

## ОТ СОСТАВИТЕЛЯ

Дорогие ребята!

Эта книга рассказывает о микроскопических живых существах – бактериях, вирусах и простейших микроорганизмах. Они населяют Землю повсеместно – живут в воде, в почве, в растениях, животных и в теле человека. Некоторые микроорганизмы представляют для нас опасность, ведь они способны вызывать болезни. Другие же – и их большинство – совершенно не вредят здоровью и даже помогают его сохранять.

Микроорганизмы приносят пользу и всей нашей планете. Благодаря им почвы плодородны, а океаны полны удивительных животных. И именно микроорганизмы были первыми живыми существами на Земле, давшими начало более сложным формам жизни. Даже кислород, который необходим для дыхания всем животным, есть на планете благодаря им.

Эти существа настолько малы, что, за редким исключением, невидимы глазу. Человечество не имело представления о том, как выглядят и живут микроорганизмы, до тех пор, пока не был изобретён увеличительный прибор – микроскоп. Однако задолго до его появления люди использовали микроорганизмы в быту. Например, бактерии издревле применяются для приготовления пищи. Йогурт, сметана, сыр – это продукты, которые буквально создаются бактериями.

Ещё не зная о том, что многие болезни возникают из-за вредных микроорганизмов, люди делали попытки остановить их распространение. Например, изолировали заболевших, развивали понятия об элементарной личной гигиене. Даже первые вакцины от оспы стали делать до того, как появились достаточно мощные микроскопы, позволившие рассмотреть вирус оспы. После изобретения микроскопа зародилась наука микробиология. С её развитием люди многое узнали и об опасных, и о полезных микроорганизмах.

Прочитав эту книгу, вы познакомитесь с разными видами бактерий, простейших и вирусов, поймёте, какие болезни они могут вызывать, и узнаете о том, какую пользу они приносят людям и всем живым существам на Земле.

# УВИДЕТЬ НЕВИДИМУЮ ЖИЗНЬ

## МИКРОСКОП

*Микроскоп* – это увеличительный прибор, предназначенный для рассматривания объектов, которые не видны невооружённым глазом. Его название происходит от греческих слов «микро» – «маленький» и «скопео» – «смотрю». Благодаря изобретению микроскопа люди смогли увидеть, что все растения и животные состоят из мельчайших частей – *клеток*. С помощью этого прибора мы узнали, что существуют живые организмы, состоящие из нескольких клеток и даже из одной-единственной клетки.

Считается, что первый микроскоп создали в 1590 году голландские мастера по изготовлению очков Ганс Янсен и его сын Захарий. Он был похож на подзорную трубу, которую держали в руках, направляя на рассматриваемые объекты, и увеличивал предметы лишь в несколько раз. В начале XVII века итальянский учёный Галилео Галилей создал зрительную трубу, которую можно было использовать как установленный на подставке микроскоп. Но и она давала увеличение только в 9 раз.

Примерно через полвека английский изобретатель Роберт Гук создал микроскоп, который увеличивал объекты в 30–50 раз. Он усовершенствовал и внешний вид прибора. Теперь микроскоп стал короче (раньше он был похож на полуметровую трубу) и его можно было наклонять, чтобы удобнее рассматривать различные объекты. Для лучшего освещения Гук устанавливал перед ним масляную лампу и стеклянный шар со специальной линзой, отражающей свет.

Вскоре голландец Антони ван Левенгук сделал очень простой микроскоп с увеличением в 300 раз. Для того времени это был настоящий прорыв. А вот современные оптические микроскопы дают увеличение в тысячи раз.

В 30-х годах XX века учёные изобрели электронный микроскоп. Такие приборы увеличивают в миллионы раз. В электронный микроскоп можно увидеть части клетки и даже атомы, из которых состоят химические вещества.

## КЛÉТКА

Все живые организмы состоят из крохотных частей – *клеток*. Обычно клетки настолько малы, что их можно рассмотреть только под микроскопом. Но есть и большие клетки, которые видно невооружённым глазом. Например, отдельными клетками являются икринки рыб.

Клетка покрыта *мембраной* (вкладка, рис. 1), которая отделяет её содержимое от окружающей среды. Внутри она заполнена гелеподобной жидкостью – *цитоплазмой*, в которой находятся компоненты, выполняющие роль «органов», – они называются *органеллами* (органоидами). Одна из органелл – это *ядро клетки*. Ядро содержит *геном* – набор молекул или одну молекулу ДНК, в которых хранится информация обо всех свойствах организма.

Питательные вещества проникают в клетку через мембрану. Но некоторые клетки могут сами производить вещества для питания. Например, клетки растений создают их из углекислого газа и воды, используя энергию Солнца.

Клетки способны к самовоспроизведению, то есть могут создавать себе подобных. Информация о том, какими должны быть новые клетки и как они должны функционировать, хранится в геноме. Организм человека тоже состоит из клеток. Именно благодаря геному, который мы наследуем от родителей, мы на них похожи.

Всего в теле человека около 30 миллиардов клеток. Есть организмы, которые состоят из нескольких клеток, а есть и одноклеточные организмы. К ним относятся бактерии, простейшие, некоторые растения и грибы.

Люди смогли увидеть клетки только после изобретения микроскопа. Человеком, сделавшим это открытие, был Роберт Гук, который и ввёл в науку термин «клетка». Он рассматривал под микроскопом срезы пробкового дерева и увидел, что пробка разделена на множество мельчайших ячеек. Затем он описал клетки некоторых растений и крыльев насекомых. А одноклеточные организмы первым увидел в свой микроскоп Антони ван Левенгук. Он рассматривал каплю воды и обнаружил в ней существа, которые назвал «зверьками». Это были бактерии и простейшие животные.

## МИКРОБИОЛО́ГИЯ

*Микробиология* – это наука, которая изучает микроскопических живых существ, микробов. Её название происходит от двух греческих слов: «микро» – малый и «биос» – жизнь. *Микроорганизмы* – это живые существа, которые по размеру меньше одной десятой миллиметра. К ним относят бактерии, простейших животных, одноклеточные водоросли и грибы. А некоторые биологи – и вирусы.

Но большинство учёных с этим не согласны. Дело в том, что вирусы – это неклеточная форма жизни. Они вообще не проявляют признаков жизни до проникновения в клетку. Поэтому вирусы изучает раздел микробиологии под названием вирусология.

Люди ещё в древности знали о многих процессах, вызываемых микроорганизмами, но не понимали их истинных причин. При этом активно применяли их в быту. Например, процесс брожения использовали для приготовления кисломолочных продуктов и квашения овощей. О том, что этот процесс вызывается бактериями, люди узнали только в XIX веке.

Микробиология как наука начала зарождаться после изобретения микроскопа с увеличением, достаточным, чтобы рассмотреть одноклеточные организмы. Долгое время наука лишь описывала всё новые и новые виды микроорганизмов. Затем учёные стали устанавливать причинно-следственные связи. Например, связали брожение с деятельностью бактерий, поняли, что многие болезни вызывают микроорганизмы, которые передаются от больного человека или животного.

Сегодня микробиология активно используется в медицине и промышленности. Люди не только рассматривают микроорганизмы с помощью микроскопов, но и выращивают их специально для изучения и применения. А учёные знают не только о том, как лечить и предотвращать болезни, вызываемые микробами, но и том, что бывают полезные микроорганизмы, которые живут в теле человека и необходимы для его здоровья. В промышленности микроорганизмы используются для производства продуктов питания и химических веществ, таких как спирт или ацетон.

# БОРЬБА С ИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

## ИММУНИТЁТ

У организма есть способность защищать себя от болезней. Она называется *иммунитетом* (от латинского слова «иммуни-тас» – «освобождение»). Организм умеет уничтожать попавшие в него *патогены* или *антигены* – вызывающие болезнь микробы. Для этого он вырабатывает *антитела* – молекулы, которые обнаруживают и обезвреживают «чужаков».

Защита от вторжения обеспечивается слаженной работой разных органов тела. Когда в наш организм впервые проникает какой-нибудь антиген (бактерия, вирус, простейшее и т. д.), *иммунная система*, как таможенная служба на границе, распознаёт «контрабандиста» и активизируется против него. Конечно, чтобы побороть болезнь, нашему организму нужно время. Зато у иммунитета есть своеобразная память, и если позже такой же патоген попадёт в организм снова, то иммунная система его быстро распознает и сможет уничтожить. Одни патогены (антигены) запоминаются организмом на годы или месяцы, другие – навсегда. Так что некоторыми болезнями мы можем переболеть всего раз в жизни, а после этого будем защищены от них.

Но существуют настолько тяжёлые болезни, что опасно надеяться только на помощь иммунитета. Многие люди могут просто не выжить. Тогда на помощь приходят вакцины. Вакцина содержит частицы, которые напоминают вызывающий заболевание антиген. Иммунная система знакомится с «чужаком» и, когда он проникает в организм, быстро распознаёт и уничтожает его при помощи антител и специальных клеток, «пожирающих» антигены. Вакцины делают не только от смертельных болезней, но и от тех, которые быстро распространяются и имеют тяжёлые осложнения.

Иммунная система младенцев ещё не встречалась с патогенами, но организм новорождённого всё равно защищён. Ведь в первые месяцы жизни его оберегает иммунитет матери. Антитела поступают в организм ребёнка от мамы ещё до рождения. К тому же у нас есть врождённый иммунитет, передающийся по наследству.

## ВАКЦИНЫ

*Вакцина* – это медицинский препарат, который обучает иммунную систему бороться с тем или иным вредным микробом. В ней содержатся убитые или ослабленные возбудители инфекционных заболеваний – вирусы или бактерии. Они уже не опасны, так как не могут вызвать болезнь, зато помогают организму вырабатывать антитела для своей защиты. Иммунная система запоминает патоген и, если неожиданный гость снова проникнет в организм, сможет его быстро распознать и обезвредить. Получается, что человек приобретает иммунитет к болезни, не переболев ею.

Вакцинация – это эффективный способ защиты от инфекций. Вакцины вводят при помощи прививок. Первые прививки человек получает ещё младенцем. Чтобы вакцина попала в наш организм, в большинстве случаев делают укол, но есть препараты, которые в виде спрея вводятся в нос или проглатываются в виде капсул или капель.

У вакцин разный срок действия. Так, прививки от кори или краснухи формируют иммунитет к этим болезням на всю жизнь. Правда, такая вакцинация обычно проводится в два или три этапа, то есть укол нужно сделать ещё раз через некоторое время. Прививки от столбняка и дифтерии делают каждые 10 лет. А от некоторых заболеваний, например от гриппа, надо вакцинироваться каждый год.

Первая вакцина – от оспы – была изобретена в конце XVIII века. С тех пор более 20 смертельных заболеваний перестали угрожать человечеству. А прививку от оспы прекратили делать в 80-х годах XX века, потому что эта болезнь была полностью ликвидирована. По данным Всемирной организации здравоохранения, вакцинация ежегодно предотвращает от двух до трёх миллионов смертей на Земле.

Технологии создания вакцин сейчас хорошо отработаны. Вакцины от некоторых болезней удаётся сделать за короткий срок – несколько месяцев или лет. Например, прививки от коронавируса стали доступны для населения через год после начала работы по их созданию. За это время препараты были не только разработаны, но и испытаны.

## ЭПИДЕМИИ

*Эпидемией* называется ситуация, когда какое-то инфекционное заболевание распространяется среди населения сильнее, чем обычно. Инфекция может быть вызвана вирусом, бактерией или другим микроорганизмом.

Начинается эпидемия на небольшой отдельной территории (например, в каком-то городе). Но из-за того, что люди много передвигаются, то есть переезжают из города в город, из страны в страну, эпидемия может распространиться на всё большее пространство. Если эпидемия охватывает несколько стран или даже континентов, то её называют *пандемией*.

За свою историю человечество пережило множество пандемий и ещё больше эпидемий. Одна из самых древних эпидемий произошла в Китае около 5 тысяч лет назад. А в середине VI века началась Юстинианова чума, названная так по имени императора Византии – страны, где возникла пандемия. То затихая, то разгораясь вновь, она продолжалась около 200 лет и охватила весь цивилизованный мир того времени. Самая смертоносная в истории пандемия чумы случилась в XIV веке и унесла от 25 до 200 миллионов жизней. В XIX–XX веках было семь пандемий холеры. Эпидемии этого заболевания до сих пор происходят в регионах, где у людей нет доступа к чистой воде и средствам гигиены. В начале XX века мир потрясла пандемия гриппа. От этой болезни тогда умерло от 50 до 100 миллионов человек.

Самая недавняя тяжёлая эпидемия – это пандемия коронавируса, которая приняла мировые масштабы в начале 2020 года. К концу 2021 года число жертв коронавирусной инфекции приблизилось к пяти миллионам.

Чтобы остановить эпидемии, с древнейших времён практикуется *карантин* – изоляция заболевших людей от здоровых. Некоторые болезни удаётся остановить, заботясь о чистоте воды и обеспечивая людям возможности для соблюдения гигиены. Но самым эффективным способом борьбы против больших эпидемий оказалась вакцинация населения. Распространение таких болезней, как натуральная оспа, полиомиелит, корь, смогли остановить только прививки.

## АНТИСÉПТИКИ

*Антисептики* – это химические вещества, которые убивают микробов или подавляют их рост. Их название происходит от двух греческих слов: «анти» – «против» и «септикос» – «гнилостный». Антисептиками обрабатывают раны, чтобы предотвратить развитие инфекции. Врачи наносят их на руки перед контактом с пациентом, а также используют для обеззараживания медицинских инструментов.

Антисептики стали широко применяться в медицине только с середины XIX века, когда учёные обнаружили связь между бактериями и болезнями. Но первые препараты были довольно ядовитыми и могли вызвать раздражение и на ране больного, и на руках лечащего врача. Со временем стали использовать менее вредные вещества.

Сейчас есть антисептики, безопасные даже для приёма внутрь – на их основе делают лекарства от кишечных инфекций. Обычно же такие вещества применяют для наружной обработки ран или кожи. К антисептикам относятся, например, раствор йода, борная кислота, бриллиантовый зелёный (в народе это вещество называют зелёнкой), перекись водорода, хлоргексидин и спирт. Так, спирт входит в состав гелей-санитайзеров, продающихся в аптеках и магазинах. Но есть и санитайзеры, основанные на других антисептиках. Эти продукты эффективно уничтожают микробов и помогают предотвратить инфекционные заболевания. Однако слишком частое применение санитайзера может повредить естественные защитные покровы кожи. Поэтому лучше тщательно мыть руки с мылом, когда есть возможность это сделать.

Антисептики применяют не только в медицине, но и в промышленности. Например, некоторые вещества используют для консервации продуктов. При этом они обязательно должны быть безопасны для человека. В строительстве применяют краски и лаки с антисептическими свойствами, чтобы защитить деревянные поверхности от гниения и плесени. Антисептики входят и в состав некоторых моющих средств, которые применяются на предприятиях общественного питания и в быту.



## МЫЛО И ГИГИЕНА РУК

Мытьё рук с мылом – самый эффективный способ предотвратить распространение инфекций. Оно защищает от инфекционных болезней лучше, чем обработка рук санитайзером.

Люди начали использовать мыло для личной гигиены очень давно. Самые древние упоминания рецептов мыла датируются примерно 2500 годом до нашей эры. В Шумере и Древнем Египте его делали из древесной золы и животного жира. Интересно, что сначала мыло было жидким, а твёрдое мыло появилось в конце VIII века – его изобрёл арабский алхимик Джабир ибн Хайян.

Традиция мыловарения в России родилась в XV веке, пришла она к нам из Византии. Вскоре целые селения стали заниматься этим ремеслом. А промышленное производство мыла началось в конце XVII века. Но до середины XIX века мылом пользовались только богатые люди. Крестьяне мылись щёлоком – водным настоем древесной золы.

Учить население мыть руки с мылом и пропагандировать личную гигиену стали лишь в XX веке. Но до сих пор множество людей на планете не имеют такой возможности. Например, в бедных странах не у всех жителей есть доступ к чистой воде. Но даже в развитых странах только половина населения регулярно моет руки с мылом, и уж совсем немногие люди делают это достаточно тщательно. Как же правильно мыть руки? После того как мы их намочили и намылили, нужно хорошенько потереть ладони, тыльную сторону кистей рук, кончики пальцев и складки между пальцами. Отдельно надо потереть большой палец и место между ним и указательным пальцем. Только после этого мыло нужно полностью смыть водой. Вся процедура должна занимать примерно 30 секунд: попробуйте сосчитать до тридцати, вставляя «и» после каждого числа: «один, и два, и...» и так далее. После мытья руки надо тщательно высушить. Дома для этого следует пользоваться личным полотенцем. А вот в общественных местах не стоит использовать электрические сушилки – оказывается, они распространяют микробы. Лучше вытереть руки бумажным полотенцем.

## АНТИБИОТИКИ

*Антибиотики* – это лекарства, которые помогают бороться с болезнями, вызываемыми патогенными бактериями. Их название происходит от греческих слов «анти» – «против» и «биос» – «жизнь». Есть антибиотики, которые убивают микроорганизмы, а есть такие, которые лишь останавливают их размножение и развитие.

В 1928 году английскому учёному Алекса́ндру Флёмингу удалось выделить активное вещество, убивающее бактерии. Он получил его из плесневого гриба, по-научному именуемого пеници́ллиум. Поэтому первое лекарство-антибиотик назвали *пенициллин*. Интересно, что исследования антибактериальных свойств плесени проходили в начале XX века, а многие древние цивилизации уже использовали её для лечения инфекций. Например, в Древнем Египте, Китае и Индии прикладывали к ранам плесневелый хлеб. А арабские коневоды собирали плесень с сёдел и обрабатывали ею раны на спинах лошадей.

Открытие Флеминга вначале не слишком впечатлило медицинское сообщество. Дело в том, что полученный им препарат так быстро разрушался, что его невозможно было хранить даже короткое время. Только в 1938 году Гóвард Флóри и Эрнст Чейн смогли выделить форму пенициллина с длительным сроком хранения. И уже в 1943 году началось массовое производство этого препарата, ведь во время Второй мировой войны требовалось очень много лекарства для лечения ран. Флори и Чейн получили за свои работы Нобелевскую премию. А в нашей стране первое лекарство из пенициллина создала Зинаида Ермольева в 1942 году.

Современные природные антибиотики делают не из пенициллина, а на основе веществ, выделяемых некоторыми видами бактерий. Есть антибиотики, которые производят из химических веществ, не имеющих аналогов в природе.

Принимать антибиотики можно только по предписанию врача. И важно точно следовать его рекомендациям. Ведь неправильный приём этих лекарств может привести к тому, что бактерии приспособятся к ним и антибиотики перестанут на них действовать.

# В МИРЕ БАКТЕРИЙ

## БАКТЕРИИ

*Бактерии* – это крошечные организмы, которые можно рассмотреть только в микроскоп. В переводе с греческого слово «бактерион» означает «палочка». Но в действительности бактерии бывают разных форм. Одни похожи на шарики, другие напоминают спиральки или завитки, третьи – звёздочки, но есть и вытянутые, как палочки (рис. 2).

Бактерии – самые распространённые живые организмы на земле. Они есть везде: в воздухе, в почве, в воде, в том числе на огромных глубинах, где нет других форм жизни. Они присутствуют и в растениях, и в телах животных и людей.

Обычно бактерии представляют собой одну очень простую клетку (рис. 1), но у некоторых видов клетки могут образовывать скопления – пары или цепочки. Клетки большинства бактерий не имеют ядра. Их геном представлен одной молекулой, которая находится в цитоплазме.

Многие бактерии способны самостоятельно передвигаться. У них есть жгутики, которые вращаются, совершая около 3000 оборотов в минуту, и тянут за собой клетку. Другие бактерии могут двигаться, изменяя форму клетки, – они ползают по твёрдой поверхности, подобно змее.

Размножаются бактерии способом деления. Клетка растёт и, достигнув определённого размера, разделяется на две одинаковые клетки. Каждая из них в своё время тоже разделится на две. Так образуются целые колонии бактерий. Колония растёт до тех пор, пока в среде её обитания есть достаточно питательных веществ. Когда все доступные ресурсы будут захвачены, рост остановится.

В неблагоприятных для жизни условиях некоторые бактерии образуют *споры* – круглые или овальные тельца, покрытые прочной оболочкой. В виде спор бактерии могут оставаться жизнеспособными до нескольких десятков лет и выдерживать любой мороз и температуру выше +100 °С. Но в обычном виде многие бактерии погибают уже при температуре +80 °С. Хотя некоторые виды прекрасно живут в горячих источниках. Есть даже такие бактерии, которые могут существовать без кислорода.

## ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БАКТЕРИЙ

Задолго до изобретения микроскопа, ещё 2,5 тысячи лет назад, древнегреческий учёный Гиппократ предположил, что заразные заболевания могут быть вызваны невидимыми существами. Доказать эту гипотезу было невозможно, пока у человечества не появились достаточно мощные увеличительные приборы.

Первым бактерии увидел Антони ван Левенгук в 1676 году, когда рассматривал каплю воды в микроскоп собственного изобретения. Но после смерти Левенгука никто бактериями особо не интересовался. Изучать их начали сто лет спустя, когда появились микроскопы с очень большим увеличением.

В 1828 году немецкий учёный Христиан Эрэнберг предложил термин «бактерия». В 1859 году французский химик и микробиолог Луи Пастёр показал, что процесс брожения происходит в результате жизнедеятельности бактерий. Он также доказал, что они являются возбудителями болезней человека и животных.

В 1876 году немецкий врач Гёнрих Кох смог выделить и культивировать болезнетворную бактерию вне заражённого организма. Это была бактерия, вызывающая сибирскую язву. А в 1882 году он открыл туберкулёзную палочку – возбудителя опасной болезни лёгких. За свои исследования Кох был награждён Нобелевской премией.

В начале XX века выяснилось, что в теле человека есть специальные клетки, которые «пожирают» болезнетворные бактерии, чтобы защитить организм от болезни. Это открытие клеточного иммунитета принадлежит русскому микробиологу Илье Мёчникову, которые получил за него Нобелевскую премию. Он же предположил, что в организме есть полезные бактерии, которые важны для сохранения нашего здоровья.

Но изучение бактерий не сводится только к медицине. Большое значение имеет исследование микроорганизмов в почве, влияющих на её плодородие. Изучают и бактерии, живущие в водоёмах. Их обнаружили даже подо льдом Арктики и Антарктики. Другие типы бактерий были открыты в горячих источниках. Учёные ищут бактерии даже на других планетах.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)