



studia naturalia

*В. З. Тарантул*

имя ему  
**СПИД** четвертый  
всадник  
Апокалипсиса

# Вячеслав Залманович Тарантул

## Имя ему СПИД: Четвертый всадник Апокалипсиса

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=180722](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=180722)*

*Имя ему СПИД: Четвертый всадник Апокалипсиса.: Языки славянской культуры; Москва; 2007*

*ISBN 5-9551-0050-4*

### **Аннотация**

О новом заболевании – синдроме приобретенного иммунодефицита (СПИД) – мир узнал чуть менее четверти века назад. Сегодня слово СПИД уже известно почти всем. Однако мало кто знает о причине этого смертельного заболевания, об истории его возникновения, о путях распространения, о средствах лечения и других многочисленных аспектах, связанных со СПИДом. Обо всем этом и идет речь в настоящей книге, написанной в научно-популярной форме. Книга предназначена для самого широкого круга читателей: для медицинского персонала и врачей всех специальностей, для учителей, студентов и преподавателей вузов медицинского и биологического профиля, для молодых людей, вступающих в жизнь, и вообще для всех образованных людей, желающих больше знать о себе и об опасностях, которые их окружают.

# Содержание

Благодарности	4
Предисловие научного редактора	6
Введение	9
ЧАСТЬ I	22
Что такое СПИД? (Morbus insanabilis – неизлечимая болезнь)	36
Что и как защищает нас от внешних врагов?	46
Конец ознакомительного фрагмента.	68

# Вячеслав Залманович Тарантул Имя ему СПИД: Четвертый всадник Апокалипсиса

## Благодарности

*И когда Он снял четвертую печать, я слышал голос четвертого животного, говорящий: иди и смотри.*

*И я взглянул, и вот, конь бледный, и на нем всадник, которому имя смерть; и ад следовал за ним, и дана ему власть над четвертой частью земли – умерщвлять мечом и голодом, и мором и зверями земными.*

*Откровение Иоанна Богослова*

Автор особенно благодарен тем, кто воодушевил его на написание этой книги. Выражаю искреннюю признательность своим друзьям и коллегам, которые помогли мне, взяв на себя труд прочесть весь материал или отдельные его разделы и внести свои критические замечания: докторам биологических наук, профессорам М. М. Гараеву и Б. С. Народицкому, кандидатам биологических наук В. А. Гольцову и А. Г.

Кобылянскому. Благодарю от всей души академика РАМН В. В. Зверева за строгое научное редактирование рукописи и очень ценные замечания. Только благодаря помощи моих друзей и коллег книга будет содержать меньше неточностей и станет более доступной для понимания рядового читателя.

DIMIDIUM ANIMAE MEAE

# Предисловие научного редактора

Человек всегда болел, болеет сейчас, к сожалению, будет болеть и в будущем. «Венец природы» подвержен огромному числу разнообразных заболеваний. Казалось бы, за длинную историю человечества врачи изучили все возможные патологии. Но примерно четверть века назад люди столкнулись с новой, ранее совершенно не известной и страшной болезнью – синдромом приобретенного иммунодефицита (сокращенно – СПИД). Болезнь, появившись не так давно на планете, быстро переросла в пандемию, которая поразила уже свыше 60 миллионов человек, из которых около 23 миллиона уже умерли. До сих пор в мире ежедневно заражается свыше 15000 человек.

Однако широкая аудитория пока еще мало знает об этом заболевании, о его истоках и последствиях, хотя за прошедшие годы многое прояснилось относительно как причины заболевания, так и процессов, которые его сопровождают. Настоящая книга – удачная попытка в популярной форме рассказать обо всем этом. В ней речь идет о том, как был обнаружен и детально охарактеризован вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), вызывающий СПИД. Описаны многочисленные заболевания, сопутствующие СПИДу. Хотя пока еще не все, что связано с ВИЧ/ СПИДом, стало понятным до конца, хотя пока нет средств, полностью излечивающих СПИД, тем

не менее уже найдены лекарства, существенно задерживающие его развитие. СПИД за эти годы породил множество совершенно неожиданных вопросов, существенно повлиял на различные аспекты жизни человека. На решение этой проблемы были брошены огромные финансовые средства и интеллектуальные силы. Обо все этом подробно и популярно (при этом на самом современном уровне) и рассказывается в настоящей книге. Кроме того, в ней идет речь о многих других непосредственно связанных со СПИДом вещах: о науке иммунологии, об иммунной системе организма, о человеческих слабостях, которые ведут к распространению СПИДа, о средствах защиты, об образе жизни больных и т. д. Интересно рассказывается в книге (автор ее не медик, а молекулярный генетик) о достижениях современной молекулярной генетики и медицины, которые могут быть использованы в перспективе для борьбы со СПИДом. И главное – все это в очень доступной форме, с большим числом любопытных кратких экскурсов в историю. Облегчает восприятие порой довольно сложного для неспециалиста материала словарь терминов, который объясняет большинство встречающихся в тексте слов и словосочетаний.

По моему мнению, книга может быть полезна многим: медицинскому персоналу и врачам всех специальностей, учителям, студентам и преподавателям вузов медицинского и биологического профиля, молодым людям, вступающим в жизнь, и вообще всем образованным (и не очень) людям,

желающим больше знать о себе и об опасностях, которые их окружают. Она не только рассказывает о проблеме ВИЧ/СПИДа, но и заставляет задуматься над тем, как мы живем. Советую ее прочесть всем. Если мы не будем знать, что такое СПИД, то невозможно будет справиться с этой проблемой.

Академик РАМН В. Зверев

# Введение

*Oportet vivere (Надо жить)*

*Право жить есть такой щедрый, такой незаслуженный дар, что он с лихвой окупает все горести жизни, все до единой.*

*К. Гамсун*

Lectori benevolo salutem – привет благосклонному читателю! В книге, которую Вы сейчас раскрыли, речь пойдет о болезни под названием «синдром приобретенного иммунодефицита» (СПИД) – страшной напасти на род человеческий, которая постигла его не когда-то в древние времена, а на нашем с вами веку. Хотя начало всему было положено задолго до наших дней.

Жизнь на Земле возникла очень давно – по последним оценкам, где-то около 3,5 миллиардов лет назад. А вот с тех пор как по планете зашагал первый человек разумный – по научному Homo sapiens, – прошло всего лишь около 150–200 тысяч лет. Человек появился на свет не сразу, не из небытия, не по мановению волшебной (или божественной) палочки, а в ходе длительной эволюции и естественного отбора, начавшихся с некоего человекоподобного (или, если угодно, обезьяноподобного) организма-предшественника. Как говорил А. Герцен, «в природе ничто не возникает мгновенно и ни-

что не появляется в свет в совершенно готовом виде». Так было и с человеком. Долгие-долгие годы человек жил, развивался, менял внешность и образ жизни, учился говорить, писать, осваивал новые орудия труда, постепенно, с огромным трудом расширял ареал своего существования. При этом его с самого начала подстерегали многочисленные опасности: необузданные стихии природы, дикие животные, ядовитые растения, воинственные соплеменники. Первобытный человек, всецело находившийся во власти окружающей природы, постоянно страдал от холода, сырости, голода. Ко всему этому человек так или иначе приноравливался, пытался этому противостоять, сознательно и подсознательно боролся за свою жизнь. В большинстве трудных ситуаций ему было по крайней мере понятно, что надо делать, как поступать, чтобы защитить себя. Накопленный тысячелетиями жизненный опыт позволял преодолеть многие из постоянно возникающих перед человеком проблем. Но самое страшное для него было не это. Он часто болел и даже умирал, казалось бы, без всяких очевидных причин. А их на самом деле было огромное множество. Кроме видимых *actus Dei* (Божьих деяний) в природе существовали еще и «невидимые враги», о которых человек совсем не догадывался и с которыми, естественно, долгое время никаким образом не мог бороться. Ведь, как говорили наши предки, *ignoti nulla curatio morbi* – нельзя лечить неузнанную болезнь.

Таковыми врагами были недоступные взгляду микробы, ко-

которые возникали в природе параллельно с человеком и использовали его организм как одно из мест, удобных для своего существования и размножения. Только в XVIII в. голландский ученый Левенгук, сконструировав усовершенствованную модель микроскопа, обнаружил новый мир – мир микроорганизмов. Если принять за критерий границу видимости невооруженным глазом, равную 70–80 мкм (1 миллиметр = 10<sup>3</sup> микрометров (мкм)), то все объекты, которые лежат за пределами этой границы, можно отнести к микроорганизмам. А о существовании наиболее мелких врагов – вирусов – человек узнал лишь чуть более 110 лет назад.

Постепенно стало понятно, что мириады микроскопических живых существ незримо присутствуют не только вокруг нас, но и способны существовать даже внутри нас. Они сопутствуют нам на протяжении всего жизненного пути, властно вторгаясь в нашу жизнь то в качестве врагов, то изредка даже друзей. Без участия вездесущих микроорганизмов был бы невозможен непрерывный круговорот веществ и энергии на земной поверхности, и жизнь на ней вскоре прекратилась бы вследствие прекращения осуществляемых микробами процессов распада и минерализации органических веществ. В желудке человека бактерии также выполняют очень сложную и полезную работу. Но некоторые представители этой многочисленной «компании» оказываются очень вредными для организма, вызывая всевозможные болезни, от которых человечество страдает уже много веков. Вирусы – еще

одни паразиты нашего организма. Пользы от них практически никакой, а вот вред очевиден. Об одном из таких вирусов и о страшных его деяниях, которые он начал творить на нашей планете начиная со второй половины XX в., и продолжает в веке XXI, пойдет речь в этой книге.

\* \* \*

Написание настоящей книги связано с несколькими причинами.

В прекрасном и трагическом XX в. человечество встречалось с целым рядом страшных эпидемий. Существенно, что последние из них происходили во времена Первой и Второй мировых войн, в тяжелый послереволюционный период в России. Все это позволило Л. В. Громашевскому около 40 лет назад утверждать, что эпидемиология любой заразной болезни может претерпевать сильные изменения при наступлении в социальной жизни общества коренных перемен, способных воздействовать стимулирующим или угнетающим образом на эпидемиологический процесс. Все это безусловно так. Но вот в конце прошлого века все мы неожиданно столкнулись с новой проблемой – ее назвали проблемой «возвращающихся и вновь возникающих инфекций». Она возникла в отсутствие крупных катаклизмов на планете, в условиях, когда всемирные потопа, мировые войны и крупномасштабные революции вроде бы прекратились. Еще

в давние времена было отмечено: *insperata accidit magis saepe quam quae speres* (неожиданное случается чаще, чем ожидаемое). Вдруг вновь нагрянули эпидемии, казалось бы, уже давно побежденных инфекций – дифтерии, туберкулеза, сифилиса. Кроме того, в 70-е гг. прошлого века неожиданно были обнаружены возбудители целого ряда ранее неизвестных инфекций, вызываемых бактериями (болезнь легионеров, болезнь Лайма) и вирусами (геморрагическая лихорадка Эбола, гепатиты С, D и E). А в начале 80-х гг. началась новая эпидемия, которую вызвал неведомый откуда появившийся вирус, позднее получивший название «вирус иммунодефицита человека» (ВИЧ). Болезнь, возникающая в результате этой инфекции, получила имя СПИД – сокращенно от полного названия «синдром приобретенного иммунодефицита». Никто не ожидал появления этого заболевания, СПИД свалился на нас как снег на голову. Невиданная по своим масштабам катастрофа обрушилась на мировое сообщество, поставив под угрозу жизнь многих миллионов людей на планете.

Все это казалось сначала странным и совершенно неожиданным. Вроде бы не происходит никаких явных катаклизмов в обществе, стремительно развиваются медицина, наука и техника, непрерывно идет поступательное развитие цивилизации. И вдруг эта новая напасть – СПИД. Теперь по прошествии почти четверти века с начала эпидемии существует довольно обоснованное мнение, что возвраще-

ние старых инфекций и возникновение новых происходит неспроста. Связано это напрямую с изменением условий общественной жизни людей: массовой миграцией населения, увеличением транспортировки животных и продуктов животного происхождения (известно, что более 75 % вновь возникающих болезней имеют резервуаром диких и домашних животных) и многим другим, что определяет жизнь современного общества.

Эпидемия СПИДа стремительно стала проникать в нашу жизнь. ВИЧ-инфекция подобно пожару охватила сейчас практически все страны и континенты. В ее жуткие, неизбежно приводящие к смерти «объятия» попадает все большее и большее число людей на нашей планете. Речь уже идет не просто об эпидемии, а, как иногда говорят, о «холодном Апокалипсисе», массовом жертвоприношении. По данным ООН, на начало 2004 г. свыше 40 миллионов человек в мире жило с ВИЧ-инфекцией. Из них 2,5 миллиона – дети в возрасте до 15 лет. Только за 2003 г. 5 миллионов человек заразились вирусом, а 3 миллиона умерли от СПИДа. Сегодня на нашей планете каждый день тихо и незаметно для окружающих 8 тыс. человек (!) умирают от болезней, связанных со СПИДом. А всего в мире, начиная с обнаружения заболевания в начале 80-х гг. прошлого века и до начала 2004 г., уже погибли свыше 23 миллионов человек. Наиболее тяжелая ситуация сегодня сложилась на юге Африки, где, по некоторым данным, чуть ли не каждый третий человек

инфицирован. Но дело не только в Африке. В США умерли от этого заболевания уже свыше 500 000 человек, что существенно больше, чем потери этой страны в Первой и Второй мировых войнах вместе взятых. Очень высокими темпами СПИД распространяется и в других регионах, в том числе и в России, а также в некоторых странах бывшего СССР. По данным программы развития ООН, опубликованным в начале 2004 г., носителями вируса иммунодефицита человека являются уже около 1 % россиян. Специалисты предсказывают: в России скоро начнется резкий всплеск смертности, к 2008 г. умрут порядка 400 тыс. ранее ВИЧ-инфицированных и заболевших СПИДом. Одна из главных причин заключается в отсутствии эффективных лекарственных препаратов и чрезмерной дороговизне того лечения и профилактики, которые сегодня предлагаются (стоимость курса ан-тиретровирусной терапии в России обходится в 5,5—10 тыс. долл. в год на человека).

Существует мнение, что в настоящее время уже все человечество в целом может рассматриваться как уязвимая к СПИДу группа. За необычайно короткое время СПИД стал проблемой номер один для Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), оттеснив на второе место такие широко-распространенные заболевания, как сердечно-сосудистые и рак.

Опасность новой эпидемии человеческое сообщество оценило довольно быстро, хотя и не сразу. В 1988 г., т. е. при-

мерно через 7 лет после обнаружения первых больных СПИДом, Генеральная Ассамблея ООН объявила, что распространение этого заболевания приняло масштабы глобальной пандемии. Чтобы привлечь внимание к этой проблеме людей всего мира, резолюцией ООН 43/15 был даже официально объявлен специальный день – 1 декабря – Всемирным днем борьбы со СПИДом. В этот день мировая общественность выражает солидарность с людьми, затронутыми эпидемией, и проводит многочисленные акции в поддержку усилий по борьбе со СПИДом во всем мире. СПИД – это «самая страшная эпидемия из всех, с какими когда-либо сталкивалось человечество», заявил в 2002 г. генеральный секретарь ООН Кофи Аннан. По его словам, для того, чтобы повернуть эту эпидемию вспять до 2015 г., требуются ежегодные расходы в размере 10 млрд долларов.

Сегодня СПИД стал основной проблемой для миллионов людей в мире, а в России уже по крайней мере для трети миллиона человек. ВИЧ-инфицированные находятся в ужасе от неминуемой смерти. Остальные же ведут себя по-разному. Одни со страхом думают о новой «чуме», паникуют и оберегают себя как могут. Но таких меньшинство. Многие россияне продолжают считать, что СПИД – это непонятная заморская болезнь, которая мало касается нашей страны и тем более лично их. Но количество инфицированных растет в нашей стране крайне быстро, а несерьезное отношение к СПИДу еще больше ускоряет этот процесс. Видимо, на-

дойти до положения, сложившегося сегодня в некоторых странах Африки или Америки, чтобы понять весь ужас ситуации. Там практически у каждого человека есть знакомый или знакомый знакомого ВИЧ-инфицированный или умерший от СПИДа. При этом удивительно, что и те и другие чаще всего продолжают иметь весьма расплывчатое представление о заболевании. Сходная ситуация имеет место и в России. Показательна в этом отношении история, происшедшая в Тольятти в городском центре борьбы со СПИДом. Молодая мать двоих детей, узнав о своей ВИЧ-инфекции, вздохнула облегченно: «Слава Богу, а я думала, что у меня рак».

В конце 80-х гг. прошлого века один американский журнал писал: «СПИД внесет в будущее нашей планеты глубокие изменения, какие никто не мог себе даже представить еще несколько лет назад... Биологии и медицине он бросил вызов, превосходящий по своим масштабам все, что наука доньше могла одолеть». И этот вызов был принят. На решение проблемы СПИДа во всем мире брошены огромные интеллектуальные силы и финансовые средства, что уже начинает приносить свои плоды. Исследуя проблему СПИДа, ученые параллельно решают и множество других весьма важных для человечества проблем, порой напрямую не связанных со СПИДом. Объем накопленной сегодня информации огромен.

Однако вся эта информация малодоступна широкой общественности. Она разбросана в многочисленных статьях,

справочниках, бюллетенях, монографиях, зачастую весьма специфических и понятных только специалистам, что не позволяет страждущим или любопытным людям, не имеющим специального медицинского или биологического образования, разобраться в этой важной для человечества проблеме хотя бы в тех аспектах, которые интересны и полезны. И уж совсем остаются непонятными для них те многочисленные, порой выдающиеся достижения ученых, которые сопровождают процесс познания природы и, в частности, изучения молекулярных механизмов СПИДа.

Накопленный опыт более двух десятилетий пандемии СПИДа в мире показывает, что главные союзники опасного вируса – это невежество и молчание. Продолжает удручать не только неинформированность широкой общественности об этой проблеме, но иногда даже и специалистов. Как писал С. Михалков,

Но и сегодня в просвещенный век,  
Столкнувшись с тем, что выше пониманья,  
Как сотни лет назад, не может Человек  
Преодолеть привычный круг познанья.

Приведем такой яркий пример, касающийся, правда, Китая (но возьму на себя смелость предположить, что и в России, и во многих других странах ситуация в целом не сильно отличается). Опрос работников здравоохранения Китая, проведенный в 2002 г., показал, что большинство врачей

не обладает даже элементарными знаниями о СПИДе, и это несмотря на то, что в стране к тому времени было уже около миллиона ВИЧ-инфицированных, несмотря на предостережения ООН о том, что если Китай в скором времени не признает проблему ВИЧ как реально существующую, то к 2010 г. в стране будет насчитываться около 10 миллионов больных СПИДом. Выяснилось, что 90 % (!) работников здравоохранения Китая плохо осведомлены о путях передачи ВИЧ-инфекции и испытывают страх при лечении пациентов, больных СПИДом. 34 % персонала больниц, включая врачей, считали, что ВИЧ передается со слюной, 14 % считали опасным контакт с мочой пациента, 9 % – контакт с фекалиями, 30 % считали, что вирус передается при укусе кровососущих насекомых.

Как показал другой опрос, проведенный в 2003 г. всемирной службой Би-Би-Си в 15 странах мира в рамках сезона программ о ВИЧ/СПИДе, около половины украинцев и почти треть россиян не знают, что ВИЧ и СПИД могут угрожать жизни, еще меньше знают о том, каково различие между двумя этими терминами. Среди тех, кто имеет некое представление о ВИЧ и СПИДе, 21 % украинцев и 12 % россиян считают, что вирусом можно заразиться через личные предметы, 10 % украинцев и 8 % россиян полагают, что ВИЧ/СПИД можно получить вследствие совместного пользования туалетом, соответственно, 13 % и 8 % думают, что можно инфицироваться, просто дотрагиваясь до инфицирован-

ного человека.

Согласно другому опросу, проведенному в 2004 г. Фондом «ФОКУС-МЕДИА» среди москвичей, только 25 % из них думают, что ВИЧ-положительному учителю можно разрешить преподавать. Только 10 % будут покупать продукты в магазине, в котором работает ВИЧ-положительный. Более половины верят, что вирус может передаться, если пить из одного стакана с ВИЧ-положительным или если есть в ресторане, в котором работает работник с ВИЧ.

Может быть, и читатель думает так? Тогда эта книга будет вам безусловно необходимой. Надо помнить старинную истину, которая выражается словами: *Te de aliis, quam alias de te suavius fieri doctos* (приятнее, если ты поумнел на примере других, чем если другие на твоём).

Хотелось бы надеяться, что настоящая книга хотя бы в небольшой мере поможет закрыть имеющийся в обществе пробел в понимании проблемы в целом и последних достижений ученых, ею занимающихся. Книга не является медицинским пособием и не предназначена для специалистов, которым эта проблема и так ясна. Она написана молекулярным генетиком и обращена к самой широкой аудитории читателей, которые хотели бы понять, что такое СПИД, как он возникает и протекает, чем он опасен им самим и окружающим, что происходит в это время в организме, как заболевание влияет на повседневную жизнь человека. Чтобы облегчить читателю восприятие порой очень специфического матери-

ала, мы будем по возможности избегать специальных медицинских и молекулярно-генетических терминов. Те же, без которых все-таки никак нельзя обойтись, популярно разъяснены в конце книги в небольшом словарице. Некоторые начальные разделы книги могут оказаться довольно трудными для неспециалистов, читатель может пропустить их без большого вреда для общего понимания.

Попытка сделать книгу в первую очередь понятной для неспециалистов невольно повлияла на стиль изложения, который местами может показаться читателю довольно «пестрым». Хочется надеяться, что это не станет большим недостатком, но позволит повествованию не быть безнадежно скучным.

В книге читатель найдет много различных латинских выражений. Это дань мудрости тем, кто когда-то говорил на этом языке. Сейчас латынь сохранилась главным образом в медицине и биологии. До сих пор врач, составляя историю болезни или выписывая рецепт, пишет на этом языке не только названия лекарств, но и краткие комментарии, понятные другим его коллегам по профессии. Любой цветок, любая букашка, которую вы встречаете в природе, – все они в биологии имеют свои латинские названия. Поскольку предлагаемую читателю книгу можно отнести к разряду медико-биологической, это и определило присутствие в ней большого числа латинских слов и выражений. Пусть мудрость древних поможет ныне живущим!

# ЧАСТЬ I

## ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ И СТАТИСТИКА

*Эпидемии – вечные спутники человечества  
Post homines natos (С тех пор как появились  
люди).*

*Цицерон*

*Земля – это огромный театр, в котором  
одна и та же трагедия играется под различными  
названиями.*

*Н. Вольтер*

Долгая история человечества неотделима от истории многочисленных эпидемий, постоянно его сопровождавших на планете Земля. Род человеческий на протяжении всего своего существования преследовали всевозможные моры и эпидемии различных болезней. В древности это воспринималось людьми как кара Божья, ниспосланная за их многочисленные грехи. Так, еще в мусульманской мифологии существует предание о том, как был наказан фараон Фираун и его народ за свое неподчинение Богу во время пророчества Мусы (Моисея). В результате мора – неизвестной болезни, посланной якобы Всевышним, – в Египте умерло множество

простого люда, приближенных Фирауна, в том числе и его собственный сын.

Истории известно множество случаев, когда в результате эпидемий вымирали целые города и даже страны. Некоторые из этих напастей выглядели весьма загадочно. Вот как описывается ужасная эпидемия, вспыхнувшая в Афинах в 431 г. до н. э. во время Пелопонесской войны между Афинами и Спартой, которая унесла в течение года жизни одной трети всего населения Афин, из-за чего, собственно, те и потерпели поражение. При приближении врага многие афиняне вдруг были охвачены необъяснимым жаром, глаза их краснели и воспалялись. Горло и язык становились ярко-красные, а дыхание – тяжелым и зловонным. Потом появлялись чихание, першение в горле и кашель. Вслед за этим возникала сильная рвота желчью, начинались судороги. Кожа покрывалась красной сыпью и гнойниками, переходящими в язвы. Внутренний жар был настолько силен, что больные не могли носить на себе даже легкой полотняной одежды и предпочитали находиться все время нагими. Их мучила непереносимая жажда, которую не утоляло даже обильное питье. Они не могли спать, так как беспокойство, которое становилось непереносимым, никогда не оставляло их, даже ночью. На седьмой или девятый день больные умирали от внутреннего жара. Болезнь, охватившая Афины, так же внезапно исчезла, как и появилась, оставшись до сих пор загадкой для медиков и историков.

Страшные эпидемии потрясли человечество с древнейших времен, убивая миллионы людей, опустошая порой целые страны и континенты. Способствовали распространению инфекций и возникновению эпидемий новый оседлый образ жизни человека, развитие земледелия и скотоводства, повышение плотности населения. Первая задокументированная эпидемия, известная под названием «юстиниановой чумы», возникла в VI в. в Византийской империи и охватила многие страны, погубив за полстолетия около 100 млн человек. Отдельные регионы Европы, например Италия, почти обезлюдели и стали легкой добычей завоевателей.

Около шести веков назад в мире бушевала бубонная чума, которая, как утверждают различные источники, уничтожила тогда примерно треть населения Азии и почти половину населения Европы. Очаг «черной смерти» вспыхнул в 1320 г. в пустыне Гоби. Путь чумы – это путь караванов, вместе с ними она шла на Запад. Вот как описал ее неизвестный монах-францисканец: «В лето Господне 1347-е 12 генуэзских галер пришли в гавань Мессины. Люди на галерах несли в своей плоти такую ужасную болезнь, что смертным недугом заражался каждый, кто хотя бы говорил с ними, и уже не мог избежать страшной смерти... Зараженный чувствовал, что все его тело пронизывают несказанная боль и потрясение. Потом на бедре или руке заболевшего выступал нарыв величиной с чечевицу, больной начинал харкать кровью. Это продолжалось 3 дня, и никакие средства не помогали, а по-

том жизнь покидала больного...» Эпидемия вызвала ряд известных восстаний – Уотта Тайлера в Великобритании, Жакерию – во Франции, восстания горожан во Флоренции и т. д. К сожалению и по прошествии более 600 лет чума не побеждена полностью. Только в XX в. в мире от этой болезни умерли свыше 13 млн человек.

Известны многочисленные случаи, когда войска, осаждавшие города, применяли своего рода бактериологическое оружие. В города-крепости с помощью катапульты осаждавшие забрасывали разного рода нечистоты, в результате чего там распространялись болезни. История сохранила много примеров этого. В 1346 г. монгольские войска осаждают город Кафу (ныне Феодосия в Крыму). В ходе осады в лагере монголов началась эпидемия чумы. Монголы были вынуждены прекратить осаду, но предварительно они начали забрасывать трупы умерших от чумы за крепостные стены, и эпидемия распространилась внутри города.

Еще в египетском папирусе за 4 тыс. лет до н. э. описано такое страшное заболевание, как оспа. Следы поражения вирусом оспы обнаружены на мумии египетского фараона Рамзеса V, жившего в XII в. до н. э. В прошлом оспа была самым опасным и распространенным заболеванием. Столетиями она свирепствовала в Азии, откуда, как считают историки, в VI в. н. э. сарацины завезли ее в Европу. Древний историк Курциус (I в. до н. э.) писал, что оспа уничтожила огромное количество воинов Александра Македонского, возвра-

щающихся из завоеванной Индии. Во время эпидемий оспа поражала всех подряд, несмотря ни на возраст, ни на положение в обществе. По имеющимся данным, она стала причиной смерти русского императора Петра II, австрийского императора Иосифа, королей Франции Людовика XIV, Людовика XV, короля Нидерландов Вильгельма II Оранского, королевы Англии Анны.

В XVI в. испанские конкистадоры завезли оспу в Америку. Когда Эрнан Кортес высадился с шестью сотнями испанских конкистадоров на берега мексиканского полуострова Юкатан для завоевания Нового Света, тогдашняя Ацтекская империя имела население в несколько миллионов человек. В конечном счете одной из главных причин поразительного успеха Кортеса оказались не столько божья помощь, коварная тактика или превосходство в вооружении, сколько «тайное оружие» в виде вируса оспы. В результате этого в Мексике местное население, не имевшее иммунитета к неизвестной ранее болезни, сократилось примерно наполовину. В 1576 г. в Перу от оспы погибло свыше 2 млн человек. В 1767 г. британский генерал Джеффри Амхерст подарил индейцам, помогавших врагам англичан – французам, одеяла, которыми перед этим накрывали больных оспой. Эпидемия, разразившаяся среди индейцев, позволила Амхерсту быстро одержать победу в войне.

Считается, что в Россию оспа впервые попала в начале XVI в. Инфекция была занесена в Сибирь, где унесла жиз-

ни около трети населения. Согласно некоторым источникам, люди бежали в леса, тундру, горы. На лицах идолов выжигали оспенные знаки для обмана злого духа. Но ничто не могло остановить безжалостного убийцу.

В Европе даже в XVIII в. от оспы ежегодно погибало полмиллиона человек. Многие из «благополучно» перенесших оспу слепли, лица их обезобразивались. Последняя вспышка этой болезни произошла уже в XX в. в Сомали (1977 г.). С тех пор оспа нигде не регистрировалась, и в конце 70-х гг. прошлого столетия она была торжественно провозглашена ВОЗ первой в истории медицины полностью ликвидированной инфекцией.

Еще в 412 г. до н. э. знаменитый Гиппократ описал заболевание, похожее на грипп. Впервые грипп упоминается в документах XII в., а первое достоверное описание эпидемии относится к пандемии 1580 г. С тех пор человечество пережило более чем 130 эпидемий и пандемий гриппа. В России эпидемия гриппа была впервые зарегистрирована в 1886–1887 гг.

В современной истории самая крупная из известных пандемий гриппа бушевала в начале XX в. По своим последствиям это была тяжелейшая из всех эпидемий всех болезней. Началась она в 1918 г. в Соединенных Штатах, а затем перекинулась на портовые города Франции, Испании и Италии. Болезнь получила название «испанской лихорадки». В течение 10 месяцев от «испанки» пострадало насе-

ление практически всего мира. Повторные всплески заболевания произошли в 1918–1919 и 1919–1920 гг. и поразили тех, кто не заболел во время первого пика пандемии. Всего гриппом тогда переболело более 1 млрд человек. Потери были ужасающие: по самым оптимистичным прогнозам от «испанки» умерло 20 млн человек – чуть ли не в два раза больше, чем погибло на полях сражения в Первой мировой войне. Смерть наступала крайне быстро. Человек мог быть еще абсолютно здоров утром, к полудню он заболел, а уже ночью умирал. Те же, кто не умер в первые дни, часто умирали от осложнений, вызванных гриппом, например пневмонии. Необычной особенностью «испанки» было то, что она часто поражала молодых людей. С тех пор пандемии гриппа возникали регулярно и всегда поражали миллионы людей. «Испанка» пришла в США из Азии. Оттуда же, из Азии, происходят менее крупные, но также весьма обширные эпидемии 1957 (азиатский грипп) и 1968 (гонконгский грипп) гг. Азия, и в первую очередь Китай, является источником ежегодных «волн» гриппа, которые проходят по территории СНГ в конце зимы – начале весны. Данная ситуация, по мнению ученых, повторяется уже более 4 тысяч лет. И сегодня грипп остается серьезной проблемой для большинства стран мира.

В конце XIX – начале XX столетия человечество стала донимать в огромных масштабах малярия. Так, в дореволюционной России малярией ежегодно заболевали около 5 млн человек. Во время гражданской войны и в последую-

щие несколько лет малярия в нашей стране стала настоящим бедствием. В 1923 г. в некоторых районах Кавказа и Туркестана возникла вполне реальная угроза полного вымирания. При завоевании Тайваня японцы столкнулись не только с упорным сопротивлением местных жителей, но также с эпидемией малярии. Это повлекло огромные людские потери. Лишь около половины личного состава ударной дивизии императорской гвардии вернулось в Японию из экспедиции по умиротворению Тайваня. Смерть от малярии настигла не только многих солдат и офицеров дивизии, но даже самого любимого брата японского императора принца Киташи-ракава. Во время Второй мировой войны в английских и американских войсках, действовавших в это время в юго-западной зоне Тихого океана, смертность от малярии превышала боевые потери. И даже сегодня малярией ежегодно заболевают около 0,5 млрд человек, из которых погибают от 1 до 2,7 млн.

В начале прошлого века вспыхнула эпидемия брюшного типа. Ежегодно регистрировалось свыше 180 тысяч новых больных. В годы Второй мировой войны обрел былую силу и сыпной тиф. Только в России им переболело свыше 70 процентов населения некоторых оккупированных немцами территорий. Часто в XX в. собирала свою страшную жатву холера. Крупнейшая вспышка этой болезни произошла во время Второй мировой войны. Но холера не затихала и в мирное время. Еще памятны очаги эпидемии, возникшие в 1970 г.

в СССР в ряде южных городов.

Начиная с первой четверти прошлого столетия стали часто возникать массовые заболевания желтой лихорадкой. В Судане в 1940 г. было зарегистрировано свыше 15 тыс. случаев заболеваний, из которых более 10 % завершились смертельным исходом. В 1960 г. в Эфиопии от этой болезни погибли 8 тыс. человек. Затем эпидемии желтой лихорадки охватили не только традиционно эндемичные районы с жарким влажным климатом (Африка, Южная Америка), но и ряд других стран.

Ценой огромных жертв и усилий человечество научилось-таки бороться со многими из этих болезней. Казалось, что все самое страшное позади. Но в конце прошлого тысячелетия человек столкнулся с новыми коварными врагами. Широкую известность приобрела загадочная история, которая произошла в Филадельфии (США, штат Пенсильвания) летом 1976 г. Тогда 182 участника съезда организации «Американский легион» поразила неизвестная болезнь. 29 человек из них погибли. В связи с этим газеты писали о секретных испытаниях биологического оружия, о бактериологической диверсии спецслужб стран Восточной Европы, высказывались предположения, намеки. Позднее удалось установить достоверную причину «болезни легионеров». Ею оказалась природная бактерия, получившая латинское название *Legionella*, которая приобрела способность размножаться в обычных бытовых кондиционерах. Хотя в

целом уровень заболеваемости легионеллезом невелик, интерес к этому заболеванию не исчез и сегодня. Спорадические случаи и десятки эпидемиологических вспышек продолжают ежегодно выявляться в различных регионах. Один из недавних примеров – крупная эпидемия среди посетителей аукциона цветов в Голландии (1999), во время которой заболели 188 человек, из которых 16 умерли. И здесь не обошлось без кондиционеров.

В середине 60-х гг. прошлого века была впервые зарегистрирована лихорадка Эбола – одно из самых страшных вирусных заболеваний, почти не оставляющее заболевшему надежды на выздоровление (смертность от нее составляет 50–90 %). Редким выжившим запрещено общение с окружающими, их имущество сжигается. Человечество пережило уже несколько эпидемий этого заболевания (в Заире, в Уганде)

Но особо опасным в конце XX в. стало распространение эпидемии СПИДа, которая в настоящее время уже превратилась в пандемию. Сегодня на нашей планете ежедневно вирусом иммунодефицита человека заражаются около 15–17 тыс. человек, т. е. 1 человек каждые 6–7 секунд. Причем, что очень важно, около половины из них – молодые люди в возрасте от 15 до 24 лет. Носителем смертельного вируса на сегодня (июнь 2004 г.) являются более 42 млн человек, значительную часть которых составляют дети. По оценкам ВОЗ, уже в 2005 г. число ВИЧ-инфицированных на земле может достичь 50 млн человек. Пандемия ВИЧ-инфекции захвати-

ла все страны и континенты, не обошла она и Россию.

Страшные эпидемии на нашей планете не прекращаются и сегодня. Уже после шока от СПИДа появилась необычная болезнь, которая поразила жителей острова Мадагаскар. Симптомы заболевания, охватившего несколько тысяч человек и унесшего сотни жизней, сходны с симптомами обычной простуды, но при этом человек может не прожить и двух дней. Здесь была отмечена одна странная особенность – болезнь поражала в большинстве своем людей одной этнической группы. Это даже позволило подумать об испытании некоего генетического (этнического) оружия.

В самом начале нового тысячелетия как снег на голову свалилась новая угроза – «атипичная пневмония» (по-научному – тяжелый острый респираторный синдром). Результаты вспышки, происшедшей зимой 2003 г. – более 8 тыс. заболевших в 27 странах, из которых около 800 человек умерло. Началась ужасная паника. Однако ученые не опустили руки. Их усилиями довольно быстро удалось установить вирус, который стал причиной этого смертельного заболевания. Выяснилось, что новый вирус относится к известному уже давно семейству вирусов с красивым названием «коронавирусы». Вирусы этого семейства вызывают до 20 % случаев так называемого простудного насморка, а также разные по своим проявлениям заболевания животных (крыс, собак, кошек) и птиц (кур, индюшек, уток). Наиболее вероятным эксперты считают попадание вируса к человеку от диких животных и

в первую очередь виверр, которых китайцы используют в качестве пищи. Коронавирус, который был обнаружен у больных атипичной азиатской вирусной пневмонией, ни на один из известных коронавирусов не похож. Со всей очевидностью новая эпидемия есть результат появления нового, ранее неизвестного вируса. Откуда взялась эта напасть? Вопрос пока остается открытым. По одной из версий, вирус атипичной пневмонии возник в Китае в провинции Гуандун, где был обнаружен первый случай заболевания. Оттуда уже вирус стал распространяться по всему свету. Но что было причиной появления этого первого случая – остается загадкой: либо обычный коро-навирус человека или животных «скрестился» с каким-то другим вирусом (такой процесс называется рекомбинацией), либо сам по себе претерпел серьезные генетические преобразования (мутации) до того, как заразил свою первую человеческую «жертву». Все это, однако, пока не более чем предположения.

Наконец, совсем недавно «птичьим гриппом» от зараженных птиц заразились два десятка людей, из которых 16 скончались. Смертность от этого вируса составляет 80 %, что существенно больше, чем даже при чуме или при черной оспе. Ученые считают, что этот вирус в тысячи раз опаснее того, что мы называем «атипичной пневмонией», летальность которой не так велика. Единственной надеждой человечества, стоящего на грани эпидемиологической катастрофы, является лишь то, что вирус пока еще не мутировал в гибрид ви-

руса животного и человека. Пока это в чистом виде «птичий грипп»; люди, которые им заразились, заразились от птиц, а не от другого человека.

До самого последнего времени эпидемии возникали случайно, по независящим и порой никак не контролируемым людьми причинам. И вот в начале XXI в., мы столкнулись с новым явлением – биотерроризмом. Как и в случае естественных эпидемий, человечество оказалось не подготовленным к такому новому страшному сценарию. Вскоре после известной авиаатаки на Всемирный торговый центр в Нью-Йорке США подверглись новой атаке, на этот раз биологической! Причем это была первая эффективная биотеррористическая акция с сознательным применением возбудителя особо опасной инфекции – сибирской язвы (*Bacillus anthracis*). Во Флориде был диагностирован первый за 25 лет случай легочной формы сибирской язвы. Расследование показало, что это результат не случайного события. Споры сибирской язвы, жертвой которой стал фотограф газеты «Сан» Роберт Стивенс, неизвестные прислали в редакцию в конверте. В последующем жертвами аналогичных террористических атак стали ведущие телекомпании США, Капитолий, Пентагон, штаб-квартира ЦРУ в Лэнгли. Все происходящее было квалифицировано президентом США как акт четко спланированного биологического терроризма. Иными словами, против народа США была развязана бактериологическая война. Весь мир оказался в напряжении, трудно даже

предположить, где, когда и что будет использовано против человечества.

Сегодня специалисты пытаются прогнозировать ход развития событий. Предполагается, что в планах террористов-нелюдей, рассылающих по почте смертоносные бактерии, могут быть использованы в качестве бактериологического оружия возбудители оспы, чумы, холеры, геморрагических лихорадок, вирусы лошадиных энцефалитов, ботулинический токсин и многое другое. В группу наиболее вероятных болезнетворных агентов попало около десяти вирусов и микробов, но первые три места заняли оспа, чума и сибирская язва. Ведь всего несколько килограммов спор возбудителя сибирской язвы способны уничтожить такое же количество населения, как и ядерная бомба, равная по мощности бомбе, сброшенной на Хиросиму. Против оспы уже много лет не делали прививки. Она легко передается от человека к человеку. Кроме того, между заражением и первыми клиническими проявлениями проходит много времени, в течение которого человек распространяет инфекцию, не подозревая, что болен. Если террористы-фанатики воспользуются этим оружием, вполне вероятна глобальная пандемия оспы.

Все это таит огромную, но, к счастью, пока еще теоретическую опасность для всех нас. Все-таки по целому ряду показателей и причин СПИД остается на сегодняшний день одной из основных реальных проблем, стоящих перед человечеством, решение которой пока не найдено.

# Что такое СПИД? (Morbus insanabilis – неизлечимая болезнь)

*Ад – это жизнь с этим телом, которая все же лучше, чем небытие.*

*А. Камю*

Как уже говорилось, четыре буквы в термине СПИД расшифровываются как синдром приобретенного иммунодефицита. Слово «синдром» в названии болезни используется потому, что у больных наблюдается множество различных симптомов. Слово «приобретенный» указывает на то, что это ненормальное состояние не передается по наследству, а приобретается в процессе жизни. Наконец, слово «иммунодефицит» – потому, что болезнь поражает и ломает главную нашу защиту – иммунную систему организма.

Уже через сутки после заражения вирусом гриппа повышается температура, появляются першение в горле, сильная головная боль. У человека, заболевшего ветряной оспой, очень быстро возникает сыпь. И ему, и всем окружающим сразу становится ясно, что он заболел ветрянкой. А вот у человека, у которого СПИД только начинается, болезнь годами может ничем себя не обнаруживать. При этом в течение довольно длительного времени зараженный человек чувствует себя абсолютно здоровым.

Но прежде чем подробнее говорить о СПИДе, вспомним, как эта болезнь начиналась на нашей планете.

### **Немного истории**

Врачам уже давно было известно, что в иммунной системе, как и в других системах человеческого организма, могут происходить сбои, что приводит чаще всего к серьезным негативным последствиям. Многие из таких заболеваний были хорошо изучены, найдены средства для их лечения. Но в конце XX в. медицина неожиданно столкнулась с новой тяжелейшей патологией иммунной системы у взрослых людей. Эта болезнь впервые была идентифицирована и описана медиками в 1981 г. в «Еженедельном вестнике заболеваемости и смертности» (от 05.06.81 г.), издаваемом Центром по контролю за заболеваниями в Атланте (штат Джорджия, США). Статья называлась весьма обыденно: «Пневмоцистная пневмония – Лос-Анджелес». Тогда, почти четверть века назад, в этом Центре были получены первые сведения о заболевании молодых мужчин-гомосексуалистов необычной формой пневмонии, вызываемой патогенными простейшими организмами с латинским названием *Pneumocystis carinii*. Хотя клиническая картина в целом указывала на известный уже к тому времени синдром иммунодефицита, она имела свои отличия, и, кроме того, причина и пути заболевания оставались совершенно неясными. Врачи сразу же поняли, что они столкнулись с каким-то новым заболеванием, в основе

патогенеза которого лежит сильнейшее подавление иммунитета. Это заболевание в 1982 г. получило международное название Acquired Immunodeficiency Syndrome (сокращенно AIDS), в русском переводе – «синдром приобретенного иммунодефицита» (СПИД). Такое название подчеркивало, что болезнь связана с самостоятельной, приобретенной, а не врожденной, наследственной неполноценностью (дефицитом) иммунной системы. Знаменитый вирусолог Р. Галло писал в те годы: «Сообщение о СПИДе поразило сознание врачей в тот момент, когда ведущие авторитеты мировой медицины уверенно предсказывали грядущий конец вообще всех эпидемий на земном шаре». Удивительно было также и то, что новая эпидемия поразила промышленно развитые страны с их высоким уровнем развития общественного здравоохранения и врачами, имевшими в своем распоряжении такие мощные средства лечения, как антибиотики, сульфаниламиды и т. д.

В те годы в СССР также развивался дефицит, но совсем не иммунный. Дефицит был массовый и во всем: не хватало ни продуктов питания, ни одежды, ни бытовой техники. Этот дефицит также был приобретенный, но причиной ему служили неразумные деяния самих людей, не сумевших правильно наладить свою жизнь. Виной же иммунного дефицита в Америке стал новый неизвестный ранее вирус. Но расскажем обо всем по-порядку.

Тогда, когда из публикации Центра по контролю

заболеваемости США человечество впервые узнало о СПИДе, никто не мог даже предположить, что через два десятилетия это заболевание распространится по всему миру и приведет к гибели миллионов невинных людей.

Поскольку первые больные, обнаруженные в США, были мужчины-гомосексуалы, то вначале высказывались предположения о том, что причиной иммунодефицита могут быть факторы, связанные со спецификой полового поведения этой ограниченной группы лиц. Появившиеся сообщения о СПИДе посеяли панику только в среде гомосексуалов, которые поначалу казались его главными «мишенями». Тогда СПИД даже называли «раком геев». Однако вскоре (июнь 1982 г.) больные СПИДом были выявлены среди проживающих в США гетеросексуальных выходцев с острова Гаити, а затем среди наркоманов, использующих героин, что поставило под сомнение однозначную связь заболевания с гомосексуализмом. А через 3 месяца появились публикации с описанием случаев СПИДа у больных гемофилией (сентябрь 1982 г.), заболевших еще в 1980–1981 гг. Это дало основание предположить возможность передачи инфекционного агента с препаратами факторов свертывания крови, которыми лечили больных гемофилией. Болезнь в это время называли «четыре Г» (гомосексуализм, героин, гемофилия и Гаити). Понятно, что слово «гомосексуализм» связано со спецификой половой ориентации первой группы обнаруженных больных, слово «героин» связано с

людьми, употребляющими наркотики, «гемофилия» – это люди, которым по медицинским показаниям требуется переливание крови, и, наконец, Гаити – это прекрасный остров, среди жителей которого тогда было наибольшее число больных СПИДом.

В сентябре 1982 г. появилась первая статистика выявленных случаев заболевания СПИДом в США, начиная с 1979 г. Увеличение количества таких случаев (1979 г. – 7, 1980 г. – 46, 1981 г. – 207, первая половина 1982 г. – 249) свидетельствовало об эпидемиологическом характере заболевания, а высокая смертность (41 %) среди этих больных – о возрастающем социальном и экономическом значении нового заболевания. Первые сведения о СПИДе в Европе относятся к 1983 г., к концу которого там было зарегистрировано 253 пациента.

Для эпидемиологов инфекционная природа СПИДа была настолько очевидной с самого начала, что, даже не зная ничего о природе инфекционного агента, они опубликовали рекомендации по предупреждению заражения врачей и сотрудников лабораторий. В них предусматривалась защита персонала от прямого контакта с кровью и другими материалами от больных СПИДом, а также защита работающих в лабораториях от возможного образования аэрозолей.

Еще до того как врачи научились ставить диагноз СПИД, им было известно много различных видов приобретенных иммуно-дефицитов, т. е. иммунодефицитов, не связанных с

«плохой» наследственностью, а развивающихся в результате неблагоприятных воздействий окружающей среды или после перенесенных заболеваний (в некоторых случаях – инфицированных разными вирусами). Даже ссора с любимой тещей может обернуться временным иммунодефицитом.

Однако такие иммунодефициты практически никогда не приводили с неотвратимостью к смертельному исходу подобно СПИДу. Итак, существует множество видов приобретенных им-мунодефицитов у людей, а СПИД – один. В чем его особенности, почему эту патологию называют *morbis insanabilis* (неизлечимая болезнь), почему она неизбежно вызывает смерть?

Сейчас мы уже можем ответить на многие вопросы, которые поначалу ставили врачей в тупик. СПИД – это такой приобретенный иммунодефицит, который отличается от других наличием определенного комплекса свойств и специфического возбудителя. Приведем одно из существующих на сегодняшний день определений СПИДа: СПИД – это совокупность проявлений подавления функций иммунной системы в результате поражения ее вирусом иммунодефицита человека. Больной СПИДом теряет устойчивость к инфекционным заболеваниям, которые для людей с нормальной иммунной системой угрозы не представляют. Наиболее характерными симптомами нового заболевания были и остается редкая и нетипичная форма пневмонии. Примерно у 10 % больных возникает рак, причем преимущественно две его

формы: рак лимфоидной системы – лимфома и обезображивающая форма рака, известная как саркома Капоши, которая ранее крайне редко наблюдалась только у пожилых мужчин средиземноморского или еврейского происхождения (до появления СПИДа в США и странах Западной Европы саркома Капоши встречалась в количестве 1–2 случая на 10 миллионов населения, причем, как правило, только у мужчин старше 60 лет).

В самом начале эпидемии освещение новой опасности – СПИДа – в средствах массовой информации отличалось небрежностью и, как, к сожалению, это зачастую характерно для журналистов, – невежеством. За этим быстро последовали клеймение позором и изоляция заболевших, гомосексуалов, гаитян, наркоманов и больных гемофилией. Как отмечал Рэнди Шилтс в своей истории эпидемии, озаглавленной «И оркестр играет», только когда СПИД начал убивать обычных людей без каких-либо существенных пороков, его наконец-то сочли достойным внимания. А до этого в мире была ситуация, которую можно выразить словами наивного мальчика из стихотворения А. Барто:

Смотрю я в стекляшку  
Зеленого цвета,  
И сразу зима  
Превращается в лето.

Обо все этом надо помнить, чтобы не повторить ошибок в

будущем. *Factum infectum fieri nequeunt* (Бывшее нельзя сделать небывшим).

Очень образно ситуацию со СПИДом, сложившуюся в нашей стране в начале эпидемии, иносказательно в стихотворной форме отразил А. Сухов (см. Приложение 1). Советую прочесть, так как *et fabula partem veri habet* (и в сказке есть доля истины).

### **Одна личная история**

Одной из первых знаменитых жертв СПИДа стал танцор Рудольф Нуреев. Вот как описывает это Диана Солуэй в своей книге «Рудольф Нуреев на сцене и в жизни». Серьезное недомогание артист почувствовал еще осенью 1983 г. Но анализы, проведенные тогда врачами, ничего не показали (анализ на СПИД стал общедоступным значительно позже, где-то в 1985 г.). К тому времени когда Нуреев работал в Парижской Опере, число известных случаев СПИДа в США составляло всего около 5 тыс. человек, а во Франции число таких больных было менее 100. Никакой паники еще не было, о болезни знал только узкий круг специалистов. Тем не менее состояние здоровья Нуреева постепенно ухудшалось, и в ноябре 1984 г., благодаря тому, что его лечащий врач был одним из немногих, что-то понимающих в этом вопросе, Р. Нуреев все-таки сделал анализ на СПИД (в то время его умели делать лишь в одной клинике Парижа). Результат не удалось скрыть, и вскоре поползли слухи, что Нуреев болен СПИДом.

Хотя анализы действительно дали положительный результат, причем, по мнению его врача, артист был инфицирован уже по крайней мере четыре года, тем не менее прогноз был неясен и не сильно напугал пациента. Тогда считалось, что только около десяти процентов инфицированных должны заболеть настоящим СПИДом. Врач рекомендовал Нурееву обычные меры предосторожности, но никаких способов лечения предложить не мог. Рудольф поначалу скрывал диагноз своей болезни, он опасался, что некоторые страны, особенно США, откажут ему во въезде, узнав, что он ВИЧ-инфицирован. Не менее сильно он боялся прозвища «танцовщик со СПИДом», подозревая, что публика станет судить о нем по его болезни, а не по его искусству, страшился, что публика узнает о его гомосексуальных пристрастиях.

Некоторое время спустя Нуреева стали лечить появившимся тогда одним из первых медицинских препаратов под кодовым названием НРА-23. Это дало определенный эффект, состояние здоровья улучшилось, и артист решил, что он выздоровел. В то время это казалось вполне возможным. Рудольф всегда черпал силу в несчастьях, а СПИД выглядел просто очередным препятствием, и он чувствовал, что может его преодолеть. Нуреев продолжал много работать, много выступать, однако постепенно критические отзывы о его выступлениях становились все менее благоприятными, так как его сравнивали в тех же ролях с ним самим в более молодом возрасте и

еще здоровым. И действительно, улучшение оказалось ложным. Весной 1985 г. у Нуреева начался сильный приступ пневмонии во время выступления в «Ромео и Джульетте» в Пале-де-Конгресс. Далее все шло по нарастающей. Ничто не помогало. Свидетели говорят, что в 1989-м, когда он еще танцевал «Сильфиду» на сцене Кировского театра после возвращения в СССР, на его танец невозможно было смотреть без слез. Неизбежный финал наступил 6 января 1993 г., когда Нурееву было всего 54 года.

# **Что и как защищает нас от внешних врагов? (иммунная система – основной щит)**

*Ни один орган, ни одна ткань, ни одна молекула  
не функционируют независимо от других, и жизнь  
частей превращается в жизнь целого.*

*С. Ганеман*

Прежде чем продолжить наш рассказ о СПИДе и причинах, его вызывающих, нельзя не сказать несколько слов об основных механизмах устройства защитной системы человека, которая спасает нас на протяжении всей жизни от всевозможных вредных микроорганизмов (в том числе и вирусов) и которая-то в первую очередь «ломается» при СПИДе. Без общего представления о работе этой системы будет трудно понять, что же происходит в организме у больных СПИДом, как осуществляются другие «поломки» и почему все это столь критично для жизни человека, почему при СПИДе неизбежно наступает *exitus letalis* (смертельный исход).

Наш организм нередко сравнивают с хорошо укрепленной крепостью, все подступы к которой находятся под неусыпным надзором многочисленных защитников. Вообще-то эти защитники весьма сильны, и микробу обычно очень трудно проникнуть внутрь организма.

Первый эшелон обороны представлен кожей и слизистыми оболочками, преодолеть которые, если они не повреждены, многие микроорганизмы не в состоянии (рис. 1). Начнем с кожи, которая покрывает нас с головы до ног. Она не только механически защищает нас, но и обладает специальной системой для самоочищения от микроорганизмов, которые попадают на ее поверхность. Осуществляют это самоочищение сальные и потовые железы, которые выделяют молочные и жирные кислоты.

Чистая кожа лучше самостерилизуется, поскольку в ней лучше работают кожные железы. Например, возбудитель дизентерии, попав на чистую кожу, погибает через 15 минут, а на грязной коже большая часть бактерий и через 30 минут продолжает себя нормально чувствовать.

# Первая линия обороны



Рис. 1. Большинство возбудителей болезней человека не способны проникать во внутреннюю среду организма благодаря разнообразным физическим, биохимическим и микробным барьерам, которые представляют собой первый эшелон защиты. Размножение многих вредных микроорганизмов подавляется микробами-комменсалами, которые живут в организме человека в обычной нормальной обстановке без всякого вреда для него

Общая площадь слизистых оболочек значительно превышает площадь поверхности кожи. Тибетская медицина утверждает, что «рот является воротами всех болезней». И

вот микроб с грязных рук попал в рот или в глаз. Здесь он сразу встречается с секретом слюнных или слезных желез. И в слюне, и в слезах содержатся специальные вещества-ферменты, которые губительны для многих микробов (не зря животные вылизывают раны). Если случится, что микроорганизм сумел проскочить ротовую полость, то далее он встречается с еще одним защитником – слизистой оболочкой желудочно-кишечного тракта. В ней также содержатся вещества, губительные для микробов-«пришельцев». В желудке (если микроб туда добрался), он подвергается действию желудочного сока, содержащего соляную кислоту.

Но это еще не все. На нас и внутри нас проживают разнообразные и многочисленные микроорганизмы – «постоянные обитатели», комменсалы, – совокупность которых называют микрофлорой (может быть, лучше было бы их называть микрофауной). Так, в нашем кишечнике содержится огромное количество микроорганизмов, которые приобрели способность жить там постоянно, не причиняя нам никакого вреда, а, наоборот, чаще всего помогая нашему организму нормально функционировать. «Постоянные обитатели» весьма ревностно относятся к «пришельцам» и, как правило, побеждают их, отвоевывая для себя «место под солнцем» (для «постоянных обитателей» наш кишечник равносителен солнцу, без которого они жить не могут). Здесь действует принцип «микробы против микробов». На нашей коже также существуют «постоянные обитатели», они, напри-

мер, способны успешно бороться с таким грозным микробом, как возбудитель сибирской язвы. Прижившиеся у нас в верхних дыхательных путях пневмококки успешно справляются с вирусами гриппа. Еще одни ворота для инфекции – влагалище у женщин. Нормальная флора влагалища содержит около шести разных видов бактерий, поддерживающих среду, неблагоприятную для проживания других бактерий. В частности, там «прописан» постоянный обитатель по имени палочка Додерлейна, который занимается глубоким самоочищением влагалища от микробов-«пришельцев».

Из сказанного ясно, что микрофлора человека – еще один важный защитник организма от внешних врагов. Об этом следует помнить, когда бесконтрольно применяются для лечения антибактериальные препараты, такие, например, как антибиотики. При этом развивается так называемый дисбактериоз – разрушение и обеднение нормальной микрофлоры. Недаром еще в позапрошлом веке известный микробиолог И. И. Мечников настоятельно советовал внимательно относиться к микробному «населению» нашего кишечника, вовремя обогащать его полезными микроорганизмами, такими как молочно-кислые бактерии. Сейчас это доступно всем – в любом молочном магазине можно купить кефир с бифидобактериями.

Все выше перечисленные барьеры обуславливают так называемую естественную неспецифическую устойчивость организма, направленную сразу на многие (если не на все) ин-

фекционные агенты.

Но вот, несмотря на многочисленные заслоны, вредный микроорганизм все-таки все преодолел, сумел выжить и стал изнутри разрушать наш организм. Тут и вступает в действие основной щит – наша собственная иммунная система, основная функция которой – распознавание и удаление из организма всего чужеродного – микробов, вирусов, грибков и даже собственных клеток и тканей, если они под действием факторов окружающей среды изменяются и становятся чужеродными. Иммунная система обеспечивает как дополнительный неспецифический, так и строго специфический иммунный ответ. Последний проявляется при попадании микроба во внутреннюю среду организма и мешает развитию только этого конкретного вида микроорганизма.

### **Немного истории**

Сам термин «иммунитет» возник от латинского слова *immuni-tas* – освобождение, избавление от чего-либо. В медицинскую практику он вошел в XIX в., когда им стали обозначать «освобождение от болезни» (французский словарь Литте, 1869). Но еще задолго до появления самого термина у медиков уже существовало понятие об иммунитете в значении невосприимчивости человека к болезни, которое обозначалось как «самоисцеляющая сила организма» (*vis medicatrix naturae*) (Гиппократ), «жизненная сила» (Гален) или «залечивающая сила» (Парацельс). Врачам давно была известна присущая людям от рождения невосприимчивость

(или, как говорят специалисты, резистентность) к болезням животных (например, куриной холере, чуме собак). Сейчас это называют врожденным (естественным) иммунитетом. С древних времен медики знали, что человек не болеет некоторыми болезнями дважды. Так, еще в IV в. до н. э. Фукидид, описывая чуму в Афинах, отмечал факты, когда те люди, которые чудом выживали, могли ухаживать за больными без риска заболеть вновь. Жизненный опыт показывал, что у людей может возникать стойкая невосприимчивость к повторному заражению после перенесенных тяжелых инфекций, таких, например, как тиф, оспа, скарлатина. Такое явление сегодня называют приобретенным иммунитетом. Это более совершенный механизм защиты организма от биологической агрессии. Он возник в эволюции позже и означает распознавание самых тонких различий между чужеродными агентами.

Лишь в конце XVIII в. произошел первый важный прорыв в практическом использовании накопленных ранее абстрактных представлений об иммунитете. Им стала знаменитая работа англичанина Эдварда Дженнера. Много лет он тщательно изучал разные случаи заболевания человека «коровьей» оспой. В конечном итоге все это навело Дженнера на мысль о возможности практического использования коровьей оспы для защиты человека от такого страшного заболевания, как натуральная оспа. Будучи убежденным, что такая форма искусственного заражения человека – безвредный

способ предотвращения тяжелой болезни, которой является оспа, он в 1796 г. провел первый успешный эксперимент на человеке. Результат превзошел все ожидания! Подробнее мы еще поговорим об этом, когда речь пойдет о вакцинах. Но для справедливости заметим, что в Китае и Индии прививку оспы практиковали еще за несколько столетий до ее введения в Европе. Болячками переболевшего оспой человека расцарапывали кожу здорового человека, который обычно после этого переносил инфекцию в слабой, не смертельной форме, после чего выздоравливал и оставался устойчивым к последующим заражениям оспой.

Однако существовавшие эмпирические знания и даже успех Дженнера, за который он получил довольно большую денежную премию от Британского парламента, долгое время не находили своего полного объяснения, и природа иммунитета оставалась загадкой за семью печатями.

Спустя почти 100 лет открытый Э. Дженнером факт лег в основу дальнейших экспериментов Л. Пастера на куриной холере, завершившихся формулировкой принципа профилактики от инфекционных заболеваний – принцип иммунизации ослабленными или убитыми возбудителями (1881 г.). Чуть позднее (в 1890 г.) Эмиль фон Беринг сообщил, что после введения в организм животного не целых дифтерийных бактерий, а всего лишь некоего токсина, выделенного из них, в крови появляется нечто, способное нейтрализовать или разрушать токсин и тем самым предотвращать само за-

болевание, вызываемое целой бактерией. Более того, оказалось, что приготовленные из крови таких животных препараты (их называли сыворотками) исцеляли детей, уже больных дифтерией. Вещество, которое нейтрализовало токсин и появлялось в крови только в его присутствии, получило название антитоксина. В дальнейшем это и подобные ему вещества стали называть общим термином – антитела. А тот агент, который вызывает образование этих антител, стали называть антигеном. За эти работы Эмиль фон Беринг был удостоен в 1901 г. Нобелевской премии по физиологии и медицине. (Хотелось бы отметить, что термин «антиген» сегодня кажется крайне неудачным, поскольку по смыслу он может быть применен к некоему агенту, направленному против гена. Но термин «прижился», и, по всей видимости, никуда теперь от него не уйти. Еще наши предки подметили: *Multa sunt in moribus dissentanea, multa sine ratione* – в обычаях много несообразного, много неразумного.) В дальнейшем П. Эрлих разработал на этой базе теорию гуморального иммунитета (т. е. иммунитета, обеспечиваемого антителами, которые, продвигаясь по жидким внутренним средам организма, такими как кровь и лимфа (от лат. *humor* – жидкость), поражают чужеродные тела на любом расстоянии от лимфоцита, который их производит.

Если с антигеном все было более или менее ясно почти с самого начала, то, чтобы понять природу антител, потребовалось еще более полувека, пока Арне Тизелиус (Нобелев-

ская премия по химии за 1948 г.) не показал, что это всего лишь обычные белки, но с очень большим молекулярным весом. Химическую структуру антител расшифровали Джералд Морис Эдельман (США) и Родни Роберт Портер (Великобритания), за что они оба получили Нобелевскую премию в 1972 г. В конечном итоге было установлено, что каждое антитело (они еще называются иммуноглобулинами) состоит из четырех белков – двух легких цепей и двух тяжелых цепей. Такая структура в электронном микроскопе по своему виду напоминает «рогатку» (рис. 2). Часть молекулы антитела, которая связывается с антигеном, очень изменчива, поэтому ее называют вариабельной. Эта область содержится на самом кончике антитела, поэтому защитную молекулу иногда сравнивают с пинцетом, ухватывающим с помощью острых концов мельчайшие детали самого замысловатого часового механизма. Активный центр распознает в молекуле антигена небольшие участки, состоящие обычно из 4–8 аминокислот. Эти участки антигена подходят к структуре антитела, «как ключ к замку». «Родственные объятия» антител с антигеном (микробом) редко кончаются для последнего благополучно. Если даже антитела не могут с ним справиться самостоятельно, на помощь им придут другие компоненты, и в первую очередь специальные «клетки-пожиратели».

Значительно позднее, японец Сусумо Тонегава, основываясь на достижениях Эдельмана и Портера, показал то, что никто в принципе не мог даже ожидать: те гены в геноме,

которые отвечают за синтез антител, в отличие от всех других генов человека, обладают потрясающей способностью – многократно изменять свою структуру в отдельных клетках человека в течение его жизни. При этом они, варьируя в своей структуре, перераспределяются так, что потенциально готовы обеспечить производство нескольких сотен миллионов различных белков-антител, т. е. намного больше теоретического количества, потенциально действующих на человеческий организм извне чужеродных веществ – антигенов. В 1987 г. С. Тонегаве была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине «за открытие генетических принципов генерации антител».

Параллельно с создателем теории гуморального иммунитета Эрлихом в те же годы наш соотечественник И. И. Мечников («поэт микробиологии», по образному определению Эмиля Ру) создавал учение о невосприимчивости (иммунитете), разработав теорию фагоцитоза и обосновав фагоцитарную теорию иммунитета. Он доказал, что у животных и человека существуют специальные клетки, —

## Строение антитела

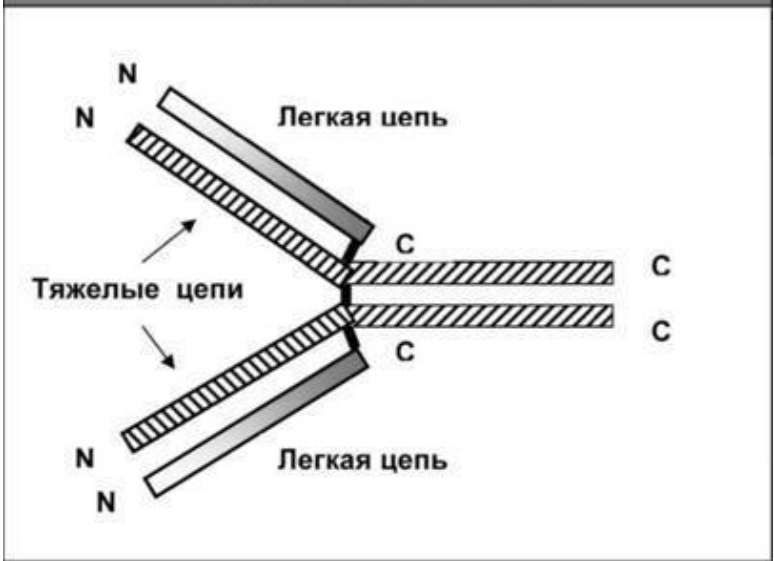


Рис. 2. Антитела (иммуноглобулины) – сложные белковые агрегаты, которые состоят из четырех взаимосвязанных между собой цепей молекул белков: двух одинаковых коротких (легких) цепей и двух одинаковых длинных (тяжелых). Темные участки – связи между белковыми молекулами. N – обозначение начала молекулы белка, C – обозначение конца молекулы белка. У всех антител C-концы молекул белков одинаковы (их называют константными), а N-концы отличаются (они переменные)

фагоциты (или «пожирающие» клетки), – способные поглощать и разрушать патогенные микроорганизмы и другой генетически чужеродный материал, волею судьбы оказавшийся в нашем организме. Осуществляемый фагоцитами процесс – фагоцитоз – был известен ученым с 1862 г. по работам Э. Геккеля, но только Мечников первым связал фагоцитоз с защитной функцией иммунной системы. В последующей многолетней и плодотворной дискуссии между сторонниками фагоцитарной и гуморальной теорий были раскрыты многие механизмы иммунитета. Спор между Мечниковым и Эрлихом привлек интерес не только ученых, но и широкой публики. Бернард Шоу даже написал на эту тему пьесу под названием «Врач на распутье». Фагоцитоз, открытый Мечниковым, получил в дальнейшем название клеточного иммунитета, а антителообразование, обнаруженное Эрлихом, – гуморального иммунитета. Все завершилось тем, что оба ученых были признаны мировой научной общественностью и разделили между собой Нобелевскую премию по физиологии и медицине за 1908 г.

Это были первые Нобелевские премии по зарождавшейся в те годы новой науке иммунологии, а всего за XX в. около 30 ученых стали Нобелевскими лауреатами по иммунологии и близким к иммунологии областям. В результате работ всех этих исследователей наши знания о защитной системе постоянно расширялись, дополнялись и уточнялись. Так постепенно складывалось современное представление об иммун-

ной системе животного организма и тончайших механизмах ее функционирования. Нынешним людям трудно осознать, насколько каждый из нас, ныне живущих, обязан французу Пастеру, русскому Мечникову, немцу Берингу и другим ученым, раскрывшим тайны инфекционных болезней и иммунитета. До XIX в. средняя продолжительность жизни в Европе составляла немногим более 30 лет. Если принять во внимание, что теперь она в большинстве развитых стран более 60 лет, то выходит, что перечисленные выше труженики науки подарили всем нам по меньшей мере вторую жизнь!

Благодаря наличию иммунной системы организм защищен от большинства болезнетворных микроорганизмов (вирусов, бактерий, грибков, простейших, гельминтов) и токсических продуктов их жизнедеятельности. Иммунитет также защищает организм от воздействия различных веществ, обладающих чужеродными свойствами (например, растительных и животных ядов), от развития опухолевых клеток. Кроме того, иммунитет определяет исход трансплантации органов и тканей, в том числе переливания крови, контролирует внутриутробное развитие плода и процессы старения. Таким образом, иммунитет направлен на защиту организма, поддержание его целостности и индивидуальности.

Сегодня мы знаем, что иммунная система нашего организма, наш главный щит, многослойна. Она, как и другие системы организма, состоит из органов и клеток. Иммунитет

обеспечивается совокупностью лимфоидных органов и клеток, которые порой не имеют строго фиксированных анатомических связей, но трудятся весьма согласованно за счет подвижности клеток и тех специфических факторов, которые они синтезируют. На иммунитет работает целая «команда» клеток и белков, действующая красиво, слаженно и надежно. Эта «служба спасения» связана практически со всеми тканями и жидкостями организма. Как только в ее «центр управления» поступает сигнал о появлении агрессора, начинается операция по его обезвреживанию. Это в чем-то подобно современному МЧС, в которое достаточно позвонить по телефону «01», и можно быть уверенным, что возникшая проблема будет быстро и квалифицированно ликвидирована.

# Основные лимфоидные органы и образования

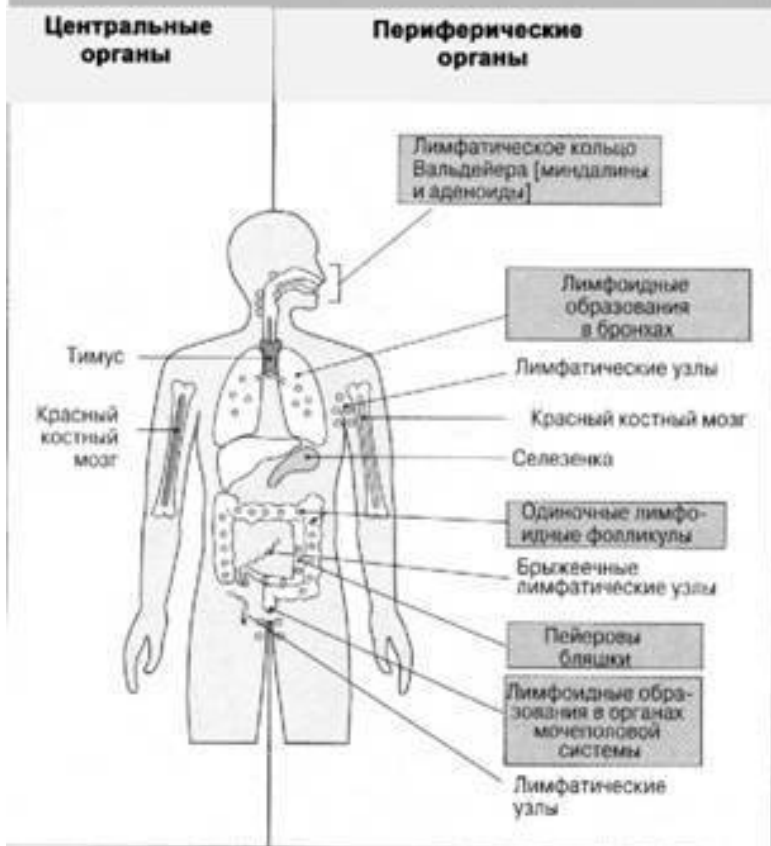


Рис. 3. В центральных лимфоидных органах человека – тимусе и костном мозге – созревают Т- и В-клетки соответ-

ственно. В гуморальный и клеточный иммунные ответы вовлечены периферические лимфоидные органы

Органы иммунной системы разбросаны по всему телу и связаны друг с другом и другими органами сетью лимфатических сосудов подобно кровеносным сосудам. В создании иммунной системы человека принимают участие как центральные органы, в которых иммунные клетки вырабатываются и созревают – костный мозг и вилочковая железа (тимус), так и периферические, где клетки дозревают и «обучаются» – селезенка, лимфатические узлы, лимфоидная ткань и др. (рис. 3). В лимфатических сосудах и лимфоузлах содержится лимфа, которая в отличие от крови представляет собой прозрачную слегка желтоватую жидкость. Греки называли словом лимфа чистую и прозрачную воду подземных ключей и источников.

В сумме в организме взрослого человека содержится примерно  $10^{12}$  лимфоидных клеток, а лимфоидная ткань составляет приблизительно 2 % общей массы тела. В организме функционирует несколько типов иммунных клеток, которые и осуществляют надзор за порядком в нем. Эти клетки располагаются как непосредственно в лимфоидной системе, так и в отдельных тканях и в крови. Все они имеют общее происхождение, у них один и тот же прародитель. При общности происхождения устройство и функции лимфоидных клеток сильно отличаются. В крови наиболее известные клетки –

красные кровяные шарики, или эритроциты, которые заняты переносом кислорода в организме и к иммунной системе не имеют никакого отношения. Кроме того, там «плавают» свыше десятка других видов клеток, некоторые из них упоминаются врачами, когда они нам делают анализ крови. Среди них белые кровяные шарики – лейкоциты. В одном микролитре крови содержится 4–5 миллионов эритроцитов и от 5 до 9 тыс. лейкоцитов. Если все эритроциты довольно похожи друг на друга, то лейкоциты представляют собой весьма неоднородную популяцию клеток. К ним относятся и главные клетки иммунной системы – фагоциты и лимфоциты (их называют еще общим словом иммуноциты).

Фагоциты («пожирающие» клетки) способны связывать на своей поверхности, а затем поглощать и уничтожать самые разнообразные микробы и их токсические продукты. Для этого первоначально, узнав чужеродную клетку или вирус, в наружной мембране фагоцита образуется углубление, которое обволакивает «чужестранца». В конечном итоге «чужак» оказывается в цитоплазме фагоцита, где подвергается массивной атаке разнообразных ферментов, которые его полностью уничтожают. К фагоцитам относятся несколько типов клеток, из которых наиболее важными являются макрофаги. Фагоциты – основа врожденного иммунитета, первая линия защиты против инфекций, проникших в организм.

Около 73 лейкоцитов представляют собой лимфоциты,

общее число которых в организме человека составляет около  $2 \times 10^{11}$ . Этим клеткам принадлежит ведущая роль во всех реакциях приобретенного иммунитета, поскольку они специфически распознают конкретный чужеродный агент, пробравшийся в организм. Каждый из лимфоцитов, циркулирующих в крови и лимфе человека, 10–20 раз в сутки проходит через все кровеносные и лимфатические сосуды тела. Популяция лимфоцитов в организме человека также весьма неоднородна. Она состоит из клеток, сильно отличающихся по размерам (от 6 до 10 мкм), структуре и, главное, по функциям. Уже в костном мозге, который является их колыбелью, предшественники лимфоцитов разделяются на две крупные ветви. Одна из них завершает свое развитие в костном мозге и получила название В-лимфоцитов (от первой буквы английского слова bone – кость). Они – основа гуморального иммунитета. В-лимфоциты циркулируют в лимфатической системе и крови и вырабатывают специфические белки-иммуноглобулины (антитела). Именно В-лимфоциты и обеспечивают организм антителами.

Каким же образом антиген, попадая в организм, вызывает усиленный синтез именно тех антител, которые специфично реагируют только с ними? Ответ на этот вопрос дала теория селекции клонов австралийского исследователя Ф. М. Бернета. Согласно этой теории, каждая В-клетка синтезирует лишь один тип антител, которые локализуются на ее поверхности. Репертуар антител формируется в организме за-

долго до и независимо от встречи с антигеном. У человека разнообразие антител, присутствующих в норме на поверхности многочисленных В-лимфоцитов, столь велико, что на практике против любого антигена найдется лимфоцит, который способен его «узнать». Роль антигена заключается лишь в том, чтобы найти ту единственную клетку, которая содержит на своей мембране антитело, реагирующее именно с ним. После такого взаимодействия «узнающие» В-лимфоциты активизируются, начинают быстро размножаться, производить и выпускать в кровь в достаточном количестве нужные для уничтожения антигена антитела (до двух тысяч антител в секунду). Активированный лимфоцит вступает в деление и дифференцировку. И вскоре из одной клетки возникает 500—1000 генетически идентичных клеток (клон). Клон синтезирует один и тот же тип антител, способных специфически распознавать антиген и соединяться с ним.

Антитела атакуют вторгшиеся в нас микробы и другие патогены, расположенные в крови вне клеток, и нейтрализуют их. Здесь реализуется некий принцип избыточности. Многие антитела, содержащиеся на поверхности лимфоцитов, могут быть вообще в течение жизни не востребованы для защиты конкретного индивидуума. Но зато другие всегда на чеку. И случись любая инфекция, они сразу готовы к бою. Важно, что эта система антител не только участвует в уничтожении вторгшегося противника, но и запоминает всех своих врагов, с которыми прежде встречалась. После выздоровления орга-

низм может приобретать устойчивость к определенному возбудителю болезни, или, как говорят, приобрести иммунитет.

Чаще всего антителам достаточно связаться с определенным возбудителем, чтобы оказать ему противодействие. В случае вируса, находящегося в свободном состоянии, они препятствуют его связыванию с клеткой хозяина и проникновению внутрь ее. Однако антитела не в состоянии самостоятельно бороться с вирусами и другими возбудителями после того, когда они «прячутся» внутри клетки.

Борьба с внутриклеточными паразитами, которыми являются вирусы, – главная забота второй линии обороны – клеточного иммунитета. Клеточным этот иммунитет именуют потому, что в нем участвуют специальные клетки, которые и являются эффективным оружием для поражения чужеродных клеток при непосредственном контакте с ними. Для этой цели служат уже упоминавшиеся фагоциты, которые циркулируют в крови и бросаются на незваных пришельцев-чужаков, помеченных антителами, поглощая и разрушая проникающие в организм микробы, ядовитые вещества и другие чужеродные для организма клетки и ткани. При этом, победив врага, фагоциты тоже погибают. Они как бы жертвуют собой для блага целого организма.

Но главную основу клеточного иммунитета составляют лимфоциты, которые для своего созревания переселяются из костного мозга в другой центральный орган лимфоидной системы – тимус (вилочковая железа). Эта ветвь лимфоци-

тов получила название «тимус-зависимые», или «Т-лимфоциты» (от первой буквы английского слова thymus).

В организме человека Т-лимфоциты многократно покидают лимфоидные органы, попадая сначала в лимфу, затем в кровь, а из крови снова возвращаясь в органы. Т-лимфоциты – «вечные странники», они постоянно в движении. За свою жизнь лимфоцит может проходить поразительно большие расстояния – от 100 и более километров. Благодаря интенсивной циркуляции лимфоциты, когда в них возникает потребность, удивительно быстро появляются в «горячих точках». Без такой способности лимфоцитов были бы невозможны своевременное их развитие, взаимодействие и эффективное участие в иммунном ответе при вторжении в организм чужеродных агентов.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.