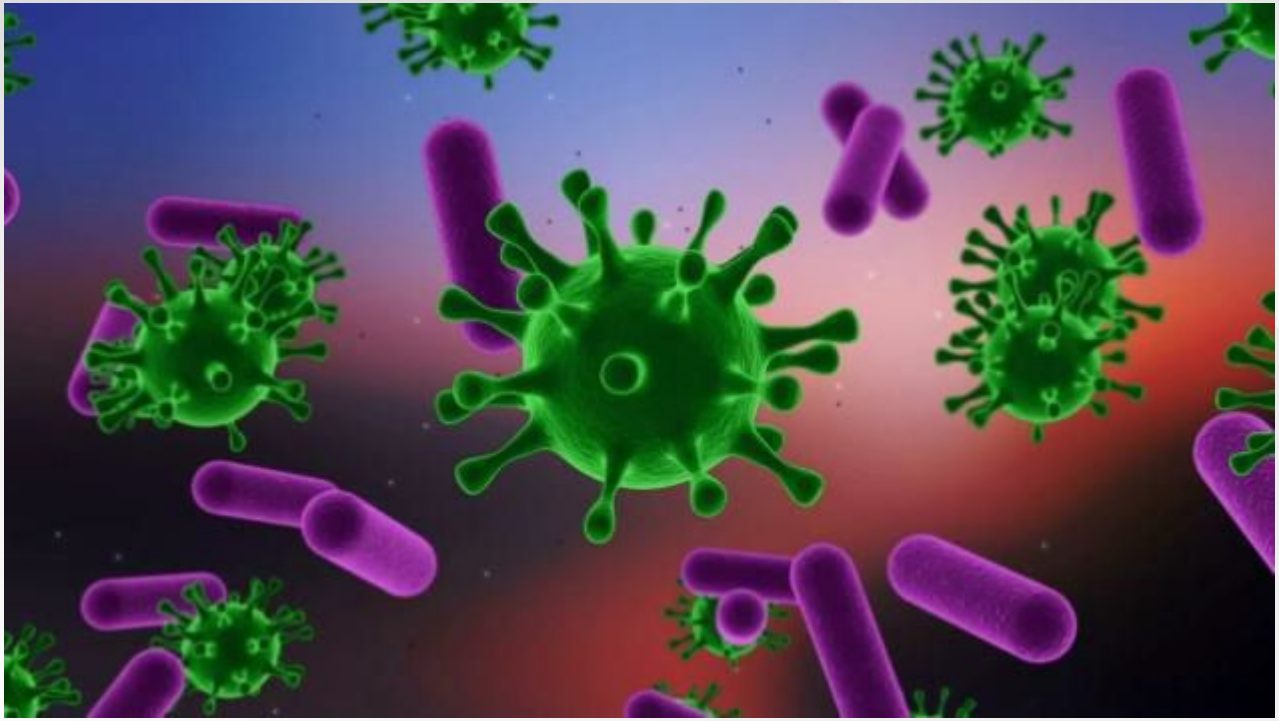
Введение, предмет и задачи медицинской микробиологии и иммунологии. Классификация микроорганизмов



Лекция №1

План лекции

- Предмет и задачи медицинской микробиологии и иммунологии
- История развития микробиологии
- Классификация микроорганизмов, имеющих медицинское значение. Прокариоты и эукариоты
- Систематика и номенклатура микроорганизмов.
- Классификация бактерий по Берджи.
- Основные таксономические категории (род, вид, подвид).
- Название вида микроорганизмов в соответствии с бинарной номенклатурой

Предмет изучения микробиологии

- Микробиология – (греч. Micros – малый, лат. Bios- жизнь, logos - учение) - наука, о строении, биологии, экологии микробов (микроорганизмов).
- Микробиология- общая и частная
- Общая микробиология изучает строение, физиологию, биохимию, генетику, экологию и эволюцию микробов.
- Частная микробиология – по объектам изучения делится на медицинскую, ветеринарную, сельскохозяйственную, морскую, космиче и техническую.

Задачи медицинской микробиологии

1. Установление этиологической (причинной) роли микроорганизмов в норме и патологии.
2. Разработка методов диагностики, специфической профилактики и лечения инфекционных заболеваний, индикации (выявления) и идентификации (определения) возбудителей.
3. Бактериологический и вирусологический контроль окружающей среды, продуктов питания, соблюдения режима стерилизации и др.
4. Контроль за чувствительностью микроорганизмов к антибиотикам , диагностика дисбактериозов.

- **Без знания основ микробиологии нельзя знать всё вышеуказанное !!!**

Микробиологические методы исследования (диагностики)

Микроскопический	Культуральный	Экспериментальный (биопроба)
патологический материал ↓ препарат-мазок ↓ микроскопия	патологический материал ↓ выделение чистой культуры микробов ↓ идентификация	патологический материал ↓ лабораторное животное ↓ результат (болезнь, гибель, накопление чистой культуры и т.п.)

Микробиологические методы исследования (диагностики)

Иммунологические методы				
Серологические реакции (in vitro)			Кожно-аллерги-ческие пробы	Методы оценки иммунного статуса
Выявление **антигенов** микроорганизмов		Выявление **антител** в сыворотке больного (серодиаг-ностика)	Выявление специфической гиперчувстви-тельности (ГЗТ, ГНТ)	Три уровня оценки (см. раздел «Иммунитет»)
в патологи-ческом материале (экспресс-диагностика)	в чистой культуре (сероиденти-фикация)			

СВЯЗЬ РАЗЛИЧНЫХ ДИСЦИПЛИН С МЕДИЦИНСКОЙ МИКРОБИОЛОГИЕЙ

периоды развития микробиологической науки

эвристический

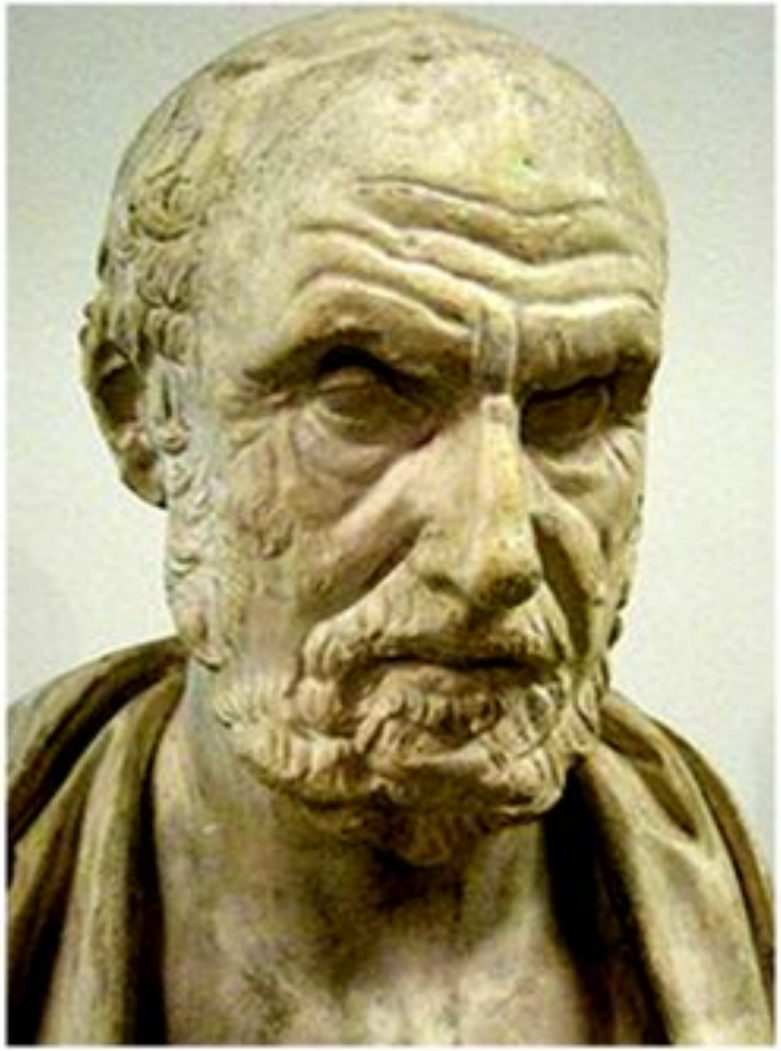
морфологический

физиологический

иммунологический

молекулярно-генетический

История развития микробиологии



Гиппократ (460-377 гг до .э.), **Лукреций** (96-55 гг до .э.), **Вергилий** (70-19 гг до н.э.) предполагали, что заразные болезни вызываются невидимыми существами, что повальные болезни передаются от человека к человеку, хотя доказать этого не могли.

В средние века возникновение болезней также объясняли **наличием в воздухе болезнетворных испарений (*миазмов*),** которые, проникая в организм, вызывают болезнь.

Морфологический (описательный период) – конец XIIV- середина XIX века

- 1590 – изобретение микроскопа голландцами Янсенами
- 1609 год – доработка микроскопа Галилеем
- 1664 – открытие Гуком клеток в пробке
- **1674 – усовершенствование микроскопа (в частности линз) Левенгуком и открытие первых микроорганизмов**

В дальнейшем происходила наработка и накопления материала, а также методов исследования без всякой систематизации

Антоний Ван Левенгук (1632-1723) из г. Делфт (Голландия) изобрел микроскоп, увеличивающий предмет в 300 раз.

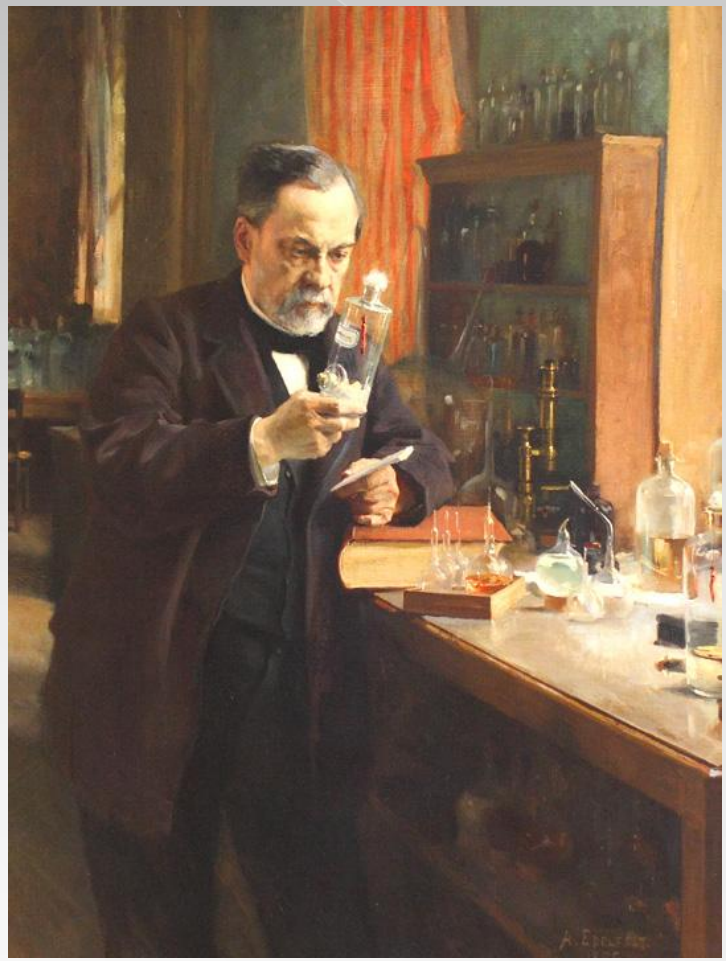
Он изучал воду из пруда, различные настои, зубной налет и др. и обнаружил мельчайшие существа («анималькули» или «живые зверьки»).

Установил шаровидные, палочковидные и извитые формы микроорганизмов.

В 1695 г вышла его книга «Тайны природы, открытые А. Левенгуком», которая привлекла внимание ученых многих стран и побудила к изучению микроорганизмов.

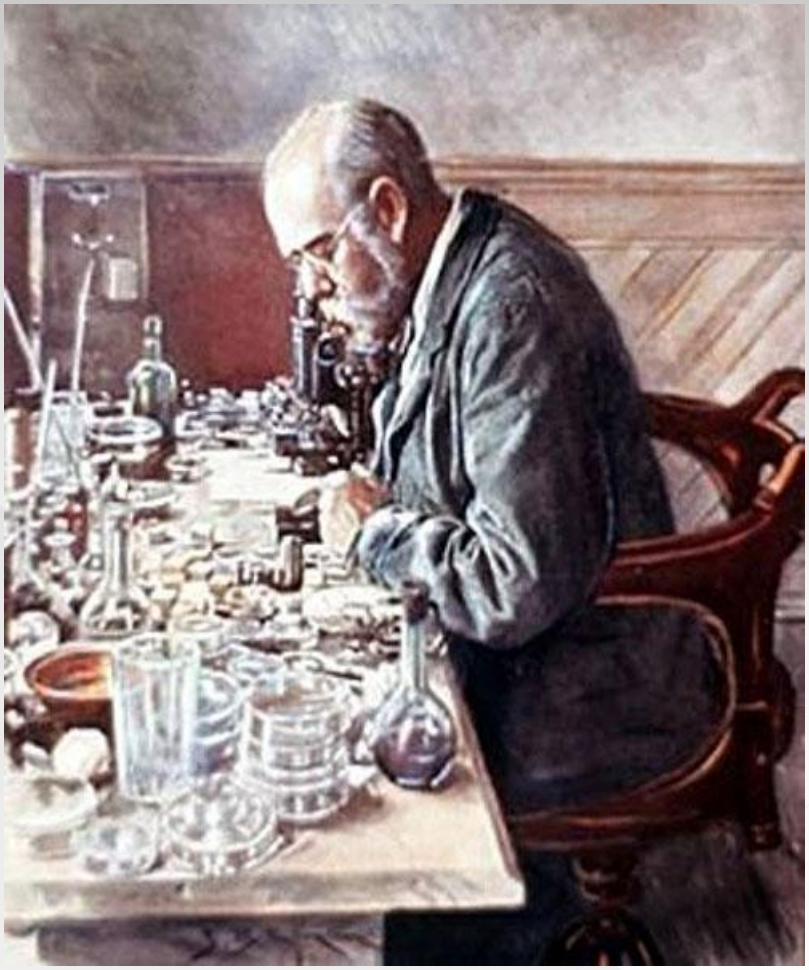
Начала развиваться наука Микробиология

Физиологический (Пастеровский) – период середина XIX- начало XX века



Луи́ Пасте́р

(1822 – 1895)



Роберт Кох

(1848 – 1910)

Открытия Луи Пастера:

- опроверг теорию самозарождения микроорганизмов;
- установил бактериальную природу брожения;
- Обнаружил способность патогенных микроорганизмов к ослаблению вирулентности, на этой основе разработал метод вакцинации против куриной холеры, сибирской язвы, бешенства;
- изучил этиологию многих инфекционных заболеваний;
- ввёл методы асептики и антисептики.
- Пастеризация как особый способ стерилизации

30 апреля 1878 – день рождения медицинской микробиологии как науки.

Л. Пастер в докладе французской академии наук указал, что «причиной инфекционных болезней является исключительно присутствие микроорганизмов».

Большое значение имели работы английского ученого Эдварда Дженнера (1749-1823), открывшего способ специфической профилактики натуральной оспы.

Достижения Роберта Коха:

- **Впервые** выделил чистые культуры возбудителей сибирской язвы, холеры, туберкулёза (Нобелевская премия в 1905 г.);
- Сформулировал критерии этиологической связи инфекционного процесса с определенными микроорганизмами (триада Коха):
  1. Выделение микроба от больного.
  2. Получение чистой культуры микроба.
  3. Введение чистой культуры микроба в чувствительный организм должно вызывать данную болезнь.
- **Другие заслуги:**
  - ✔ ввёл для культивирования бактерий **плотные питательные среды;**
  - ✔ применил **анилиновые красители** для окраски микробов;
  - ✔ предложил **иммерсионный объектив**;
  - ✔ предложил **стерилизацию текучим паром**.

Иммунологический период начало – середина XX века

Один из основополо жников иммунологии - создал клеточную теорию иммунитета (открыл явление фагоцитоза). Нобелевская премия в 1908 г.

Илья Ильич Мечников

(1845-1916)

Иммунологический период начало – середина XX века

Основоположник гуморальной теории иммунитета. Нобелевская премия в 1908 г.

Основоположник химиотерапии инфекционных болезней

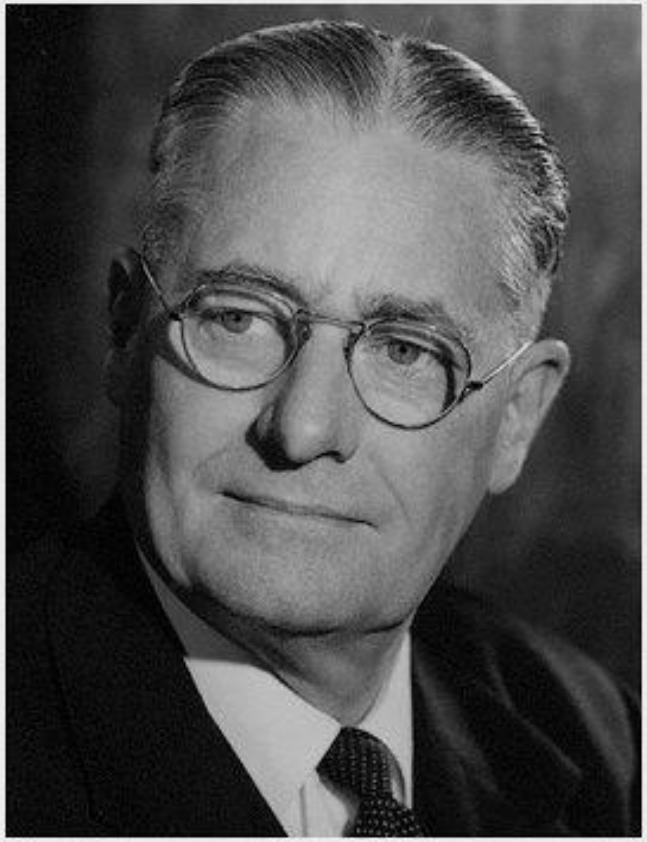
Пауль Эрлих

(1854-1915)

Александр Флеминг

– первый обнаруживший бактерицидные свойства плесневых грибов *Penicillium notatum*, а также первый человек, выделивший лизоцим

Говард Флори и Эрнст Чейн впервые смогли выделить пенициллин в чистом виде и наладить его производство



Дмитрий Иосифович Ивановский (1864 -1920)

основоположник вирусологии.

Открытие вирусов сыграло роль в развитии биологии, медицины, ветеринарии.

Занимался изучением процесса спиртового брожения и влияния на него кислорода, хлорофилла и других пигментов зелёных листьев, участвующих в процессе фотосинтеза.

Работы по общей и сельскохозяйственной микробиологии.

В знак признания выдающихся заслуг Ивановского перед вирусологической наукой Институту вирусологии РАМН было присвоено его имя.

Гамалея Николай Федорович (1859-1949).

Совместно с И.И.Мечниковым открыл Пастеровскую станцию в Одессе (1886).

Работы по холере, бешенству, чуме.

Выделил Vibrio metchnikovi.

Пионерные исследования в области бактериофагии и гетероморфизма бактерий.

Первый председатель общества микробиологов.

Центральный институт эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи.

Ермольева Зинаида Виссарионовна. (1898 — 1974)

Работы по холере, иммунитету и антибиотикам.

Предложила оригинальный метод индикации холерных и холероподобных вибрионов.

Внедрила в практику использование лизоцима.

Получила первый препарат отечественного пенициллина (1942).

Прототип главной героини романа В.Каверина «Открытая книга»

Молекулярно-генетический период с середины XX века

Основные достижения:

- расшифровка молекулярной структуры и молекулярно-биологической организации большинства бактерий и вирусов;
- открытие новых форм жизни (инфекционных белков — прионов и инфекционных РНК — вироидов);
- разработка методов культивирования животных и растительных клеток;
- разработка принципиально новых способов диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний (ИФА, РИА, ПЦР, иммуноблотинг, гибридизация НК,);
- открытие новых возбудителей вирусных и бактериальных инфекций (ВИЧ, возбудители геморрагических лихорадок, легионелл и др.);
- создание принципиально новых вакцин и других лечебных профилактических и диагностических препаратов.

Стенли Пруссинер

- Открыл прионы

(*новая биологическая причина инфекций*)

Родни Портер **Джеральд Эдельман**

Расшифровка строения антител иммуноглобулинов,

1959 г.

Роберт Галло и Люк Монтанье

открыли ВИЧ

Систематика, классификация и номенклатура микроорганизмов

Систематика (таксономия) — наука о многообразных связях между организмами Систематика состоит из трех частей:

Классификация	Номенклатура	Идентификация
• распределение микроорганизмов по группам со сходными признаками	• название микроорганизмов в соответствии с международными требованиями	• сравнение неизвестных микроорганизмов с уже классифицированными.

В основу таксономии положены следующие признаки:

- Морфологические – форма клетки, ее размеры, способность к движению, спорообразованию, отношение к окраске по Граму
- Культуральные – характер роста на плотных, жидких, полужидких питательных средах
- Физиологические – особенности питания, дыхания, характер выделяемых при этом продуктов , патогенность, антигенные свойства, биохимическая активность и др.
- Молекулярно-биологические свойства

Морфологические признаки

- •форма тела,
- • размеры клеток и их взаимное расположение,
- •тип жгутикования,
- •наличие капсулы,
- • подвижность,
- •окраска по методу Грамма,
- •способность образовывать споры,
- • способность к образованию покоящихся клеток.

Культуральные признаки

- особенности роста бактерий на плотной питательной среде (размер, окраска, форма колоний)
- • в жидких питательных средах (образование осадка, пленки, помутнения и т.д.)

Рост колоний синегнойной палочки.

Таксономические категории

ЦАРСТВО

Vira

ГЕНОМ (ДНК ИЛИ РНК)
ТИП СИММЕТРИИ
КАПСИД
(СУПЕРКАПСИД)

ОБЛИГАТНЫЕ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ПАРАЗИТЫ

Bacteria

НУКЛЕОИД
КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА
ГР+, ГР-

1. БАКТЕРИИ
2. МИКОПЛАЗМЫ
3. РИККЕТСИИ
4. ХЛАМИДИИ
5. АКТИНОМИЦЕТЫ
6. СПИРОХЕТЫ

Mycota

ЯДРО
КЛЕТОЧНАЯ ОБОЛОЧКА
(ХИТИН)

НАЛИЧИЕ МИЦЕЛИЯ

Protozoa

ЯДРО
КЛЕТОЧНАЯ ОБОЛОЧКА
(ЦЕЛЛЮЛОЗА)

СПОСОБ ДВИЖЕНИЯ,
ЦИСТЫ

Размеры про- и эукариот от 0,01 до 20 мкм;
Размеры вирусов от 10 до 400 нм

Основная таксономическая категория - вид

- Это совокупность особей, объединенных по близким свойствам, но отличающихся от других представителей рода

Вид подразделяют на **подвиды** или варианты в зависимости от обнаруживаемых отклонений от типичных видовых свойств.

Особи могут отличаться по небольшим наследственным признакам, например, по антигенам – **серовар**, по биохимическим свойствам – **биовар**, по отношению к фагам – **фаговар**, по патогенности – **патовар** и др.

Термины в микробиологии

- Чистая культура - совокупность однородных микроорганизмов, выросших на питательной среде, обладающих сходными морфологическими, тинкториальными, культуральными, биохимическими и антигенными свойствами.
- Штамм - чистая культура микроорганизмов, выделенная из определенного источника, и отличающаяся от других представителей вида.
- Клон – совокупность клеток, выращен единственной микробной клетки.

Таксономия и классификация микроорганизмов

- Название вида соответствует бинарной номенклатуре, т.е. состоит из двух слов:
- Первое слово обозначает род микроорганизма, латинский термин, пишется с прописной буквы. Отражает морфологические или физиологические признаки, или фамилию ученого открывшего возбудителя.
- Второе слово обозначает вид (латинское), указывает на источник происхождения микроба, вызываемый им процесс, или цвет колонии.

Escherichia **coli**

Фамилия исследователя, который выделил и описал этот вид

место обитания микроба - кишечник

Bacillus **anthracis**

Спорообразующий микроб,
т.е. это морфологический признак

Anthrax - уголек
микроб при культивировании образует черные вкрапления

Определитель бактерий Берджи

Бактерии разделены на 35 групп, входящих в 4 отдела:

- ОТДЕЛ I. *Gracilicutes* (грациликуты, - грамотрицательные эубактерии с тонкой клеточной стенкой.
- ОТДЕЛ II. *Firmicutes* (фирмикуты, - грамположительные эубактерии с толстой клеточной стенкой.
- ОТДЕЛ III. *Tenericutes* (тенерикуты, – эубактерии, не имеющие клеточной стенки - микоплазмы.
- ОТДЕЛ IV. *Mendosicutes* (мендозикуты –с дефектной клеточной стенкой - архебактерии.

Царство бактерий

Отдел I
Грациликуты

Грам- бактерии (тонкая клеточная стенка)
Различают извитые формы: спирохеты и спириллы;
Палочковидные и шаровидные (гонококки и менингококки),
Рикетсии, хламидии

Отдел II
Фирмикуты

Грам+ бактерии (толстая клеточная стенка)
Относят большинство шаровидных (стафилококки, стрептококки), разнообразные палочковидные бактерии,
Актиномицеты,
Коринебактерии,
Микобактерии
бифидобактерии

Отдел III
Тенерикуты

Бактерии без клеточной стенки (микоплазмы)

Отдел IV
Мендозикуты

Бактерии с дефектной клеточной стенкой (архебактерии)

Классификация основных групп бактерий, имеющих медицинское значение, на основе критериев, применяемых в определителе бактерий Берджи (Berge)

БЕРДЖИ ДЭВИД ХЕНРИКС (1860–1937) – амер. бактериолог, предложил классифицировать бактерии по небольшому количеству наиболее характерных признаков. Первый «Определитель бактерий Берджи» был издан в 1923 г.

Основные группы бактерий	Роды бактерий
I. Эубактерии - ригидные бактерии с толстыми стенками, неподвижные или подвижные благодаря жгутикам	
А. *Мицелиальные формы*	•Mycobacterium, Actinomyces, Nocardia, Streptomyces
Б. *Простые одноклеточные*	
1. Облигатные внутриклеточные паразиты	•Rickettsia,Coxiella,Chlamydia
2. Свободноживущие **грамотрицательные:** • Кокки • Кишечные палочки (в т.ч. факультативные анаэробы) • Кишечные палочки (в т.ч. облигатные аэробы) • Кишечные палочки (в т.ч. облигатные анаэробы) • Некишечные палочки (в т.ч. спиральной формы) • Некишечные палочки (в т.ч. прямые, очень мелкие палочки)	• Neisseria • Escherichia, Salmonella, Shigella, Klebsiella, Proteus, Vibrio • Pseudomonas • Bacteroides, Fusobacterium • Spirillum • Brucella,Yersinia, Francisella, Haemophilus, Bordetella
3. Свободноживущие **грамположительные:** • Кокки • Неспорообразующие палочки • Спорообразующие палочки (в т.ч. обязательные аэробы) • Спорообразующие палочки (в т.ч. обязательные анаэробы)	• Streptococcus, Staphylococcus • Corynebacterium, Listeria • Bacillus • Clostridium
II. Спирохеты - изгибающиеся бактерии с тонкими стенками, подвижность связана с наличием осевой нити	Treponema, Borrelia, Leptospira
III. Бактерии без клеточных стенок	Mycoplasma, Ureaplasma

Номенклатура бактерий

Надцарство: Prokaryota
Царство: Bacteria

Staphylococcus aureus = S. aureus;
Staphylococcus spp.

Отдел (по строению клеточной стенки):

Эубактерии

- ***Firmicutes***
- ***Gracilicutes***
- ***Tenericutes***

Архебактерии

- ***Mendosicutes***

Отдел: **Firmicutes**
Семейство: **Micrococcaceae**
Род: **Staphylococcus**
Вид: **S. aureus**

Порядок (название таксона заканчивается на **–ales)**

Семейство (название таксона заканчивается на **–ceae)**

Род

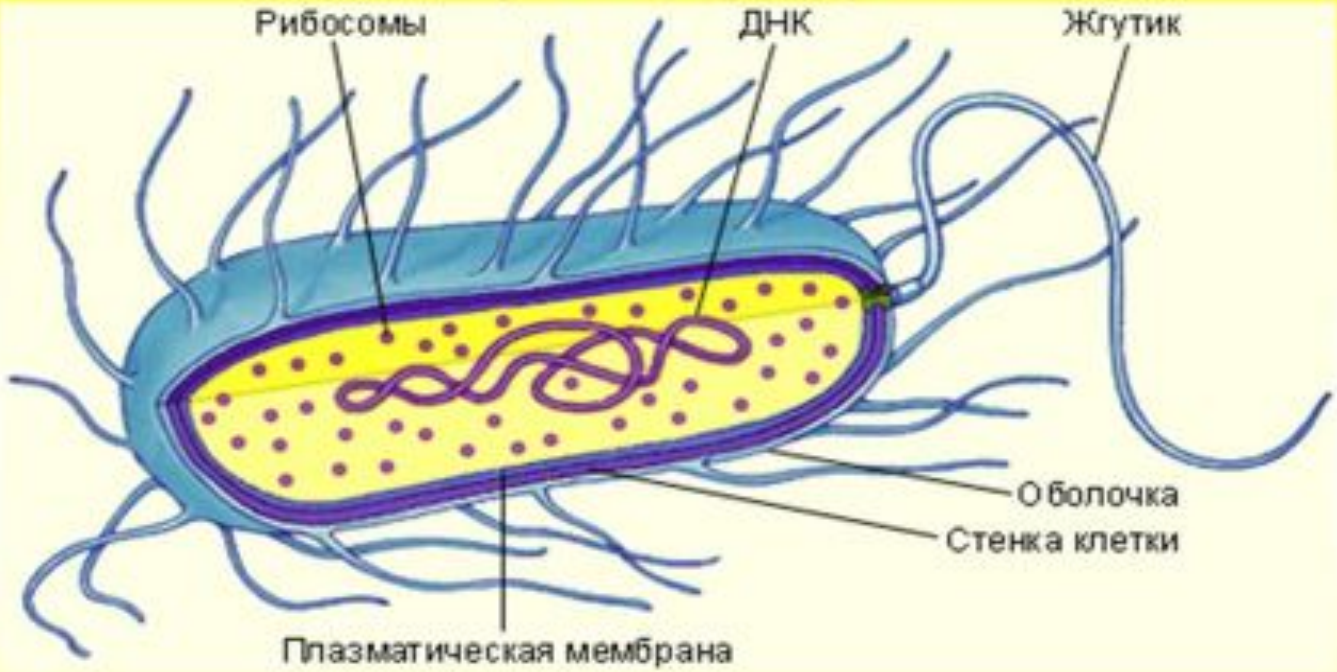
Вид (основной таксон в классификации прокариот)

Подвидовые категории

Варианты (морфо-, био-, хемо-, фаго-, серо-, эковары).

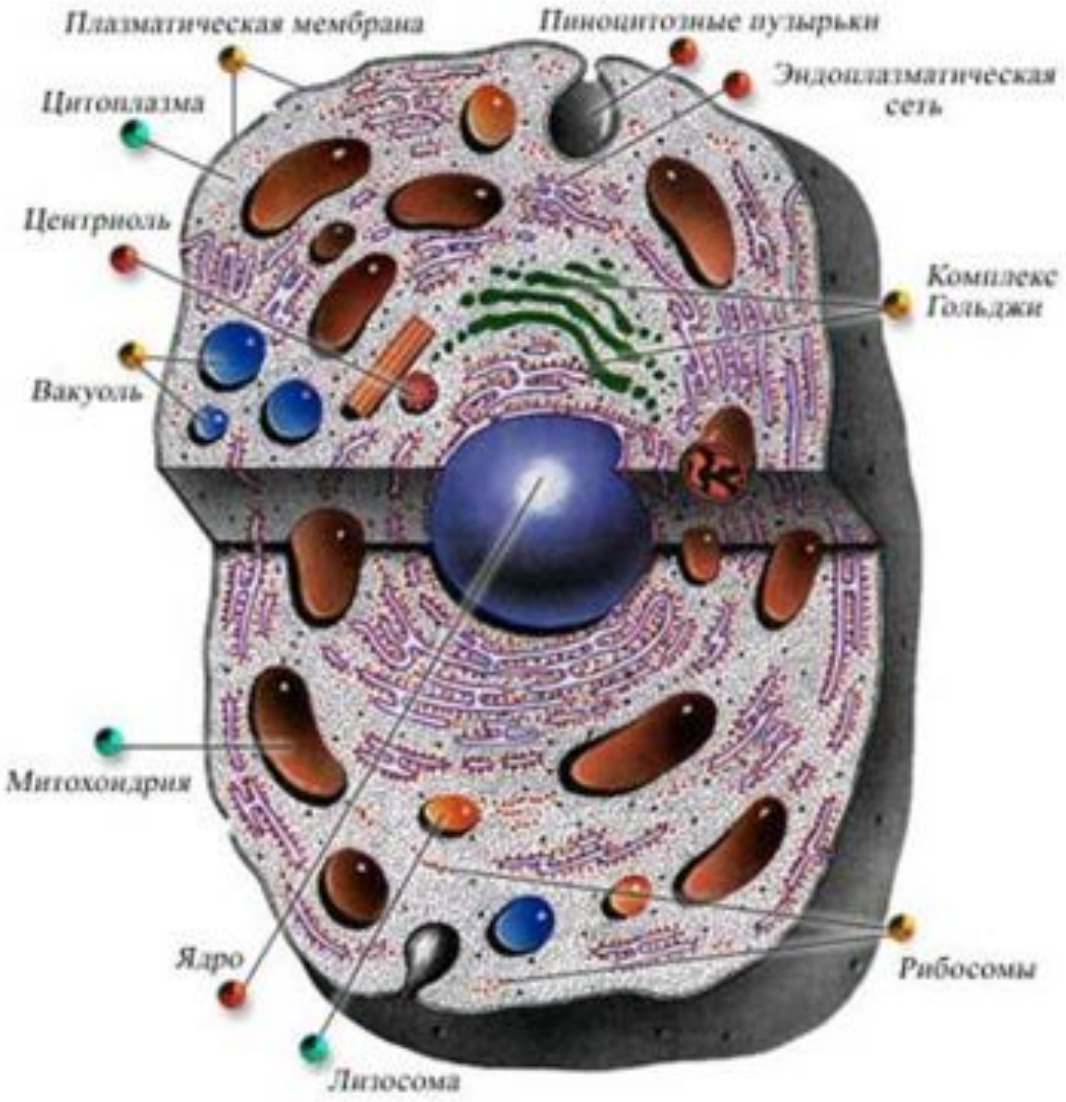
Прокариоты

Надцарство Прокариоты



К прокариотам относятся организмы, имеющие клеточное строение, но ***не имеющие ядра***. Бактериальная клетка заключена в плотную, жесткую клеточную стенку. Основным компонентом клеточной стенки бактерий является полисахарид — **муреин**.

Эукариоты


Плазматическая мембрана
Пиноцитозные пузырьки
Эндоплазматическая сеть
Цитоплазма
Центриоль
Комплекс Гольджи
Вакуоль
Митохондрия
Ядро
Рибосомы
Лизосома