# Что такое микробы?

В течение тысяч лет своего существования человек не имел представления о том, что вызывает его заболевания. Первобытные люди имели свое «объяснение» этому — они считали, что болезнь вызывают злые духи, живущие внутри своей жертвы.

И только в 1865 году наука доказала, что причиной заболеваний являются микробы. Луи Пастер первым выдвинул теорию о том, что причиной заболеваний являются микробы. И сегодня мы знаем, что микробы являются самыми опасными врагами человека. Они представляют собой мельчайшие одноклеточные микроорганизмы, видимые только под микроскопом. Некоторые из них настолько малы, что практически невидимы!

Микробы, или микроорганизмы, могут быть животного или растительного происхождения. Микробы животного происхождения называются «протозоа», растительного — «бактерии». Третья группа микробов называется «фильтруемые вирусы», это означает, что они настолько малы, что в состоянии проникнуть сквозь самые тонкие фильтры, которые задерживают более крупные организмы.

Один тип микробов вызывает только одно заболевание. Например, микробы, вызывающие скарлатину, не приведут к заболеванию малярией или другой болезнью. А скарлатину вызывает только один вид микробов. Однако существует множество микробов, являющихся представителями того же типа, что и болезнетворные, которые приносят человеку пользу.

При заболевании, вызванном микробами, если человек не погибает, его организм рано или поздно уничтожает эти микробы. При некоторых заболеваниях, например скарлатине, кори или свинке, человек не заболевает повторно. Эта способность организма противостоять повторному заболеванию называется «активным иммунитетом». Некоторые животные обладают «естественным иммунитетом», что означает: они не страдают от заболеваний, которым подвержены другие животные. Прививки и антитоксины вырабатывают у человека иммунитет против некоторых микробов.

Фильтруемые вирусы вызывают такие заболевания, как корь, бешенство, ветряная оспа, детский паралич, обычный грипп, насморк. Ученым предстоит еще многое узнать об этих мельчайших, практически невидимых микроорганизмах.

**Как появились микробы?**

В царство прокариот, или доядерных, объединяют самых древних обитателей нашей планеты – бактерии, которых в обиходе часто называют микробами. Это очень древние организмы, появившиеся, по-видимому, около 3 млрд. лет назад. Эти организмы имеют клеточное строение, но их наследственный материал неотделен от плазматической оболочки, другими словами они лишены оформленного ядра. По размерам большинство из них значительно крупнее вирусов. Царство прокариот на основе важных особенностей жизнедеятельности, и прежде всего, обмена веществ ученые подразделяют на три подцарства: архибактерии, настоящие бактерии оксифото бактерии.

Изучение строения и жизнедеятельности микроорганизмов занимается наука – микробиология.

Трудно найти место на земном шаре, где не было бы мельчайших живых существ – бактерий. Их находили в струях гейзеров с температурой около 105, сверхсоленых озерах, например в знаменитом Мертвом море. Живые бактерии были обнаружены в вечной мерзлоте Арктики, где они пробыли 2-3 млн. лет. В океане, на глубине 11км; на высоте 41км в атмосфере; в недрах земной коры на глубине нескольких километров – везде находили бактерии.

Бактерии прекрасно себя чувствуют в воде, охлаждающей ядерные реакторы; остаются жизнеспособными, получив дозу радиации в 10 тыс. раз превышающую смертельную для человека. Они выдерживали двухнедельное пребывание в глубоком вакууме; не погибали и в открытом космосе, помещенные туда на 18 часов, под смертоносным воздействием солнечной радиации.

Способы питания бактерий столь же разнообразны, как и условия их жизни. Пожалуй, нет такого органического вещества, которое не подошло бы в пищу тем или иным бактериям. Некоторые бактерии, как и зеленые растения, сами производят органические вещества с помощью солнечных лучей. Только кислород в отличие от растений они при этом процессе (фотосинтезе) не выделяют.

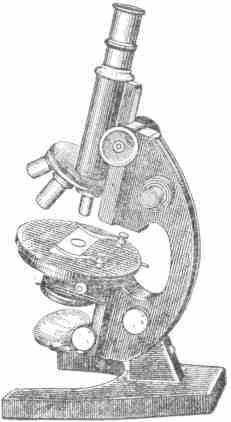
Среди бактерий есть паразиты, которые, поселяясь в чужих организмах, могут стать причиной болезни. Есть и бактерии-хищники, которые из множества своих тел «плетут» приспособления, чем-то напоминающие паутину, и ловят туда свою добычу (например, простейших).

Некоторые бактерии питаются такими «малосъедобными» веществами, как аммиак, соединения железа, серы, сурьмы.

Размножаются бактерии простым делением надвое. Каждые 20 минут в благоприятных условиях количество некоторых бактерий может удваиваться. Если, например, в организм человека попала всего одна такая бактерия, то черех 12 часов их может стать уже несколько миллиардов.

Долгое время люди жили, так сказать, «бок о бок» с бактериями, не подозревая об их существовании. Первым человеком, наблюдавшим бактерии в микроскоп, был Антонии Ван Левенгук, и было это в 1676 году (см. ст. «Антонии Ван Левенгук»).

**Микробы — это мельчайшие живые существа**. К ним относятся самые различные по своей природе одноклеточные организмы. Размеры микробов так малы, что их измеряют тысячными и даже миллионными долями миллиметра. Микробы можно рассмотреть только с помощью микроскопа (рис. 2). Микробы, невидимые даже при помощи микроскопа, называют вирусами.

Пища должна приготовляться только из доброкачественных продуктов. Однако, если не соблюдаются санитарно-гигиенические требования, пища, приготовленная из доброкачественных продуктов, может стать источником заражения и вызвать желудочно-кишечное заболевание. Это объясняется тем, что при невыполнении требований гигиены и санитарии на продукты или в готовую пищу могут попадать **болезнетворные микробы**.

Впервые микроорганизмы были открыты более 250 лет назад, в XVII веке, когда появилась возможность наблюдать их при помощи оптических приборов — луп, дававших увеличение в 160—200 раз. Крупный вклад в науку о **микробах** внес известный французский ученый Луи Пастер (1822 — 1895 гг.). Одним из основоположников мировой и отечественной микробиологии был Илья Ильич Мечников (1845 —1916 гг.).

Микробы могут иметь разнообразную форму, состоят они из одной клетки, исключение составляют только некоторые грибки. Одни микроорганизмы неподвижны, у других имеются реснички или жгутики, при помощи которых они передвигаются.

Микробы широко распространены в природе. Так, например, в одном грамме загрязненной воды могут быть десятки миллионов микробов, в одном грамме унавоженной почвы — миллиарды и т. д.

В окружающей нас среде — воздухе, почве, воде — находится множество микроорганизмов, откуда они попадают на предметы, одежду, на руки, в пищу, в рот, кишечник.

Как и всякие живые существа, микроорганизмы питаются и размножаются. У микробов нет специальных органов пищеварения. Питательные вещества проникают в микроорганизмы через оболочку клетки. Поэтому для развития микробов хорошей питательной средой являются продукты, содержащие много воды, — молоко, бульоны, мясо, рыба и т. д.

Для размножения микробов, кроме питательной среды, необходима благоприятная температура (37—40°). При наличии питательной среды и соответствующей температуры микробы могут очень быстро размножаться путем деления или почкования (дрожжи). Примерно через полчаса количество микробов удваивается, через час увеличивается в 4 раза, через два часа — в 16 раз и т. д.

В неблагоприятных условиях микроорганизмы быстро погибают. Большинство микробов не может существовать без доступа воздуха, из которого они поглощают необходимый им для дыхания кислород. Эти микробы называются аэробными. Имеются микробы, которые, наоборот, не могут жить и развиваться при свободном доступе воздуха. Такие микробы называются анаэробными.

Микроорганизмы делятся на несколько групп: бактерии, дрожжи, плесневые грибки, вирусы.

**История изучения**



Микроскоп 1751 года

Впервые бактерий увидел в оптический микроскоп и описал в 1676 году голландский натуралист Антони ван Левенгук. Как и всех микроскопических существ, он назвал их «анималькули».

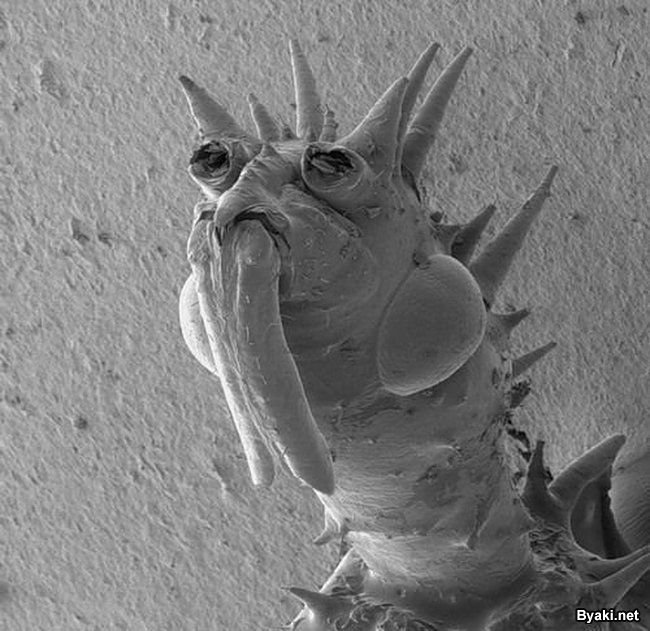
Название «бактерии» ввёл в употребление в 1828 году Христиан Эренберг.

В 1850-х годах Луи Пастер положил начало изучению физиологии и метаболизма бактерий, а также открыл их болезнетворные свойства.

Дальнейшее развитие медицинская микробиология получила в трудах Роберта Коха, которым были сформулированы общие принципы определения возбудителя болезни (постулаты Коха). В 1905 году он был удостоен Нобелевской премии за исследования туберкулёза.

Основы общей микробиологии и изучения роли бактерий в природе заложили М. В. Бейеринк и С. Н. Виноградский.

Изучение строения бактериальной клетки началось с изобретением электронного микроскопа в 1930-е. В 1937 году Э. Чаттон предложил делить все организмы по типу клеточного строения на прокариот и эукариот, и в 1961 году Стейниер и Ван Ниль окончательно оформили это разделение. Развитие молекулярной биологии привело к открытию в 1977 году К. Вёзе коренных различий и среди самих прокариот: между бактериями и археями.



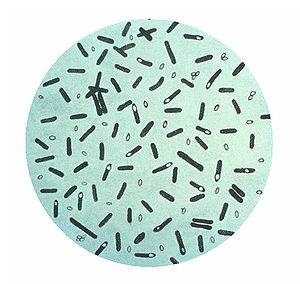
**Бактерии под микроскопом**

Можно ли увидеть бактерии невооруженным глазом? Есть среди бактерий и настоящие гиганты, например, пурпурная серобактерия – длиной до 1/20мм. Пару таких бактерий вполне можно увидеть невооруженным глазом.

Большинство бактерий в десятки раз меньше. Но даже самые мелкие бактерии, когда они образуют большие скопления, увидеть ничего не стоит. На месте одной-единственной бактерии, попавшей на поверхность питательной среды, уже через несколько часов образуется видимая невооруженным глазом колония-бугорок. Взглянув на цвет и форму колонии, опытный специалист сразу определит, с бактериями какого вида он имеет дело.

Бывают желтые, красные, сини бактерии. Выдающийся английский биолог Александр Флеминг любил в свободное время делать цветные рисунки, причем в качестве красок он использовал … бактерии. Он наносил на контуры рисунка питательный бульон с соответствующими бактериями, помещал рисунок в тепло и получал цветное изображение.

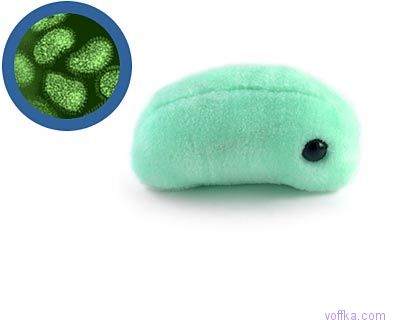
# Микроорганизмы - микробы

  
Микробы - название собирательной группы живых организмов, которые слишком малы для того, что бы быть видимыми невооружённым глазом (их характерный размер — менее 0,1 мм). В состав микроорганизмов входят как безъядерные (прокариоты), так и эукариоты: бактерии, некоторые грибы, археи. Большинство микроорганизмов состоят из одной клетки, но есть и многоклеточные микроорганизмы. Изучением этих организмов занимается наука микробиология.

**Плюшевые микробы**

Симпатичные, правда? Позвольте представить (слева-направо, сверху-вниз): пивные дрожжи, ангина, эбола, книжная моль, насморк, инфекционный мононуклеоз, желудочная боль, дурной запах изо рта, язва, грипп и "марсианский микроб".  
Многие и не догадываются, насколько милыми могут быть микробы, если их увеличить в 1.000.000 раз и одеть в плюш.  
  
**Насморк!**  
  
  
  
**Дизентерия**  
  
  
**ВИЧ**  


**Прыщ**  
  
  
 **Кишечная палочка**  
  
  
**Африканский трипаносомоз**  


**Грипп**  
  
 **"Марсианский микроб"**  


**Ангина**  
  
  
**Язва**  


**Пивные дрожжи**  
  
  
  
**Дурной запах изо рта**  


**Бактерии**

Бактерии -- это микроскопически малые организмы не имеющие ограниченного оболочкой ядра. По форме и особенностям объединения клеток различают несколько морфологических групп настоящих бактерий: кокки, имеющие шарообразную форму; стрептококки образованы кокками, объединенными в цепочки; стафилококки -- скопления кокков в виде виноградной грозди; бациллы, иди палочки, -- вытянутые по форме клеток бактерии; вибрионы -- дугообразно изогнутые бактерии; спириллы -- бактерии с вытянутой шпорообразно извитой формой и т. д. На поверхности некоторых клеток бактерий заметны разного рода жгутики и ворсинки. С помощью жгутиков и ворсинок бактерии передвигаются. Некоторые бактерии перемещаются, выбрасывая слизь. Клеточная стенка Прочная, у многих бактерий сверху окружена слоем слизи, образующим капсулу, защищающую организм от неблагоприятных воздействий. В цитоплазме бактерий иногда заметны включения запасных питательных веществ. Бактерии способны в неблагоприятных условиях образовывать споры.

Схема строения бактериальной клетки: 1 -- клеточная стенка, 2-- наружная цитоплазматическая мембрана, 3-- кольцевая молекула ДНК, 4 -- рибосомы, 5 -- включения, 6 --мезосома (запас мембраны).

Большинство бактерий гетеротрофы. Сапрофиты -- используют для питания готовые органические вещества мертвых организмов или продукты жизнедеятельности животных и растений. Паразиты -- живут за счет питательных веществ других организмов, в теле которых они обитают. К ним относятся все болезнетворные бактерии. Другие гетеротрофные бактерии получают энергию путем кислородного или бескислородного окисления органических соединений (молочнокислые бактерии, маслянокислые бактерии, метанообразующие)

Автотрофных бактерий подрааделяют на фототрофов, для которых источником энергии служит солнечный свет, и хемотрофов, использующих для синтеза собственных органических соединений энергию реакций окисления или восстановления неорганических молекул.

**Значение бактерий в природе и хозяйственной деятельности человека.**

1. Бактерии молочнокислого брожения (гетеротрофные сапротрофы). Положительное значение: приготовление молочнокислых продуктов (творог, простокваша, масло, сметана), силосование кормов, закваска капусты, засолка огурцов и помидоров. Отрицательное значение: порча продуктов.

2. Бактерии уксуснокислого брожения (гетеротрофные сапротрофы). Положительное значение: окисление спирта в уксусную кислоту, которая применяется для маринования, консервирования плодов и овощей. Отрицательное: порча продуктов

3. Бактерии гнилостные (гетеротрофные сапротрофы). Положительное значение: санитарная роль -- минерализация органических остатков. Отрицательное значение: порча продуктов; во избежание гниения применяют сушку, соление, маринование, стерилизацию, пастеризацию, засахаривание

4. Бактерии болезнетворные (гетеротрофные паразиты). Вызывают инфекционные заболевания человека, животных. Для борьбы с ними применяют антибиотики, бактериофаги, прививки, а также организуют профилактическую работу по ликвидации очагов заражения, закаливают организм, соблюдают правила санитарии и гигиены организма

5. Бактерии клубеньковые (гетеротрофные симбионты). Клубеньковые бактерии проникают в корни бобовых растений (клевер, люпин, люцерна и др.) и вступают с ними в симбиоз. В результате на корнях образуются опухоли -- клубеньки, заполненные бактериями, которые из атмосферного азота синтезируют азотистые соединения, доступные как растению-хозяину, так и другим растениям. Это природное обогащение почвы азотными удобрениями учитывается при составлении полевых севооборотов, куда обязательно включают бобовые растения

***Человек и микромир. Микробы - враги***

|  |
| --- |
| ПОЗНАВ мир микробов, ученые нашли среди них не только невидимых друзей, но и опасных врагов, виновников тяжелых заболеваний.  Болезни, вызываемые микробами, издавна преследуют человека. Вот тому пример: на фреске храма, построенного более 3500 лет тому назад в столице Древнего Египта Мемфисе, изображен жрец с характерным признаком полиомиелита—атрофией мышц на укороченной ноге. В дошедших до нас средневековых рукописях содержатся многочисленные описания эпидемий—«повального мора».  Однако тогда, разумеется, никто не знал, что многие болезни вызываются мельчайшими микробами. Слово «малярия», например, происходит от итальянского malaria, что означает «плохой воздух». В течение многих веков считалось, что причина этого тяжелого недуга—испарения болот. Люди думали, что эпидемии чумы, опустошавшие в средние века целые города, не что иное, как козни дьявола и ведьм. Теми же «причинами» объясняли массовые эпидемии кишечных инфекций. Лишь отдельные ученые, например, итальянский врач Фракастор в XVI веке, высказывали мысль о «живых контагиях», заражающих человека.  Завеса над миром микроскопических существ приоткрылась всего около трехсот лет назад, когда шлифовщик линз из голландского города Дельфта Антони Левенгук изобрел первый микроскоп. По мере того, как совершенствовалась техника, позволявшая все глубже проникать в тайны микромира, одно за другим появлялись сообщения о новых виновниках болезней. Во второй половине XIX века были найдены возбудители сибирской язвы, холеры, туберкулеза, брюшного тифа, столбняка, чумы, малярии.  Нелегко давался ученым каждый шаг по пути познания особенностей микроорганизмов. Найти микроб в тканях или выделениях больного—еще не значит доказать, что именно он вызвал заболевание. Опыты на животных тоже не всегда помогают: к некоторым инфекциям, поражающим человека, не восприимчив ни один вид животных.  История микробиологии сохранила имена многих исследователей, которые для выяснения истины ставили опыты на себе. Среди них русские исследователи И. И. Мечников, Д. К. Заболотный, И. Г. Савченко. Санитарный врач города Мюнхена Макс Петтенкофер, изучавший особенности «холерной запятой», выпил бульонную культуру холерного вибриона. Русский ученый В. А. Хавкин проверял на себе эффективность противочумной вакцины—ее назвали «лимфой Хавкина». В конце прошлого века американские врачи Д. Ласеар и Д. Керрол подвергли себя укусам комаров, которые, по их мнению, передают желтую лихорадку. Таких примеров можно привести очень много.  Благодаря трудам ученых, работавших в разных странах мира, человечество научилось бороться с микробами—возбудителями инфекций.  К числу наиболее распространенных видов микробов относятся бактерии. Это одноклеточные микроорганизмы, размножающиеся путем простого деления. Их величина от 0,5 до 5 микрон (тысячных долей миллиметра). Бактерии имеют оболочку, а иногда защитный «футляр»—капсулу и жгутики—своеобразные, органы передвижения. Именно бактерии являются возбудителями многих инфекций: холеры, дизентерии, брюшного тифа, сальмонеллеза, туберкулеза, коклюша, ангины, некоторых видов бронхита, а также сепсиса, сибирской язвы и различных кожных инфекций.  Столь же велика и другая группа микроорганизмов—вирусов, открытых в 1892 году нашим соотечественником Д. И. Ивановским. Эти существа еще мельче бактерий и потому видимы только под электронным микроскопом, дающим значительно большее увеличение, чем обычный световой.  В отличие от бактерий, которые могут приспосабливаться к существованию во внешней среде—воде, воздухе, почве, вирусы живут только в живой ткани. Вот почему так долго ученые не могли их обнаружить—ведь их нельзя вырастить в питательном бульоне, пригодном для размножения бактерий. Вирусы активно размножаются только в искусственно выращенных культурах тканей человека и животных. Грипп, энцефалиты, корь, оспа, полиомиелит, ветрянка, краснуха, желтая лихорадка и множество других заболеваний—вирусного происхождения.  Еще одна группа—риккетсии, бактериоподобные микробы, названные в честь американского ученого Риккетса, погибшего при изучении возбудителя сыпного тифа.  Особую разновидность микробов представляют спирохеты. Их название происходит от греческих слов speira u chaite, что означает «завиток и волосы», поскольку они спирально извитой формы. Спирохеты являются возбудителями сифилиса, возвратного тифа.  К микробам относятся и патогенные грибы. Они вызывают лишай, паршу и ряд других [кожных заболеваний](http://click01.begun.ru/click.jsp?url=tQTDjoGHhocV1sTddfP5W*p4YHb24IcNq*Vt5fqsuYtdICyKxVBZ9F*h4c-t3PbgpnfWeNqaIs7Xc4Op7l6AE-7vQHjtp790*-UWxo7*VwOW1qQBvfD8Vlq4ELJbCbS9h0MZsfnHr6zbLPxCF9VSsw0R1tMCsfBagEV6JWryIRB8pc4xfnxeGTnlvr9j0zckIeWk2P6ck4CkTUhs2yTWmxzHSj9PpZkcu17v0CT*IheZRM0UyTv93trj43dsgG1KKbR2cCgTNJORRU4elfklge7uo6Vdw-Yrg1w692u*kpzyjHhDKaFtwcoa8t-w6zE64aC40A), а также одноклеточные животные организмы—так называемые простейшие. Наиболее известные из них—плазмодии малярии. Некоторые простейшие имеют даже примитивные органы, например, ротовое отверстие.  У болезнетворных микробов общее только одно—все они паразиты, питающиеся тканями человека или животного. В остальном они очень разнообразны и отличаются по ферме, структуре, химическому составу. Один только вид микробов—бактерии различаются и по подвижности, и по окраске, и по способности образовывать спору, то есть стойкую оболочку, охраняющую их от неблагоприятных воздействий внешней среды.  Датский врач Христиан Грам.в 1884 году разработал универсальный метод, благодаря которому огромное множество бактерий можно разделить на две группы. Одни окрашиваются в фиолетовый цвет, их назвали грамположительными, другие—в красный, они являются грамотрицательными.  Попав в организм человека, микробы паразитируют в различных тканях. Возбудители дизентерии, например, поселяются в стенке кишечника; вирусы бешенства—в нервной ткани: одни патогенные грибы поражают поверхностные слои кожи, другие—более глубокие.    Жизненный цикл некоторых микробов весьма сложен. Например, плазмодии малярии имеют двух хозяев: у человека они паразитируют в клетках крови—эритроцитах, а у комара размножаются в слизистой оболочке желудка. Заражение происходит, когда из слюнных желез комара возбудители попадают в капилляры кожи человека. Риккет-сии—возбудители сыпного тифа и некоторых сходных заболеваний—размножаются в организме вшей или клещей.  Существует большая группа так называемых зоонозов, возбудители которых могут поражать как человека, так и животных—диких и домашних. Это относится к туляремии, бруцеллезу, сибирской язве, сапу и многим другим болезням.  Внедрение микроба или попадание его яда—токсина—в организм человека не всегда вызывает заболевание, так как в борьбу вступают защитные сипы организма. Но их противодействие часто оказывается недостаточным для того, чтобы побороть врага. И тогда после скрытого (инкубационного) периода, продолжающегося от нескольких часов, как, например, при отравлении стафилококковым токсином, до нескольких лет, как это бывает при проказе, развивается инфекционное заболевание.  В наши дни, когда врачи располагают различными методами профилактики и разнообразными лечебными средствами, когда разработана аффективная система противоэпидемических мероприятий, пожар распространения инфекций не достигает прежней разрушительной силы. Однако опасность полностью не ликвидирована.  Микробы часто преподносят сюрпризы, приспосабливаясь к изменившимся условиям. Например, у вируса гриппа постоянно происходит частичное обновление структуры, и в каждую эпидемию мы имеем дело с перевооружившимся врагом. Вот почему так трудно создать эффективную вакцину против гриппа. Иногда активизируются микробы, которые считались либо почти полностью исчезнувшими, либо сравнительно безвредными. Так, долгое время существовало мнение, что один из видов возбудителей дизентерии—палочка Ши-га—уже практически не встречается. Однако несколько лет назад в странах Южной Америки вспыхнула эпидемия дизентерии Шита с тяжелыми исходами. Опустошительные эпидемии холеры в XIX столетии вызывались классическим вибрионом азиатской холеры, а основным виновником заболеваний в последние годы оказался вибрион Эль Тор, считавшийся в прошлом веке относительно безвредным.  Микробиологам и эпидемиологам приходится постоянно быть начеку, помнить о коварстве невидимого врага, искать его уязвимые места. Одно из сравнительно недавних предложений ученых—бить врага его же оружием.  Известно, что между различными видами микробов существуют антагонистические отношения. Более быстро размножающиеся культуры могут подавить своих соперников. Некоторые вирусы—так называемые бактериофаги—природные паразиты бактерий; в последнее время изучается возможность их использования для борьбы с туляремией, холерой и рядом других инфекций.  Значительное число антибиотиков, весьма действенных противомикробных средств, вырабатывается микробами же, в том числе плесневыми грибами.  Однако появилась другая опасность: по мере широкого применения каждого нового антибиотика болезнетворные микробы постепенно приобретают к нему устойчивость. Исследователи обнаружили в микробах особые структуры—факторы резистентное™,—которые являются причиной этой устойчивости. Интересно, что эти факторы могут передаваться от одного микроба другому; таким образом микробы могут «заражать» друг друга свойством лекарственной устойчивости. Не подлежит никакому сомнению, что этому процессу способствует самолечение, бесконтрольный прием антибиотиков. Пользуюсь случаем еще раз напомнить о необходимости применять антибиотики только по назначению врача.  Короткий рассказ о борьбе человека с микробами-врагами будет неполным, если не упомянуть об одном интереснейшем открытии. В 1957 году английский ученый Айзеке и швейцарский исследователь Линдеман выделили из клеток крови особое белковое вещество—интерферон. Его вырабатывают клетки организма, зараженного вирусом. Биологическая активность интерферона очень велика. Попадая в здоровые клетки, он делает их невосприимчивыми к воздействию вирусов. В последнее время интерферон с успехом используется для [профилактики гриппа](http://click01.begun.ru/click.jsp?url=tQTDjhAfHh-z*sKmDoiCIJEDGw3PTNoI9c3Yb4BMxPRFwOYr5HkJrrIHMmyHZOR1LFpohVG0aobZS5FEUj0X003L*ITvs2ZfimY2SF6TEZLLlLvhfZRcJA03e1OUF6XpqYI0qqlS5TwO1CbzdPBGAucV9QuyfS-S-hAXd7z5aTWEGYvy4enYvJp83wxTekl2jBKhVe80YpL4g7wJFGPbZ6XF2Aazb3YsjhzUfOFs1QfxOX8Lvl8a*0i6-ye2CJI-FtS79g-59pxreCWxQb*MLgzk91QW0yJOYDNP1mzbamIlXO3-Ua4N9b9jAP*hyaKUOiBPs2GsjJB0i-V0EWv9GF9sQjxPMvkXO4aMlKS58NhxMZHVfStu6nd*7a*3m45xks091diuZ3VFXhOPcUXvbIfhsMqgtpsMXdDzHuloqJh9xx4xqU6QglFdFamBzlXm9-LPzZYr7OGAcU6GB9zzr0ftBzyAuwhO5YO8RHfEV-al9krbLTO9dZC8A0VN6eZp20mgRgelg0FGCaxKo0MCbvX849CIhItVD7WsJcz1Yjx8xoosHXzAS9K0ScYw2cCvhJDWJd8iLIGl0-oOZ9CuFQG7G8iKtNOLT9hFEJ2u6pvdpAR-MemGS59wO-hRC1IZ56yyXg), трахомы и некоторых других вирусных заболеваний. |

До ХХ века борьба врачей с бактериальными инфекциями ничем не отличалась от таковой, в сравнении с инфекциями вирусными - все усилия сводились к тому, чтобы помочь организму выстоять и справиться с болезнью самому. К счастью, возможности современной медицины заметно увеличились. Произошло это благодаря созданию нескольких групп лекарственных препаратов, позволяющих убить микроб и не нанести при этом существенного вреда человеку. Про эти лекарства Вы, конечно же, слышали - антибиотики (пенициллин, тетрациклин, гентамицин), сульфаниламиды (стрептоцид, этазол, бисептол) и кое-что еще.

По прочтении этих строк, у читателей может возникнуть весьма ложное представление в отношении того, что бактериальные инфекции лечить значительно легче, в сравнении с инфекциями вирусными. Это, к сожалению, не так. Не так, во-первых, потому, что бактерии демонстрируют чудеса приспособляемости, и по мере того, как ученые придумывают все новые и новые антибиотики, появляются все новые и новые мутации всем известных бактерий, на которых эти антибиотики не действуют (или действуют недолго, или действует не так сильно, как хотелось бы). Во-вторых, одни и те же бактериальные болезни - допустим, воспаление легких или менингит - могут быть вызваны сотнями самых разнообразных микробов и врачу, иногда, бывает очень трудно ответить на вопрос: "Кто виноват?" и, соответственно, правильно наказать виновного, назначив нужный антибиотик.

Мир бактерий удивительно разнообразен, как разнообразно и велико количество вызываемых ими болезней. Бактерии отличаются друг от друга размерами, особенностями строения, размножения и питания, весьма различны условия, при которых они могут нормально существовать. Одни бактерии имеют круглую форму - их называют кокками (стафилококк, пневмококк, стрептококк, менингококк, гонококк), другие - удлиненную, их называют палочками (дизентерийная палочка, коклюшная, кишечная). Бактерии часто имеют не ровную поверхность, а всякие там выросты, жгутики, реснички.

В отличие от вирусов, бактериям не присуща строгая избирательность в поражении определенных органов человеческого организма. Но свои "предпочтения" есть у каждого микроба. Так дизентерийная палочка находит оптимальные для себя условия в определенном отделе толстого кишечника, возбудитель коклюша - в клетках эпителия дыхательных путей, менингококк (возбудитель менингита) - в оболочках головного мозга. В то же время, стафилококк не отличается особой разборчивостью и может вызвать воспалительный процесс где угодно - и на коже, и в костях, и в легких, и в кишечнике и т.д.

Теперь самое, пожалуй, главное.

Бактерия, какой бы противной и страшной она не казалась, как правило, не приносит человеческому организму особого вреда. Но, будучи полноценными живыми существами, бактерии образуют продукты своей жизнедеятельности, которые, в свою очередь, не что иное, как самые настоящие яды. Называются эти ядовитые вещества - токсинами. Каждой бактерии присущи свои токсины, и именно токсинами, точнее их специфическим воздействием на организм человека, определяются симптомы конкретной болезни.

И количество токсинов, и опасность каждого отдельно взятого токсина у каждой, бактерии свои, индивидуальные. И на токсины, и на саму бактериальную клетку организм реагирует примерно так, как на вирусы. Т.е. и токсин сам по себе, и оболочка бактерии, и ее выросты (реснички, жгутики) - это конкретные антигены, против которых вырабатываются соответствующие антитела, устраняющие вредное воздействие на человеческий организм. А сами бактерии еще и перевариваются особыми клетками-пожирателями - фагоцитами.

В подавляющем большинстве случаев токсины образуются во время гибели бактерии - то есть находятся они в самой бактериальной клетке и выделяются при ее разрушении. Бактерии в организме человека постоянно разрушаются - во-первых, они и сами по себе живут недолго, во-вторых, на то и иммунитет, чтоб с бактериями бороться и, в-третьих, бактерии разрушаются во время лечения, все теми же антибиотиками, например.

Токсины, которые образуются при гибели бактерий называются эндотоксинами ("эндо-" - значит внутри).

Существует очень небольшое число бактерий, жизнедеятельность которых сопровождается постоянным выделением токсинов - т.е. бактерии способны выделять токсин, но не погибать при этом!

Такие токсины, образующиеся в процессе жизнедеятельности бактерий, называются экзотоксинами ("экзо-" - извне, снаружи).

Экзотоксины - самые (!) опасные яды из всех обнаруженных или придуманных к настоящему времени.

Болезни, возбудители которых вырабатывают экзотоксин, называются экзотоксическими. Какие это болезни? Дифтерия, столбняк, ботулизм, газовая гангрена, сибирская язва - все эти названия Вы слышали неоднократно, т.е. они (болезни), хоть и экзотоксические, но, к сожалению, не экзотические (каламбур).

При некоторых инфекциях бактерии способны вырабатывать одновременно и экзо- и эндотоксины. Тут свои сложности в лечении. Примеры таких болезней - коклюш, холера, некоторые варианты дизентерии.

Опасность экзотоксических инфекций состоит в том, что антибиотики помочь не могут - за то время, что пройдет, пока их назначат (сначала ведь необходимо диагноз поставить), да пока они убьют микроб, может быть уже поздно. Антибиотики свое дело сделали, бактерий нет, но токсины остались. Они то организм и погубят, если вовремя не ввести лекарство, нейтрализующее токсины (антитоксическую сыворотку).

Именно потому, что при лечении экзотоксических инфекций на антибиотики надежд мало, а с сывороткой не всегда можно успеть, главное - профилактика!

Она не для всех инфекций разработана, но ее (профилактики) принципы вполне понятны: если существует токсин, то необходимо, чтобы в организме человека постоянно (!) циркулировал антитоксин, т.е. противоядие. Именно поэтому детям делают прививки (прежде всего против дифтерии и столбняка) - вводят очень сильно ослабленные токсины, а, в результате, организм ребенка формирует вполне приличный иммунитет, поскольку вырабатывается антитоксин.

**Таинственный космос бактерий**

Первыми жителями Земли были бактерии. Почти два миллиарда лет они оставались единственными ее обитателями. Со временем они изобрели фотосинтез, то есть научились превращать солнечный свет в богатые энергией углеводы. Начали вдыхать кислород. Заселили любую пригодную для жизни нишу – от глетчеров до гейзеров.

Растения и животные не стали им конкурентами. Эти мельчайшие на Земле организмы изловчились создавать колонии внутри крупных организмов, процветая и размножаясь в этой богатой питательными веществами среде.

Симбиоз с некоторыми видами бактерий оказался выгоден и нам, людям: они помогают перерабатывать пищу, попавшую в кишечник. Другие же вечно досаждают нам. Они повинны в настоящей «гонке вооружений»: в фармацевтических лабораториях создают все новые, более изощренные лекарства.

В середине минувшего века, особенно после появления антибиотиков, дела микробов казались плохи. Однако, начиная с 1980-ых годов, в промышленно развитых странах наблюдается рост инфекционных заболеваний. Так, сейчас во всем мире от одного лишь туберкулезом ежегодно умирает около 3 миллионов человек. А другие инфекции! Медики все чаще говорят о возможной пандемии особо опасной формы гриппа или чего-то подобного. Недаром такой переполох во всем мире вызвала вспышка атипичной пневмонии. Потом заговорили о птичьем гриппе…

С середины 1990-ых годов в войне с микробами ученые применили новейшее разведывательное средство – лазерный микроскоп. Так впервые открылась подлинная жизнь микробов во всей ее обыденности и разнообразии.

По словам американского микробиолога Уильяма Костертона, картина, увиденная им в лазерный микроскоп, напоминала «Манхэттен ночью, когда подлетаешь к нему на самолете». Посреди вязкой бактериальной пленки высились «небоскребы» из микробов, достигавшие 200 микрометров в высоту (обычный размер бактерий – 1-10 микрометров). Из дома в дом по целой сети каналов бесперебойно подавались ферменты, питательные вещества и молекулы кислорода, выводились отходы жизнедеятельности микробов. Целые полчища крохотных организмов – бактерии, одноклеточные, вирусы – слонялись по улицам этого «мегаполиса» и пожирали все, что им попадалось. В этом «городе» встречались и редкие «чужеземцы» – черви, грибы, водоросли, миниатюрные клещи и личинки насекомых.

Подобные колонии, получившие название «биопленок», стали обнаруживать всюду: на камнях и рифах, на растениях и памятниках, на стенках водопроводных труб и стеклышках контактных линз. Особенно прижились они в медицинских приборах: искусственные клапаны сердца и тазобедренные суставы, протезы и катетеры часто кишат колониями бактерий. Немудрено, что у многих пациентов больниц развиваются воспалительные процессы – они страдают от «госпитальных инфекций».

Итак, бактерии живут колониями. Но, значит, им надо как-то общаться друг с другом. Как?

Ответ был найден лишь в 1990-ые годы. Оказалось, бактерии для подсчета сородичей используют химическую систему связи – так называемый Quorum sensing. Свой кворум бактерии определяют химическим путем, выделяя особые сигнальные вещества – феромоны. Их концентрацию они измеряют с помощью специфического рецептора. Пока феромонов мало, – а значит и микробов мало, и действовать сообща им невыгодно, без толку, – этот рецептор бездействует. Но весточка летит за весточкой, подтверждая: «Мы вместе!» И вот от былой благочинности нет следа. Начинается шабаш.

Как только «кворум» будет достигнут, рецептор срабатывает, и, например, вся колония дружно выделяет токсин, от которого человеку становится плохо. Вот так и толпа людей, достигнув некоего предела, начинает коллективно действовать, выпуская в окружающую среду свой яд – кипучую ненависть к властям, врагам, инородцам. Ничто человеческое микробам не чуждо…

С тех пор, как мы узнали, что опасны не микробы сами по себе, а их кворум – их роковое количество, – стало ясно, что и бороться с ними можно иначе. Надо не уничтожать бактерии, а мешать им общаться друг с другом, мешать подсчитывать свой кворум. Пусть микробы, даже образовав крупную колонию, по-прежнему верят, что разобщены. Пусть не догадываются, что им давно пора переходить в атаку. Значит, надо найти те особые вещества, которые подавляют химические сигналы микробов.

Если надежды ученых сбудутся, то в медицине произойдет качественно новый скачок. Не секрет, что почти любой трансплантации органов, любой операции по протезированию сопутствуют осложнения – прежде всего, воспалительные процессы, справиться с которыми ослабленный организм не всегда может. Если удастся помешать образованию бактериальных пленок на протезах и имплантатах, то подобные операции получат самое широкое распространение. Пару веков назад простое переливание крови было своего рода «русской рулеткой». В будущем же и пересадка органов может стать чем-то вроде зубного протезирования. Как полагают исследователи, наши успехи в изучении тайного языка микробов позволят нам, наконец, контролировать развитие эпидемий.