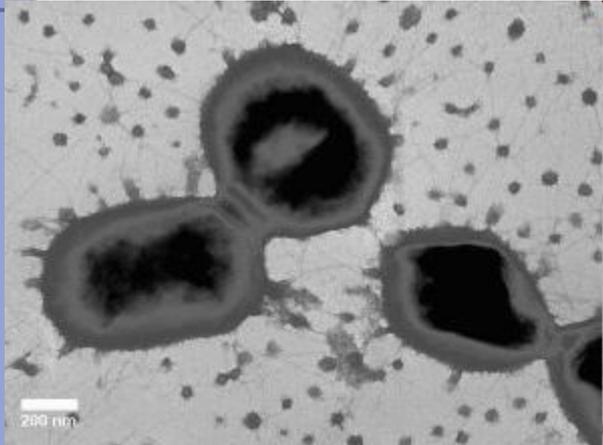


© AAP

Инфекция глаза, вызванная  
*Peptostreptococcus prevotii* and  
*Prevotella melaninogenica*

Абсцессы разной локализации

# *Porphyromonas gingivalis*, *P. endodontalis*, *P. assacharoliticus*



Мелкие (0,4-0,7 мкм) Гр- палочки,  
тонкие пили, капсула +,

Красное, коралловое свечение в УФ

Колонии темно-коричневые на  
кровяном агаре (накопление гемина)



«Живут в кармане» до 50 млн КОЕ

**Факторы патогенности:** фибринолизин, коллагеназа,  
вызывают агглютинацию эритроцитов

*Porphyromonas* spp. – чувствительны к ванкомицину

# р. *Fusobacterium*

- *F. nucleatum* (палочка Плаута)
- *F. necrophorum* (палочка Шморля)

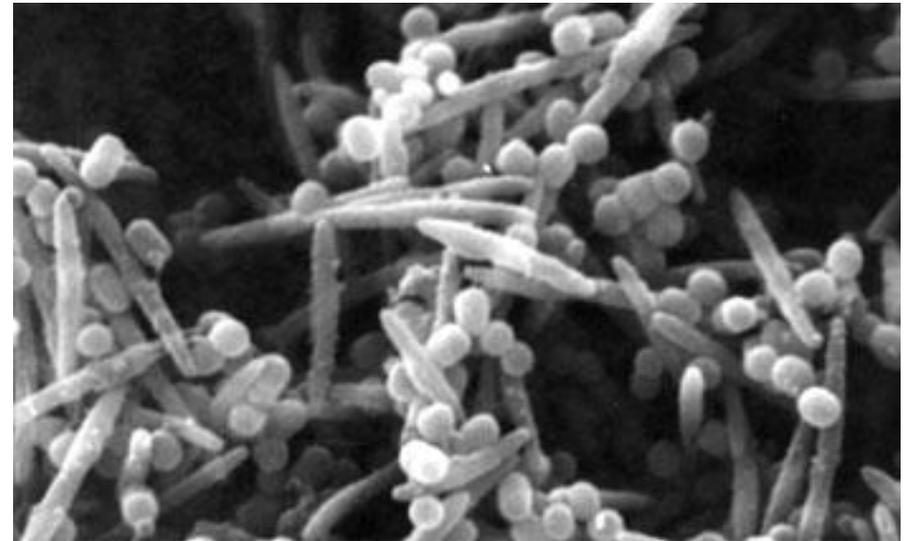
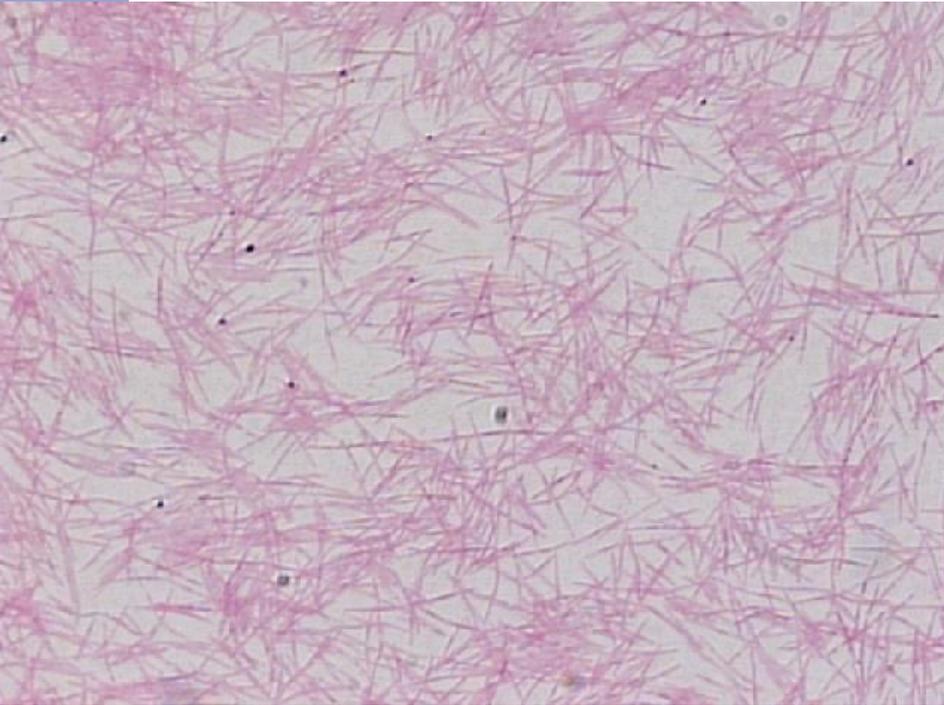
Ротовая полость, толстая кишка



10 мкм

p. *Fusobacterium*  
*F. nucleatum*

---



# Биохимическая активность

---

- Мальтоза +
  - Сахароза +
  - Индол +
  - Каталаза -
- } Масляная кислота

# Заболевания, вызываемые представителями р. *Fusobacterium*

---

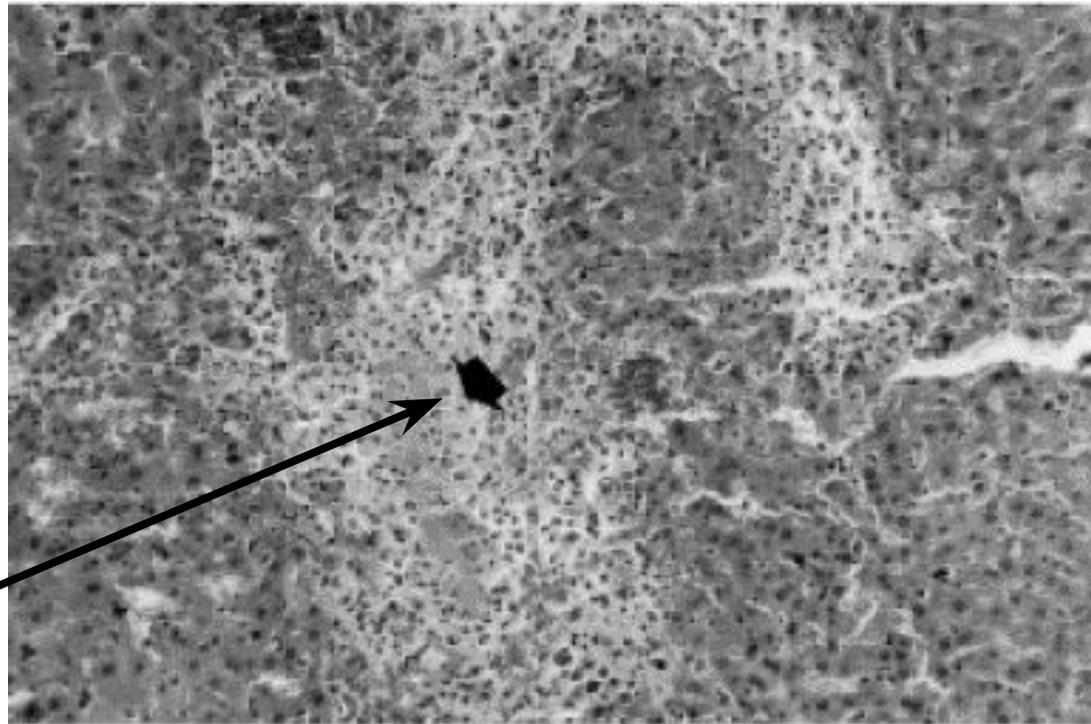
- гингиво-стоматит,
- ангина Симановского-Венсана (в ассоциации с трепонемами и боррелиями),
- периодонтиты,
- поражение мягких тканей головы, шеи
- сепсис

# Фузобактериоз полости рта *F. nucleatum*

---



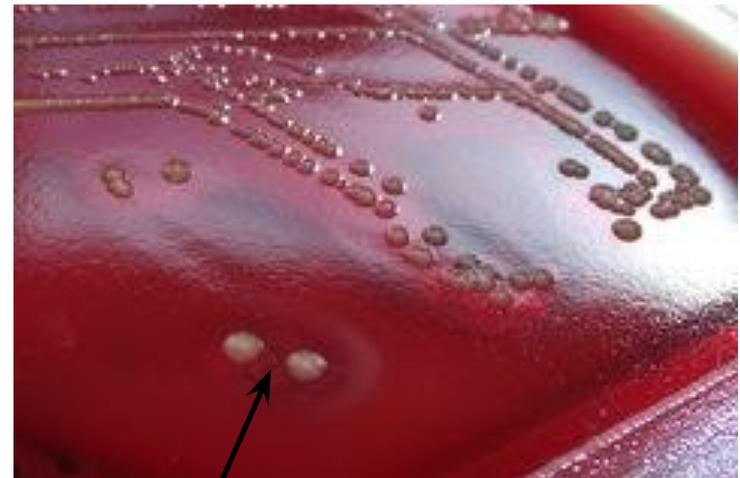
# Гистологический срез печени. Инфекция *F. nucleatum*



Область некроза

**Figure 1.** Histopathology of liver with a necrotic central area and vascular congestion (arrow), after injection of virulent *F. nucleatum*. x 63.

# *F. necrophorum*



гемолиз

# Односторонняя ангина - Симановского -Плаута- Венсана



*F. necrophorum +  
спирохеты*

# Факторы патогенности р. *Fusobacterium*

---

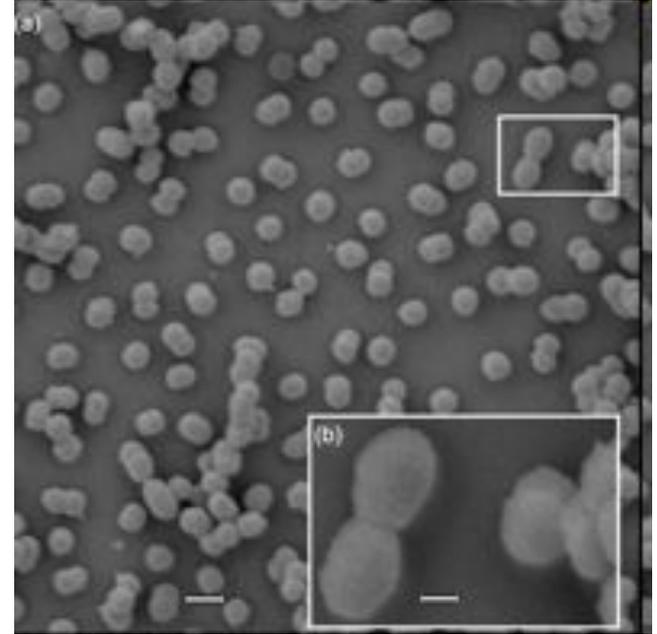
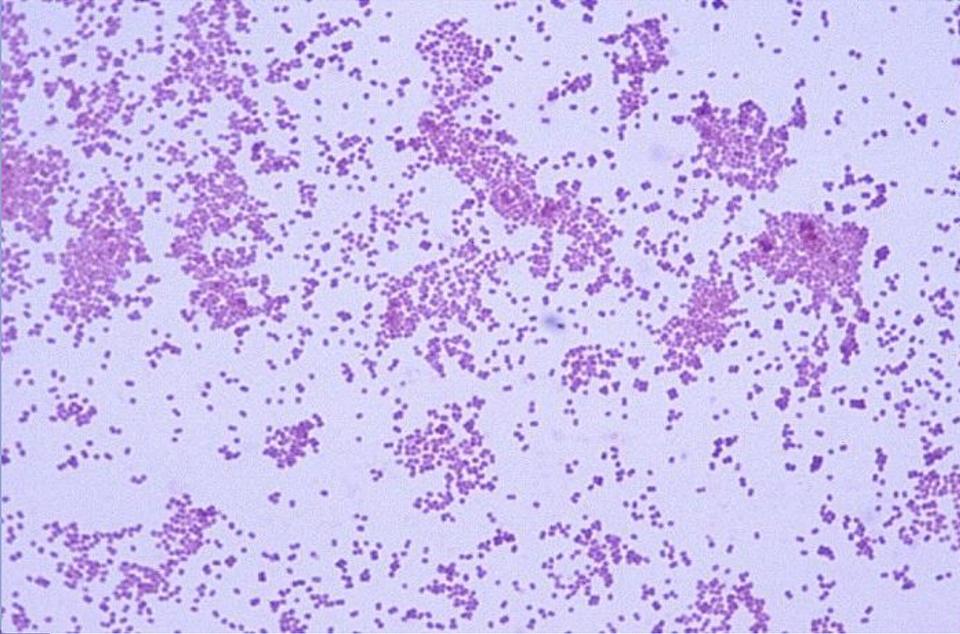
- фосфолипаза А (облегчает инвазию бактерий в глубокие ткани),
- лейкоцидин (цитотоксическое действие)

# Чувствительность р. *Fusobacterium*

---

- Хлорамфеникол
- Метронидазол
- Пенициллин
- Цефатоксим

# *p. Veillonella*



Инфекция, вызванная  
beta-hemolytic *Streptococcus* and  
*Veillonella*



# Лабораторная диагностика

---

ГЖХ:

- Уксусная к-та
- Пропионовая к-та
  
- Красное свечение – естественная флюоресценция

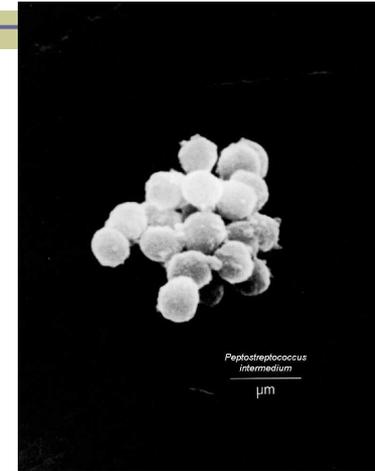
# Чувствительность р. *Veillonella*

---

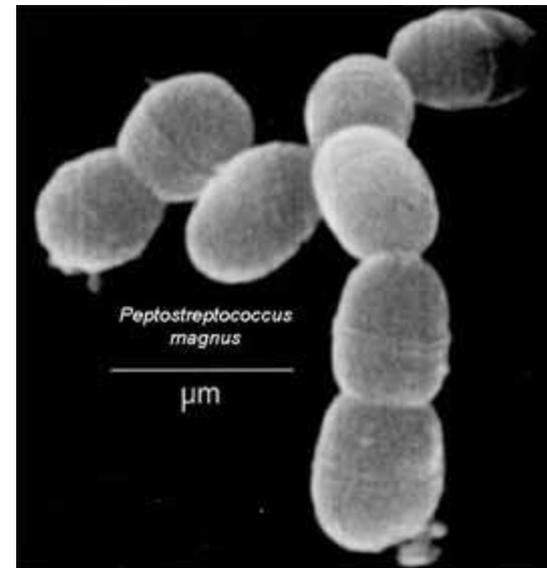
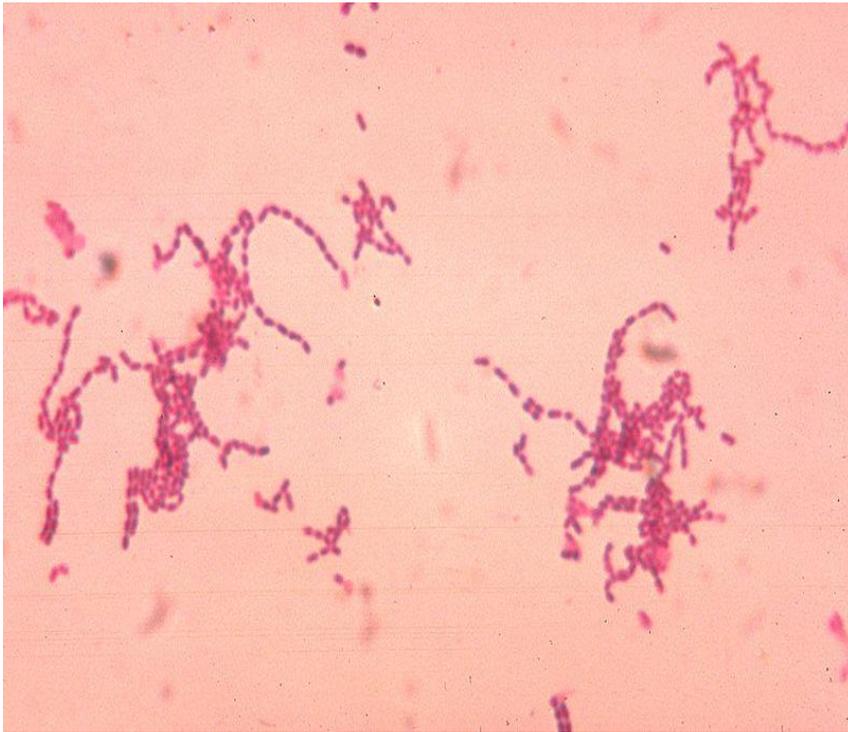
- Хлорамфеникол
- Метронидазол
- Клиндамицин

# Гр(+) анаэробные кокки

- *Peptococcus niger*
- *Peptostreptococcus magnus*
- *P. intermedium*
- *P. acnes*



# *p. Peptostreptococcus*



# p. *Peptostreptococcus*

---



# Биохимические свойства

## *Peptococcus*

- Индол –
- Каталаза +
- Глюкоза –

## *Peptostreptococcus*

- Индол –
- Каталаза –
- Глюкоза + (уксусная кислота)

# Чувствительность

---

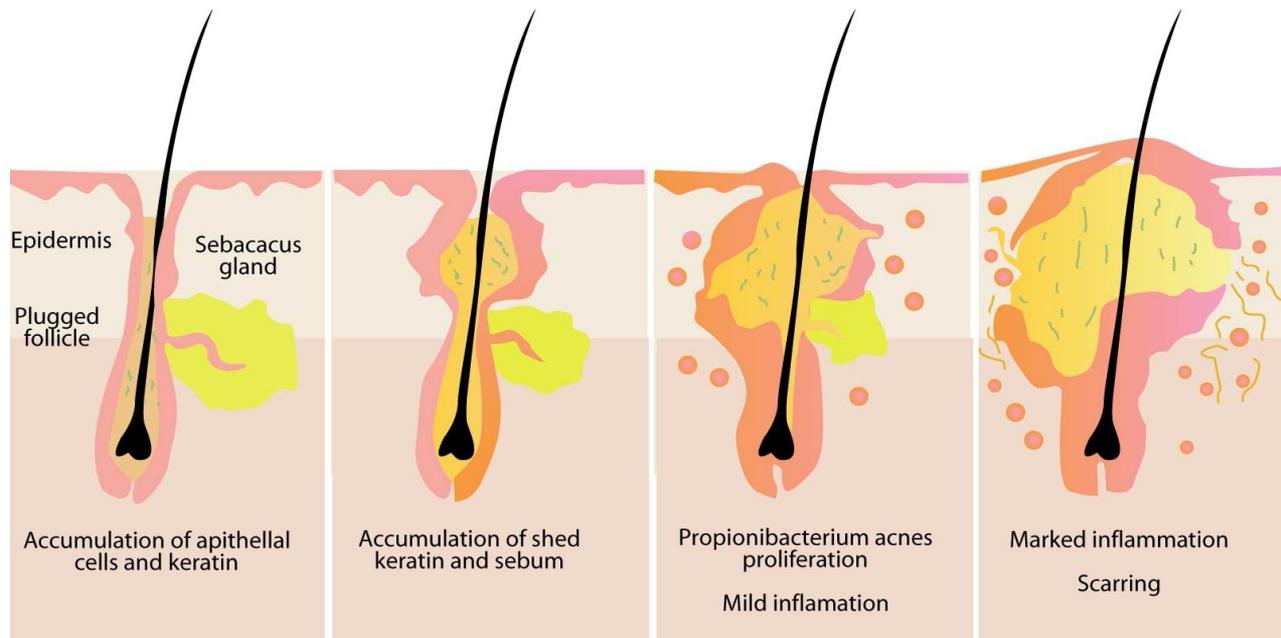
- Пенициллин
- Карбенициллин
- Левомецетин

# *Propionibacterium acnes*

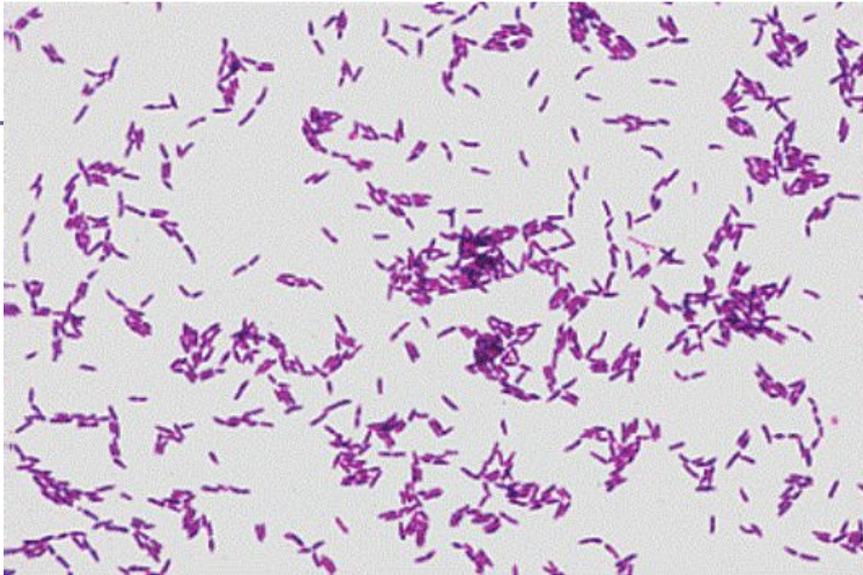


- Гр(+) палочки дифтероидной формы, красная флюоресценция, могут расти в аэробных условиях, 2 недели
- Угри, периодонтиты, сепсис, менингиты, артриты, эндоофтальмиты

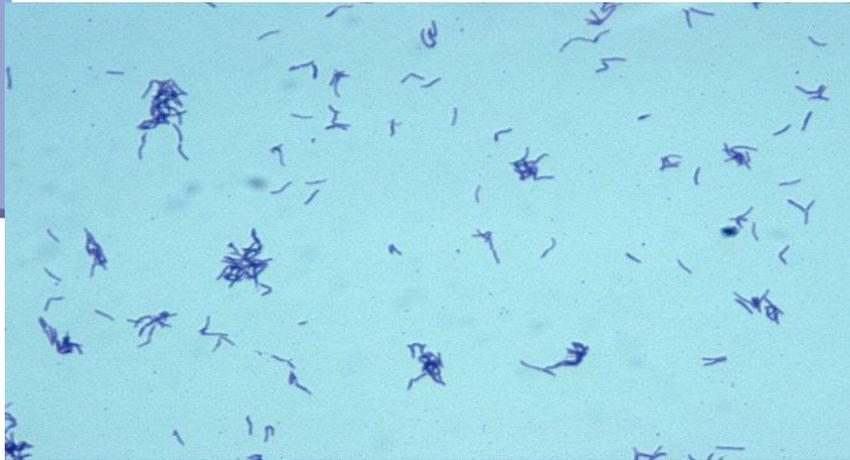
# Инфицирование *Propionibacterium acnes* КОЖИ



# *Eubacterium*



[http://www.uic.edu/classes/dh/dh110/Specific%20Bacteria\\_files/](http://www.uic.edu/classes/dh/dh110/Specific%20Bacteria_files/)



- Грамположительные полиморфные бактерии (от кокков до длинных палочек)
- Клетки неправильной формы, с раздутыми или заостренными концами, иногда изогнутые
- Располагаются одиночно, в парах или цепочках
- Часто встречаются у детей, находящихся на искусственном вскармливании (до  $10^{10}$  кл./г)
- Похожи на клостридии (в случае слабого спорообразования)
- Могут быть причиной оппортунистических инфекций, чаще выделяются при ГСИ ротовой полости, плевритах, пневмониях, инфекционных эндокардитах

[http://medecinepharmacie.univ-fcomte.fr/bacterio\\_web/img/phototheque](http://medecinepharmacie.univ-fcomte.fr/bacterio_web/img/phototheque)

[Examens%20microscopiques/Ana/Eubacterium\\_nodatun\\_Culture.jpg](#)

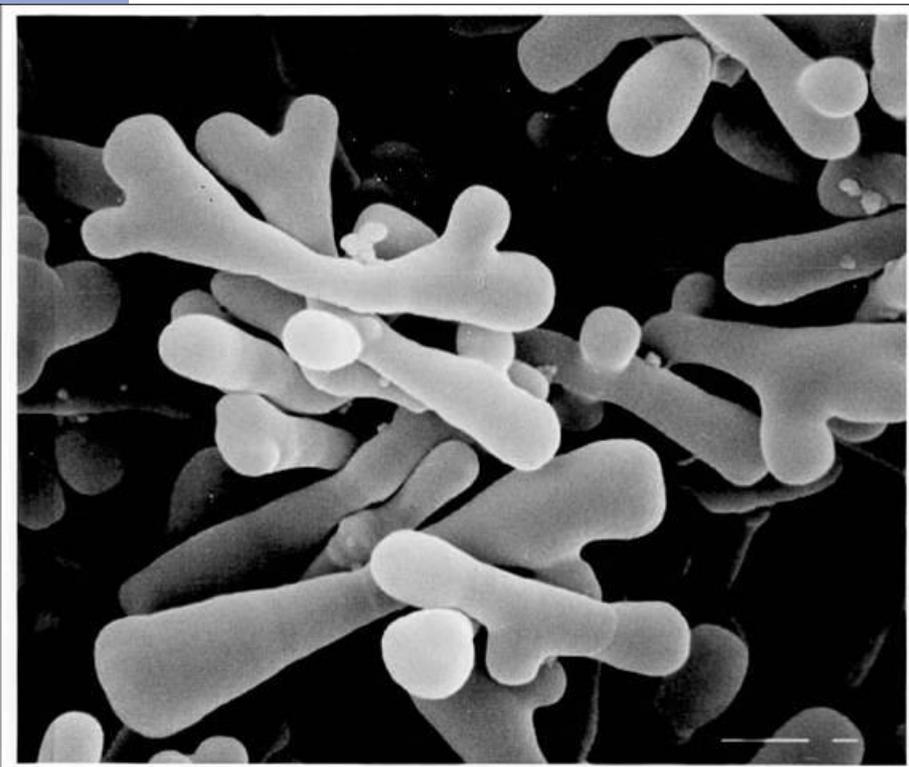
# *p. Bifidobacterium*

(от лат. bifidus — разделённый надвое)

---

- *B. bifidum*
- *B. longum*
- *B. infantis*
- *B. breve*

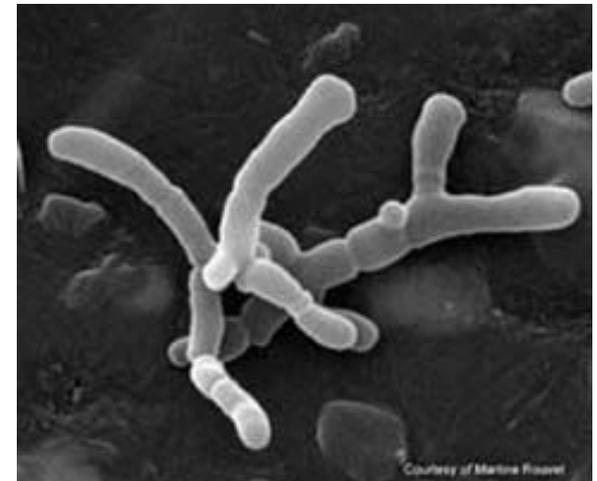
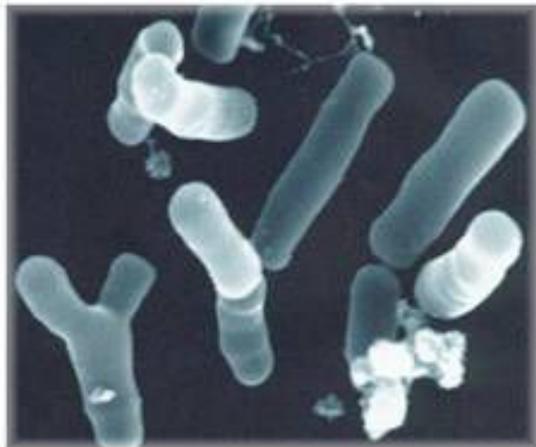
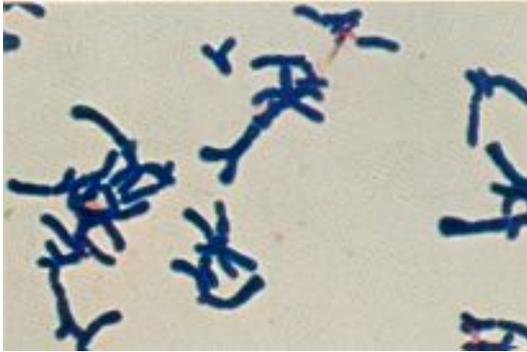
# *p. Bifidobacterium*



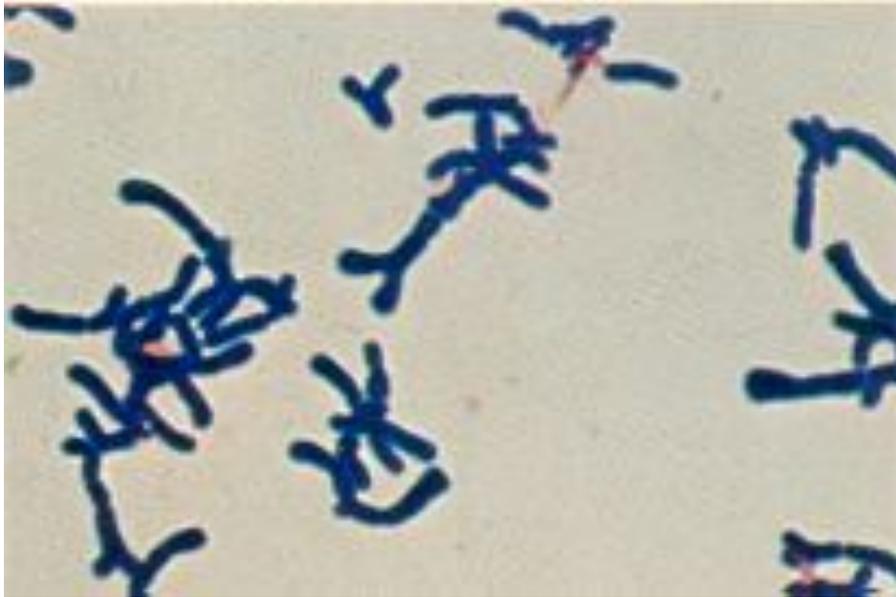
2-5 MKM

# *Bifidobacterium* spp.

(*B. bifidum*, *B. adolescentis*)



# *B. breve*



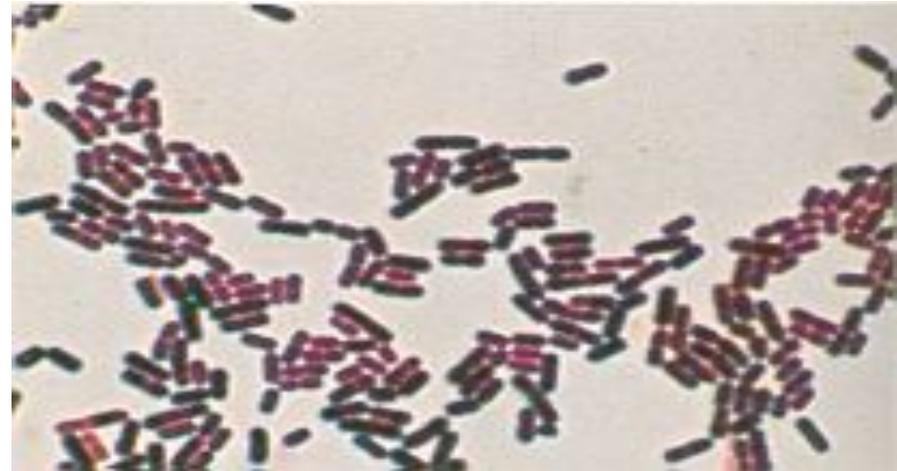
# Свойства бифидобактерий

---

- Антагонисты к патогенной флоре
- Образуют витамины группы В (В1, В2 и др.) и витамин К
- Синтезируют аминокислоты и белки
- Утилизируют пищевой субстрат
- Способствуют усилению всасывания кальция, железа, витамина Д
- Иммуномодуляторы
- Сбраживают углеводы с образованием уксусной и молочной кислот

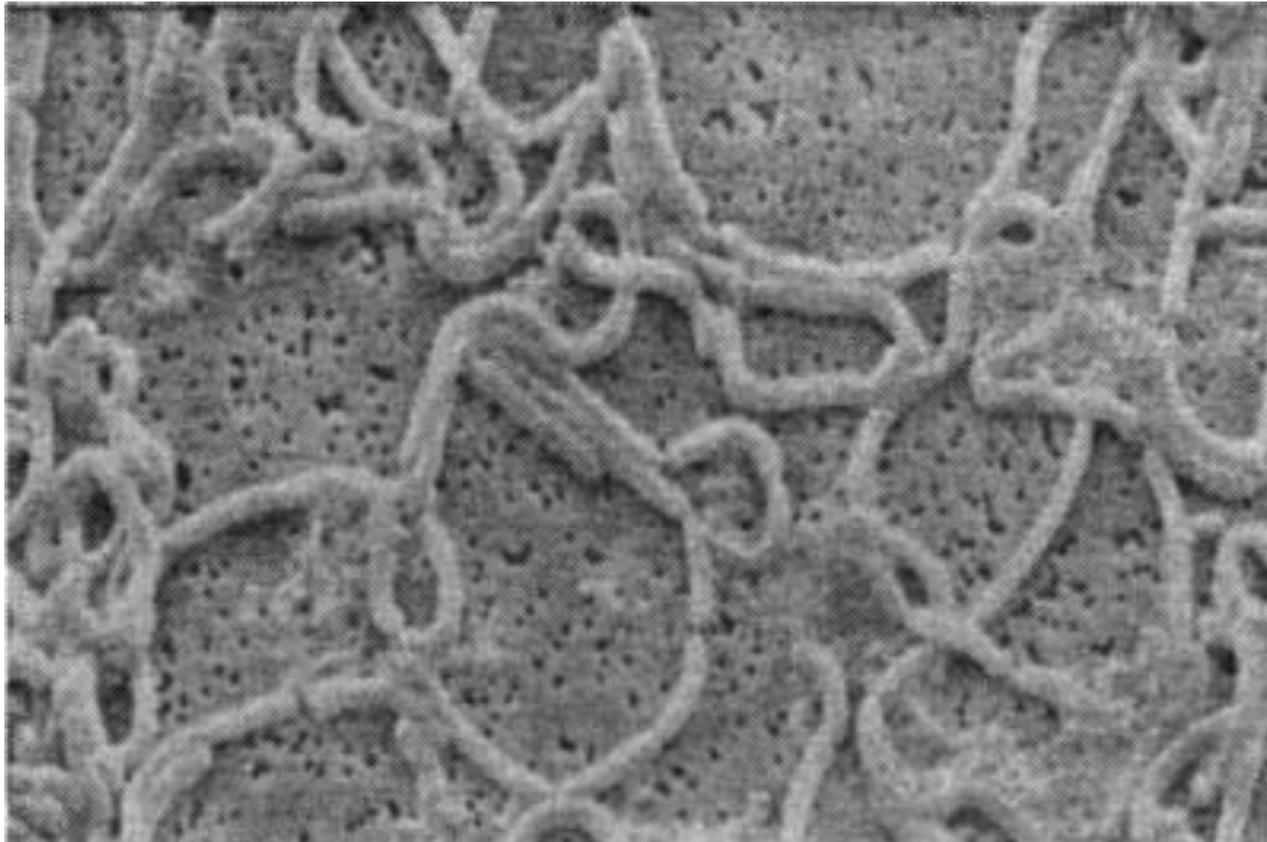
# *p.Lactobacillus*

- *L. delbrueckii* *L. delbrueckii* – типовой
- *L. acidophilus*
- *L. casei*
  
- ***Lactobacillus bulgaricus***
- *L. fermenti*
- *L. helveticus*
- *L. lactis*
- *L. leichmannii*
- *L. plantarum*

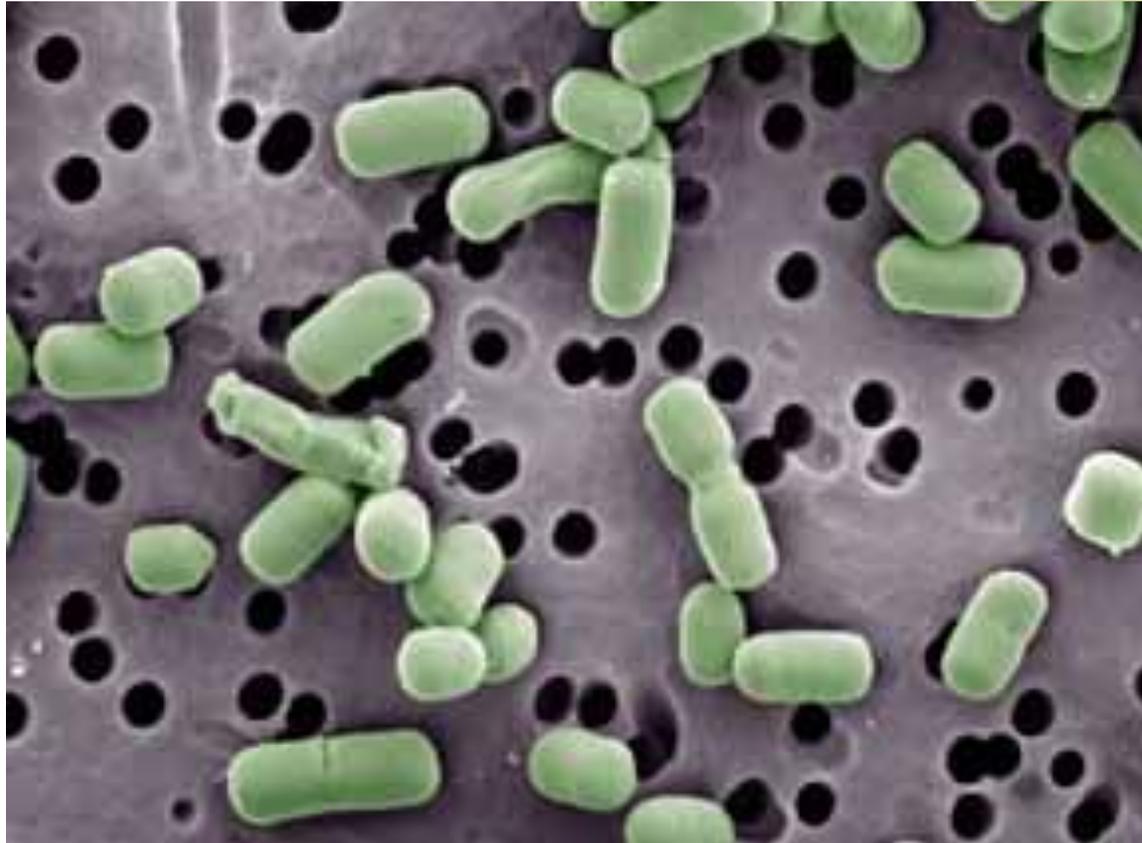


# *p.Lactobacillus*

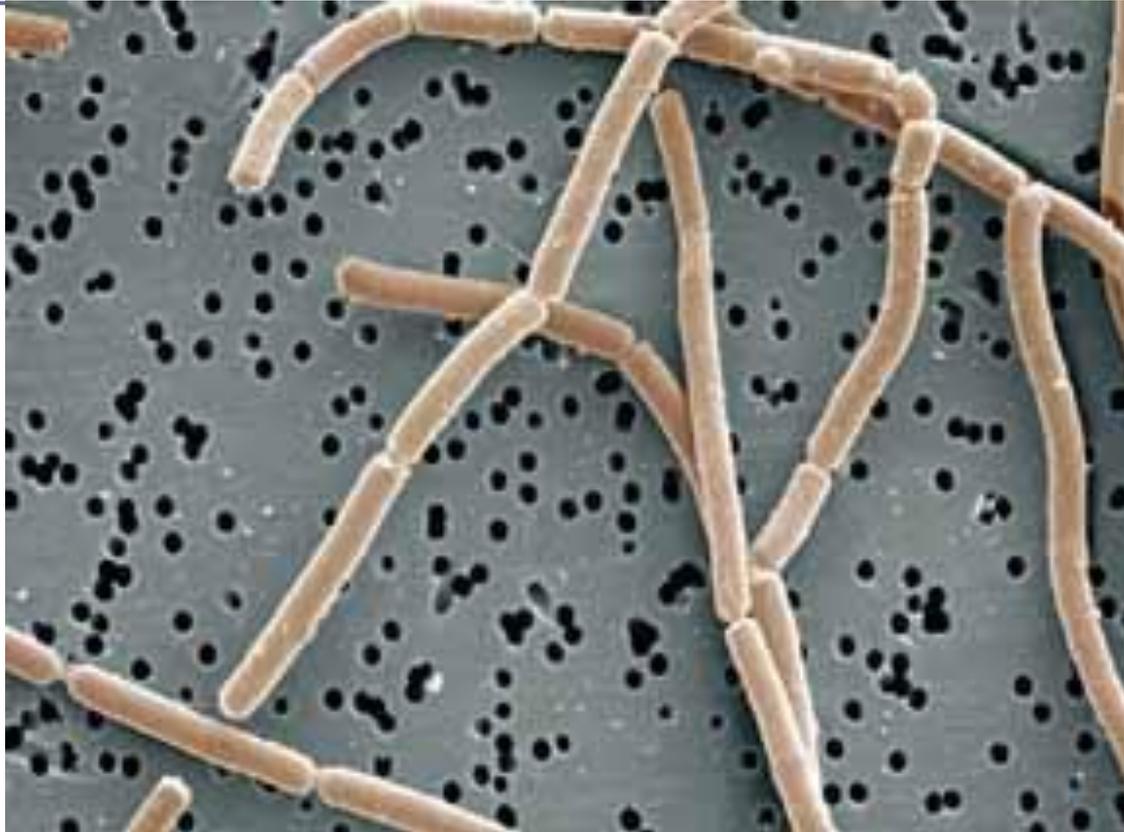
---



# *L. brevis*



# *L. bulgaricus*



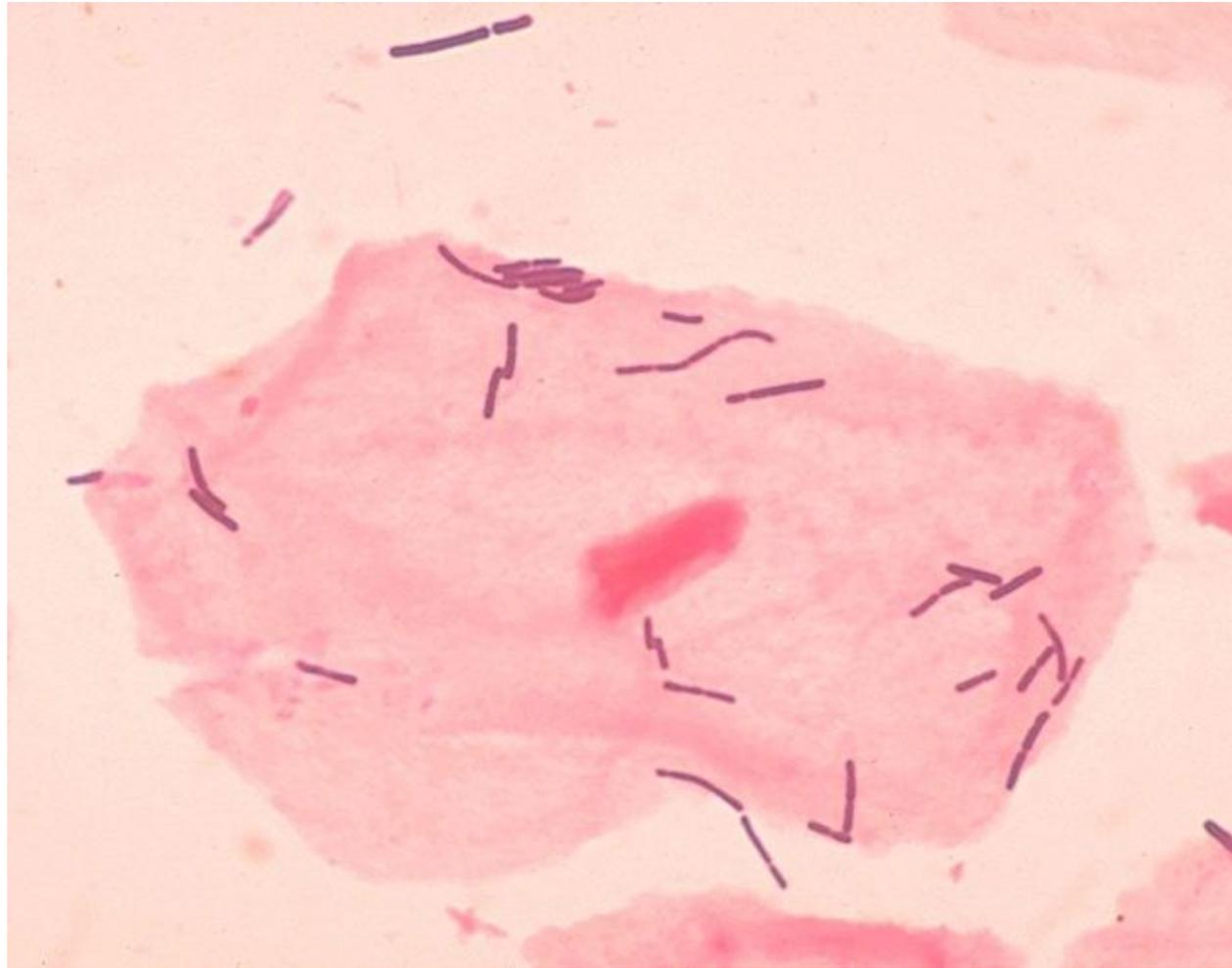
# *L.casei*



# *L. ramnensis*



# *p.Lactobacillus*



# *Лактобактерии подавляют рост следующих бактерий:*

- **Bacillus subtilis**
- B. cereus
- B. stearothermophilus
- **Candida albicans**
- **Clostridium perfringens**
- **Escherichia coli**
- **Klebsiella pneumoniae**

- **Proteus vulgaris**
- **Pseudomonas aeruginosa**
- P. fluorescens
- **Salmonella typhosa**
- S. schottmuelleri
- **Shigella dysenteriae**
- S. paradysenteriae
- **Sarcina lutea**
- **Serratia marcescens**
- **Staphylococcus aureus**
- **Streptococcus faecalis**
- S. lactis
- **Vibrio comma**



# Факторы патогенности *Bacteroides*

Таблица 3.24. Факторы вирулентности бактероидов

Факторы вирулентности		Биологический эффект
Токсины	эндотоксин	Общетоксическое действие на различные органы и ткани повреждает лейкоциты
	лейкоцидин	
Ферменты	коллагеназа	Разрушает коллагеновые волокна соединительной ткани, способствует распространению гнойного процесса
	дезоксирибонуклеаза, гепариназа	Вызывает внутрисосудистые изменения из-за повышенной свертываемости крови в результате разрушения гепарина
	фибринолизин	Растворяет тромб, может привести к развитию септического тромбофлебита
	бета-лактамаза	Разрушает бета-лактамы антибиотиков
Поверхностные структуры	пили	Адгезия к субстрату
	капсула	Защищает бактерии от фагоцитоза
Метаболиты	летучие и длинноцепочечные жирные кислоты	Угнетают хемотаксис и кислородзависимую цитотоксичность лейкоцитов

