

Санкт-Петербургский медико-технический
колледж

**ДИСЦИПЛИНА : «ОСНОВЫ
МИКРОБИОЛОГИИ И
ИММУНОЛОГИИ»**

**ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО
 СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО**

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: ГУЦ Н.И. -ВРАЧ-БАКТЕРИОЛОГ.

2020Г.

Бактериология .

Теоретическое занятие №2 (2 часа)

Тема: «Классификация
бактерий. Морфология
бактерий».



Учебные цели занятия.

1. В результате освоения учебного материала вы ознакомитесь :

- ❖ С классификацией бактерий .
- ❖ Принципами подразделения бактерий на группы.
- ❖ Особенности морфологии бактерий.
- ❖ Структурой бактериальной клетки.

❖ 2. В результате освоения учебного материала вы должны знать:

- ❖ Классификацию бактерий .
- ❖ Принципы подразделения бактерий на группы.
- ❖ Особенности морфологии бактерий.
- ❖ Структуру бактериальной клетки.

Ознакомимся с основными понятиями:

- **Классификация**- распределение (объединение) организмов в соответствии с их общими свойствами (сходными генотипическими и фенотипическими признаками) по различным **таксонам**.
- **Систематика**- распределение микроорганизмов в соответствии с их происхождением и биологическим сходством.
- **Таксономия**- наука о методах и принципах распределения (классификации) организмов в соответствии с их иерархией. Наиболее часто используют следующие таксономические единицы (таксоны)- **штамм, вид, род**. Последующие более крупные таксоны - **семейство, порядок, класс**.

Систематика и номенклатура микробов (таксономия-taxis (порядок, nomos-закон))

- Таксономические категории: царство, отдел, класс, порядок, семейство, род, вид;
- Номенклатура-система названий таксономических категорий в соответствии с международными правилами.

■ Царство микробов

- В основном бактерии относятся к прокариотам.

Это самые простые, наиболее мелкие и широко распространенные организмы, которые существуют на земле более 2 млрд. лет, но вместе с тем постоянно развивающиеся. Бактерии настолько отличаются от других живых организмов, что их выделяют в особое царство.

В современном представлении **вид** в микробиологии - совокупность микроорганизмов, имеющих общее эволюционное происхождение, близкий генотип и максимально близкие фенотипические характеристики. При изучении, идентификации и классификации микроорганизмов чаще всего изучают следующие (гено- и фенотипические) характеристики:



Характеристики микробов

1. **Морфологические**- форма, величина, особенности взаиморасположения, структура.
2. **Тинкториальные**- отношение к различным красителям (характер окрашивания), прежде всего к окраске по Граму. По этому признаку все микроорганизмы делят на грамположительные и грамотрицательные.
3. **Культуральные**- характер роста микроорганизма на питательных средах.
4. **Биохимические**- способность ферментировать различные субстраты (углеводы, белки и аминокислоты и др.), образовывать в процессе жизнедеятельности различные биохимические продукты за счет активности различных ферментных систем и особенностей обмена веществ.
5. **Антигенные**- зависят преимущественно от химического состава и строения клеточной стенки, наличия жгутиков, капсулы, распознаются по способности макроорганизма (хозяина) вырабатывать антитела и другие формы иммунного ответа, выявляются в иммунологических реакциях.

Характеристики микрорганизмов

6. **Физиологические** - способы углеводного (аутоотрофы, гетеротрофы), азотного (аминоаутоотрофы, аминокетотрофы) и других видов питания, тип дыхания (аэробы, микроаэрофилы, факультативные анаэробы, строгие анаэробы).
7. **Подвижность и типы движения.**
8. **Способность к спорообразованию**, характер спор.
9. **Чувствительность к бактериофагам**, фаготипирование.
10. **Химический состав клеточных стенок** - основные сахара и аминокислоты, липидный и жирнокислотный состав.
11. **Белковый спектр** (полипептидный профиль).
12. **Чувствительность к антибиотикам** и другим лекарственным препаратам.
13. **Генотипические** (использование методов геносистематики).

Для обозначения видов бактерий используют **бинарную латинскую номенклатуру** **род/вид**, состоящую из названия рода (пишется с заглавной буквы) и вида (со строчной буквы).

Примеры- **Shigella flexneri**,
Rickettsia sibirica.

В микробиологии часто используется ряд других терминов для характеристики микроорганизмов.

Штамм- любой конкретный образец (изолят) данного вида. Штаммы одного вида, различающиеся по **антигенным характеристикам**, называют **серотипами** (серовариантами-сокращенно сероварами), по чувствительности к специфическим фагам- **фаготипами**, биохимическим свойствам- **хемоварами**, по биологическим свойствам- **биоварами** и т.д.

Колония- видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах, может развиваться из одной или нескольких родительских клеток. Если колония **развилась из одной родительской клетки, то потомство называется клон.**

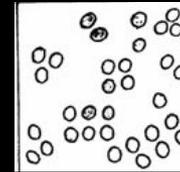
Культура- вся совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде.

Основной принцип бактериологической работы - выделение и изучение свойств только чистых (однородных, без примеси посторонней микрофлоры) культур.

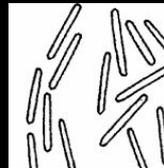
По форме выделяют следующие основные группы микроорганизмов.



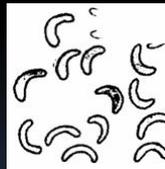
Шаровидные или кокки.



Палочковидные.



Извитые.

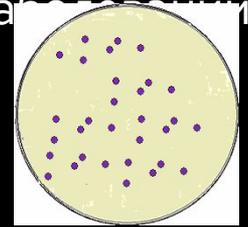


Нитевидные.

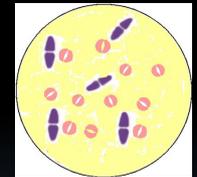


Кокковидные бактерии (кокки) по характеру взаиморасположения **после деления** подразделяются на:

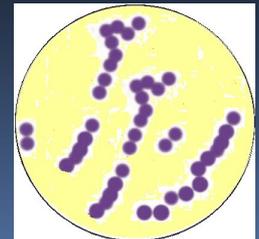
1. Микрококки. Клетки расположены в одиночку. Входят в состав нормальной микрофлоры, находятся во внешней среде. Заболеваний у людей не вызывают.



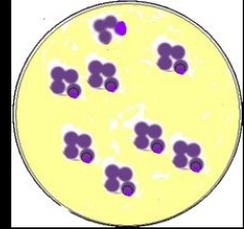
2. Диплококки. Деление этих микроорганизмов происходит в одной плоскости, образуются пары клеток. Среди диплококков много патогенных микроорганизмов- гонококк, менингококк, пневмококк.



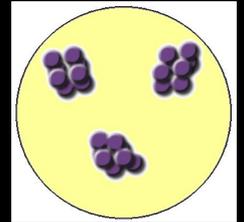
3. Стрептококки. Деление осуществляется в одной плоскости, размножающиеся клетки сохраняют связь (не расходятся), образуя цепочки. Много патогенных микроорганизмов- возбудители ангины, скарлатины, гнойных воспалительных процессов.



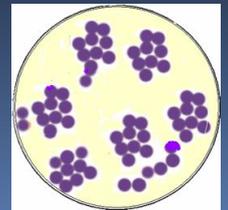
4. Тетракокки. Деление в двух взаимоперпендикулярных плоскостях с образованием тетрад (т.е. по четыре клетки). Медицинского значения не имеют.



5. Сарцины. Деление в трех взаимоперпендикулярных плоскостях, образуя тьюки (пакеты) из 8, 16 и большего количества клеток. Часто обнаруживают в воздухе.

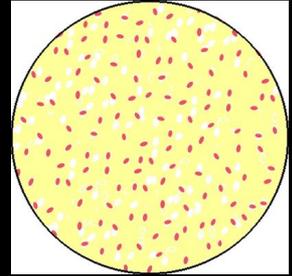


6. Стафилококки (от лат.- гроздь винограда). Делятся беспорядочно в различных плоскостях, образуя скопления, напоминающие грозди винограда. Вызывают многочисленные болезни, прежде всего гнойно- воспалительные.

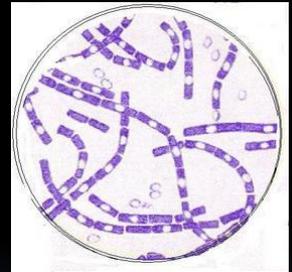


Палочковидные формы микробов.

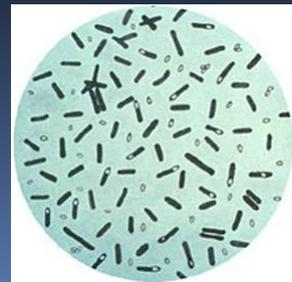
1. **Бактерии** - палочки, не образующие спор.



2. **Бациллы** - аэробные спорообразующие микробы.
Диаметр споры обычно не превышает размера ("ширины") клетки (эндоспоры).

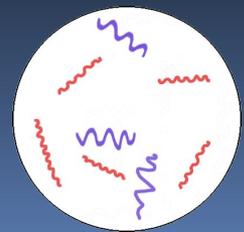
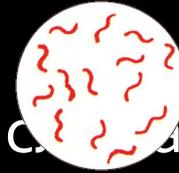
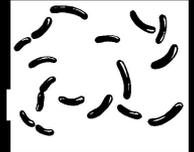


3. **Клостридии** - анаэробные спорообразующие микробы.
Диаметр споры больше поперечника (диаметра) вегетативной клетки, в связи с чем клетка напоминает веретено или теннисную ракетку.



Извитые формы микроорганизмов.

1. **Вибрионы и кампилобактерии**- имеют один изгиб, могут быть в форме запятой, короткого завитка.
2. **Спириллы**- имеют 2- 3 завитка.
3. **Спирохеты**- имеют различное число завитков, аксостиль- совокупность фибрилл, специфический для различных представителей характер движения и особенности строения (особенно концевых участков). Из большого числа спирохет наибольшее медицинское значение имеют представители трех родов- *Borrelia*, *Treponema*, *Leptospira*.

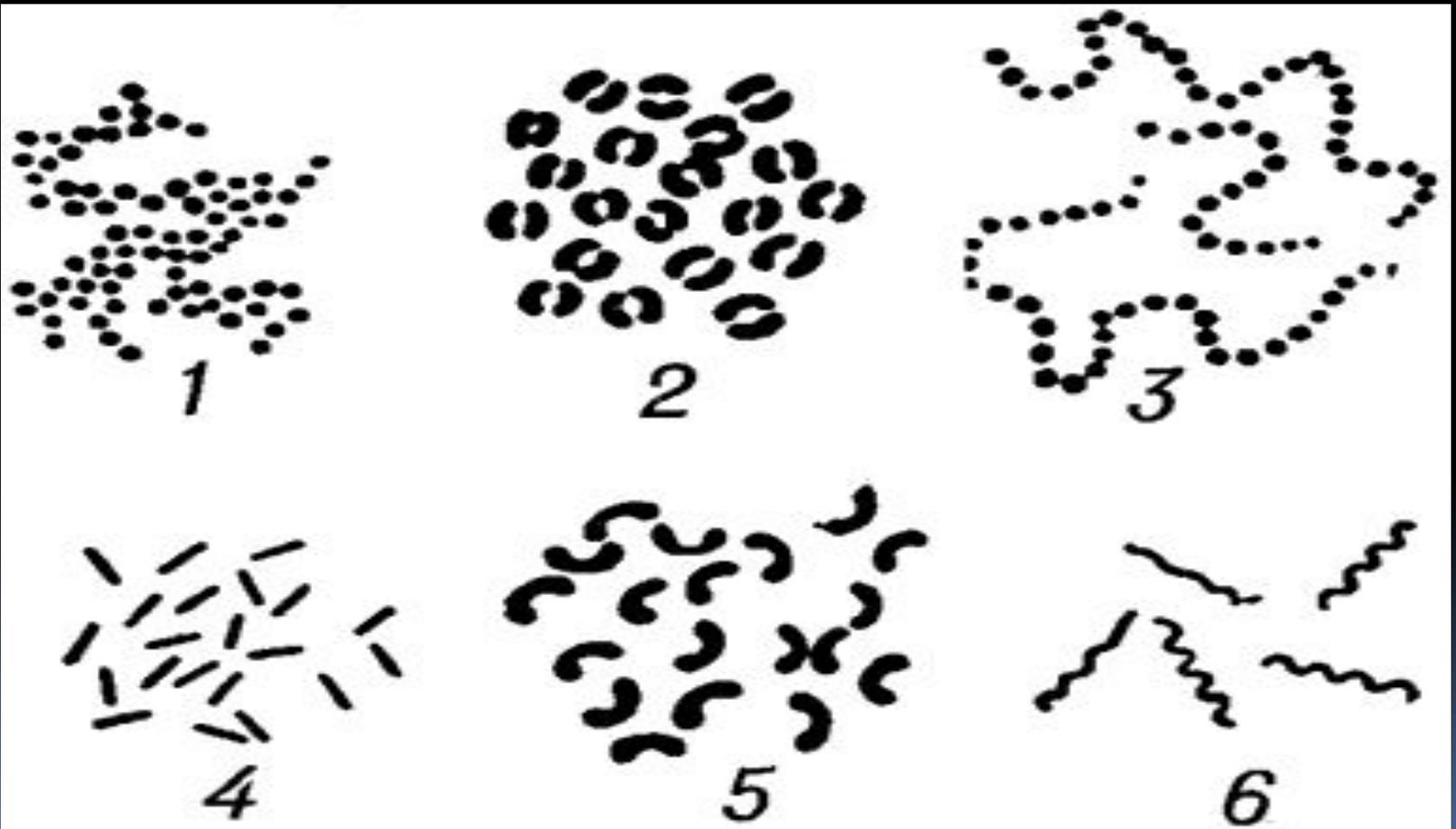


Классификация микроорганизмов по Берджи

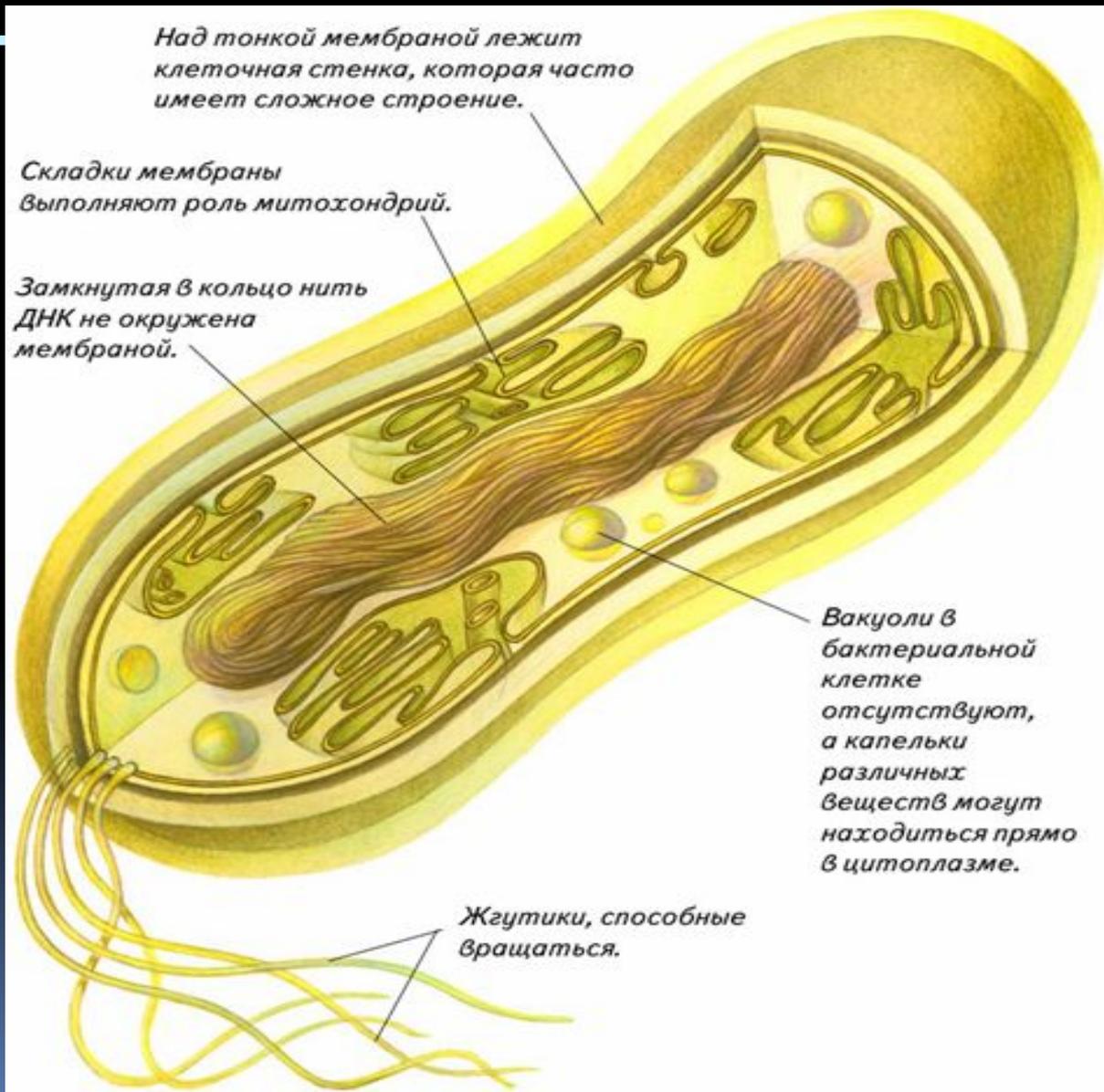
ТОНКОСТЕННЫЕ, ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ		ТОЛСТОСТЕННЫЕ, ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ	
Менингококки		Пневмококки	
Гонококки		Стрептококки	
Вейлонеллы		Стафилококки	
Палочки		Палочки	
Вибрионы		Бациллы*	
Кампилобактерии, Хеликобактерии		Клостридии*	
Спириллы		Коринебактерии	
Спирохеты		Микобактерии	
Риккетсии		Бифидобактерии	
Хламидии		Актиномицеты	

*Расположение спор: 1 - центральное, 2 - субтерминальное, 3 - терминальное.

Перед Вами схематичное изображение различных бактерий, попробуйте их определить.



Строение бактериальной клетки



Обязательными органоидами являются: ядерный аппарат, цитоплазма, цитоплазматическая мембрана.

- 1. В центре бактериальной клетки находится **нуклеоид**-ядерное образование, представленное чаще всего одной хромосомой кольцевидной формы. Состоит из двухцепочечной нити ДНК. Нуклеоид не отделен от цитоплазмы ядерной мембраной.
- 2. **Цитоплазма**- сложная коллоидная система, содержащая различные включения метаболического происхождения (зерна волютина, гликогена, гранулезы и др.), рибосомы и другие элементы белоксинтезирующей системы, плазмиды (вненуклеоидное ДНК), мезосомы (образуются в результате инвагинации цитоплазматической мембраны в цитоплазму, участвуют в энергетическом обмене, спорообразовании, формировании межклеточной перегородки при делении).

- **3. Цитоплазматическая мембрана** ограничивает с наружной стороны цитоплазму, имеет трехслойное строение и выполняет ряд важнейших функций- барьерную (создает и поддерживает осмотическое давление), энергетическую (содержит многие ферментные системы- дыхательные, окислительно- восстановительные, осуществляет перенос электронов), транспортную (перенос различных веществ в клетку и из клетки).
- **4. Клеточная стенка-** присуща большинству бактерий (кроме микоплазм, актиномицетов и некоторых других не имеющих истинной клеточной стенки микроорганизмов). Она обладает рядом функций, прежде всего обеспечивает механическую защиту и постоянную форму клеток, с ее наличием в значительной степени связаны антигенные свойства бактерий. В составе – два основных слоя, из которых наружный- более пластичный, внутренний- ригидный.

- К поверхностным структурам бактерий (необязательным, как и клеточная стенка), относятся **капсула, жгутики, микроворсинки.**
- **Капсула или слизистый слой** окружает оболочку ряда бактерий. Выделяют микрокапсулу, выявляемую при электронной микроскопии в виде слоя микрофибрилл, и макрокапсулу, обнаруживаемую при световой микроскопии. Капсула является защитной структурой.
- **Жгутики.** Подвижные бактерии могут быть скользящие (передвигаются по твердой поверхности в результате волнообразных сокращений) или плавающие, передвигающиеся за счет нитевидных спирально изогнутых белковых (флагеллиновых по химическому составу) образований- жгутиков.

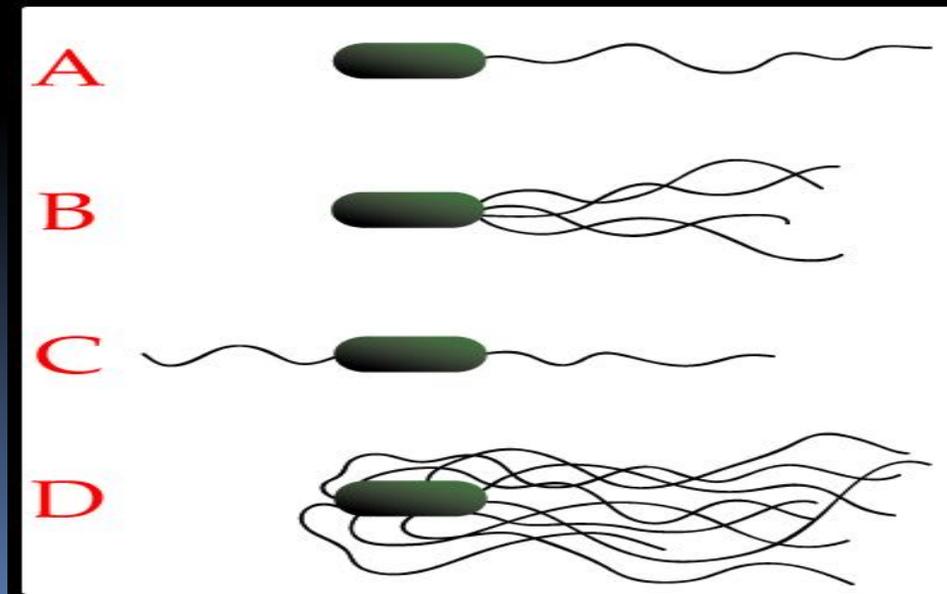
По расположению и количеству жгутиков выделяют ряд форм бактерий.

A. Монотрихи - имеют один полярный жгутик.

B. Лофотрихи - имеют полярно расположенный пучок жгутиков.

C. Амфитрихи - имеют жгутики по диаметрально противоположным полюсам.

D. Перитрихи - имеют жгутики по всему периметру бактериальной клетки.

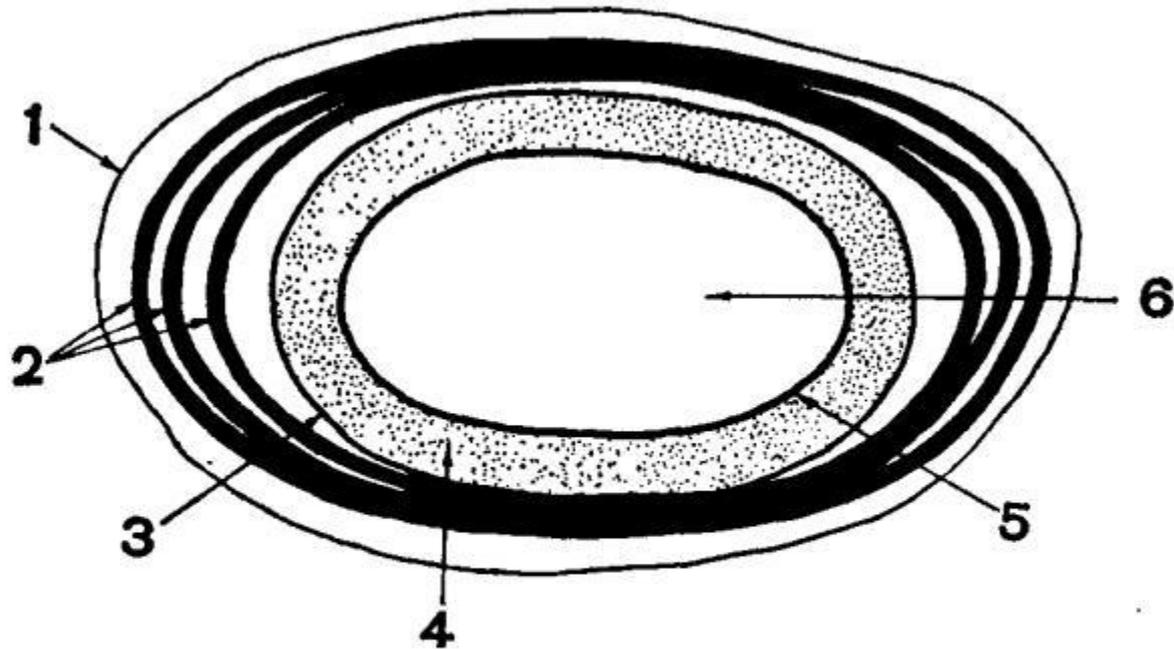




Фимбрии или реснички – короткие нити, в большом количестве окружающую бактериальную клетку, с помощью которых бактерии прикрепляются к субстратам (например, к поверхности слизистых оболочек). **F- пили** (фактор фертильности) – аппарат конъюгации бактерий, встречаются в небольшом количестве в виде тонких белковых ворсинок.

- При неблагоприятных условиях, например, при недостатке воды, многие бактерии переходят в состояние покоя. Клетка теряет воду, несколько сморщивается и остается в состоянии покоя до тех пор, пока снова не появится вода. Некоторые виды переживают периоды засухи, жары или холода в форме спор. Образование спор у бактерий - это не способ размножения, так как каждая клетка дает всего одну спору и общее количество особей при этом не возрастает.

Эндоспоры и спорообразование.



Схематическое изображение строения споры:

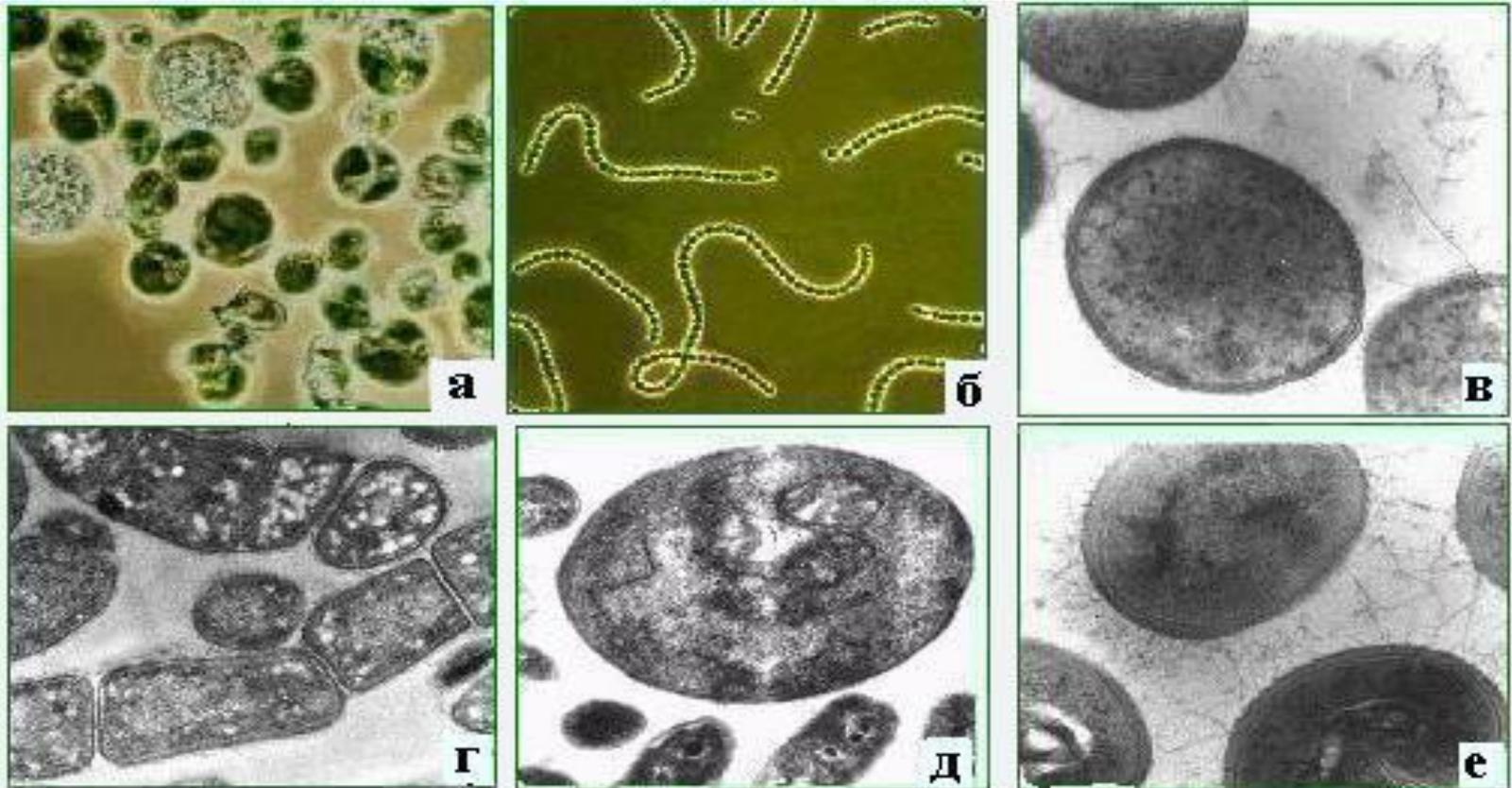
1 — экзоспориум; 2 — слои споровой оболочки; 3 — внешняя мембрана споры; 4 — кора; 5 — внутренняя мембрана споры; 6 — сердцевина.

- **Спорообразование** - способ сохранения определенных видов бактерий в неблагоприятных условиях среды.
- **Эндоспоры** образуются в цитоплазме, представляют собой клетки с низкой метаболической активностью и высокой устойчивостью (резистентностью) к высушиванию, действию химических факторов, высокой температуры и других неблагоприятных факторов окружающей среды.

Бактерии образуют только одну спору



Грибы и простейшие имеют четко ограниченное ядро и относятся к эукариотам. Более подробно мы рассмотрим их строение в последующих разделах



а - зеленые водоросли (*Chlorococcium sp.*); б - цианобактерии (*Anabaena sp.*);
в - клетка дрожжей; г - гифы стрептококка; д, е - клетки
грамотрицательной и грамположительной бактерий.

Задание на дом.

1. По материалам лекции подготовить ответы на вопросы к практическому занятию № 1:
2. Подготовиться к контрольному тестированию.

Вопросы к практическому занятию №1:

- 1. Виды классификаций микробов;
- 2. Характеристика прокариотов, эукариотов;
- 3. Морфология микроорганизмов;
- 4. Строение бактериальной клетки;
- 5. Способы окраски бактерий;
- 6. Отличительные особенности строения клеточной стенки (грам+) и (грам-) бактерий;
- 7. Правила приготовления микропрепарата для микроскопирования;