

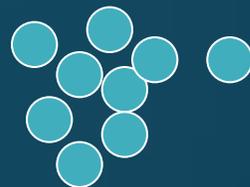
Морфология микроорганизмов

Отличия бактерий от других клеток:

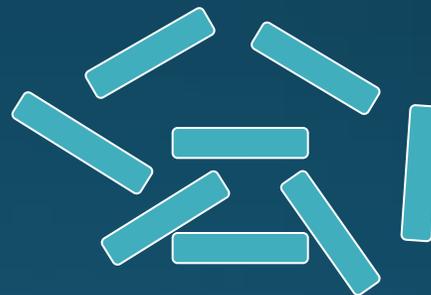
1. Бактерии относятся к прокариотам, т. е. не имеют обособленного ядра.
2. В клеточной стенке бактерий содержится особый пептидогликан — муреин.
3. В бактериальной клетке отсутствуют аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, митохондрии.
4. Роль митохондрий выполняют мезосомы — инвагинации цитоплазматической мембраны.
5. В бактериальной клетке много рибосом.
6. У бактерий могут быть специальные органеллы движения — жгутики.
7. Размеры бактерий колеблются от 0,3—0,5 до 5—10 мкм.

ФОРМЫ БАКТЕРИЙ

ШАРОВИДНЫЕ
(КОККИ)



ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ
(ПАЛОЧКИ, БАЦИЛЛЫ)



ИЗВИТЫЕ
МИКРООРГАНИЗМЫ
(ВИБРИОНЫ,
СПИРОХЕТЫ,
СПИРИЛЛЫ)



РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ КОККОВ

МИКРОКО
ККИ



ДИПЛОКОККИ



СТРЕПТОКОККИ

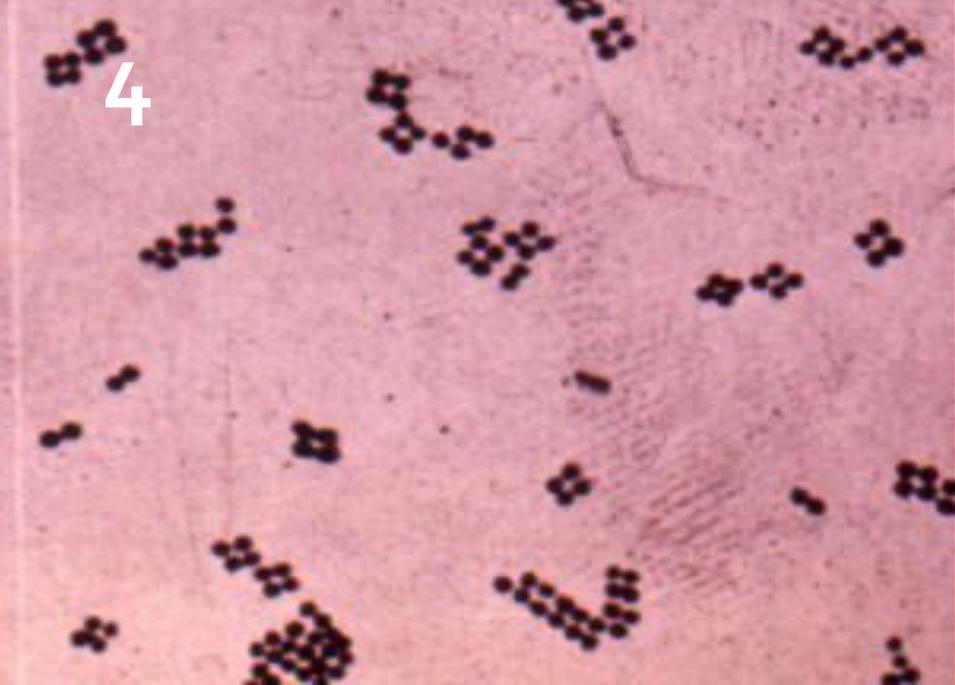
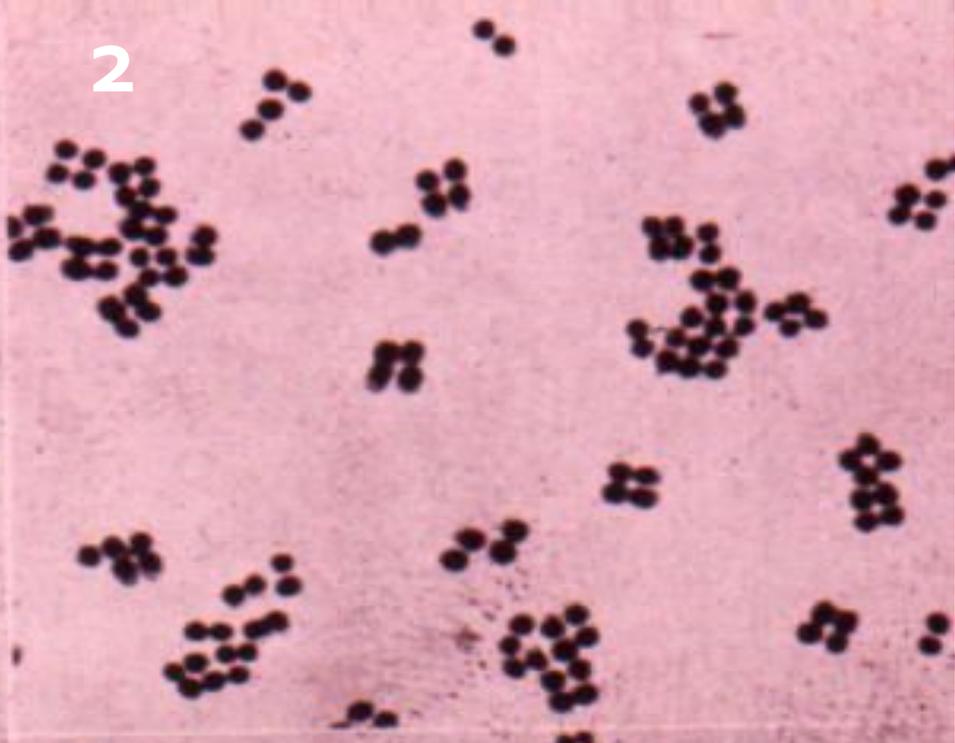
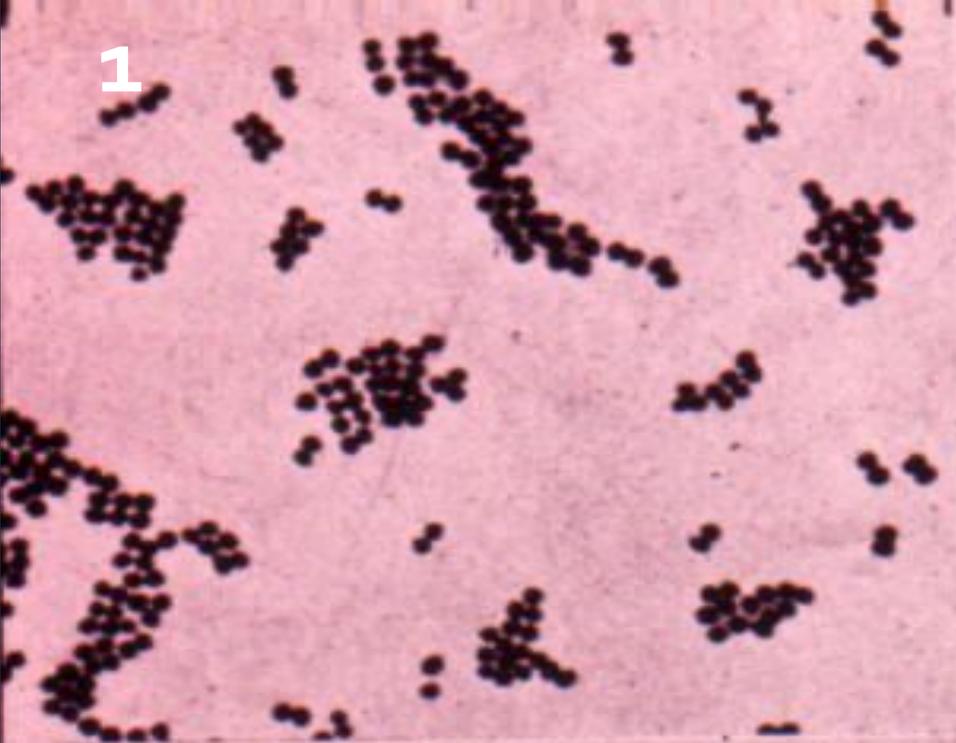


СТАФИЛОКОККИ



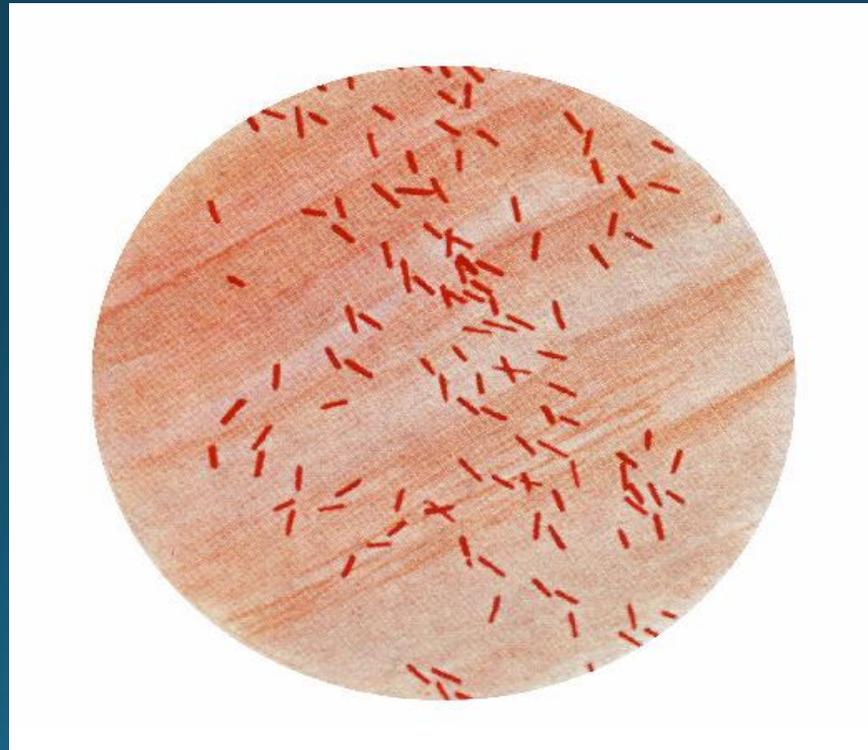
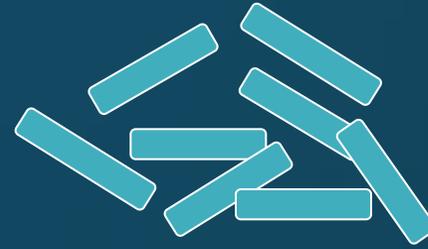
САРЦИНЫ





РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ ПАЛОЧКОВИДНЫХ БАКТЕРИЙ

БЕСПОРЯДОЧНОЕ



РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ ПАЛОЧКОВИДНЫХ БАКТЕРИЙ

ПАРАМИ
(ПАРНОЕ)



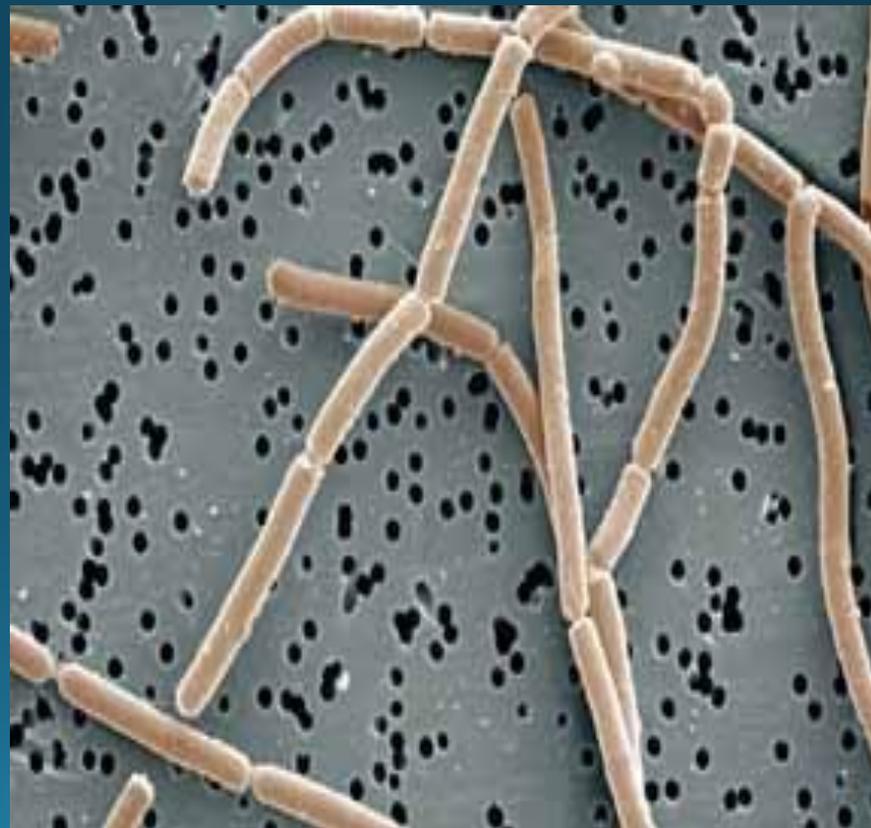
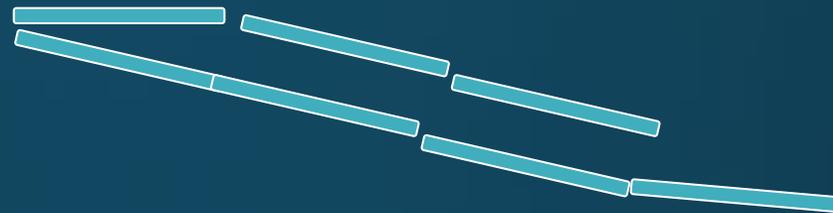
РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ ПАЛОЧКОВИДНЫХ БАКТЕРИЙ

ПОД УГЛОМ



РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ ПАЛОЧКОВИДНЫХ БАКТЕРИЙ

ЦЕПОЧКОЙ
(СТРЕПТОБАЦИЛЛЫ)

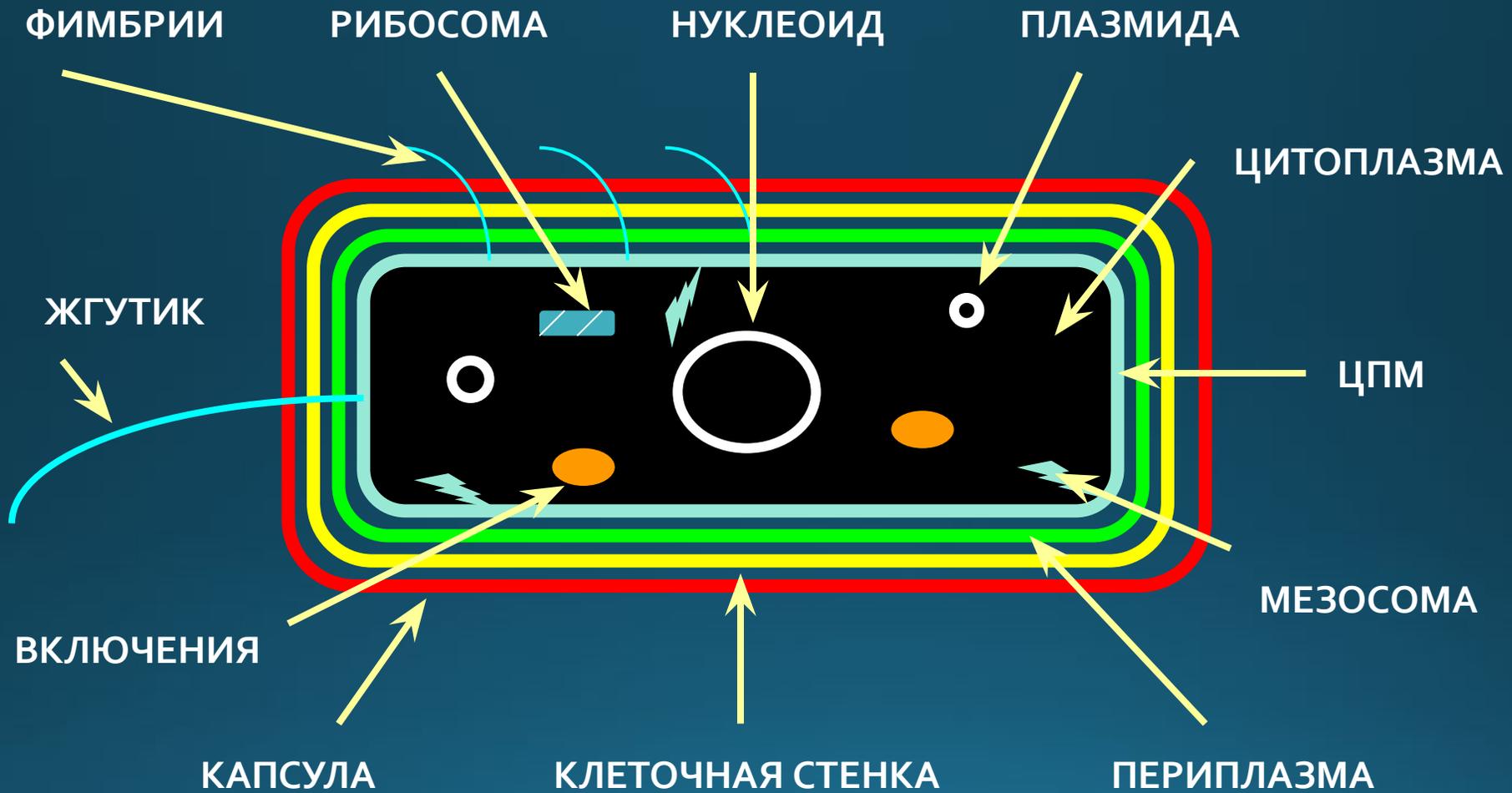


СПЕЦИФИЧНЫЕ ДЛЯ БАКТЕРИЙ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

- мурамовая кислота,
- D-аминокислоты,
- аминокислоты - оксизин, лантаонин,
- α - ϵ -диамино-пимелиновая кислота,
- тейхоевые кислоты,
- свободные жирные, часто разветвленные кислоты, циклопропановые жирные кислоты.

В отличие от других организмов у бактерий отсутствуют стероиды (за исключением микоплазм), но есть их заменяющие вещества - гопаноиды, лецитин, нейтральные жиры, мочевины, гликоген, хитин.

СТРОЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ



В бактериальной клетке различают:

1) основные органеллы:

а) нуклеоид;

б) цитоплазму;

в) рибосомы;

г) цитоплазматическую мембрану;

д) клеточную стенку;

2) дополнительные органеллы:

а) споры;

б) капсулы;

Цитоплазма представляет собой сложную коллоидную систему, состоящую из воды (75%), минеральных соединений, белков, РНК и ДНК, которые входят в состав органелл нуклеоида, рибосом, мезосом, включений.

Нуклеоид — ядерное вещество, распыленное в цитоплазме клетки. Не имеет ядерной мембраны, ядрышек. В нем локализуется ДНК, представленная двухцепочечной спиралью. Обычно замкнута в кольцо и прикреплена к цитоплазматической мембране. Содержит около 60 млн пар оснований. Это чистая ДНК, она не содержит белков гистонов. Их защитную функцию выполняют метилированные азотистые основания. В нуклеоиде закодирована основная генетическая информация, т. е. геном клетки.

Наряду с нуклеоидом в цитоплазме могут находиться автономные кольцевые молекулы ДНК с меньшей молекулярной массой — **плазмиды**. В них также закодирована наследственная информация, но она не является жизненно необходимой для бактериальной клетки

Рибосомы представляют собой рибонуклеопротеиновые частицы размером 20 нм. В отличие от клеток эукариотов рибосомы бактерий не объединены в эндоплазматическую сеть.

Функция:

- Рибосомы отвечают за синтез белка.

Мезосомы являются производными цитоплазматической мембраны. Мезосомы могут быть в виде концентрических мембран, пузырьков, трубочек, в форме петли. Мезосомы связаны с нуклеоидом.

Функция:

- Участвуют в делении клетки и спорообразовании.

Включения являются продуктами метаболизма микроорганизмов, которые располагаются в их цитоплазме и используются в качестве запасных питательных веществ. К ним относятся включения гликогена, крахмала, серы, полифосфата (волютина) и др.

Клеточная стенка — упругое ригидное образование толщиной 150—200 ангстрем (10^{-10} м).

Функции:

- 1) защитную, осуществление фагоцитоза;
- 2) регуляцию осмотического давления;
- 3) рецепторную;
- 4) принимает участие в процессах питания деления клетки;
- 5) антигенную (определяется продукцией эндотоксина — основного соматического антигена бактерий);
- 6) стабилизирует форму и размер бактерий;
- 7) обеспечивает систему коммуникаций с внешней средой;
- 8) косвенно участвует в регуляции роста и деления клетки.

Клеточная стенка имеет два слоя:

- 1) наружный — пластичный;
- 2) внутренний — ригидный, состоящий из муреина.

В зависимости от содержания муреина в клеточной стенке различают грамположительные и грамотрицательные бактерии (по отношению к окраске по Грамму)

ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ

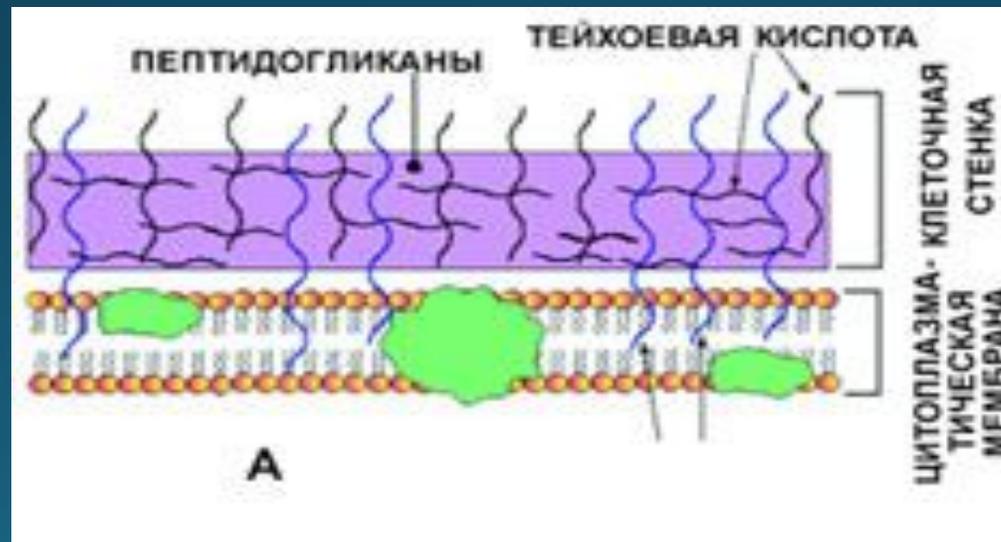
ГРАМ+: 80-90% клеточной стенки – пептидогликан, прошитый в перпендикулярном

направлении тейхоевыми кислотами, наличие белков и гетерополисахаридов.

Стенки пор образованы тейхоевыми кислотами. Толщина клеточной стенки – 35 нм. При утрате пептидогликана образуются дефектные формы – протопласты.

Высокая чувствительность к лизоциму и β -лактамам антибиотикам.

По грамму окрашиваются в синий цвет.



ГРАМ-ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ГРАМ-ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ

1-10% клеточной стенки – пептидогликан, образующий внутренний слой,

над пептидогликаном – липопротеидный слой, самый наружный слой –

липополисахаридный.

стенки пор образованы белками-поринами. толщина клеточной стенки – 10 нм.

при утрате пептидогликана образуются дефектные формы – сферопласты.

низкая чувствительность к лизоциму и β -лактамам антибиотикам

По Грамму окрашиваются в красный цвет.



К клеточной стенке прилегают **цитоплазматическая мембрана**. Она обладает избирательной проницаемостью, принимает участие в транспорте питательных веществ, выведении экзотоксинов, энергетическом обмене клетки, является осмотическим барьером, участвует в регуляции роста и деления, репликации ДНК, является стабилизатором рибосом.

Имеет обычное строение: два слоя фосфолипидов (25—40%) и белки. По функции мембранные белки разделяют на:

- 1) структурные;
- 2) пермеазы — белки транспортных систем;
- 3) энзимы — ферменты.

Дополнительные органеллы:

Ворсинки (пили, фимбрии) — это тонкие белковые выросты на поверхности клеточной стенки.

Различают:

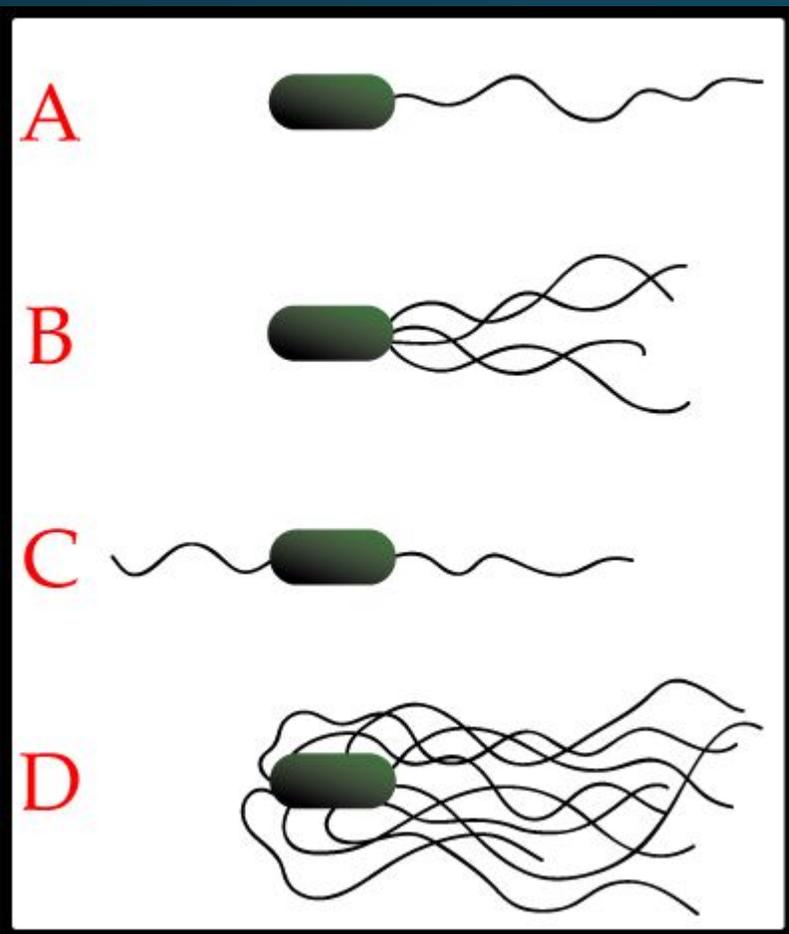
- *комон-пили*

Отвечают за адгезию бактерий на поверхности клеток макроорганизма. Характерны для грамположительных бактерий.

- *секс-пили*

Обеспечивают контакт между мужскими и женскими бактериальными клетками в процессе конъюгации. Через них идет обмен генетической информацией от донора к реципиенту. Донор — мужская клетка — обладает секс-пили. Женская клетка — реципиент — не имеет секс-пили. Белок секс-пили колируется генами F-плазмиды.

Жгутики — органеллы движения. Есть у подвижных бактерий. Это особые белковые выросты на поверхности бактериальной клетки, содержащие белок — флагелин. Количество и расположение жгутиков может быть различным:



*A) монотрихи (имеют один жгутик);
B) лофотрихи (имеют пучок жгутиков на одном конце клетки);
C) амфитрихи (имеют по одному жгутику на каждом конце);
D) перитрихи (имеют несколько жгутиков, расположенных по периметру).*

Капсулы представляют собой дополнительную поверхностную оболочку. Они образуются при попадании микроорганизма в макроорганизм. Функция капсулы — защита от фагоцитоза и антител.

Различают:

- *Макрокапсула*, которую можно выявить, используя специальные методы окраски, сочетая позитивные и негативные методы окраски.
- *Микрокапсула* — утолщение верхних слоев клеточной стенки. Обнаружить ее можно только при электронной микроскопии. Микрокапсулы характерны для вирулентных бактерий. Среди бактерий различают:

- 1) истиннокапсульные бактерии — сохраняют капсулообразование и при росте на питательных средах, а не только в макроорганизме;
- 2) ложнокапсульные — образуют капсулу только при попадании в макроорганизм. Капсулы могут быть полисахаридными и белковыми. Они играют роль антигена, могут быть фактором вирулентности.

Споры — это особые формы существования некоторых бактерий при неблагоприятных условиях внешней среды. Спорообразование присуще грамположительным бактериям. В отличие от вегетативных форм споры более устойчивы к действию химических, термических факторов. Процесс спорообразования заключается в утолщении всех оболочек клетки. Они пропитываются солями дипиколината кальция, становятся плотными, клетка теряет воду, замедляются все ее пластические процессы. При попадании споры в благоприятные условия она прорастает в вегетативную форму.

СХЕМА СТРОЕНИЯ СПОРЫ БАКТЕРИИ

