

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. «Чума современности»	7
Глава 2. Наша микробная планета	24
Глава 3. Микробиом человека	38
Глава 4. Появление патогенов	68
Глава 5. Чудо-лекарства	82
Глава 6. Чрезмерное использование антибиотиков	101
Глава 7. Современный фермер	122
Глава 8. Мать и дитя.....	135
Глава 9. Забытый мир	160
Глава 10. Изжога	189
Глава 11. Проблемы с дыханием	200

Глава 12. Выше.....	219
Глава 13. ...И толще	229
Глава 14. Вернемся к «чуме современности»	254
Глава 15. Антибиотиковая зима	282
Глава 16. Решения	302
<i>Эпилог.</i>	331
<i>Благодарности</i>	335
<i>Предметный указатель</i>	340

*Посвящается моим детям
и будущим детям с ярким будущим*

*Мы живем в эпоху бактерий
(как было вначале, как есть сейчас и как должно
быть всегда, пока миру не настанет конец...)*

Стивен Джей Гоулд, Кембридж,
штат Массачусетс, 1993

Глава 1. «ЧУМА СОВРЕМЕННОСТИ»

Я не знал двух сестер отца. Они родились в маленьком городке в начале прошлого века и не дожили до второго дня рождения. В один из дней у них поднялась высокая температура и, наверное, появилось что-то еще. Ситуация была настолько серьезной, что мой дедушка пошел в молитвенный дом и изменил имена своих дочерей, чтобы обмануть ангела смерти.

Ни одной это не помогло.

В 1850 году каждый четвертый ребенок в Америке умирал еще до первого дня рождения. Смертельные эпидемии проносились по перенаселенным городам, где люди жили в темных, грязных комнатах с затхлым воздухом и без проточной воды. Из знакомых нам болезней тогда свирепствовали холера, пневмония, скарлатина, дифтерия, коклюш, туберкулез и оспа.

Сейчас лишь шесть американских младенцев из тысячи не доживают до года — это значительное улучшение. За последние полтора столетия и Соединенные Штаты, и другие развитые страны стали намного здоровее [1, см. с. 15]. Это произошло благодаря улучшению

санитарных условий, дератизации, чистой питьевой воде, пастеризованному молоку, детским прививкам, современным медицинским процедурам (в том числе анестезии) и, конечно, почти семидесяти годам применения антибиотиков.

В современном мире дети растут без деформированных из-за недостатка витамина D костей или «замутненных» из-за инфекции дыхательных путей. Почти все женщины выживают после родов. Восьмидесятилетние старики, уйдя на пенсию, бодро бегают за теннисными мячами, часто благодаря металлическому бедренному суставу.

Тем не менее за последние несколько десятилетий, несмотря на все медицинские достижения, что-то пошло не так. Мы становимся слабее, страдаем от разнообразной «чумы современности»: ожирения, ювенильного диабета, астмы, сенной лихорадки, пищевых аллергий, гастроэзофагеального рефлюкса, рака, целиакии, болезни Крона, язвенного колита, аутизма, экземы. И это далеко не весь список. Об этом каждый день пишут в газетах. Скорее всего, мы сами, кто-то из членов семьи или знакомых страдает одним из этих заболеваний. В отличие от смертоносных болезней прошлых веков, которые протекали скоротечно и били наверняка, вышеперечисленные — хронические, они портят жизнь жертвам в течение десятилетий.

Самая заметная — ожирение, которое определяется по индексу массы тела (ИМТ) — отношению между ростом и весом человека. У людей с нормальным весом ИМТ равняется 20–25. ИМТ 25–30 — лишний вес, больше 30 — уже ожирение. У Барака Обамы, например, ИМТ 23. У большинства президентов США он был меньше 27, за исключением Уильяма Говарда Тафта, который однажды застрял в ванне Белого дома. Его ИМТ составлял 42.

В 1990 году этим недугом страдали около 12% американцев. К 2010 году показатель составил уже 30%. Когда попадете в американский аэропорт, супермаркет или торговый центр, оглядитесь по сторонам и убедитесь в этом сами.

Эти цифры не просто тревожат: по-настоящему шокирует тот факт, что накопление веса шло не постепенно, в течение нескольких веков, а стремительно, всего за два десятилетия. Богатая жирами и сахаром пища, которую часто обвиняют во всех смертных грехах, была распространена и раньше. Да и страны

третьего мира, где новые поколения страдают от избытка веса, не совершали внезапного перехода на диету из кентуккийской жареной курицы в американском стиле. Эпидемиологические исследования показывают, что повышенный прием калорийной пищи, конечно, способствует набору веса, но не является единственной причиной распространения эпидемии ожирения [2, см. с. 15].

Помимо этого в индустриальных странах каждые двадцать лет удваивается количество случаев аутоиммунной формы диабета, которая начинается в детстве и требует инъекций инсулина (диабет 1-го типа). В Финляндии, где ведется подробнейшая статистика, с 1950 года заболеваемость возросла на 550% [3, см. с. 15]. И дело не в том, что мы научились лучше диагностировать диабет. Эта болезнь всегда была смертельной, пока в 20-х годах прошлого века не открыли инсулин. Сейчас же при правильном лечении

Эпидемия ожирения — проблема не только США, но и всего мира. В 2008 году, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 1,5 миллиона взрослых имели лишний вес: из них более 200 миллионов мужчин и 300 миллионов женщин страдали ожирением. При этом многие из них живут в развивающихся странах, которые обычно ассоциируются с голодом, а не с переизбытком.

большинство детей выживают. Но это не болезнь изменилась, а мы сами. Кроме того, диабет 1-го типа теперь поражает детей во все более раннем возрасте. Когда-то его диагностировали в среднем в девять лет, сейчас — в шесть. У некоторых проявляется и в три года.

Рост заболеваемости астмой, хронического воспаления дыхательных путей, тоже пугает. В 2009 году ею страдал каждый двенадцатый американец (около 25 миллионов — 8% населения), за десять лет до этого — каждый четырнадцатый. А 10% детей в США мучаются от хрипоты, одышки, стесненного дыхания и кашля. Хуже всего приходится негритянским — из них болеет каждый шестой. Заболеваемость с 2001 по 2009 годы повысилась на 50%, причем не пощадила ни одной этнической группы.

Астму часто вызывают внешние причины: табачный дым, плесень, загрязнение воздуха, тараканы отбросы, простуда, грипп. Когда начинается приступ, астматикам не хватает воздуха, и, если под рукой нет лекарства, их срочно отправляют в комнаты экстренной помощи. Даже при лучшем уходе они могут умереть, как, например, сын моего коллеги-врача.

Повсюду и пищевые аллергии. Поколение назад реакция на арахис была редкостью. Сейчас же в любом американском детском саду можно найти «безореховую зону». Все больше детей страдают от иммунной реакции на пищевые белки, которые содержатся не только в орехах, но и в молоке, яйцах, сое, рыбе, фруктах. Назовите любой продукт — кому-нибудь обязательно противопоказано его есть. Целиакия, аллергия на глютен, главный белок пшеничной муки, тоже распространяется все шире. И 10% детей страдают от сенной лихорадки. Экзема, хроническое воспаление кожи, проявляется у 15% детей и 2% взрослых в США. В индустриальных странах количество детей с экземой увеличилось втрое за последние тридцать лет.

Перечисленные болезни говорят о том, что будущие поколения столкнулись с никогда прежде не наблюдавшимся уровнем иммунной дисфункции, а также с такими расстройствами, как аутизм. Эту современную «чуму», вокруг которой много обсуждений и споров, изучает моя лаборатория. Впрочем, взрослым тоже досталось. Количество случаев воспаления кишечника, в том числе болезни Крона и язвенного колита, растет, куда ни посмотри.

Когда я был студентом-медиком, гастроэзофагеальный рефлюкс, из-за которого возникает изжога, был не слишком распространен. Но за последние сорок лет количество случаев этого заболевания выросло в разы, а рак, который вызывает эта болезнь, аденокарцинома пищевода, самый быстро распространяющийся в США и в других странах, где ведется статистика по этому вопросу. Особенно страдают белые мужчины.

* * *

Почему все эти недуги одновременно поразили развитые страны, а теперь «покоряют» и развивающиеся, которые перестраиваются на западный лад? Может ли это быть совпадением? Если существует десять «болезней современности», то у них десять отдельных причин, верно? Мне это кажется маловероятным.

Или, может быть, существует какая-то единственная причина параллельного роста заболеваемости? Ее легче распознать. Но какая грандиозная причина может объединять в себе помимо прочего астму, ожирение, изжогу, ювенильный диабет и аллергию на конкретный продукт? Слишком калорийным питанием можно объяснить ожирение, но не астму: многие дети, страдающие от нее, худые. Загрязнением воздуха — астму, но не пищевые аллергии...

Для объяснения причин выдвигались разнообразные теории: недостаток сна делает вас толстыми; прививки вызывают аутизм; генетически модифицированная пшеница — яд для кишечника, и т. д.

Самое популярное объяснение роста детской заболеваемости — так называемая гигиеническая гипотеза. Идея в следующем: «чума современности» поразила нас, потому что мы сделали мир слишком чистым. В результате иммунные системы стали спокойнее и уязвимее для ложных тревог. Многие родители пытаются усилить иммунитет детей, заводя домашних животных или устраивая экскурсии по скотным дворам, или, еще лучше, разрешая есть грязь.

Позволю себе возразить. Я считаю, что подобные меры никак не сказываются на нашем здоровье. Микробы, которые водятся в грязи, эволюционировали для жизни в почве, а не в нас. А те, что в домашних и сельскохозяйственных животных, тоже не слишком связаны человеческой эволюцией. Гигиеническую гипотезу понимают неправильно.

В первую очередь нужно внимательнее присмотреться к микроорганизмам, которые живут в наших телах, к огромным собраниям сотрудничающих и конкурирующих между собой микробов, известным как *микробиомы*. В экологии *биома* называется совокупность растений и животных в отдельном районе, например в джунглях, лесу или на коралловом рифе. Огромное число разнообразнейших организмов, больших и малых, взаимодействуют, образуя сложнейшие сети поддержки. Когда главный вид биома пропадает или вымирает, экология страдает. Может даже коллапсировать.

В каждом человеке живет не менее разнообразная экосистема, которая эволюционировала вместе с нами на протяжении тысячелетий. Они живут во рту, кишечнике, носовых пазухах, ушном канале, на коже, у женщин — во влагалище. Микробы, из которых состоит

ваш микробиом, обычно приобретаются в раннем детстве; как ни удивительно, к трем годам популяция у ребенка почти не отличается от взрослой [4, см. с. 15]. Они играют важнейшую роль для иммунитета. Короче говоря, именно ваш микробиом поддерживает ваше здоровье. А сейчас он по частям исчезает.

Причины этой экологической катастрофы вокруг нас. Например, избыточное применение антибиотиков, кесарево сечение, широкое использование дезинфицирующих средств и антисептиков. Сопrotивляемость антибиотикам — сама по себе большая проблема: старые убийцы вроде туберкулеза все эффективнее борются с ними, и заболеваемость снова начинает расти. Например, *Clostridium diffi cule* (*C. diff*), очень опасная бактерия из пищеварительного тракта, противостоит нескольким антибиотикам, как и широко распространенный патоген *Staphylococcus aureus* (метициллин-резистентный золотистый стафилококк), который можно подхватить практически везде. Слишком активное использование антибиотиков лишь усугубляет ситуацию.

Конечно, резистентные патогены ужасны, но еще опаснее потеря разнообразия в личном микробиоме. Это приводит к изменению развития самого организма, влияя на обмен веществ, иммунитет и когнитивные способности.

Я назвал этот процесс «исчезающей микробиотой» [5, см. с. 16]. Вряд ли вы слышали этот термин раньше, но считаю, что он верен. По разным причинам мы теряем древние микробы. Именно эта переделка, в которую мы попали, — центральная тема книги. Готов предположить, что в будущем станет только хуже. Непредвиденные эффекты обнаружили у двигателей внутреннего сгорания, расщепления атома, пестицидов. Есть они и у злоупотребления антибиотиками и некоторыми другими медицинскими и квазимедицинскими практиками (например, использования дезинфицирующих веществ).

Если не изменить своего поведения, то впереди нас ждет худшее будущее. Оно настолько мрачно, подобно бурану, свирепствующему над замерзшим полем, что я называю его «антибиотической зимой». Мне не хочется, чтобы дети будущего погибли так же, как мои несчастные тетки.

Именно поэтому я бью тревогу.

* * *

Мой личный путь к пониманию, что у наших друзей-микробов возникли проблемы, начался 9 июля 1977 года. Эта дата хорошо запомнилась — именно тогда я впервые услышал название микроба *Campylobacter*, которое буквально дало старт делу всей моей жизни. Я тогда был новоиспеченным аспирантом факультета инфекционных болезней в медицинском центре Университета штата Колорадо в Денвере.



Тем утром меня попросили осмотреть 33-летнего пациента, прибывшего в госпиталь несколькими днями ранее. Он страдал от высокой температуры и потери ориентации. Спинномозговая пункция определила у него менингит — серьезное воспаление нервной системы. Врачи отправили образцы крови и спинномозговой жидкости в микробиологическую лабораторию, чтобы определить, бактериальная ли это инфекция, и если да, то узнать, какая именно. Пока готовились анализы, пациенту назначили лечение антибиотиками, потому что он выглядел ужасно. Врачи считали, что если сразу не дать большую дозу лекарств, он умрет. И оказались правы.



Анализы показали наличие медленно растущей бактерии *Campylobacter fetus*, организма, о котором никто в госпитале никогда не слышал. Именно поэтому позвали меня и дали девять дней, чтобы я узнал, в чем дело.

Campylobacter — это род спиралевидных бактерий. Словно маленькие штопоры они благодаря своей форме проникают сквозь желеобразную слизь, которой покрыты стенки желудочно-кишечного тракта. Но почему у вида такое странное название — *fetus*? (В биологии каждый организм определяется сначала названием рода, в данном случае — *Campylobacter*, а затем — вида, в данном случае — *fetus*. В каждом роде есть много видов и подвидов. Люди, например, — *Homo sapiens*: род *Homo*, вид *sapiens*.) Копаясь в медицинской литературе, я обнаружил, что микроб получил странное название, потому что поражал беременных овец и коров, вызывая выкидыш. У людей встречается крайне редко. Как наш пациент им заразился — загадка. Ведь городской житель, музыкант.

После того как мы узнали имя «виновника», подобрали подходящие антибиотики для лечения, и через две недели молодой человек выздоровел. Мне тем временем предстояло прочитать лекцию на клинической конференции, и я решил выбрать темой *Campylobacter*. Это же здорово — рассказывать о редкой инфекции, о которой никто ничего толком не знает. При этом была надежда, что никто не заметит мое невежество новичка.

Читая о *Campylobacter fetus*, я вскоре выяснил, что у нее есть «кузина» — *Campylobacter jejuni* (на латыни — «тощая кишка»). Литературы было не очень много, но удалось узнать, что люди, пораженные *C. fetus*, обычно страдают бактериемией (наличием бактерий в крови), а вот *C. jejuni* чаще всего вызывает диарею. Два практически одинаковых организма

совершенно по-разному ведут себя в нашем теле. Почему один остается в кишечнике, где ему, собственно, самое место, а другой убегает, словно ниндзя, в кровеносную систему?

За последующие несколько лет, переходя из преподавательского состава в Центры по контролю и профилактике заболеваний и обратно (университет штата Колорадо и университет Вандербильта), я стал настоящим экспертом по *C. fetus*, моей «любимой» бактерии, и обнаружил некоторые тайны, объясняющие ее ловкость Гудини.

С этой точки зрения *C. fetus* сыграла важную роль в эволюции моей гипотезы об исчезающем микробиоме, преподав фундаментальный урок: я узнал, как бактерии могут выживать в своих носителях. Да, они вызывают болезни, но, как стало понятно позже, в нас живут микроорганизмы, которые пользуются разнообразными похожими инструментами, чтобы прятаться от иммунной системы. Обычно они не вредят, даже наоборот — защищают. В своем деле бактерии пользуются бесчисленным множеством трюков, отточенных миллионами лет проб и ошибок. И могут либо помочь, либо навредить носителю в зависимости от обстоятельств.

Эту идею мы еще рассмотрим более детально.

C. fetus, в частности, рассказала мне о маскировке — как микроорганизмы приобретают способность избегать защитной системы носителя. И 99,9% всех бактерий, в том числе *C. jejuni*, умирают при контакте с веществами крови, но вот *C. fetus* попадает в кровеносную систему, надевая своеобразную «мантию-невидимку» [6, см. с. 16]. Тем не менее даже она может угодить в плен клетки здоровой печени. Но если ее не вычистить из крови человека с больной печенью (позже я узнал, что тот самый молодой пациент был хроническим алкоголиком), это может привести к менингиту.