



ДЖЕССИКА СНАЙДЕР САКС

# МИКРОБЫ ХОРОШИЕ И ПЛОХИЕ

Наше здоровье и выживание  
в мире бактерий



**Династия**

Серия основана в 2007 г.

ДЖЕССИКА СНАЙДЕР САКС

**МИКРОБЫ  
ХОРОШИЕ И ПЛОХИЕ**

Наше здоровье и выживание  
в мире бактерий

*перевод с английского*  
канд. биол. наук Петра Петрова



Издательство АСТ

УДК 612:578/579

ББК 52.54+52.64

C15

Published by arrangement with Hill and Wang, a division of Farrar, Straus and Giroux, LLC, New York

Художественное оформление и макет АНДРЕЯ БОНДАРЕНКО

Издание осуществлено при поддержке

Фонда некоммерческих программ ДМИТРИЯ ЗИМИНА “Династия”

### **Сакс, Джессика Снайдер**

C15 Микробы хорошие и плохие / ДЖЕССИКА СНАЙДЕР САКС ; пер. с англ.

ПЕТРА ПЕТРОВА — Москва: АСТ : CORPUS, 2013. — 496 с.

ISBN 978-5-17-077226-1 (ООО “Издательство АСТ”)

Улучшение санитарных условий и антибиотики привели к эпохальному повышению продолжительности жизни людей, но при этом послужили причиной новых проблем со здоровьем, нарушив тонкое, вековое равновесие, сложившееся и между микроорганизмами, живущими внутри нас, и в окружающей среде. В итоге устойчивость микроорганизмов к антибиотикам стала одной из самых серьезных медицинских проблем нашего времени. Книга “Микробы хорошие и плохие” посвящена не только этой проблеме, но и так называемой “гигиенической гипотезе”, согласно которой нынешний прогрессирующий всплеск иммунных и других заболеваний связан с нашей чрезмерной заботой об улучшении санитарных условий.

Рассказывая о том, что в нашей войне с микробами пошло совсем не так, как надо, Джессика Снайдер Сакс раскрывает перед читателями складывающиеся сегодня представления о симбиотических отношениях человеческого организма и населяющих его микробов, число которых, кстати, превосходит число наших собственных клеток в девять раз! Кроме того, автор этой книги подает нам надежду на то, что в будущем люди научатся создавать и использовать антибиотики более разумно, и даже на то, что когда-нибудь мы сможем заменить противобактериальные и дезинфицирующие средства бактериальными, каждое из которых будет специально разработано так, чтобы обеспечивать наилучшую заботу о нашем здоровье.

УДК 612:578/579

ББК 52.54+52.64

ISBN 978-5-17-077226-1 (ООО “Издательство АСТ”)

© 2007 by Jessica Snyder Sachs

© П. Петров, перевод на русский, 2012

© А. Бондаренко, художественное оформление, макет, 2012

© ООО “Издательство АСТ”, 2012

Издательство CORPUS ©



## Династия

Фонд некоммерческих программ

# “Династия”

основан в 2002 году

Дмитрием Борисовичем Зиминым,  
почетным президентом компании “Вымпелком”.  
Приоритетные направления деятельности Фонда —  
развитие фундаментальной науки и образования  
в России, популяризация науки и просвещение.

В рамках программы по популяризации науки  
Фондом запущено несколько проектов.

В их числе — сайт *elementy.ru*, ставший одним  
из ведущих в русскоязычном Интернете  
тематических ресурсов,

а также проект “Библиотека “Династии” —  
издание современных научно-популярных книг,  
тщательно отобранных экспертами-учеными.

Книга, которую вы держите в руках,  
выпущена в рамках этого проекта.

Более подробную информацию о Фонде “Династия”  
вы найдете по адресу

**[www.dynastyfdn.ru](http://www.dynastyfdn.ru)**



# Содержание

<i>Семь ключевых терминов и понятий</i> . . . . .	13
<b>Пролог. Поражения в победоносной войне</b> . . . . .	15
История Рики . . . . .	17
История Дэниэла . . . . .	24
Мсть микробов? . . . . .	27
<b>Часть 1. Война с микробами</b> . . . . .	33
От миазмов до микробов . . . . .	37
Второе рождение микробной теории . . . . .	46
Гигиенисты . . . . .	54
Поиски волшебных пуль . . . . .	58
<b>Часть 2. Жизнь на человеке</b> . . . . .	65
Наше тело как экосистема . . . . .	69
В уста младенцев . . . . .	73
Жизнь на поверхности . . . . .	78
Жизнь внутри нас . . . . .	83
Микробы в космосе . . . . .	86

Где не ступала нога биолога . . . . .	91
Камера в колесе жизни . . . . .	96
Кто здесь главный? . . . . .	106
Новое окно в мир микробов . . . . .	115
Инфекции-невидимки или безобидные постронние? . . . . .	121
<b>Часть 3. Не слишком ли мы чистые? . . . . .</b>	<b>127</b>
Запредельная чувствительность . . . . .	131
От Гиппократ до гигиенической гипотезы . . . . .	136
История саморазрушения . . . . .	145
Дети в хлеву . . . . .	148
Обучение толерантности . . . . .	155
Врожденный иммунитет . . . . .	158
Вакцина из грязи . . . . .	161
Старые друзья . . . . .	170
За пределами иммунитета . . . . .	175
<b>Часть 4. Микробы, подсевшие на лекарства . . . . .</b>	<b>179</b>
Убийца в детской палате . . . . .	183
Конец бактериальным инфекциям? . . . . .	189
Микроскопические брачные игры . . . . .	192
Бактериальный сверхорганизм . . . . .	199
Опасность, которой пренебрегли . . . . .	201
Старые привычки, новые открытия . . . . .	207
Из больниц в окружающую среду . . . . .	215
Внутренний накопитель . . . . .	225
Устойчивость хоть лопатой загребай . . . . .	235
Что творится на фермах . . . . .	241
Парадокс антибиотиков . . . . .	252
<b>Часть 5. Брать хитростью, а не силой . . . . .</b>	<b>255</b>
Старые добрые времена? . . . . .	259



Сохранить антибиотики: меньше значит больше . . . . .	265
Прицел на врага . . . . .	272
Антибиотики с выключателем . . . . .	280
Подавление устойчивости . . . . .	282
Возможности животноводства . . . . .	287
Не только антибиотики: новые способы борьбы с микробами . . . . .	291
Коконы и лягушачья слизь . . . . .	302
<b>Часть 6. Не убивать, а ослаблять, отвлекать и использовать . . . . .</b>	<b>313</b>
Разоружающие лекарства . . . . .	317
Вакцины: кто предупрежден, тот вооружен . . . . .	324
Приручать и использовать . . . . .	331
Лечение пробиотиками . . . . .	335
Клин клином . . . . .	341
Супергерой для зубов . . . . .	346
Трансгенные пробиотики . . . . .	351
Пробиотики в животноводстве . . . . .	361
Вторая неолитическая революция . . . . .	365
<b>Часть 7. Лечить больного, а не болезнь . . . . .</b>	<b>371</b>
Чудовище внутри нас . . . . .	375
Инфекции от имплантации . . . . .	385
От сепсиса до хронических инфекций . . . . .	391
Иммунолекарства из иммуномикробов . . . . .	397
Усовершенствование микробов . . . . .	400
Взгляд в будущее . . . . .	401
<b>Заключение. Принять наш микробиом . . . . .</b>	<b>405</b>
Примечания . . . . .	409
Рекомендуемая литература . . . . .	459
Благодарности . . . . .	461
Предметный и именной указатель . . . . .	465



*Посвящается памяти Рики Ланнетти (1982–2003)*





# Семь ключевых терминов и понятий

## Краткое введение в мир микробов

**АНТИБИОТИКИ** В этой книге я использую термин “антибиотики” в нестрогом смысле — для обозначения любых противобактериальных препаратов. Люди, склонные к педантизму в таких вопросах, могут использовать термин “бактерицидные средства” для синтетических противобактериальных препаратов и “антибиотики” — для противобактериальных веществ, синтезируемых живыми организмами, такими как грибы и почвенные бактерии.

**АРХЕИ** Похожие на бактерий организмы, разделившиеся с настоящими бактериями на раннем этапе эволюции жизни на Земле. Некоторые из них знамениты своей способностью выдерживать очень высокие температуры, другие — умением выделять метан. Среди архей не известно ни одного возбудителя заболеваний, но некоторые из них поселяются у нас во рту и в кишечнике. Когда я говорю о бактериях в целом, я для простоты включаю в их число и архей.

**ВИРУСЫ** Инфекционные частицы, состоящие из генетического материала (ДНК или РНК), заключенного в белковую оболочку. В строгом смысле вирусы не живые, но могут вызывать заболевания, если они

попадают в клетки и их генетический материал переключает клетку на производство новых вирусных частиц. Бактериофаги — это вирусы, заражающие бактерий, поэтому в этой книге им уделено особое внимание.

**МИКРОБЫ.** Нестрогий термин, обозначающий любые микроорганизмы.

**МИКРООРГАНИЗМЫ.** Микроскопические организмы, к которым относятся как прокариоты (бактерии), так и эукариоты, в том числе паразитические грибы (возбудители молочницы, стригущего лишая и других болезней) и протисты (возбудители малярии, лямблиоза и тому подобного). Некоторые ученые относят сюда и вирусов, но я не отношу, потому что вирусы не организмы в том смысле, что они не живые.



**ПРОЛОГ**  
Поражения  
в победоносной войне





## История Рики

**В** тот морозный день 6 декабря 2003 года Тереза Ланнетти заняла место на открытой трибуне для болельщиков команды хозяев на стадионе “Персон” в лесистом городке Уильямспорт в Пенсильвании. Как и все окружающие, она пришла болеть за “воинов” колледжа Лайкоминг в четвертьфинале их секции чемпионата по американскому футболу Национальной спортивной ассоциации, где они играли против “орлов” из Бриджуотера. Но на этот раз Тереза не стала искать в толпе других родителей, с которыми она успела подружиться за последние три года. Она знала, что мало кто ожидает встретить ее здесь и некоторых может смутить ее присутствие.

Прошлой ночью в отделении реанимации местной муниципальной больницы Тереза обняла Шона Хеннигара, жившего с ее сыном в одной комнате, и сказала, что хорошо бы ему заработать на следующий день для своей команды тачдаун — за Рики. Утром Тереза поняла, что ей лучше остаться

в Уильямспорте и погрузиться в привычные звуки игры. Она видела, как игроки команды, за которую раньше играл Рики, выбежали на поле из раздевалки, видела стиснутые зубы и сжатые кулаки его лучших друзей и тут же заметила цифру 19, нарисованную черной краской у них на руках, рукавах и шортах. Чирлидеры поднялись со своих мест, приветствуя команду, и на спинах их курток из неровных полосок пластыря тоже была составлена цифра 19, и она же, нанесенная голубой краской, светилась на их пухлых щеках, по которым стекали слезы. У самой Терезы глаза оставались сухими, пока она не увидела еще одну цифру 19, футов пятнадцать в высоту, — на заснеженном склоне холма рядом с трибунами болельщиков команды гостей. И тут же человек, сделавший эту надпись, отложил лопату для снега и упал на спину, добавив одного безупречного снежного ангела, а затем и еще одного — две звездочки над номером ее сына. Они, должно быть, означали те два рекорда, которых Рики Ланнетти добился в этот сезон для своей команды, приняв пас шесть раз за одну игру и семьдесят раз за весь сезон. В облаках появился просвет — впервые за эту неделю.

В прошлый вторник налетела первая за зиму метель, припорошившая поле снегом после дневной тренировки “воинов”. Прогноз погоды обещал снежные бури на всю неделю, но в кампусе на это мало кто обратил внимание: здесь кипели страсти — ведь предстоял четвертьфинал, в котором, как все надеялись, команда Лайкоминга наконец выйдет в полуфинал секции после шести лет неудач. В то утро у Рики начался кашель, а к концу тренировки на пронизывающем ветру приступы тошноты заставили его пропустить последние игры. Когда на следующий день Тереза позвонила из Филадельфии, Рики сразу прервал разговор: “Мама, я не могу сейчас говорить. Неважно себя чувствую. Я буду в порядке. Все пройдет. Меня сейчас вырвет, прости”.

Тереза подумала, что Рики, наверное, прав: к концу недели он будет в порядке. Она, как всегда, предвкушала возможность поболеть за своего сына и была вполне готова преодолеть ради этого 180 миль, разделяющие ее малоэтажный квартал на северо-востоке Филадельфии и Уильямспорт в центральной части Пенсильвании, где Рики учился в колледже по специальности “уголовное судопроизводство” и где он отучился уже половину последнего курса. Хотя Тереза рассталась с отцом Рики еще в 1991 году, спортивные занятия сына, особенно футбол, связывали их семью и общих друзей: они с интересом следили за расписанием тренировок и игр, праздновали победы. В начальной школе Рики заслужил репутацию “могучего малютки”: он всегда был одним из самых маленьких на поле, но при этом поймать его или убежать от него было делом нелегким. Другие ребята его возраста никак не могли понять, как мальчугану, едва доходившему им до плеча, удавалось так сильно бить или вдруг высоко подпрыгивать, ловя мяч. К тому времени, как Рики перешел в среднюю школу, Тереза уже чаще радовалась, чем сжималась от страха, когда ее сын выдерживал захваты, которые свалили бы с ног и игрока вдвое выше ростом. Ей пришлось смириться и с тем, что его никакими силами нельзя было вытащить из игры, даже если он получил травму. За четыре года, что он играл за команду Лайкоминга, он пропустил всего одну игру из-за сильного вывиха лодыжки, которая, как он утверждал, пришла в норму уже через неделю.

Но в те дни, перед игрой четвертьфинала, Тереза встревожилась не на шутку. Когда Рики перезвонил ей в четверг, его по-прежнему постоянно рвало. “На такие вещи нельзя не обращать внимания! — настаивала она. — Ты должен сходить к врачу”. Она позвонила главному тренеру, Фрэнку Нею, и он пообещал показать Рики своей жене, семейному врачу, чтобы убедиться, что у него обычный грипп, который

начал косить студентов после каникул по случаю Дня благодарения. В тот же день Стейси Ней послушала легкие Рики. Судя по всему, они были чистыми. Она померила ему температуру: немного повышена. Поскольку основными симптомами были тошнота, утомление и боли, это указывало на грипп. Антибиотики, как объяснила Стейси, тут не помогут, потому что они убивают бактерий, а не вирусов.

Снег шел по всей Пенсильвании и в пятницу утром, когда у Рики начались боли в ногах. Его соседи по комнате, Шон Хеннигар и Брайан Коннерс, уговаривали его пить спортивные напитки и воду, они полагали, что постоянная рвота вызвала у Рики обезвоживание. Вечером того же дня Тереза выехала из Филадельфии, но из-за снега двигалась она с черепашьей скоростью. Она не одолела еще и полпути к половине десятого, когда Рики позвонил ей на сотовый и сказал, что хочет спать. Они увидятся утром. Но заснуть Рики не мог. И каждый раз, поворачиваясь с боку на бок, он невольно стонал. В четыре утра он сказал своим соседям: “Ребята, если я отсюда не уберусь, вам не удастся выспаться перед игрой”. Он позвонил своей маме и попросил забрать его к ней в гостиницу.

Поначалу Рики наотрез отказывался ехать в больницу, как ни настаивала Тереза. Но когда она услышала, что у него началась одышка, ей удалось его переубедить. В двадцать минут восьмого они были уже в кабинете неотложной помощи, и тут у Рики началась кровавая рвота. Не прошло и пяти минут, как полдюжины врачей и медсестер вставили Рики в ноздри трубки кислородного дыхания и начали внутривенное вливание жидкости в его левую руку. Они взяли у него кровь для лабораторных анализов и подключили его к кардиомонитору.

Главный реаниматолог отметил у Рики учащенный пульс, пониженное давление, одышку и немного повышенную температуру. “Нет, болит все тело, — ответил Рики в на вопрос,

нет ли у него болей в груди или животе. — И я устал, очень устал”. Легкие, судя по всему, были по-прежнему чистыми. Нос и горло выглядели нормально. Доктор спросил у Рики, когда он в последний раз мочился. “Кажется, в четверг”, — ответил тот. Тереза заметила, что доктора это встревожило, и он немедленно велел принести катетер. Как только сестра его установила, присоединенный к нему баллон Фолея наполнился мутной коричневой мочой. У Рики отказывали почки.

Все симптомы по-прежнему указывали на вирусное заболевание, хотя и очень тяжелое, но реаниматолог решил, что нельзя ждать сутки, пока будет готова гемокультура, которая могла бы исключить бактериальную инфекцию. Он добавил к жидкости, поступавшей в руку Рики, два сильнодействующих антибиотика: цефепим и ванкомицин. Тем временем Тереза дозвонилась до отца Рики, тоже ехавшего в Уильямспорт, чтобы увидеть игру, которая должна была состояться днем, и велела ему ехать в больницу. Рик-старший добрался туда ближе к одиннадцати, его потряс вид сына, опутанного проводами и трубками, с каплями засохшей крови на лице и на губах.

Тем временем в колледже Лайкоминг сотрудники Национальной спортивной ассоциации бродили по занесенной снегом искусственной траве на стадионе и били ногами в слой льда, покрывший центр поля. В десять часов они объявили о своем решении перенести игру на воскресенье, чтобы не рисковать здоровьем игроков. Ближайшие друзья Рики из его команды отправились в больницу, где, к немалому их удивлению, из кабинета неотложной помощи их отвели в отделение реанимации. Казалось, что Рики стало лучше. Его раздражали врачи, сновавшие туда-сюда, он просил, чтобы у него из носа вынули кислородные трубки и сказали, когда отпустят домой. “Говорят, игру перенесли, — обратился он к Шону. — Это здорово. Может, я все-таки смогу сыграть”.

Но в самом начале второго Рики потерял сознание, и раздались сигналы прибора, предупреждающего, что уровень кислорода у него в крови опустился до опасно низкого уровня. Сестра выставила футболистов из палаты, а врачи тем временем ввели Рики в горло трубку, чтобы аппарат искусственной вентиляции мог взять на себя функции его отказывающих легких. Эхокардиограмма показывала, что сердце тоже слабеет, и врачи вызвали вертолет, чтобы перевезти Рики в Филадельфию, в Медицинский центр Университета Темпл, и подключить к аппарату, поддерживающему кровообращение. Специалист по инфекционным заболеваниям велел ввести ему еще антибиотиков на случай любых мыслимых разновидностей бактериальных инфекций. Что-то разрушало органы Рики, но что именно и где оно пряталось в его организме, никто, на беду, по-прежнему не знал. Но вертолет из Темпла не прилетел: пилот решил, что из-за продолжающейся метели лететь слишком опасно.

Сердце Рики остановилось в тридцать шесть минут шестого. В течение сорока минут медсестры и врачи проводили процедуру сердечно-легочной реанимации в ожидании кардиохирурга. К половине седьмого хирург подсоединил артерии Рики к аппарату искусственного кровообращения, который начал прокачивать по его телу шестнадцать единиц насыщенной кислородом крови. Но по прошествии часа сердце Рики так и не забилось, глаза с расширенными зрачками застыли. Хирург вышел из операционной, чтобы переговорить с родителями. В тридцать шесть минут восьмого он отключил Рики от аппарата.

Тереза попросила сестер помочь ей привести Рики в порядок и перенести его обратно в палату. Она хотела, чтобы парни, которые, глотая слезы, стояли в коридоре, еще раз увидели своего друга. Она поняла, что поступила правильно, когда отец Рики обратил их внимание на улыбку

на лице сына, и лайнбекер Тим Шмидт заметил: “Черт, а ведь точно так же он ухмылялся, когда как-нибудь нас разыгрывал!”

Через несколько минут родители Рики узнали имя его убийцы. Гемокультура, которую врачи отправили на анализ еще утром, вернулась с положительным результатом на метициллин-устойчивого золотистого стафилококка (*MRSA*) — микроба, которому ничем не только антибиотики метициллиновой группы, но и полдюжины других. Хуже того, этот конкретный штамм *MRSA*, теперь известный как *USA300*, к тому же содержал гены целого набора токсинов, иные из которых и запустили смертельную бурю внутренних реакций, называемую септическим шоком, характерными симптомами которого служат резко падающее давление, общее свертывание крови и отказ внутренних органов.

На следующее утро после смерти Рики, когда команда начала собираться и готовиться к игре, в раздевалке Лайкоминга висела тяжелая тишина. Несколько игроков провели в больнице всю ночь и чувствовали себя совершенно вымотанными. Но все сошлись во мнении: Рики “просто взбесился бы”, если бы они отказались играть. Убитого горем отца Рики один из друзей семьи повез домой, а Тереза заняла место на трибуне. Игра началась стремительно: “воины” из всех сил пытались следовать приемам, нацеленным на их знаменитого ресивера. В начале первой четверти квотербек Фил Манн, какое-то время колебавшийся во время совещания на поле, закричал: “Всем направо!” Этот прием всегда был завязан на Рики, который несся сломя голову из бэкфилда нападающих на узкое пересеченное пространство. На этот раз его место занял Шон, вырвавшийся из-за тринадцатитардовой линии. Когда Шон повернулся, снаряд Манна шлепнулся прямо ему в руки. Неумолимо, как бульдозер, он преодолел последние три

ярда, отделявшие его от тачдауна. На этом и закончились очки команды Лайкоминга, не сумевшей-таки в этот день пройти в полуфинал. Но Тереза кричала на трибуне вместе с толпой болельщиков, дрожала и плакала в тот момент, когда там, на поле, Шон Хеннигар поднял мяч высоко над головой, в сторону открывшегося голубого неба.

## История Дэниэла

Семилетний Дэниэл пытается не обращать на это внимания. Но все же немного страшно, когда одноклассники кричат, что от их бутербродов с арахисовым маслом ему будет крышка. “Меня это приводит в ужас, — говорит его мать Энн, радиопродюсер из Нью-Йорка<sup>1</sup>. — Как кто-то вообще может думать, что это смешно?” Она помнит тот ноябрьский вечер пять лет назад, когда чуть не потеряла своего чудного ребенка с ямочками на щеках. Начиналось все вполне невинно. Энн вышла из своего офиса на Манхэттене и тотчас достала сотовый, чтобы сказать приходящей няне, что немного опаздывает. Няня сообщила, что Дэниэла только что вырвало, после того как он съел бутерброд с миндальным маслом. “Ладно, бывает, — успокоила ее Энн. — Просто последите за ним”. Через пятнадцать минут Энн позвонила домой с Пенсильванского вокзала — у Дэниэла начался понос. Когда она позвонила в третий раз из поезда по дороге из Нью-Йорка, Дэниэл задыхался. “Я прыскаю ему его аэрозоль от астмы”, — сказала няня. “Звоните 911. Немедленно”, — велела Энн.

Когда мать увидела Дэниэла, он лежал на каталке, выезжавшей из машины “скорой помощи” в их местной больнице в Нью-Джерси, лицо его покрывали большие красные пятна. Врачи “скорой помощи” застали Дэниэла в состоя-



нии анафилактического шока, с раздувшимся горлом, перекрывающим дыхание, и давлением крови, стремительно приближающимся к нулю. Они вернули его к жизни, вколов ему дозу сильного стимулятора — адреналина, а также стероида, подавляющего воспалительные реакции. Так родители Дэниэла узнали, что он страдает опасными для жизни формами пищевой аллергии — особенно на арахис, следовые количества которого, вероятно, содержались в качестве примеси в съеденном им миндальном масле.

“Теперь мне ясно, что аллергии у него начались задолго до того, как мы это осознали”, — говорит Энн. Когда Дэниэлу было два месяца, у него развилась сильная экзема — аллергическая реакция кожи, от которой его щеки порозовели и зашелушились, а кожа под мышками и под коленками стала влажной и сочащейся. Вскоре после того, как Дэниэлу исполнился год, у него началась астма — еще один синдром, часто вызываемый аллергией, в данном случае на респираторные аллергены, такие как клещи домашней пыли и перхоть. К двум годам у него в стуле стала встречаться свежая кровь. Поначалу ее было немного, и педиатр сказал Энн, что беспокоиться не о чем. У детей часто бывают небольшие кровотечения из маленькой трещины или раздраженной ранки на внутренних стенках прямой кишки.

Но в течение следующих трех лет не только аллергии Дэниэла стали очевидны и начали представлять угрозу для жизни, но и кровотечения усилились, дошло до того, что кровавый стул бывал у него по двадцать раз в день, сопровождаясь ужасными болями. Колоноскопия показала открытые язвы по всей длине толстой кишки. У мальчика был неспецифический язвенный колит — воспалительное расстройство, при котором иммунная система по ошибке принимает пищу или в норме обитающих в прямой кишке бактерий за вторгнувшихся чужаков, заслуживающих масштабной атаки. В начале второго класса Дэниэл три недели

пролежал в больнице на противовоспалительных средствах и выписался оттуда с рекомендацией постоянно принимать препараты сульфаниламида, чтобы воспаление не повторилось. Но в течение года у Дэниэла появилась характерная сыпь, свидетельствующая о развитии аллергии на эти лекарства. Осенью 2006 года у него повторился колит, создавший опасность прободения толстой кишки, которое может быть таким же смертоносным, как лопнувший аппендикс.

“Ни один ребенок не должен проходить через такое, — говорит Энн. — Мы прилагали все усилия, чтобы разобраться, как защитить его от этих болезней, не лишая при этом возможности жить нормальной жизнью”. Энн пришлось, например, решать, позволять ли Дэниэлу есть свой обед в школьной столовой, ведь его аллергии настолько сильны, что даже крупинка арахиса может вызвать у него анафилактический шок. Она пришла к компромиссному решению: Дэниэл сидит на краю обеденного стола рядом со своим лучшим другом, мама которого знает, что в пакете с его обедом не должно быть арахисового масла и любых других продуктов из списка еды, запрещенной для Дэниэла.

Но Дэниэл отнюдь не одинок. “Пять человек у них в классе носят адреналиновые ручки”, — говорит Энн, имея в виду продаваемые по рецепту автоматические шприцы, заранее заполненные достаточной дозой адреналина, чтобы остановить аллергическую реакцию, представляющую угрозу для жизни. Дэниэл никогда не выходит из дома без двух таких ручек, которые он носит на специальном поясе. Школьная медсестра говорит, что экзема, астма и респираторные аллергии для некоторых одноклассников Дэниэла — еще более обычное дело, чем для него. По ее оценке, 40% учеников его школы страдают какой-нибудь формой серьезного аллергического расстройства. “Речь идет не о каком-то чихании в период сенной лихорадки, — говорит она. — Эти дети по-настоящему больны. Мно-

гие из них не могут выходить на улицу во время перемен или на экскурсии”. Она тридцать лет работает медсестрой, и ее поражает, как распространились в последнее время среди учеников воспалительные заболевания внутренних органов — не только язвенный колит Дэниэла, но и более обычные болезнь Крона и синдром раздраженного кишечника — недуги, которых раньше она никогда не встречала у детей.

## Мечь микробов?

На первый взгляд может показаться, что между историями Рики и Дэниэла мало общего. В одном случае речь идет о смертельной инфекции, устойчивой к медикаментам, в другом — о троице опасных для жизни воспалительных заболеваний. Но корни обеих лежат, судя по всему, в нашей нынешней войне с микробами. За пятьдесят лет, прошедших с тех пор, как антибиотики нашли широкое применение, мы вывели породы с разной степенью устойчивости к антибиотикам среди всех известных возбудителей человеческих заболеваний. Отчасти это стало результатом того, что каждый раз, когда мы лечим инфекции, вызываемые тем или иным чужаком, мы подвергаем ковровым бомбардировкам микроорганизмы, в норме обитающие внутри нас. Мы также пичкаем антибиотиками наших сельскохозяйственных животных, и не только чтобы вылечить их от инфекций, но и ускоряя рост, чтобы снизить затраты на производство мяса и сократить время его производства. Некоторые из их высокоустойчивых бактерий тоже оказываются внутри нас через продукты, которые мы употребляем в пищу.

По ходу дела мы исчерпали возможности сотни с лишним различных антибиотиков, сделав устойчивость к ним

одной из обычных проблем современной медицины в самых разных ее областях — от лечения детских ушных инфекций до совершенно неостановимых штаммов туберкулезной палочки. Подобно убийце Рики, стафилококковому штамму *USA300*, блуждающему теперь по всей Северной Америке, некоторые из этих супермикробов соединяют в себе устойчивость ко многим антибиотикам с крайне высокой болезнетворностью.

Тем временем иммунологи и другие медики-специалисты убедительно обосновали точку зрения, согласно которой корни нынешней беспрецедентной эпидемии воспалительных заболеваний связаны со вторым фронтом нашей давней войны с микробами — улучшением санитарных условий, от современных систем канализации и хлорирования воды до холодильников и технологий производства пищевых продуктов. Эти расстройства, которые до XIX века были редки, если вообще существовали, включают различные формы аллергии и аллергической астмы (происходящие оттого, что клетки нашей иммунной системы начинают реагировать на безвредные вещества из нашей пищи и окружающей среды), а также воспалительные заболевания внутренних органов вроде того, которым страдает Дэниэл. Резко растет в развитых странах и частота десятков аутоиммунных заболеваний, таких как сахарный диабет первого типа, волчанка, рассеянный склероз и ревматоидный артрит, каждое из которых развивается оттого, что иммунная система по ошибке разрушает здоровые ткани. Что характерно, все эти воспалительные расстройства остаются редкими в тех регионах, где люди по-прежнему живут в тесной связи с почвой, пьют нефilterованную воду и едят минимально обработанную пищу, часто сохраняемую с использованием самых примитивных технологий.

А как обстоят дела с бактериями, полезными для нашего здоровья? Медицинские исследования, сосредоточенные

в течение столетия исключительно на болезнетворных микробах, еще только начали углубляться в эту область. Экологи, напротив, уже давно поняли, что сама наша атмосфера и весь круговорот биогенных элементов в природе зависят от непрерывающейся деятельности царства бактерий. Линн Маргулис, известный специалист по эволюционной микробиологии, отметила: “На Луну — вот на что была бы похожа наша планета, не будь на ней микроорганизмов”. Не так быстро пришло понимание того, что бактерии доминируют также и на просторах человеческого тела, если судить по такому критерию, как число клеток. Эти крошечные одноклеточные организмы, покрывающие нашу кожу и выстилающие стенки нашего пищеварительного тракта и верхних отделов дыхательной системы, на порядок превосходят человеческие клетки числом (хотя и не размером). И оказывается, что это очень хорошо, потому что живущая в нашем теле и на его поверхности микрофлора образует что-то вроде защитной мульчи, издавна служившей нам лучшей защитой от инфекционных заболеваний. Кроме того, эволюция нашей иммунной системы научила ее терпимости к целому морю преимущественно безвредных бактерий, проходящих через наш организм вместе с пищей, водой и воздухом. Отсутствие их постоянного, обнадеживающего притока, судя по всему, приводит иммунную систему в состояние повышенной боеготовности, вызывая у нее отвратительную склонность открывать стрельбу по мирным соседям.

И все же никто не тоскует по тем временам, когда у нас не было антибиотиков и когда любой врач мог помочь лежащему в лихорадке пациенту едва ли не только тем, что сидел и ждал, доживет ли тот до утра. Точно так же ни один разумный человек не предложит променять улучшенные санитарные условия нашего времени на эпидемии холеры, дизентерии, брюшного тифа и бубонной чумы, которые начали

убивать каждого десятого с возникновением цивилизации, порядка пяти тысяч лет назад. Вместо этого оформляется некоторый консенсус, согласно которому, только разобравшись в симбиотических аспектах наших давних отношений с микроорганизмами, можно найти надежные решения проблемы инфекционных заболеваний и в то же время исправить те нарушения равновесия, которые послужили причиной нынешней эпидемии аллергии, аутоиммунных заболеваний и других воспалительных расстройств.

Ясно, что непосредственные атаки на царство бактерий всегда были делом безрассудным, учитывая, как быстро эти организмы способны эволюционировать, обходя любые биохимические орудия, которыми мы пытаемся их бить. Сегодня многие ученые, вместо того чтобы поощрять эскалацию гонки вооружений, которую мы никогда не сможем выиграть, занимаются разработкой лучших подходов к этой проблеме, в том числе

- обучая врачей выбирать правильные “снайперские пули” антибиотика, вместо популярных “больших орудий”, как правило убивающих защитных бактерий нашего организма наряду с болезнетворными микробами;
- исследуя новые пути разработки лекарственных средств, направленные на ослабление вредоносного воздействия микробов без выработки у них устойчивости к медикаментам;
- изучая, почему во многих случаях из двух носителей одного и того же болезнетворного микроба лишь один оказывается болен. В эпоху, когда мы можем сравнить геном одного человека с геномом другого, у нас есть принципиальная возможность использовать результаты таких сравнений для разработки методов лечения, оставляющих микроба на месте, но вылечивающих пациента;

- прислушиваясь к задушевым биохимическим беседам между микроорганизмами, населяющими наше тело, и его собственными клетками, чтобы лучше разобраться в том, почему организм, наполненный правильными микробами, оказывается наделен крепким здоровьем.


Мы даже начали одомашнивать опасных микробов, подобно тому как наши предки когда-то сделали из волков животных, которые охраняют, а не режут наших овец. Этот многообещающий подход уже принес некоторые ранние плоды, такие как “пробиотический” аэрозоль для носа, насыщенный полезными бактериями, которые помогают предупредить развитие хронических ушных заболеваний у детей, или полученный методами биоинженерии штамм бактерий ротовой полости, предотвращающих, а не вызывающих развитие кариеса, или так называемая “вакцина из грязи”, которая, судя по всему, помогает при целом ряде хронических воспалительных заболеваний, при этом переключая иммунную систему в режим борьбы с раком. Некоторые ученые мечтают даже о “пробиотических” очищающих препаратах: моющих и чистящих средствах и аэрозолях, в состав каждого из которых будет входить определенный запатентованный набор защитных и полезных для здоровья микроорганизмов.

Но мы находимся на распутье. Призывы к мирному сосуществованию с микроорганизмами могут показаться наивными перед лицом нашей отчаянной нужды в новых антибиотиках для противодействия растущей угрозе устойчивых к медикаментам смертельных инфекций. Кроме того, представители нового поколения охотников за микробами начали использовать генетический анализ, или ДНК-дактилоскопию, прочесывая человеческий организм в поисках инфекций, о существовании которых мы даже не подозревали. Их теория, согласно которой в основе таких известных

недугов, как артриты, пороки сердца или болезнь Альцгеймера, лежат скрытые инфекции, вполне может подтвердиться, по крайней мере отчасти. Опасность состоит в том, что открытие таких инфекций может послужить призывом к оружию, который вызовет масштабное усиление использования антибиотиков, прежде чем мы научимся на деле применять уроки, с таким трудом извлеченные из нашей первой Столетней войны с микробами.

Поэтому эта книга и посвящена истории нашей коэволюции с теми бактериями, с которыми неразрывно связано все наше существование, нашим принципиально изменившимся взаимоотношениям с ними, а также возможности все же найти пути сохранения здоровья и выживания в мире, который всегда был — и, несомненно, навсегда останется — миром микробов.





**ЧАСТЬ 1**  
Война  
с микробами



*Наступил 1910 год, самый славный год в жизни Эрлиха. В один из дней этого года он появился на научном конгрессе в Кёнигсберге и был встречен овацией. Эта овация была такой бурной и продолжительной, что казалось, Эрлиху не удастся приступить к докладу. Он сообщил о том, как была найдена в конце концов магическая пуля.*

Поль де КРЮИ  
“Охотники за микробами” (1926)



## От миазмов до микробов

**В**еронец Джироламо Фракасторо выделялся среди научных гениев редкой бесконфликтностью. Если медицинская теория входила в противоречие с его политической выгодой или интересами его покровителей, этот прославленный врач эпохи Возрождения всегда умел убедительно защитить ее, причем гекзаметром и на латыни. Практикующий врач по необходимости, поэт и ученый по призванию, он по праву гордился своим поэтическим трактатом *Syphilis sive morbus gallicus*, то есть “Сифилис, или французская болезнь”, опубликованным в 1530 году и получившим широкое признание<sup>1</sup>. Хотя жители Европы в основном были склонны винить Колумба и его испанских моряков в том, что те завезли “большую оспу” из Нового Света, в названии эпической поэмы Фракасторо вина была удобно переложена на тогдашних врагов, оккупантов Вероны Габсбургов (брачными узами связавших себя с Испанией). Даже новое название, предложенное

Фракасторо для этой болезни, было плодом политической эквистрики. Он приплел в свою поэму историю пастуха Сифилиса, жителя Атлантиды, которого мгновенно исцелил глоток считавшейся лекарством смолы гваякового дерева — его кору Габсбурги в массе импортировали из Нового Света.

Но куда важнее было то, что медицинская терминология, использованная в поэме, ознаменовала собой поворотный этап в истории западной медицины, который определил ее движение в направлении прямой войны с миром микробов. Фракасторо был первым, кто письменно сформулировал мысль о том, что невидимые инфекционные частицы существуют в какой-то материальной форме. Он писал:

*Но когда воздух ослабляется, то, поскольку в нем происходят различные и, можно сказать, бесчисленные сочетания разных видов гниения, в нем, несомненно, возникают бесчисленные начала и семена контагиев, обладающие различной и многообразной аналогией к предметам: одни — аналогией к плодам, другие — к посевам, третьи — к животным, а среди них одни, обладающие аналогией к одному виду животных, другие — к другому, одни — аналогией только к человеку; а среди людей, как было сказано, одни — обладающие аналогией к людям одного пола, сложения, натуры, другие — другого; а для данного человека одни — обладающие аналогией к одной части тела, другие — к другой и к данному соку и так далее до бесконечности<sup>2</sup>.*

Использованное Фракасторо слово “семена” отражало формирующиеся воззрения небольшого числа его современников. Эти просвещенные люди впервые усомнились в восходящем к Гиппократу представлении предыдущего тысячелетия, согласно которому все болезни происходят от нарушений равновесия между тремя “соками” нашего тела: кровью, слизью и желчью.

Надо признать, что прототипы микробов, описанные в стихах Фракасторо, были далеки от микроорганизмов, какими мы знаем их сегодня. Он использовал термины “семена” и “контагии”, подразумевая частицы, которые скорее сродни атомам, чем живым организмам, таким как вызывающая сифилис спиралевидная бактерия бледная трепонема (*Treponema pallidum*), в то время прокладывая себе путь по гениталиям европейцев от папского двора и до шотландских гор. Фракасторо также указывал на сочетания планет, которые будто бы могут оказывать “действие в величайшей степени”, из-за чего “в подчиненных им телах, особенно в воздухе, возникают великие новые начала поражения и контагиев”, одновременно заражая всю планету, что служило удобным объяснением, почему Колумб и его моряки заразились сифилисом в Новом Свете примерно в то же время, когда и в Старом Свете произошла вспышка этой болезни.

Сама идея заразности, то есть передачи болезни от человека к человеку, была, конечно, не новостью для Европы эпохи Возрождения. Европейские города еще столетием раньше начали вводить карантин для пораженных чумой, хотя и с невеликим успехом. А врачи Древнего Египта, Индии и Китая признавали неоспоримую заразность “малой” (натуральной) оспы, вызываемой вирусом, начиная с 3700 г. до н. э., если не раньше. Более того, всем древним обществам были известны заразные болезни, потому что именно скученность людей в условиях цивилизации и привела к их широкому распространению.

За миллионы лет, в течение которых люди и их предки существовали как охотники и собиратели, их популяции оставались слишком малочисленными, чтобы смертельная инфекция могла держаться долго или преодолевать ощутимые расстояния, прежде чем или всех погубить, или наделить всех выживших в популяции иммунитетом —

что в любом случае приводило к исчезновению возбудителя болезни. Исключения составляли, в частности, микробы, для которых люди служат вторичным жилищем, обитающие прежде всего в таких животных, как насекомые (которым эти микробы не причиняют вреда). Быть может, самый древний и самый смертоносный из них — это переносимый комарами малярийный плазмодий, микроорганизм из группы простейших<sup>3</sup>.

Порядка тридцати пяти тысяч лет назад, когда племена *Homo sapiens* впервые переместились на север, за пределы Африки, они оставили позади многих своих тропических паразитов и в течение длительного периода наслаждались крепким здоровьем. Наскальная живопись доисторических скитальцев Европы не содержит и намеков на эпидемии. Нет их и в легендах древнейших народов Нового Света. Это не значит, что охотники и собиратели вели идиллическое существование. Из-за голода и травм их жизнь была короткой и жестокой, но люди тем не менее почти не страдали от инфекционных заболеваний.

Постоянные поселения сделали человеческую жизнь стабильнее за счет ежегодных урожаев, одомашненных животных и возможности укрываться за крепостными стенами. Но за это пришлось заплатить — скученностью и загрязнением воды. С приходом цивилизации микроорганизмы, умевшие хорошо себя вести, вдруг утратили свою почти полную монополию на человеческое тело, и среди микробов распространился новый стиль жизни — при нем болезнетворность стала окупаться, если только смертоносная бактерия могла рассчитывать на то, что кашель и другие выделения умирающих заразят воздух и воду, которыми пользуются тысячи людей, живущих в непосредственной близости друг от друга.

Эпидемиологи подсчитали, что популяции, включающей около полумиллиона людей, достаточно для постое-



янного поддержания инфекционной болезни — иными словами, для того, чтобы позволить вызывающему эту болезнь микробу непрерывно перескакивать с одного хозяина на другого раньше их смерти или полного выздоровления. Не случайно, что первое сохранившееся упоминание “мора” относится к первой цивилизации, достигшей этой критической отметки, — цивилизации шумеров, представленной вереницей из дюжины торговых городов в дельте Тигра и Евфрата, в юго-восточной части современного Ирака. Записанный четыре тысячелетия назад “Эпос о Гильгамеше”, шумерский вариант истории о великом потопе, содержит упоминания разрушений, которые вызывал Эрра, демон чумы, и которые были предпочтительнее ужасного потопа, потому что Эрра, по крайней мере, оставлял кое-кого из людей в живых, и их потомство вновь заселяло землю<sup>4</sup>.

Как и представители большинства других древних культур, шумеры приписывали приход чумы гневу богов и демонов. Поэтому лечение состояло в попытках умилостивить небеса. С развитием древней медицины внимание врачей переключилось с поиска причин на поиск способов облегчения симптомов. Например, традиция, восходящая к Гиппократу, полагалась на оценку нарушений равновесия между внутренними силами пациента (на что указывали лихорадка, образование гноя и другие симптомы) и последующее возвращение человека обратно к “равновесию” путем кровопускания, прочистки кишечника или стимуляции потоотделения. Не имело значения, чем именно было вызвано то или иное нарушение равновесия (избыток желчи, недостаток крови и т. п.), — лечение от этого не менялось.

Возможно, именно сифилис был тем серьезным ударом, который убедил европейцев в необходимости искать материальную, хотя и невидимую причину инфекционных заболеваний. Размеры бедствия, вызванного сифилисом

в XVI веке, сегодня не так просто оценить, но болезнетворность его возбудителя сильно снизилась за столетия коэволюции человека и этого микроба. Сегодня только у одного из девяти человек, зараженных бледной трепонемой, развиваются симптомы достаточно очевидные, чтобы отправить больного к врачу. Сравните это с зияющими язвами, неотступной болью, слепотой, безумием и смертью, так часто изображаемыми в литературе и искусстве эпохи Возрождения.

Громкая слава поэмы “Сифилис”, до сего дня оставшейся самой знаменитой медицинской поэмой на свете, обеспечила Фракасторо известность и надежное покровительство, которые позволили ему оставить занятие политиканством и медицинскую практику. Обретя свободу, он написал не столь поэтичный, но намного более важный в научном плане трактат “О контагии, контагиозных болезнях и лечении”, опубликованный в 1546 году<sup>5</sup>. В этом трактате он изложил революционные основы своей контагиозной теории болезней, теперь проработанной более подробно:

- инфекционные заболевания всегда распространяются посредством невидимых контагиозных семян — *seminaria contagionis*;
- их распространение может идти тремя путями: *contactu afficit* (прямой контакт), *fomite afficit* (контакт с зараженными предметами) и *distans fit* (“на расстоянии”, например по воздуху);
- эти семена отличаются друг от друга: не все лихорадки одинаковы, и семена, в один год вызывавшие сифилис, не могут на следующий год взять и начать вызывать проказу;
- разные болезни требуют разных средств лечения, в том числе различных методов непосредственного подавления (“выжигания”) контагиозных семян в организме

пациента. Например, как лекарство от сифилиса Фракасторо упоминает ртуть (жестокое средство, как выясняется, потому что оно убивает не только уязвимых бледных трепонем, но и большое число клеток человеческого мозга)<sup>6</sup>.

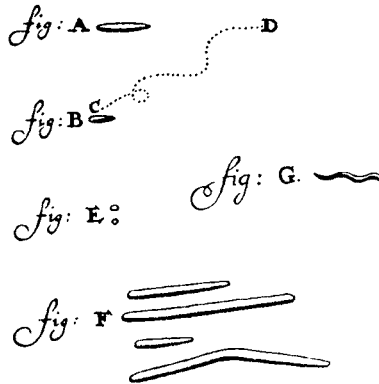
В течение почти четырех веков выделенная Фракасторо разновидность заражения “на расстоянии” описывалась посредством невнятной концепции миазмов, или “ядовитого воздуха”. Вера в миазмы вполне укоренилась к жаркому лету 1665 года, когда Лондон поразила Черная Смерть, или бубонная чума. Чтобы предотвратить распространение миазмов, лондонцы заколачивали гвоздями двери домов, где жили люди, пораженные чумой, а проходя мимо, прижимали к носу “кольца” (букетики) цветов, сильный аромат которых, как они надеялись, должен отогнать ядовитые пары<sup>7</sup>.

Настоящие же переносчики возбудителя этой болезни — крысы и сопутствующие им блохи — в массе размножались, процветая среди бытовых отходов, которые рабочая беднота выбрасывала из окон за неимением лучшего способа от них избавляться. К концу лета в Лондоне умерло более тридцати одной тысячи человек, или 15 % населения, а король со своим двором и почти все, кто мог себе это позволить, бежали из города. Сэмюэл Пипс, секретарь адмиралтейства, описал в своем дневнике запустение, в которое пришел Лондон ко дню его отъезда: “Но как мало людей я вижу теперь, а по тем, кто ходит по улицам, кажется, будто они уже покинули этот мир”<sup>8</sup>.

Несмотря на эти ужасные условия, тот самый год ознаменовался публикацией первой из множества научных книг, написанных “натурфилософами” из Лондонского королевского общества. Роберт Гук заполнил свою “Микрографию” рисунками фантастических структур, которые он увидел с помощью увеличительных стекол: фасетки глаза мухи, сидя-

щую на человеческом волосе вошь, отдельные “клетки” (этот термин был предложен именно Гуком) на срезе куска пробки<sup>9</sup>.

Ни чума, ни война с Англией не смогли помешать проникновению части тиража “Микрографии” в Нидерланды, где эта книга приковала взор и восхитила торговца тканями Антони ван Левенгука<sup>10</sup>. Вдохновленный ею, Левенгук освоил мастерство шлифовки линз и изготовил первый из нескольких сотен микроскопов, с помощью которых он в итоге и открыл мир микроскопических организмов. Самыми первыми открытиями Левенгука стали великаны этого мира: одноклеточные водоросли и простейшие, обитавшие в болотах неподалеку от его дома<sup>11</sup>. Но ни одно из самых поразительных его открытий не могло сравниться с тем, которое он сделал в 1683 году, когда решил с помощью своих микроскопов, сила увеличения которых все возрастала, изучить самого себя. В письме, датированном 17 сентября 1683 года, он описал тот безумный зоопарк, который он увидел в смеси собственной слюны и зубного налета, и приложил к этому письму рисунок, ставший теперь знаковым для микробиологии:



*При этом я почти все время наблюдал, с превеликим удивлением, что в указанном веществе было множество крошечных зверушек, весьма изящно передвигавшихся. Представители самой крупной разновидности имели форму как на рисунке А. Они двигались очень уверенно и быстро и пронеслись в толще воды (или слюны), как в толще воды пронесится щука. Эти существа были почти всегда немногочисленны. <...> Представители второй разновидности имели форму как на рис. В. Они нередко крутились, как юла, и то и дело двигались по траекториям вроде той, что соединяет точки С и D. Такие существа были намного многочисленнее. Третьих я не смог представить на рисунке, потому что временами они казались удлинёнными, но вскоре выглядели уже идеально круглыми. Эти существа были так малы, что казались мне не крупнее, чем показано на рис. Е, но вместе с тем двигались вперед так проворно и так зависали вместе, что можно было представить, что это большой рой комаров или мух, которые то покидали его, то залетали обратно. Этим последним, как мне казалось, было несколько тысяч на каплю воды или слюны не больше песчинки<sup>12</sup>.*

Ни Левенгук, ни его почтенные лондонские корреспонденты не думали, что открытые им фантастические “зверушки” были сколько-нибудь вредоносны, и мнение это в основном было справедливым. Крепкое здоровье, которое Левенгук сохранил к среднему возрасту, казалось тому достаточным подтверждением. У него даже все зубы были на месте. Более того, сама мысль, что такие миниатюрные существа в состоянии кому-нибудь повредить, показалась бы смехотворной. Как отметил сам Левенгук, даже маленький глоток горячего кофе или винного уксуса мог привести к тому, что зверушки на поверхности его зубов “тотчас падали замертво”<sup>13</sup>. В течение следующего столе-

тия микробиология оставалась маргинальной наукой: она интересовала только тех натуралистов, кому приходилось описывать обитателей этого богатого нового царства живой природы и давать им названия.

## Второе рождение микробной теории

Конец XVIII века ознаменовался открытием в Европе первых родильных домов и отделений — великим достижением здравоохранения, что по замыслу должно было принести пользу и богатым и бедным. Но те же времена оказались также периодом повышенной смертности от пуэрперальной (или послеродовой) горячки, которая разнеслась по ставшим популярными родильным отделениям и погубила тысячи людей. Что и неудивительно, так как врачи и акушерки постоянно переходили от заболевших к здоровым роженицам, вводя инфицированные руки и инструменты в открытые и израненные родовые пути и матки. Но идею, что медицинские работники могут распространять инфекцию, разделяли немногие и всячески замалчивали многие. Дело в том, что эта спорная концепция могла стоить не одному врачу карьеры.

Первым, кто ее высказал, был шотландский хирург Александер Гордон. В 1795 году он писал в своем “Трактате об абердинской эпидемии пуэрперальной горячки”<sup>14</sup>.

*У меня имеются неоспоримые доказательства того, что причиной этой болезни послужила особая контагия, или инфекция <...> [поскольку] эта болезнь поражала лишь тех женщин, у которых проводили осмотр или принимали роды врачи или о которых заботились сестры, перед тем работавшие с пациентками, страдающими этой болезнью.*