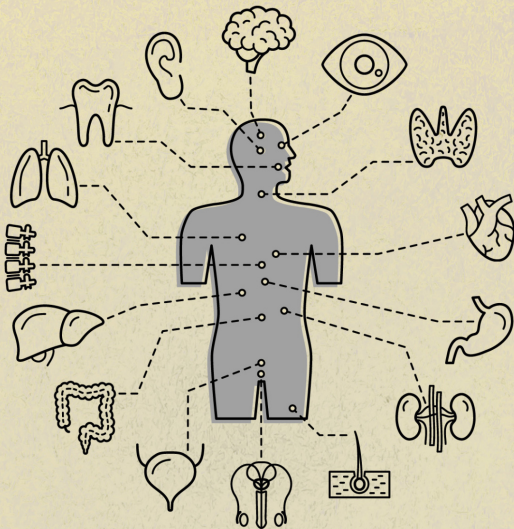


РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



ТЕЛО

БИЛЛ БРАЙСОН

Билл Брайсон
Тело. Руководство
пользователя
Серия «Просто о
необычном и сложном»

indd предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=64150856

Билл Брайсон Тело Руководство пользователя:
ISBN 978-5-17-127267-8

Аннотация

Новая книга Билла Брайсона «Тело. Руководство пользователя» создана по тому же принципу, что и другие, уже полюбившиеся читателю.

Это пестрая смесь из исторических анекдотов и парадоксальных фактов о нашем организме. Некоторая вольность в обращении с научным материалом, за которую иногда упрекают Брайсона, с лихвой компенсируется невероятной занимательностью изложения.

В формате PDF A4 сохранён издательский дизайн.

Содержание

Глава 1	5
Глава 2	22
Глава 3	53
Конец ознакомительного фрагмента.	79

Билл Брайсон

Тело

Руководство пользователя

Bill Bryson

THE BODY: A GUIDE FOR OCCUPANTS

Перевод с английского А. Курышевой

Серия «Просто о необычном и сложном»

Серийное оформление и дизайн обложки О. Жуковой

Печатается с разрешения автора и литературного агентства The Marsh Agency Ltd.

© Bill Bryson, 2019

© Перевод. А. Курышева, 2019

© Издание на русском языке AST Publishers, 2021

* * *

*Посвящается Лотти
Добро пожаловать и тебе*

Глава 1

Как собрать человека

Сколь подобен богу!
Шекспир. «Гамлет»



Давным-давно, когда я учился в старших классах в Америке, нам на биологии рассказали, что все химические элементы, из которых состоит человеческое тело, можно купить в хозяйственном магазине долларов за пять или около того. Точную сумму уже не назову. Может, за 2,97 или 13,50 – в любом случае это было очень мало даже в пересчете на деньги 1960-х годов, и я помню, как изумился мысли о том, что сутулое прыщавое нечто вроде меня можно смастерить

практически бесплатно.

Это грандиозное откровение настолько сбило с меня спесь, что я пронес его с собою через всю жизнь. Вопрос только в том, правда ли это? Неужели мы и в самом деле стоим такие гроши?

Многие авторитетные ученые (возможно, их следует называть «аспиранты, которым не с кем пойти гулять в пятницу вечером») в разное время пытались – по большей части развлечения ради – вычислить, сколько стоит сырье, из которого можно собрать человека. Пожалуй, самую полную и достоверную за последние годы попытку предприняло британское Королевское химическое общество (КХО), рассчитавшее к Кембриджскому фестивалю науки 2013 года общую стоимость всех материалов, необходимых для создания актера Бенедикта Камбербэтча. (Камбербэтч был приглашенным директором фестиваля в том году, а заодно, по счастливому стечению обстоятельств, – человеческим существом стандартных размеров.)

В целом, согласно расчетам КХО, чтобы собрать человека, требуется пятьдесят девять химических элементов^{1, 2}. Шесть из них – это углерод, кислород, водород, азот, кальций и фосфор, и они составляют 99,1 % нашего тела, но вот осталь-

¹ Сноски, обозначенные цифрами, принадлежат автору и ведут в раздел «Источники» в конце книги. Постраничные сноски, обозначенные астериском (*), также принадлежат автору, если не оговорено иное.

² Данные о затратах, необходимых для создания копии Бенедикта Камбербэтча, предоставлены Карен Огилви из Королевского химического общества в Лондоне.

ные по большей части довольно неожиданны. Кто бы мог подумать, что нам не стать полноценными людьми без капельки молибдена – или ванадия, марганца, олова и меди? Надо сказать, что наша потребность в некоторых из этих элементов весьма скромна и измеряется миллионными или даже миллиардными долями общей массы нашего тела. К примеру, нам требуется всего двадцать атомов кобальта и тридцать – хрома на каждые 999 999 999 с половиной атомов всего остального³.

Самый объемный компонент в любом человеке, занимающий шестьдесят один процент доступного пространства, – это кислород. Может показаться чуточку неожиданным, что мы почти на две трети состоим из газа без запаха. Однако быть легкими и прыгучими, как воздушный шарик, нам мешает то, что большая часть этого кислорода связана с водородом (на долю которого приходится еще десять процентов нашего тела) и образует воду – а вода, как вам известно, если вы хоть раз пытались передвинуть детский надувной бассейн или просто прошли в насквозь мокрой одежде, штука на удивление тяжелая. Несколько забавно, что два самых легких вещества в природе, кислород и водород, собираясь вместе, образуют одно из самых тяжелых, но в этом вся природа. Кислород и водород к тому же одни из самых дешевых элементов, составляющих ваше тело. Весь кислород в вашем организме будет стоить всего 8,90 фунта стерлингов,

³ Emsley, *Nature's Building Blocks*, стр. 4.

а водород – чуть больше 16 фунтов (если, конечно, вы размерами примерно напоминаете Бенедикта Камбербэтча). Азот (он составляет 2,6 % от вас) – еще дешевле, каких-то двадцать семь пенсов за все тело. Но вот дальше цены несколько повышаются.

Если верить Королевскому химическому обществу, вам понадобится около тридцати фунтов углерода, и такое количество будет стоить 44 300 фунтов. (В расчетах они использовали только вещества высшей степени очистки. КХО не станет лепить человека из какой-нибудь дешевки.) Кальций, фосфор и калий, хотя и нужны в гораздо меньших количествах, вместе обойдутся еще в 47 000 фунтов. Большинство остальных веществ еще дороже на единицу объема, но, к счастью, их требуются лишь микроскопические количества. Торий стоит почти 2000 фунтов за грамм, но составляет всего 0,0000001 процента вас, поэтому количество, нужное на одно тело, можно приобрести за 21 пенс. Все необходимое олово обойдется вам в 4 пенса, а цирконий и ниобий – всего в 2 пенса каждый. Самарий (0,000000007 процента вашего тела), как выясняется, вообще никакой ценностью не обладает. В отчете КХО его стоимость составляет £0,00.

Из пятидесяти девяти элементов, входящих в наш состав, двадцать четыре традиционно известны как «обязательные», потому что без них нам просто не обойтись. Остальные – этакая мешанина. Некоторые абсолютно очевидно полезны, другие – вероятно, полезны, но мы пока не разобрались, чем

именно, третьи не полезны и не вредны, а просто, так сказать, решили присоседиться, и еще пригоршня – откровенно неприятные типы. Например, кадмий, двадцать третий по распространенности элемент в организме, составляет 0,1 процента объема вашего тела, однако он не на шутку токсичен. Мы содержим его в себе не потому, что он нужен телу, а потому, что он попадает из почвы в растения, а затем в нас, когда мы эти растения едим. Если вы живете в Северной Америке, то, скорее всего, потребляете около восьмидесяти микрограммов кадмия в день, и, с какой стороны ни глянь, он не приносит вам ни малейшей пользы.

На удивление значительная часть процессов, происходящих в теле на этом элементарном уровне, по-прежнему находится на стадии изучения. Выберите наугад почти что любую клетку своего тела, и вы найдете в ней миллион или даже больше атомов селена, однако до недавнего времени никто не знал, для чего они там. Теперь-то нам известно, что селен необходим для выработки двух жизненно важных ферментов, дефицит которых связывают с развитием гипертонии, артрита, анемии, некоторыми видами рака и даже, возможно, снижением концентрации сперматозоидов в семенной жидкости⁴. В общем, очевидно, что иметь в организме немножко селена никому не помешает (его особенно много в орехах, рыбе и цельнозерновом хлебе), но в то же время,

⁴ Там же, стр. 379–380.

если перегнуть палку, можно необратимо поразить печень⁵. Как и во многих других сферах жизни, поиск золотой середины – дело кропотливое.

В целом, согласно КХО, скрупулезно высчитанная полная стоимость создания нового человека, прототипом которого любезно согласился послужить Бенедикт Камбербэтч, будет составлять 96 546 фунтов и 79 пенсов. Трудовые затраты при создании и НДС, само собой, еще увеличат себестоимость. Пожалуй, вам повезет, если удастся отхватить себе Бенедикта Камбербэтча меньше чем за двести тысяч фунтов стерлингов – если подумать, не то чтобы целое состояние, но, конечно, и не жалкие несколько долларов, о которых нам говорили на биологии. Хотя вообще-то в 2012 году давно любимая зрителями американская научно-популярная программа канала Пи-Би-Эс *Nova* представила в серии под названием «Охота за элементами» абсолютно эквивалентный анализ и пришла при оценке стоимости основных компонентов человеческого тела к цифре в 168 долларов⁶. Так она проиллюстрировала феномен, к которому мы на этих страницах еще неизбежно вернемся, а именно: в том, что касается человеческого тела, подробности часто оказываются на удивление расплывчатыми.

Но это все, конечно, на самом деле неважно. Сколько бы вы ни заплатили, как бы тщательно ни контролировали ма-

⁵ Scientific American, июль 2015, стр. 31.

⁶ 'Hunting the Elements', Nova, 4 апреля 2012.

териалы, человека вам не создать. Соберите в команду всех самых умных людей, которые живы сейчас или когда-либо жили, наделите их всей полнотой человеческих знаний, и все они хором не сумеют создать даже единственной живой клетки – что уж говорить о копии Бенедикта Камбербэтча.

Несомненно, самое поразительное в нас именно это – мы всего лишь набор инертных компонентов, точно таких же, какие можно найти в куче земли. Я уже упоминал об этом раньше, в другой книге, но считаю, что стоит повторить: в элементах, из которых вы состоите, особенно лишь одно – то, что из них состоите вы. Это и есть истинное чудо жизни.

Мы проводим все свое существование в этом теплом дрожащем комке плоти и при этом считаем его чем-то само собой разумеющимся. Сколько из нас хоть приблизительно знают, где находится селезенка или что она делает? Или в чем разница между сухожилиями и связками? Или чем занимаются лимфатические узлы? Можете вы прикинуть, сколько раз в день моргаете? Пятьсот? Тысячу? Само собой, вы понятия не имеете. А между тем вы моргаете четырнадцать тысяч раз в день – так часто, что за один день бодрствования ваши глаза двадцать три минуты проводят закрытыми⁷. Однако вам никогда не приходится об этом задумываться, потому что каждую секунду каждого дня ваше тело выполняет в буквальном смысле бесчисленное число задач: квадриллион,

⁷ McNeill, Face, стр. 27.

нониллион, квиндециллион, вигинтиллион (это все реально существующие понятия) – в общем, число, значительно превосходящее возможности человеческой фантазии, – и при этом не требует ни мгновения вашего внимания.

За примерно секунду, прошедшую с тех пор, как вы начали читать это предложение, ваше тело выработало миллион красных кровяных телец. Они уже несутся внутри вас, струясь по венам, поддерживая в вас жизнь. Каждое из них опишет по вам около ста пятидесяти тысяч кругов, раз за разом доставляя кислород к вашим клеткам, а затем, потрепанное и уже бесполезное, позволит другим клеткам тихонько убить себя ради высшей цели – вашего блага.

В общем и целом, для того чтобы получились вы, требуется семь миллиардов миллиардов миллиардов (это 7 000 000 000 000 000 000 000 000 000, или семь октиллионов) атомов. Никто не знает, почему эти семь миллиардов миллиардов миллиардов атомов столь неистово стремятся быть вами. В конце концов, это неразумные частицы, не обладающие ни единой мыслью, ни крупицей понимания. И однако почему-то на протяжении всего вашего существования они будут строить и поддерживать бесчисленные системы и структуры, необходимые для того, чтобы держать вас на плаву, делать вас вами, придавать вам форму и очертания и позволять наслаждаться редким и чрезвычайно приятным состоянием, известным как жизнь.

Это гораздо более внушительная задача, чем вам кажется.

ся. В распакованном виде вы положительно огромны. Ваши легкие, если их развернуть, покроют целый теннисный корт, а дыхательные пути, скрытые в них, протянутся от Лондона до Москвы. Ваши кровеносные сосуды, вытянутые в линию, можно два с половиной раза обернуть вокруг Земли⁸. А самое удивительное – это ДНК. В каждой вашей клетке ее скручено по метру, а клеток столько, что, если вы развернете всю ДНК своего тела в тонкую однослойную нить, она протянется на десять миллиардов миль – дальше Плутона⁹. Только подумайте: вас хватит, чтобы выйти за пределы Солнечной системы! Вы в самом буквальном смысле имеете космические масштабы.

Но ваши атомы – это просто кирпичики, сами по себе они не живые. Где конкретно начинается жизнь, сказать не так просто. Основной единицей жизни является клетка – с этим согласны все. В клетке полно трудяг – рибосом и белков, ДНК, РНК, митохондрий и многих других микроскопических загадок, но все они сами по себе не живые. По сути, клетка – это просто ячейка, своего рода комнатка: именно что *клетка*, в которой они содержатся, – и сама по себе она такая же неживая, как и любая другая комната. И все же как-то так выходит, что, когда все эти вещи объединяются, получается жизнь. Это момент, который пока что ускользает от науки. И я, если честно, надеюсь, что всегда будет усколь-

⁸ West, Scale, стр. 152.

⁹ Pollack, Signs of Life, стр. 19.

зять.

Пожалуй, самое замечательное – то, что в этой структуре нет главных. Каждый компонент клетки реагирует на сигналы от других компонентов, все они толкаются и стучатся друг об друга, будто игрушечные машинки в парке развлечений, но каким-то образом все это хаотичное движение выливается в плавные, скоординированные действия не только внутри клетки, но и по всему телу – в результате общения клеток друг с другом в разных уголках вашего личного космоса.

Сердце клетки – это ядро. В нем содержится ДНК клетки – целый метр, как мы уже упомянули, скрючившийся в пространстве, которое мы можем с полной справедливостью назвать бесконечно малым. Так много ДНК в ядре клетки помещается потому, что она поразительно тонка. Чтобы добиться толщины самого тоненького человеческого волоса, вам придется положить рядом двадцать миллиардов нитей ДНК¹⁰. Каждая клетка тела (строго говоря, каждая клетка, имеющая ядро) содержит два экземпляра ДНК. Вот почему вам хватит ее до Плутона и еще дальше.

ДНК существует только для одной цели – создавать новую ДНК. Ваша ДНК – это просто инструкция по сборке вас. Молекула ДНК, как вы наверняка помните из бесчисленных телевизионных программ, если не из школьной биологии, состоит из двух нитей, которые соединяются перекладинами,

¹⁰ Там же.

образуя знаменитую витую лестницу, известную как двойная спираль. ДНК делится на сегменты, называемые хромосомами, и более короткие отдельные единицы, называемые генами. Сумма всех ваших генов – это геном.

ДНК чрезвычайно стабильна. Она способна существовать десятки тысяч лет. Именно с ее помощью специалистам сегодня удастся изучать антропологию очень далекого прошлого. Ничто, чем вы владеете в данный момент, – ни письмо, ни драгоценность, ни семейная реликвия – наверняка не проживет тысячу лет, но ваша ДНК почти бесспорно сохранится и будет все таким же носителем информации, если только кто-то потрудится ее отыскать. ДНК передает данные с необычайной точностью. Она делает лишь одну ошибку на каждый миллиард скопированных букв. И однако это означает примерно три ошибки, или мутации, на каждое деление клеток. Большинство этих мутаций организм может проигнорировать, и лишь иногда они оказывают долгоиграющее влияние. Это – эволюция.

У всех компонентов генома есть одна-единственная цель – поддерживать существование вашей генеалогической ветви. Удивительно думать, что гены, носителем которых вы являетесь, чрезвычайно древние и, возможно, даже вечные – по крайней мере, на данный момент. Вы умрете и исчезнете с лица земли, но ваши гены будут возрождаться снова и снова – до тех пор, пока вы и ваши потомки не перестанете размножаться. И конечно же, мысль о том, что за три миллиар-

да лет, прошедших с момента зарождения жизни, ваша личная родословная ни разу не прерывалась, потрясает. Для того чтобы вы оказались здесь сейчас, каждому из ваших предков нужно было успешно передать свой генетический материал новому поколению, умудрившись не отдать концы или иным образом не выпасть из репродуктивного процесса. А это впечатляющая череда триумфов.

Непосредственная обязанность генов – хранение инструкций для компоновки белков. Большинство полезных компонентов в организме – это белки. Одни из них ускоряют химические изменения и известны как ферменты. Другие передают химические сообщения и известны как гормоны. Третьи нападают на патогены и называются антителами. Самый крупный из всех наших белков называется титин, и он помогает контролировать эластичность мышечной ткани. Длина химического названия титина составляет 189 819 букв, что делает его самым длинным словом в английском языке, вот только словари не учитывают химические названия¹¹. Никто не знает, сколько в нас всего типов белка, но оценки варьируются от нескольких сотен тысяч до миллиона и более¹².

Парадокс генетики заключается в том, что мы все очень разные – и вместе с тем генетически почти идентичны. 99,9 % ДНК у всех людей общие, однако двух одинаковых

¹¹ Ball, *Stories of the Invisible*, стр. 48.

¹² Challoner, *Cell*, стр. 38.

людей не существует¹³. Между моей и вашей ДНК примерно три-четыре миллиона различий – это совсем небольшая доля от общего объема, но ее достаточно для того, чтобы мы получились очень разными¹⁴. В вас также есть около сотни личных мутаций – участков генетических инструкций, которые не соответствуют полностью ни одному из генов, переданных вам родителями, а принадлежат только вам¹⁵.

Подробности того, как все это работает, по-прежнему остаются для нас загадкой. Только два процента генома человека кодируют белки – иными словами, только два процента делают что-то наглядно и однозначно полезное. Чем занимаются остальные, неизвестно. Большинство, кажется, просто *существует* – как веснушки на коже. Значительная часть вообще бессмысленна. Одна конкретная короткая последовательность, называемая *Alu*-элементом, повторяется более миллиона раз по всей протяженности нашего генома, в том числе иногда прямо среди важных генов, кодирующих белок¹⁶. Насколько можно судить, это полная тарабарщина, но она составляет 10 % всего нашего генетического материала. Эту таинственную часть какое-то время называли «мусорной ДНК», но в наши дни переименовали в более благородную «темную ДНК», чтобы подчеркнуть, что мы не знаем,

¹³ Nature, 26 июня 2014, стр. 463.

¹⁴ Arney, Herding Hemingway's Cats, стр. 184.

¹⁵ New Scientist, 15 сентября 2012, стр. 30–33.

¹⁶ Mukherjee, Gene, стр. 322; Ben-Barak, Invisible Kingdom, стр. 174.

за что она отвечает и почему оказалась в геноме. Кое-какая часть связана с регуляцией генов, но остальное еще только предстоит выяснить.

Тело часто сравнивают с машиной, но на самом деле все куда сложнее. Оно десятилетиями функционирует по двадцать четыре часа в сутки, не нуждаясь (по большей части) в регулярном техобслуживании или смене запчастей, работает на воде и нескольких органических соединениях, обладает мягким и довольно симпатичным экстерьером, приятной гибкостью и мобильностью, с энтузиазмом воспроизводит себя, умеет шутить, привязываться, ценит красивый закат и свежий ветерок. Сколько вам известно механизмов, способных на все это? Спорить бессмысленно. Вы – истинное чудо. Но нужно заметить, тогда и дождевой червь не менее чудесен.

И как же мы отдаем должное великолепному факту своего существования? Ну, большинство из нас стараются поменьше двигаться и побольше есть. Вспомните, сколько фастфуда вы заталкиваете себе в глотку и сколько времени проводите, развалившись как самый настоящий овощ, перед светящимся экраном. И все же каким-то чудом наши тела милосердно заботятся о нас, извлекают питательные вещества из пестрой смеси мусора, которым мы набиваем щеки, и умудряются держать нас в форме, да еще, как правило, в неплохой, целыми десятилетиями. Самоубийство через разрушительный образ жизни занимает годы.

Даже если вы почти всё делаете не так, тело поддерживает и охраняет вас. Большая часть человечества так или иначе служит тому доказательством. Из каждых шести курильщиков пять не заболеют раком легких¹⁷. У большинства идеальных кандидатов на сердечный приступ никогда не случится сердечного приступа. По подсчетам ученых, каждый день от одной до пяти ваших клеток становятся раковыми; ваша иммунная система ловит и убивает их¹⁸. Задумайтесь об этом. Пару десятков раз в неделю, хорошо за тысячу раз в год, вы болеете самой страшной болезнью нашей эпохи, и каждый раз ваше собственное тело вас спасает. Конечно, изредка рак развивается во что-то более серьезное и, возможно, смертоносное, но в целом он встречается редко: большинство клеток в организме реплицируются миллиарды и миллиарды раз без всяких ошибок. Рак может быть частой причиной смерти, но в жизни это событие вовсе не частое.

Наши тела представляют собой вселенную из 37,2 триллиона клеток^{19,20}, непрерывно функционирующих в более или

¹⁷ Nature, 24 марта 2011, стр. S2.

¹⁸ Сэмюэл Чешир, нейрохирург и профессор Стэнфордского университета; цитируется по выпуску подкаста Naked Scientist от 21 марта 2017.

¹⁹ 'An Estimation of the Number of Cells in the Human Body', *Annals of Human Biology*, ноябрь-декабрь 2013.

²⁰ Это, конечно же, лишь эмпирическое предположение. Человеческие клетки бывают разных типов, размеров и плотностей, и их в буквальном смысле невозможно подсчитать. Цифра в 37,2 триллиона была заявлена в 2013 году группой европейских ученых во главе с Евой Бьянкони из Болонского университета в Италии и опубликована в журнале *Annals of Human Biology*.

менее полном согласии. Боль, приступ несварения, случайный синяк или прыщ – если все идет нормально, то это единственные напоминания о нашем несовершенстве. Мы могли бы умереть от тысяч причин – чуть более восьми тысяч, согласно «Международной статистической классификации болезней и связанных с ними проблем со здоровьем», составленной Всемирной организацией здравоохранения, – и мы умудряемся избежать их всех, кроме одной²¹. Для большинства из нас это вовсе не плохой результат.

Видит небо, мы ни в коем случае не идеальны. Челюсти у нас развились недостаточно большими для всего, что туда понатыкано, и потому зубы мудрости приходится удалять, а таз чересчур узкий, из-за чего деторождение сопровождается жуткими страданиями. У нас безнадежно часто болит спина, а большинство органов почти не умеют восстанавливаться сами. Лучеперая рыбка данио-рерио при травме сердца отращивает новые ткани. Если сердце пострадало у человека – что ж, весьма сочувствую. Почти все животные вырабатывают свой собственный витамин С, а мы не можем. Мы воспроизводим все этапы необходимого процесса, за исключением – почему-то – финального, а именно производства одного-единственного фермента²².

Чудо человеческой жизни не в том, что у нас есть кое-какие слабости, а в том, что мы не завалены ими по уши. Не

²¹ New Yorker, 7 апреля 2014, стр. 38–39.

²² Hafer, Not-So-Intelligent Designer, стр. 132.

забывайте, что вы получили свои гены от предков, большинство из которых даже людьми не были. Кое-кто был рыбой. А еще многие – крошечными пушистыми зверьками, жившими в норах. Вот существа, от которых вы унаследовали генплан своего тела. На протяжении трех миллиардов лет эволюция подрисовывала и переделывала ваши чертежи. Нам всем было бы намного удобней, если б мы могли просто начать все сначала и сконструировать себе тела, подходящие для наших конкретных хомосапиенсовских потребностей – ходить прямо, не разбалтывая колени и спину, глотать без риска задохнуться, выплевывать младенцев, будто автомат с газировкой. Но мы не были созданы такими. Свой путь по тропе истории мы начали как одноклеточные пузыри, дрейфующие в теплых мелководных морях. Все, что произошло с тех пор, было одной сплошной случайностью, долгой и любопытной – но и восхитительной тоже, что, я надеюсь, станет очевидно на следующих страницах.

Глава 2

Наружность: кожа и волосы

*Красота лежит лишь на поверхности кожи, а
вот уродство пронизывает до самых костей.
Дороти Паркер*



I

Эта мысль может показаться чуточку удивительной, но кожа является самым крупным из наших органов и, пожалуй, самым универсальным. Она не дает внутренностям вывалиться наружу, а всяким вредным вещам – попасть внутрь.

Она смягчает удары. Дарит нам осязание, позволяя ощущать удовольствие, тепло, боль и почти все то, что делает нас живыми. Вырабатывает меланин, чтобы оградить нас от солнечных лучей. Заштопывается, когда мы обходимся с нею неосторожно. Назвать себя красивыми мы можем только благодаря ей. Она заботится о нас.

Официально кожа называется кожным покровом. Ее площадь составляет около двух квадратных метров (примерно двадцать квадратных футов), и вся целиком она весит где-то в районе десяти-пятнадцати фунтов (пяти-семи килограммов), хотя многое зависит, естественно, от вашего роста и от размера ягодиц и живота, которые этой коже приходится обтягивать. Нежнее всего покров на веках (его толщина там – всего одна тысячная дюйма), а прочней всего – на пятках и у основания ладоней. В отличие от сердца или почек, кожа никогда не отказывает. «Мы не лопаемся по швам и не начинаем вдруг протекать», – объясняет Нина Яблонски, профессор антропологии Университета штата Пенсильвания и специалистка во всем, что мало-мальски связано с кожей²³.

Кожа состоит из внутреннего слоя – дермы – и наружного – эпидермиса. Внешняя поверхность эпидермиса, называемая роговым слоем, полностью состоит из мертвых клеток. Как поразительно думать, что все, что придает вам очарования, уже умерло. В любой точке, где тело касается воз-

²³ Из беседы с Н. Яблонски, Стейт-Колледж, штат Пенсильвания, 29 февраля 2016.

духа, оно – труп. Эти наружные клетки эпителия обновляются каждый месяц. Мы сбрасываем кожу обильно, почти небрежно: около двадцати пяти тысяч частичек в минуту – более миллиона в час²⁴. Проведите пальцем по пыльной полке, и значительную часть того, что вы с нее сотрете, будут составлять фрагменты вашего прошлого «я». Безмолвно и безжалостно мы все обращаемся в прах.

Частички кожи правильно называть сквамами, или чешуйками. Каждый из нас в год оставляет за собою след примерно из фунта (или полкило) пыли²⁵. Если сжечь содержимое пылесоса, преобладающим запахом будет та безошибочная вонь, которую мы ассоциируем с горящими волосами. Это потому, что кожа и волосы состоят практически из одного и того же материала: кератина.

Под эпидермисом находится более плодородная дерма, в которой обитают все функционирующие системы кожи: кровеносные и лимфатические сосуды, нервные волокна, корни волосных луковиц, потовые и сальные железы. Под нею (технически уже не являясь частью кожи) находится подкожный слой, где хранится жир. Пусть он и не входит в кожную систему, но все же остается важной частью вашего тела, потому что хранит энергию, обеспечивает изоляцию и прикрепляет кожу к телу, спрятанному под ним.

Никто не знает наверняка, сколько точно отверстий у вас

²⁴ Andrews, *Life That Lives on Man*, стр. 31.

²⁵ Там же, стр. 166.

в коже, но частота перфорации определенно впечатляет. По большинству оценок, у нас где-то от двух до пяти миллионов волосяных фолликулов и, скорее всего, раза в два больше потовых желез. Фолликулы выполняют двойную функцию: в них прорастают волоски и через них (из сальных желез) выделяется кожное сало, которое смешивается с потом, покрывая поверхность кожи маслянистым слоем. Он сохраняет ее эластичной и делает негостеприимной средой для множества чужеродных организмов. Иногда поры забиваются крошечными пробками из отмершей кожи и подсохшего кожного сала, и так появляются те самые знаменитые черные точки. Если вдобавок в фолликул попадает инфекция и он воспаляется, результатом становится подростковый кошмар, известный под названием «прыщ». Молодежь страдает от прыщей просто потому, что их сальные железы – как и все их железы – работают очень активно. Когда недуг становится хроническим, он превращается в акне – термин весьма неопределенной этимологии²⁶. По-видимому, он связан с греческим *акме*, обозначающим высокое и достойное восхищения достижение, каковым лицо, покрытое угрями, без сомнения, не является. Как эти две концепции слились – загадка. Но термин впервые использовали в английском языке в 1743 году в Британском медицинском словаре.

Кроме того, дерма напичкана разнообразными рецепторами, которые в буквальном смысле поддерживают нашу связь

²⁶ Oxford English Dictionary.

с миром. Если на щеке у вас играет легкий ветерок, об этом вам сообщают ваши тельца Мейснера²⁷. Когда вы кладете руку на горячую плиту, вскрикивают тельца Руффини. Клетки Меркеля реагируют на постоянное давление, а тельца Пачини – на вибрацию.

Тельца Мейснера – всеобщие любимцы. Они засекают легкие прикосновения и особенно обильны в эрогенных зонах и других областях повышенной чувствительности: на кончиках пальцев, губах, языке, клиторе, пенисе и так далее²⁸. Их назвали в честь немецкого анатома Георга Мейснера, которому приписывают их открытие (в 1852 году), хотя его коллега Рудольф Вагнер утверждал, что на самом деле открыл их он сам. Они даже из-за этого рассорились, чем доказали, что в науке не существует предмета, слишком мелкого для склоки.

Все эти рецепторы точнейшим образом откалиброваны для того, чтобы позволить вам ощущать окружающий мир. Тельце Пачини способно засечь движение в пределах 0,00001 миллиметра – настолько микроскопическое, что его и движением-то назвать трудно. Более того, им даже не требуется непосредственный контакт с материалом, который они анализируют. Как отмечает Дэвид Дж. Линден в сво-

²⁷ С анатомической точки зрения тельца, или корпускулы (что на латыни значит «маленькое тело»), – термин несколько расплывчатый. Им могут называться и свободно блуждающие клетки, например кровяные тельца, и скопления независимо функционирующих клеток, такие как тельца Мейснера.

²⁸ Ackerman, *Natural History of the Senses*, стр. 83.

ей книге «Осязание», вонзив лопату в гравий или песок, вы ощущаете разницу между ними, хотя касаетесь при этом только лопаты²⁹. Забавно, но у нас нет рецепторов, которые засекали бы влажность³⁰. Приходится руководствоваться лишь показаниями тепловых сенсоров – именно поэтому, когда вы садитесь на что-то мокрое, то обычно не можете определить, в самом ли деле под вами мокро или просто холодно.

Женские ладони обладают гораздо большей тактильной чувствительностью, нежели мужские, но, возможно, только потому, что их площадь обычно меньше и, следовательно, они опутаны более плотной сетью рецепторов³¹. Что любопытно, мозг сообщает вам не то, какое ощущение вы *испытываете*, а какое *должны* испытывать. Вот почему нежное прикосновение возлюбленного приносит удовольствие, но то же самое прикосновение от незнакомца покажется противным или жутким. И поэтому же очень трудно пощекотать самого себя.

Одно из самых запоминающихся и неожиданных событий, которые мне довелось пережить во время работы над этой книгой, произошло в секционном зале Медицинской школы Ноттингемского университета, когда профессор и хи-

²⁹ Linden, Touch, стр. 46.

³⁰ 'The Magic of Touch', The Uncommon Senses, BBC Radio 4, 27 марта 2017

³¹ Linden, Touch, стр. 73.

рург по имени Бен Олливер (подробно о котором речь пойдет чуть позже) сделал на руке одного из трупов аккуратный надрез и подцепил кусочек кожи толщиной с миллиметр. Она была настолько тонкой, что казалась прозрачной. «Вот, – сказал он, – где сосредоточен весь цвет нашей кожи. Раса – это всего лишь клочок эпидермиса».

Чуть позже, когда мы с Ниной Яблонски встретились в университетском городке Стейт-Колледж, штат Пенсильвания, я упомянул об этом. Она энергично закивала в знак согласия. «Поразительно, что такой мелкой детали нашей анатомии придается такое большое значение. Люди ведут себя так, словно цвет кожи определяет характер, хотя на самом деле это всего лишь реакция на солнечные лучи. В биологии понятия расы не существует вовсе: ни цвет кожи, ни черты лица, ни тип волос, ни структура костей – ничто подобное не является определяющим качеством среди народов. И все же только подумайте, сколько людей на протяжении истории пострадало от рабства, ненависти, судов Линча и ограниченных фундаментальных прав личности – и все из-за цвета своей кожи».

Нина Яблонски – высокая элегантная женщина с коротко стриженными серебристыми волосами – работает в очень опрятном кабинете на четвертом этаже корпуса антропологии Университета штата Пенсильвания, но заинтересовалась кожей она почти тридцать лет назад, в юности, когда была приматологом и палеобиологом в Университете Западной

Австралии в Перте. Готовя лекцию о различиях между цветом кожи приматов и человека, она поняла, что информации по этому вопросу на удивление мало, и взялась за исследование, которое стало делом всей ее жизни. «Оно началось как небольшой, довольно невинный проект, но в конечном итоге заняло большую часть моей профессиональной карьеры», – признается она. В 2006 году Яблонски выпустила книгу «Кожа: Естественная история» (*Skin: A Natural History*), весьма благосклонно принятую коллегами, а еще через шесть лет опубликовала продолжение под названием «Живой цвет» (*Living Color: The Biological and Social Meaning of Skin Color*).

Научная подоплека пигментации оказалась более сложной, чем кто-либо мог себе представить. «За пигментацию у млекопитающих отвечает более ста двадцати генов, – объясняет Яблонски, – поэтому в ней совсем непросто разобраться». Точно можно сказать вот что: кожа приобретает свой цвет благодаря целому ряду пигментов, самым важным из которых является вещество, официально называемое эумеланином, но широкой общественности известное как меланин³². Это одна из старейших молекул в биологии, она встречается по всей живой природе. Меланин не только окрашивает кожу. Он придает цвет птичьим перьям, текстуру и люминесценцию – рыбьей чешуе, а чернилам каракатицы – черноту с пурпуровым отливом. Он замешан даже в том, почему

³² Из беседы с Н. Яблонски.

у фруктов появляются коричневые бока. Что касается наших тел, меланин также отвечает за окраску волос. С возрастом его выработка резко замедляется – вот почему у пожилых людей волосы имеют тенденцию седеть³³.

Меланин – великолепное естественное средство для защиты от солнца, – говорит Яблонски. – Он вырабатывается в клетках, называемых меланоцитами. У всех нас, независимо от расы, меланоцитов одинаковое количество. Разница только в том, сколько они производят меланина.

Реакция меланина на солнечный свет частенько бывает в буквальном смысле неровной и порождает веснушки, известные науке как эфелиды³⁴.

Цвет кожи является классическим примером того, что называют «конвергентной эволюцией», – аналогичного результата развития вида в двух или более разных местах обитания. Например, у коренных жителей Шри-Ланки и Полинезии кожа одинаково светло-коричневая не из-за какой-то там прямой генетической связи, а потому, что они независимо друг от друга эволюционировали для комфортного существования в условиях своей среды. Раньше считалось, что депигментация занимает от десяти до двадцати тысяч лет, но теперь благодаря геномике мы выяснили, что она может происходить гораздо быстрее – возможно, всего за две-три ты-

³³ Challoner, Cell, стр. 170.

³⁴ Jablonski, Living Color, стр. 14.

сячи лет. А еще мы выяснили, что такое случалось уже не один раз. Светлая кожа – «депигментированная кожа», как называет ее Яблонски, – появлялась на Земле по крайней мере трижды. Завораживающий диапазон оттенков, которым может похвастаться население нашей планеты, находится в постоянном процессе трансформации. По выражению Нины Яблонски, «мы оказались прямо посреди очередного эксперимента в процессе человеческой эволюции».

Существует предположение, что светлая кожа может быть следствием миграции людей и зарождения сельского хозяйства. Его суть в том, что общества охотников-собирателей получали значительное количество витамина *D* из рыбы и дичи и что это количество резко упало с началом культивации зерновых культур и особенно с переселением в северные широты. Поэтому более светлая кожа, необходимая для синтеза недостающего витамина *D*, стала серьезным эволюционным преимуществом.

Витамин *D* критически важен для здоровья. Он укрепляет кости и зубы, повышает иммунитет, борется с раком и поддерживает сердце. Полезная штука, с какой стороны ни глянь. Получать его можно двумя способами – из пищи или через солнечный свет. Проблема в том, что излишнее воздействие ультрафиолетовых лучей солнца повреждает ДНК у нас в клетках и может вызвать рак кожи. Найти точку равновесия не так-то просто. Чтобы справиться с этой проблемой, эволюция вывела целый диапазон тонов кожи,

отвечающих интенсивности солнечного света в самых разных широтах. Процесс, в ходе которого человеческое тело приспособляется к изменившимся обстоятельствам, известен как фенотипическая пластичность. Мы все время меняем цвет кожи: загораем, обгораем под ярким солнцем или розовеем от смущения. Красный цвет солнечного ожога объясняется тем, что крошечные кровеносные сосуды на пораженных участках наливаются кровью, делая кожу горячей на ощупь³⁵. Научное название следа от солнечного ожога – эритема³⁶. Беременные женщины часто отмечают потемнение сосков и ареол, а иногда и других частей тела, таких как живот и лицо, в результате повышенной выработки меланина. Этот процесс называется мелазмой, но цель его нам пока неясна³⁷.

То, что от гнева к лицу приливает краска, кажется слегка нелогичным. Когда тело готовится к схватке, оно посылает кровь в места, где она в этот момент нужнее всего, а именно к мышцам, – но зачем вдруг посылать ее к лицу, где она не приносит никакой наглядной физиологической пользы, остается загадкой. Одно из предположений Яблонски заключается в том, что это каким-то образом помогает выровнять кровяное давление. Или, может, просто подает противнику сигнал отступить, показывая, что мы злы не на шутку.

³⁵ Jablonski, *Skin*, стр. 17.

³⁶ Smith, *Body*, стр. 410.

³⁷ Jablonski, *Skin*, стр. 90.

Как бы там ни было, неспешный процесс эволюции различных тонов кожи прекрасно справлялся, пока люди оставались на одном месте или мигрировали медленно, но сегодняшняя крайняя мобильность приводит к тому, что многие люди оседают в регионах, к уровню освещенности которых не подходит вовсе никакой тон кожи. В таких местах, как Северная Европа и Канада, извлечь из слабого солнечного света достаточное количество витамина *D* для поддержания здоровья в зимние месяцы просто невозможно, какой бы бледной ни была кожа, поэтому его нужно употреблять с пищей, и достаточного количества не получает почти никто – что неудивительно. Чтобы восполнить недостаток этого витамина с помощью одной только пищи, вам пришлось бы съесть пятнадцать яиц или шесть фунтов (почти три килограмма) швейцарского сыра в день – или, что более по-сильно, но едва ли более приятно, глотать по половине столовой ложки рыбьего жира. В Америке витамином *D* обогащают молоко, что очень удобно, однако оно все же обеспечивает лишь треть дневной нормы взрослого человека. В результате, по примерным подсчетам, около пятидесяти процентов людей во всем мире испытывают дефицит витамина *D* по крайней мере в течение части года³⁸. В северном климате это число, возможно, достигает девяноста процентов.

Одновременно с более светлой кожей у людей также ста-

³⁸ Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics, апрель/июнь 2012; New Scientist, 9 августа 2014, стр. 34–37.

ли появляться более светлые глаза и волосы – но случилось это совсем недавно³⁹. Светлые глаза и волосы развились где-то в районе Балтийского моря около шести тысяч лет назад. Почему – непонятно. Цвет волос и глаз не связан с метаболизмом витамина *D* и, если уж на то пошло, вообще ни с какими физиологическими процессами, так что практической пользы от него как будто бы нет никакой. Теория такова, что эти черты выбирались в качестве маркеров племени или потому, что люди считали их более привлекательными. Если у вас голубые или зеленые глаза, причина не в том, что в вашей радужке этого цвета больше, чем у других людей, а просто в том, что других цветов в ней меньше. Глаза выглядят голубыми или зелеными именно от недостатка других пигментов.

Цвет кожи менялся в течение гораздо более длительного периода – по крайней мере шестидесяти тысяч лет⁴⁰. Но процесс этот был отнюдь не прямолинейным. «Некоторые народы депигментировались, а некоторые – репигментировались, – рассказывает Яблонски. – Одни, перебираясь в новые широты, изменяли цвет кожи разительно, а другие не изменяли почти вовсе».

К примеру, у коренных жителей Южной Америки кожа светлее, чем можно было бы ожидать в тех широтах, где они

³⁹ University College London press release, 'Natural Selection Has Altered the Appearance of Europeans over the Past 5000 Years', 11 марта 2014.

⁴⁰ Jablonski, *Living Color*, стр. 24.

обитают⁴¹. Это потому, что с точки зрения эволюции они появились там недавно. «Им удалось добраться до тропиков довольно быстро, к тому же у них было при себе немало полезных вещей, в том числе и одежда, – рассказала мне Яблонски. – Этим они, по сути, помешали процессу эволюции». Несколько труднее оказалось объяснить ситуацию койсанских народов с юга Африки⁴². Они всегда жили под пустынным солнцем и никогда не мигрировали на большие расстояния, но кожа у них на пятьдесят процентов светлее, чем можно было бы предположить на основе их среды. Сегодня бытует предположение, что генетическая мутация, ответственная за более светлую кожу, пришла к ним со стороны когда-то за последние две тысячи лет. Кто именно был ее носителем, науке неизвестно.

Развитие методов анализа древних образцов ДНК в последние годы привело к тому, что мы постоянно узнаем все новые и новые факты, многие из которых поражают воображение, иные запутывают, а некоторые вызывают ожесточенные споры. В начале 2018 года, проведя анализ ДНК, ученые из Университетского колледжа Лондона и Британского музея естественной истории объявили о том, что древний британец, известный под именем «человек из Чеддара», имел

⁴¹ Jablonski, Skin, стр. 91

⁴² 'Rapid Evolution of a Skin-Lightening Allele in Southern African KhoeSan,' Proceedings of the National Academy of Sciences, 26 декабря 2018.

оттенков кожи «от темного до черного»⁴³. (Если точнее, по их словам, вероятность того, что у него была темная кожа, составляла семьдесят шесть процентов.) Кроме того, судя по всему, глаза у него были голубые. Человек из Чеддара был одним из первых, кто вернулся в Британию после окончания последнего ледникового периода (около десяти тысяч лет назад). Его предки прожили в Европе тридцать тысяч лет; это более чем достаточный срок, чтобы стать светлокожими, — или, по крайней мере, так предполагалось ранее. Однако существует и мнение, что ДНК была в слишком плохом состоянии, а наше понимание генетических механизмов пигментации пока еще не настолько полно, чтобы делать какие-то решительные выводы о цвете кожи и глаз человека из Чеддара⁴⁴. Что ж, по крайней мере, это служит напоминанием о том, сколь много нам еще предстоит узнать. «Что касается кожи, во многих отношениях мы пока еще находимся в самом начале пути», — призналась мне Нина Яблонски.

Кожа бывает двух видов: с волосами и без. Гладких безволосых участков не так много. По-настоящему безволосая кожа у нас только на губах, сосках и гениталиях, а также на ладонях и ступнях. Остальное тело покрыто либо заметными волосами, которые называются терминальными, как, например, голова, либо пушковыми волосами — мягкими и

⁴³ 'First Modern Britons Had 'Dark to Black' Skin', Guardian, 7 февраля 2018.

⁴⁴ New Scientist, 3 марта 2018, стр. 12.

незаметными, как на щечке у ребенка. На самом деле мы такие же волосатые, как наши родственники-приматы⁴⁵. Просто наши волосы намного тоньше и бледнее. Всего на теле около пяти миллионов волосков, но количество колеблется в зависимости от возраста и окружающих условий – и вообще, цифра в любом случае всего лишь примерная⁴⁶.

Наличие волос – это уникальное свойство млекопитающих. Как и кожа под ними, они служат множеству целей: обеспечивают тепло, амортизацию и маскировку, защищают тело от ультрафиолетового излучения и помогают членам группы посылать друг другу сигналы агрессии или возбуждения⁴⁷. Однако часть этих функций, само собой, работает не столь успешно, когда волос почти нет. У всех млекопитающих, когда им холодно, мышцы вокруг волосяных луковиц сокращаются – это явление по-научному называется «пилоэрекция», но более широко известно под именем «мурашки». Покрытым мехом млекопитающим оно обеспечивает удобный слой воздушной теплоизоляции между волосками и кожей, но для людей не несет абсолютно никакой физиологической выгоды и лишь служит напоминанием о том, насколько мы сравнительно лысые⁴⁸. Пилоэрекция также приводит к тому, что волоски млекопитающего встают дыбом (чтобы

⁴⁵ Jablonski, Skin, стр. 19.

⁴⁶ Linden, Touch, стр. 216.

⁴⁷ 'The Naked Truth', Scientific American, февраль 2010.

⁴⁸ Ashcroft, Life at the Extremes, стр. 157.

животное казалось более крупным и грозным), поэтому, когда мы испуганы или на нервах, у нас появляется гусиная кожа, но это, конечно, людям тоже не слишком помогает⁴⁹.

Две самые упрямые загадки в сфере изучения человеческих волос таковы: когда мы стали практически безволосыми и почему сохранили заметные волосы лишь на нескольких участках тела? Что касается первого, невозможно с уверенностью заявить, когда люди лишились волосяного покрова, поскольку волосы и кожа в ископаемом материале не сохраняются, но генетические исследования показывают, что темная пигментация датируется примерно 1,2–1,7 миллиона лет назад⁵⁰. Когда мы были еще покрыты мехом, темная кожа нам не требовалась, так что эти данные настойчиво указывают на возможные временные рамки обезвоlosения. Почему же мы сохранили волосы на некоторых частях тела? Что касается головы, тут все довольно очевидно, но с другими местами уже сложнее. Волосы надежно теплоизолируют голову в холодную погоду и отражают тепло в жару. По словам Нины Яблонски, мелкие кудри для этих целей наиболее эффективны, «поскольку они увеличивают толщину слоя между поверхностью волос и кожей головы, позволяя воздуху свободно проходить через него». Отдельная, но не менее важная причина сохранения волос на голове заключается в том, что они с незапамятных времен служили инстру-

⁴⁹ Baylor University Medical Center Proceedings, июль 2012, стр. 305.

⁵⁰ 'Why Are Humans So Hairy?', New Scientist, 17 октября 2017.

ментом привлечения половых партнеров.

А вот с волосами на лобке и в подмышечной области все не так просто. Чтобы сочинить теорию о том, как волосы под мышками улучшают качество человеческой жизни, нужно попотеть. Например, есть предположение, что вторичный волосяной покров служит для улавливания или рассеивания (по разным теориям) запахов или феромонов, привлекающих полового партнера. Все бы хорошо, вот только люди, кажется, не выделяют никаких феромонов. В работе, опубликованной в 2017 году в журнале *Royal Society Open Science*, исследователи из Австралии приходят к выводу, что у человека феромонов, скорее всего, не существует – и они уж точно не играют какой-либо заметной роли в привлечении партнера⁵¹. По другой гипотезе, вторичные волосы неким образом защищают кожу от раздражения, хотя очевидно, что множество людей удаляет волосы по всему телу и им ничего и нигде не начинает тереть. Пожалуй, несколько более правдоподобна теория о том, что эти волосы нужны для демонстративных целей – они сигнализируют о наступлении половой зрелости⁵².

Каждый волос на теле имеет собственный цикл жизни, в который входят фаза роста и фаза отдыха. Для волосков на лице он обычно составляет четыре недели, а вот волосы на голове могут провести с вами аж шесть-семь лет. Волосы в

⁵¹ 'Do Human Pheromones Actually Exist?', Science News, 7 марта 2017.

⁵² Bainbridge, Teenagers, стр. 44–45.

подмышечных впадинах продержатся около полугода, на ногах – месяца два. Волосы вырастают в среднем на треть миллиметра в день, но скорость эта зависит от вашего возраста, состояния здоровья и даже времени года. Удаление волоса – неважно, ножницами, бритвой или воском – никак не отражается на его корне. Каждый из нас за всю жизнь отращивает около восьми метров волос, но, поскольку все они в какой-то момент выпадают, отдельный конкретный волос почти никогда не вырастает длиннее метра⁵³. Все их циклы движутся поочередно, поэтому мы обычно не замечаем их выпадения.

II

В октябре 1902 года в квартиру на улице Фобур-Сент-Оноре, 157 (богатый район в нескольких сотнях ярдов от Триумфальной арки в Восьмом округе Парижа) вызвали полицию. Произошло убийство, было похищено несколько произведений искусства. Убийца не оставил никаких очевидных улик, но, к счастью, следователям удалось заполнить на место преступления истинного волшебника в деле выявления преступников, человека по имени Альфонс Бертильон.

Бертильон изобрел систему идентификации, которую называл антропометрией, но восхищенной публике она ста-

⁵³ The Curious Cases of Rutherford and Fry, BBC Radio 4, 22 августа 2016.

ла известна как бертильонаж. Система ввела в обиход концепцию полицейских снимков и по-прежнему повсеместно используемую практику фотографирования каждого задержанного анфас и в профиль⁵⁴. Но выделила Бертильона среди прочих именно дотошность его измерений. У арестованных фиксировали одиннадцать до странности специфических показателей: рост в положении сидя, длину левого мизинца, ширину щеки, – которые Бертильон избрал потому, что они не меняются с возрастом. Изначально система Бертильона служила не для подтверждения виновности, а для поимки рецидивистов. Поскольку во Франции за повторные преступления выносились более жесткие приговоры (которые часто включали ссылку в невеселые жаркие дали вроде Чертова острова), многие преступники отчаянно пытались сделать вид, что раньше ничего незаконного не совершали. Система Бертильона была разработана для их выявления и отлично справлялась с этой задачей. За первый год работы он разоблачил двести сорок одного притворщика.

Изучение отпечатков пальцев вообще-то было лишь незначительной частью системы Бертильона, но, когда он нашел на оконной раме в доме 157 по улице Фобур-Сент-Оноре одинокий отпечаток и с его помощью определил убийцу, некоего Анри-Леона Шеффера, это вызвало сенсацию не только во Франции, но и во всем мире. Техника снятия отпечатков пальцев тут же стала фундаментальным орудием в

⁵⁴ Cole, *Suspect Identities*, стр. 49.

арсенале полиции повсеместно.

О том, что отпечатки пальцев у каждого человека уникальны, впервые заявил на Западе в XIX веке чешский анатом Ян Пуркине⁵⁵, хотя на самом деле китайцы уже сделали то же самое открытие более тысячи лет назад, а японские гончары на протяжении веков ставили клеймо на свои изделия, вжимая палец в глину перед обжигом. Фрэнсис Гальтон, двоюродный брат Чарльза Дарвина, предлагал использовать отпечатки пальцев для поимки преступников еще за много лет до того, как с этой идеей выступил Бертильон. Ту же мысль высказывал и шотландский миссионер в Японии по имени Генри Фолдс. Бертильон даже не первым использовал отпечаток пальца для поимки убийцы – это сделали за десять лет до того в Аргентине, – но вся слава досталась именно ему.

Какой эволюционный императив нарисовал завитки на кончиках наших пальцев? Ответ: никто не знает. Ваше тело – это целая вселенная тайн. Очень большая часть того, что происходит на нем и внутри него, происходит по причинам, которые нам неизвестны, – очень часто, без сомнения, потому что никаких причин нет вовсе. В конце концов, эволюция – случайный процесс. Уникальность всех отпечатков пальцев на самом деле является просто предположением. Никто не может с полной уверенностью сказать, что ваши отпечатки пальцев не совпадают ни с чьими на свете. Можно утвер-

⁵⁵ Smith, Body, стр. 409.

ждать лишь одно: никто и никогда еще не находил два набора отпечатков, которые бы совпадали друг с другом в точности.

В учебниках отпечатки пальцев называются термином «дерматоглифика». Бороздки, из которых они составлены, — это папиллярные линии. Предполагается, что они помогают нам удерживать предметы, как узор на шинах улучшает сцепление с дорогой, но этого пока что никто так и не доказал⁵⁶. По другим предположениям, завитки на пальцах быстрее испаряют воду, делают кожу пальцев более эластичной и упругой или усиливают чувствительность, но опять же, никто толком не знает, для чего они нужны. Точно так же никто еще даже не приблизился к разгадке того, почему пальцы у нас сморщиваются от долгого нахождения в воде⁵⁷. Чаще всего мелькает мнение, что морщинки помогают воде стекать и усиливают хватку. Но оно, если честно, не внушает особого доверия. Уж наверное, крепкая хватка больше пригодится тому, кто только что свалился в воду, а не тому, кто уже довольно долго в ней сидит.

Очень-очень редко рождаются люди с абсолютно гладкими кончиками пальцев — это называется адерматоглифией⁵⁸. Еще у них чуть меньше потовых желез, чем у обычного человека. По-видимому, это предполагает генетическую связь

⁵⁶ Linden, Touch, стр. 37.

⁵⁷ 'Why Do We Get Prune Fingers?', Smithsonian.com, 6 августа 2015.

⁵⁸ 'Adermatoglyphia: The Genetic Disorder of People Born Without Fingerprints', Smithsonian, 14 января 2014.

между потовыми железами и отпечатками пальцев, но в чем она может заключаться – это нам еще только предстоит определить.

Среди прочих особенностей кожи отпечатки пальцев, говоря откровенно, ничем не выделяются. Куда интереснее потовые железы. Вам, быть может, никогда не приходило это в голову, но потоотделение – неотъемлемая часть существования человека. По выражению Нины Яблонски, «именно старый добрый неприглядный пот сделал людей тем, что они есть сегодня». У шимпанзе в два раза меньше потовых желез, чем у нас, и потому они не могут рассеивать тепло с человеческой быстротой. Большинство четвероногих охлаждается, высывая язык и пыхтя, что невозможно сочетать с долгим бегом и одновременным тяжелым дыханием – особенно если вы покрытое мехом существо, живущее в жарком климате⁵⁹. Намного удобней делать то, что делаем мы, – выталкивать на почти голую кожу водянистую жидкость, которая, испаряясь, охлаждает тело и этим превращает нас в этаким живой кондиционер. Яблонски пишет: «Потеря большей части волосяного покрова на теле и способность рассеивать избыточное тепло посредством эккринового потоотделения сделали возможным резкое увеличение нашего наиболее чувствительного к температуре органа – мозга»⁶⁰. Вот так, по ее

⁵⁹ Daniel E. Lieberman, 'Human Locomotion and Heat Loss: An Evolutionary Perspective', *Comprehensive Physiology* 5, № 1 (январь 2015).

⁶⁰ Jablonski, *Living Color*, стр. 26.

утверждению, потение способствовало нашей мозговитости.

Даже в состоянии покоя мы потеем, хотя и незаметно, но если добавить сюда энергичную деятельность и тяжелые условия среды, то наши запасы воды истощатся очень быстро. Питер Старк в своей книге «Последний выдох» (*Last Breath: Cautionary Tales from the Limits of Human Endurance*) рассказывает, что в человеке массой семьдесят килограммов содержится чуть более сорока литров воды. Просто сидя, дыша и ничего не делая, вы через пот, дыхание и мочеиспускание теряете около полутора литров воды в день. Однако в режиме крайнего физического напряжения скорость потери жидкости способна достигнуть полутора литров в час. Ситуация может очень быстро стать опасной. В изнурительных условиях – например, если вам приходится идти под жарким солнцем – вы легко можете потерять с потом от десяти до двенадцати литров воды за день. Неудивительно, что в жаркий день так важно пить воду.

Если не приостановить или не восполнить расход, жертва начнет ощущать головную боль и вялость после потери всего лишь трех-пяти литров жидкости. После шести-семи литров невосполненной потери воды возникнет риск психических изменений. (Именно в таком состоянии обезвоженные туристы покидают тропу и забредают в чащу.) Если человек весом семьдесят килограммов потеряет значительно больше десяти литров, он впадет в шоковое состояние и погибнет⁶¹.

⁶¹ Stark, *Last Breath*, стр. 283–85.

Во время Второй мировой войны ученые исследовали, как долго солдат может идти по пустыне без воды (при условии, что на старте в его организме было нормальное количество жидкости), и пришли к выводу, что при температуре 28 °C он может пройти 45 миль, при 38 °C – 15 миль, а при 49 °C – всего 7 миль (около 11 км).

В вашем поте 99,5 % воды. Примерно половина остатка – соль, и еще половина – другие химические вещества. Хотя соль представляет собой лишь крошечную долю общего объема пота, в жаркую погоду можно потерять до двенадцати граммов (три чайных ложки) за день, а это опасное количество, поэтому важно восполнять запасы не только воды, но и соли⁶².

Потоотделение активируется выбросом адреналина – вот почему человек потеет при стрессе. В отличие от остальной поверхности тела, ладони не потеют из-за физической нагрузки или от тепла – только от стресса. Именно такое связанное с эмоциями потоотделение измеряют детекторы лжи⁶³.

Потовые железы бывают двух видов: эккриновые и апокриновые. Эккриновые железы куда более многочисленны и выделяют водянистый пот – тот самый, от которого на футболе в душный день появляются мокрые пятна. Апокриновые железы находятся главным образом в паху и подмышеч-

⁶² Ashcroft, Life at the Extremes, стр. 139.

⁶³ Tallis, Kingdom of Infinite Space, стр. 23.

ной области (по-научному – в аксиллярной, или подкрыльцовой, впадине) и выделяют более густой и липкий пот.

Именно эккриновый пот – или, вернее, его химическое расщепление микроорганизмами – является причиной сногшибательного запаха, исходящего от ваших ног. Вообще-то сам по себе пот ничем не пахнет. Для появления запаха требуются бактерии. Два химических вещества, которые вызывают этот самый запах, – изовалериановая кислота и метандиол – также выделяются в ходе жизнедеятельности бактерий на некоторых сырах, вот почему ноги и сыр часто пахнут очень похоже⁶⁴.

Набор микробов, обитающих на коже, крайне персонализирован. То, какие микробы на вас живут, в удивительной степени зависит от мыла или моющих средств, которыми вы пользуетесь, от того, носите ли хлопок или шерсть, принимаете ли душ утром или вечером. Некоторые из ваших микробов – постоянные жители, иные же квартируют с неделю или месяц, а потом, словно племя кочевников, незаметно исчезают.

На каждом квадратном сантиметре кожи проживает около ста тысяч микробов, и уничтожить их непросто. Согласно одному исследованию, количество бактерий на поверхности кожи после ванны или душа не только не уменьшается, а увеличивается, потому что их вымывает из всяких укром-

⁶⁴ Bainbridge, Teenagers, стр. 48.

ных уголков⁶⁵. Но даже когда мы прикладываем все усилия, очиститься не слишком-то легко. Чтобы надежно отмыть руки после медицинского осмотра, требуется тщательно скрести их под водой с мылом в течение по крайней мере целой минуты – это стандарт, но он практически недостижим для врача, который имеет дело с большим потоком пациентов⁶⁶. Этим в значительной степени объясняется тот факт, что каждый год около двух миллионов американцев подхватывают в больницах серьезную инфекцию (и девяносто тысяч от нее погибают). Как пишет хирург Атул Гаванде,

самое сложное – это заставить медиков вроде меня делать то единственное, что неизменно сдерживает распространение инфекций: мыть руки.

В 2007 году Нью-Йоркский университет провел исследование, которое выяснило, что на коже большинства людей живет около двухсот видов микробов, но сами виды у объектов резко отличались. Только четыре одинаковых типа микробов нашлись на всех без исключения. В другом широко известном проекте – исследовании биоразнообразия пупка, проведенном учеными из Университета штата Северная Каролина, – у шестидесяти случайным образом отобранных американцев взяли мазок из пупка и посмотрели, какие микробы там прячутся. Ученые обнаружили 2368 видов бакте-

⁶⁵ Andrews, *Life That Lives on Man*, стр. 11.

⁶⁶ Gawande, *Better*, стр. 14–15; ‘What Is the Right Way to Wash Your Hands?’, *Atlantic*, 23 января 2017.

рий, 1458 из которых были неизвестны науке. (Это в среднем 24,3 абсолютно нового микроба на один пупок.) Количество видов у разных людей варьировалось от 29 до 107. Один из добровольцев где-то раздобыл микроб, который ни разу еще не встречался за пределами Японии – хотя сам испытуемый никогда там не бывал⁶⁷.

Недостаток антибактериального мыла в том, что оно убивает не только вредные бактерии, но и полезные⁶⁸. То же самое и с дезинфицирующими гелями для рук. В 2016 году Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США запретило девятнадцать веществ, часто встречающихся в составе антибактериального мыла, на том основании, что производители не доказали их безопасность при длительном применении.

Микробы – не единственные обитатели кожи. Прямо сейчас в колоссящихся полях вашей головы (и в других жирных местах тоже, но в основном на голове) пасутся крохотные клещи вида *Demodex folliculorum* (угревая железница). Они, к счастью, чаще всего безобидны, да к тому же невидимы. Они проживают на нас уже так давно, что, согласно одному исследованию, с помощью их ДНК можно отслеживать миграции наших предков, происходившие сотни тысяч лет назад⁶⁹. Учитывая размеры этих клещей, ваша кожа для них –

⁶⁷ National Geographic News, 14 ноября 2012.

⁶⁸ Blaser, Missing Microbes, стр. 200.

⁶⁹ David Shultz, 'What the Mites on Your Face Say About Where You Came From',

будто гигантская миска хрустящих кукурузных хлопьев. Если закрыть глаза и включить воображение, вы почти услышите, как аппетитно они хрумят.

Еще одна вещь, которую кожа очень любит, и не всегда понятно почему, – это чесаться. Хотя большую часть случаев легко объяснить (комариный укус, сыпь, ожог от крапивы), частенько причина от нас ускользает. Читая этот абзац, вы, возможно, ощутите желание почесать что-нибудь, что до этого вас совсем не беспокоило, просто потому что я затронул эту тему. Никто не знает, почему мы в этом отношении так внушаемы или даже почему у нас, бывает, что-то чешется в отсутствие очевидных раздражителей. В мозге нет конкретного участка, посвященного зуду, поэтому его неврологические причины изучить почти невозможно.

Зуд (на медицинском жаргоне он называется прурит) ограничивается внешним слоем кожи и кое-какими влажными выделками – в первую очередь глазами, горлом, носом и анусом. Чем бы вы ни страдали, селезенка у вас никогда чесаться не начнет. Исследования по этой теме показали, что самое продолжительное облегчение приносит почесывание спины, но самое большое удовольствие доставляет почесывание лодыжки⁷⁰. Хронический зуд возникает по самым разным причинам: при опухолях головного мозга, инсуль-

тах, аутоиммунных заболеваниях, как побочный эффект лекарств и так далее. Одной из самых раздражающих его форм является фантомный зуд, часто возникающий после ампутации, когда у несчастного страдальца постоянно чешется то, что почесать уже просто невозможно.

Но, пожалуй, самой необычной историей неуголимых мучений можно назвать случай пациентки, известной как «М.», почти сорокалетней женщины из Массачусетса, у которой после поражения опоясывающим лишаем начал очень сильно чесаться лоб. Зуд настолько сводил ее с ума, что она полностью стерла с головы кожу на участке диаметром около полутора дюймов. Лекарства не помогали. Во сне она чесалась особенно яро – настолько, что однажды утром проснулась и заметила у себя на лице спинномозговую жидкость. Она процарапала дырку в черепе и добралась до мозга. Сегодня, по прошествии более чем двенадцати лет, она, как сообщается, справляется с зудом, не нанося себе серьезного вреда, но он так и не прекратился. Загадочней всего то, что она уничтожила практически все нервные волокна на этом участке кожи и все же он по-прежнему жутко чешется⁷¹.

Однако, пожалуй, ни одна загадка внешнего облика человека не вызывает большей тревоги, чем странная тенденция с возрастом терять волосы. На голове у каждого из нас помещается около ста – ста пятидесяти тысяч волосяных фолликулов, хотя очевидно, что не все фолликулы у всех людей

⁷¹ Там же, стр. 187–189.

одинаковы⁷². В среднем мы каждый день теряем от пятидесяти до ста волос с головы, и иногда они не отрастают обратно. К пятидесятилетию примерно у шестидесяти процентов мужчин есть заметная лысина. У каждого пятого она появляется уже к тридцати. Мы мало что понимаем в этом процессе, знаем лишь, что гормон под названием дигидротестостерон с возрастом частенько начинает чудить и отправляет волосяным луковицам на голове сигнал отключаться, а волосам, дремлющим в ноздрях и ушах, к нашему ужасу, – пробуждаться к жизни⁷³. Единственное известное науке лекарство от облысения – это кастрация.

Учитывая, как легко некоторые из нас теряют волосы, несколько иронично, что они почти не поддаются разложению и могут спокойно пролежать в могиле тысячи лет⁷⁴.

Пожалуй, самый позитивный способ взглянуть на ситуацию – это признать, что если уж необходимо пожертвовать зрелому возрасту какую-то частичку себя, то волосяные фолликулы кажутся самым очевидным кандидатом. В конце концов, от лысины еще никто не умирал.

⁷² Andrews, *Life That Lives on Man*, стр. 38–39.

⁷³ Baylor University Medical Center Proceedings, июль 2012, стр. 305.

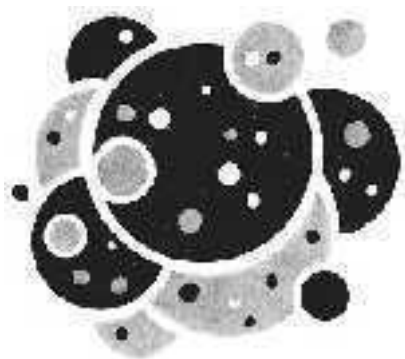
⁷⁴ Andrews, *Life That Lives on Man*, стр. 42.

Глава 3

Ваше микробиологическое «Я»

*И это вовсе не конец истории пенициллина.
Быть может, мы сделали еще только первые
робкие шаги.*

*Александр Флеминг,
Нобелевская лекция, декабрь 1945 г.*



I

Сделайте глубокий вдох. Вы, возможно, полагаете, что ваши легкие наполняются сочным живительным кислородом. Вообще-то нет. Воздух, которым вы дышите, на восемьдесят

процентов состоит из азота. Это самый распространенный элемент в атмосфере, и он имеет ключевое значение для нашего существования, но не взаимодействует с другими элементами. Когда вы делаете вдох, азот из воздуха поступает к вам в легкие и снова выходит обратно, будто рассеянный покупатель, который забрел не в тот магазин. Чтобы извлечь из азота пользу, его нужно преобразовать в более общительные соединения, например аммиак, и это делают за нас бактерии⁷⁵. Без их помощи мы бы вымерли. Более того, мы даже зародиться бы не сумели. Пришло время сказать спасибо нашим микробам.

Ваше тело является домом для триллионов и триллионов крошечных живых существ, и они приносят вам удивительно много. Им вы обязаны примерно десятой частью усваиваемых калорий, потому что они расщепляют пищу, которая иначе была бы для вас бесполезной, и в процессе извлекают из нее полезные питательные вещества, такие как витамины *B2* и *B12* или фолиевая кислота. По утверждению Кристофера Гарднера, директора исследований в области питания при Стэнфордском университете, люди вырабатывают двадцать пищеварительных ферментов, что в мире животных является довольно внушительным числом, но бактерии производят десять тысяч – в пятьсот раз больше⁷⁶. «Без них наша жизнь

⁷⁵ Ben-Barak, *Invisible Kingdom*, стр. 58.

⁷⁶ Из беседы с профессором Кристофером Гарднером из Стэнфордского университета, Пало-Альто, 29 января 2018.

была бы куда менее богата полезными веществами», — объясняет он.

По отдельности они бесконечно малы, а их существование мимолетно — среднестатистическая бактерия весит где-то в триллион раз меньше долларовой бумажки и живет не дольше двадцати минут, — но вместе они становятся грозной силой⁷⁷. Гены, с которыми вы родились, останутся с вами на всю жизнь. Вам не купить других, не сменять их на более полезные. Но бактерии умеют обмениваться генами так, словно это коллекционные карточки с покемонами, а еще — подбирать ДНК мертвых соседей⁷⁸. Такая «горизонтальная передача генов», как ее называют, существенно помогает бактериям быстрее адаптироваться к вызовам, которые им бросают природа и наука. Кроме того, ДНК бактерий не так скрупулезно корректируется, поэтому они чаще мутируют, что наделяет их еще большей генетической гибкостью.

В самых смелых мечтах мы не можем потягаться с ними способностью к переменам. Кишечная палочка воспроизводится семьдесят два раза в день, а это значит, что число новых поколений, которое нам удалось породить за всю историю человечества, она может настрого за три дня. Теоретически одна бактерия-родитель способна меньше чем за двое суток произвести потомство, масса которого превысит массу

⁷⁷ Baylor University Medical Center Proceedings, июль 2014; West, Scale, стр. 1.

⁷⁸ Crawford, Invisible Enemy, стр. 14.

нашей планеты. А за трое – массу наблюдаемой Вселенной⁷⁹. Понятное дело, этого никогда не произойдет, но их рядом с нами уже и так невообразимое количество. Если собрать всех микробов Земли в одну кучу, а остальную животную жизнь – в другую, куча микробов будет в двадцать пять раз больше⁸⁰.

Не стоит питать иллюзий. Эта планета принадлежит микробам. Мы живем на ней только из милости. Они в нас совсем не нуждаются. Мы без них вымерли бы за один день.

Мы на удивление мало знаем о микробах внутри и вокруг нас, потому что в подавляющем большинстве случаев они не желают жить в лабораторных условиях, отчего их изучение становится делом донельзя проблематичным. Наверняка можно утверждать, что вас, читателя этой книги, зовет домом около сорока тысяч видов микробов: девятьсот из них живут в ноздрях, еще восемьсот – на внутренней поверхности щек, тысяча триста – по соседству, на деснах, а целых тридцать шесть тысяч – в желудочно-кишечном тракте, хотя эти цифры приходится постоянно подправлять в соответствии с последними научными открытиями⁸¹.

⁷⁹ Lane, Power, Sex, Suicide, стр. 114; Maddox, What Remains to Be Discovered, стр. 170.

⁸⁰ Crawford, Invisible Enemy, стр. 13.

⁸¹ 'Learning About Who We Are', Nature, 14 июня 2012; 'Molecular-Phylogenetic Characterization of Microbial Community Imbalances in Human Inflammatory Bowel Diseases', Proceedings of the National Academy of Sciences, 15 августа 2007.

В начале 2019 года ученые из Института Сенгера в Кембриджшире, обследовав всего двадцать человек, обнаружили сто пять новых видов кишечных микробов, о существовании которых до того никто не подозревал. Точные цифры варьируются у разных людей и даже у одного и того же человека в разные моменты времени, в зависимости от того, юный он или пожилой, где и с кем спал, принимал ли антибиотики, полного он сложения или худощавого. (У худощавых людей кишечных микробов больше, чем у полных; быть может, их худоба хотя бы частично объясняется голодными микробами.) Речь, конечно же, лишь о количестве видов. Что касается отдельных микробов, то их количество и вообразить невозможно, не то что подсчитать: оно исчисляется триллионами. В общей сложности ваша личная порция микробов весит около трех фунтов – примерно столько же, сколько мозг⁸². Некоторые ученые уже начали называть микробиоту одним из органов.

Многие годы широко бытовало мнение, что бактериальных клеток внутри нас в десять раз больше, чем человеческих. Оказывается, эта солидно звучащая цифра взята из написанной в 1972 году статьи и является не более чем догадкой. В 2016 году исследователи из Израиля и Канады провели более тщательную оценку и пришли к выводу⁸³, что в каждом из нас содержится около тридцати триллионов челове-

⁸² Blaser, Missing Microbes, стр. 25; Ben-Barak, Invisible Kingdom, стр. 13.

⁸³ Nature, 8 июня 2016

ских клеток и от тридцати до пятидесяти триллионов клеток бактерий (это число зависит от множества факторов, таких как здоровье и рацион питания), так что показатели гораздо более равные. Хотя следует также упомянуть, что восемьдесят пять процентов наших собственных клеток составляют красные кровяные тельца, которые на самом деле даже не настоящие клетки, потому что в них нет стандартных клеточных элементов (например, ядра и митохондрии), а просто контейнеры для гемоглобина. И вот еще одно соображение: клетки бактерий – крохотные, а человеческие по сравнению с ними огромны, так что объемами, не говоря уже о сложности выполняемых функций, человеческие клетки, несомненно, впечатляют больше. Однако же, возвращаясь к генетике, у нас внутри около двадцати тысяч наших собственных генов, а генов бактерий, пожалуй, не меньше двадцати миллионов, так что с этой точки зрения мы примерно на девяносто девять процентов состоим из бактерий и лишь на неполный один процент – из себя самих.

Состав микробных сообществ на удивление персонализирован⁸⁴. Хотя и во мне, и в вас проживает несколько тысяч видов бактерий, но общими среди них, возможно, окажется лишь крошечная доля. К порядку в доме микробы относятся с величайшей серьезностью. Занимаясь сексом, вы с партнером бессознательно обмениваетесь немалым коли-

⁸⁴ ‘The Inside Story’, Nature, 28 мая 2008.

чеством микробов и другого органического материала. Согласно одному исследованию, единственного страстного поцелуя хватает, чтобы передать изо рта в рот до миллиарда бактерий, а также около 0,7 миллиграмма белков, 0,45 миллиграмма соли, 0,7 микрограмма жиров и 0,2 микрограмма «различных органических соединений» (иными словами, частиц пищи)⁸⁵. Но как только веселье заканчивается, постоянные обитатели всех его участников начинают этакую масштабную уборку, и примерно за день или около того микробный профиль целовавшихся возвращается к более или менее тому же состоянию, в каком он был до того, как они скрестили языки. Время от времени кое-каким патогенным микроорганизмам удастся избежать зачистки, и вот тогда-то можно заразиться герпесом или простудой, но такие случаи – исключение.

К счастью, большинство микробов никаких дел с нами не имеет. Некоторые просто живут внутри, вовсе не доставляя неудобств (это явление называется комменсализмом). Вредными считается лишь крошечная доля. Из миллиона известных науке микробов только 1415 вызывают заболевания у людей – если подумать, это очень мало⁸⁶. С другой стороны,

⁸⁵ По словам доктора Анны Мэйчин из Оксфордского университета, целуя человека, вы изучаете его гены гистосовместимости, которые участвуют в иммунном ответе. Хотя, возможно, главная цель у вас в тот момент другая, но вы, по сути, проверяете, будет ли этот человек подходящей парой с иммунологической точки зрения.

⁸⁶ Crawford, *Invisible Enemy*, стр. 15–16; Pasternak, *Molecules Within Us*, стр.

1415 болячек – все-таки нешуточное количество, и вместе эти крошечные неразумные существа ответственны за одну треть всех смертей на планете.

Кроме бактерий, в ваш личный букет микробов входят грибы, вирусы, протисты (амебы, водоросли, простейшие и т. д.) и археи, которые долгое время считались просто особыми бактериями, но на самом деле представляют собой целую отдельную ветвь жизни. Археи очень похожи на бактерии довольно простым строением и отсутствием ядра, но большой плюс их в том, что они не вызывают у людей никаких известных заболеваний. Максимум, чуточку способствуют образованию газов – если точнее, метана.

Стоит помнить, что все эти микробы не имеют почти ничего общего с точки зрения истории и генетики⁸⁷. Единственное, что их объединяет, – это крохотные размеры. Для них вы не человек, а целый мир – огромное и потрясающее изобилие восхитительно богатых экосистем, снабженное удобной функцией мобильности, а также очень полезными привычками чихать, гладить зверюшек и порой мыться не так тщательно, как следовало бы.

II

Вирус, по бессмертному выражению британца Питера Ме-

143.

⁸⁷ 'The Microbes Within,' Nature, 25 февраля 2015.

давара, лауреата Нобелевской премии, – это «дурная весть в белковой упаковке». На самом деле очень многие из вирусов вовсе не несут никакой беды – по крайней мере людям. Вирус – штука немного странная: не совсем живая, но определенно не мертвая. Вне живых клеток она становится инертной. Не ест, не дышит, вообще ничего не делает. У вирусов нет двигательных механизмов. Они не передвигаются сами; они ездят автостопом. Нам приходится ходить и собирать их – с дверных ручек, с чужих рук или из воздуха, которым мы дышим. Большую часть времени жизни в них не больше, чем в пылинке, но поместите их в живую клетку, и они разовьют бурную деятельность и начнут размножаться столь же лихорадочно, как любое живое существо.

Как и бактерии, вирусы невероятно успешны в эволюционном плане. Вирус герпеса существует сотни миллионов лет и заражает все виды животных – даже устриц⁸⁸. Они к тому же ужасно малы – намного меньше бактерий – и настолько крохотны, что их не разглядеть под обычным микроскопом. Представьте, что мы увеличили вирус до размеров теннисного мячика; человек того же масштаба будет пятьсот миль ростом⁸⁹. А бактерия раздуется, как пляжный надувной мяч.

В современном значении очень маленького микроорганизма термин «вирус» стали употреблять только в 1900 го-

⁸⁸ 'They Reproduce, but They Don't Eat, Breathe, or Excrete', London Review of Books, 9 марта 2001.

⁸⁹ Ben-Barak, Invisible Kingdom, стр. 4.

ду, когда нидерландский ботаник Мартинус Бейеринк обнаружил, что ростки табака, которые он изучал, чувствительны к таинственному возбудителю инфекции, даже более мелко-му, чем бактерии. Сначала он назвал этот неизвестный агент *contagium vivum fluidum*, но потом переименовал в *virus*, от латинского слова «токсин»⁹⁰. Хотя он был отцом вирусологии, важность его открытия не оценили своевременно, и потому он так и не получил Нобелевской премии, хотя ее заслуживал.

Раньше считалось, что все вирусы вызывают болезни – отсюда цитата Питера Медавара, – но сегодня мы знаем, что большинство вирусов заражает только бактериальные клетки и никак не влияет на нас. Известно, что из сотен тысяч вирусов, существование которых можно разумно предположить, только 586 видов вызывают инфекции у млекопитающих, и из них лишь 263 поражают человека⁹¹.

О большинстве остальных, непатогенных вирусов нам известно очень мало, ведь обычно изучаются только те, что вызывают заболевания. В 1986 году Лита Проктор, студентка из Университета штата Нью-Йорк в Стони-Брук, решила поискать вирусы в морской воде. Это казалось чудачеством, ведь общепринятое мнение было таково, что в океанах вирусов не бывает, кроме разве что, пожалуй, тех, что ненадолго попадают туда из канализационных труб или подоб-

⁹⁰ Roossinck, *Virus*, стр. 13.

⁹¹ *Economist*, 24 июня 2017, стр. 76.

ными путями. Так что для всех явилось некоторым потрясением, когда Проктор обнаружила, что в обыкновенном литре морской воды содержится до ста миллиардов вирусов⁹². А недавно Дана Уиллнер, биолог из Университета штата Калифорния в Сан-Диего, рассмотрела, сколько вирусов живет в легких здорового человека – еще одно место, в котором, как считалось, никаких вирусов не прячется. Уиллнер обнаружила, что обычный человек носит в себе 174 вида вирусов, девяносто процентов из которых еще никогда ранее не встречались науке. Сегодня нам известно, что Земля кишит таким количеством вирусов, какого до недавних пор мы и представить себе не могли. Если верить вирусологу Дороти Кроуфорд, одни только океанские вирусы, выложенные в линию, растянутся на десять миллионов световых лет⁹³ – расстояние фактически невообразимое.

Еще одна яркая характеристика вирусов – их умение выжидать. Весьма поразительный случай, подтверждающий это, произошел в 2014 году, когда группа французских ученых обнаружила в Сибири ранее неизвестный вирус *Pithovirus sibericum*. Хотя он провел тридцать тысяч лет в заточении в вечной мерзлоте, но стоило ввести его в амёбу, как вирус принялся размножаться с юношеской неутомимостью. К счастью, доказано, что *P. sibericum* не опасен для людей, но кто знает, какое чудовище еще может таиться совсем рядом,

⁹² Zimmer, Planet of Viruses, стр. 42–44.

⁹³ Crawford, Deadly Companions, стр. 13

ожидаю, когда на него кто-нибудь наткнется? Более привычный пример долготерпения вирусов можно наблюдать у вируса варицелла-зостер. Это вирус, который вызывает ветряную оспу у детей, а после этого может инертно сидеть в нервных клетках лет пятьдесят или даже дольше, и вдруг расцвести кошмарным и унижительным недугом старости под названием опоясывающий лишай. Обычно его описывают как болезненную сыпь на торсе, но на самом деле опоясывающий лишай может появиться почти в любой точке поверхности тела. У одного моего друга сыпь вылезла в левом глазу, и он говорил, что это было самое ужасное ощущение в его жизни. (Кстати, английское название этой болезни – *shingles* – никак не связано с тем же словом *shingles*, обозначающим «черепица». Медицинский термин происходит от латинского *cingulus*, что означает нечто вроде «пояс», а покрытие крыши – от латинского *scindula*, драпка. Просто так вышло, что в английском языке они пишутся одинаково.)

Самое привычное из неприятных столкновений с вирусами – это простуда. Все знают, что если вам холодно, то вы скорее подхватите простуду (в конце концов, именно поэтому мы называем ее простудой), однако наука пока еще не смогла доказать, почему это так или даже, если уж на то пошло, действительно ли это так. Люди, бесспорно, чаще простужаются зимой, чем летом, но это, быть может, только потому, что зимой мы проводим больше времени в помещении и чаще контактируем со всем тем, что вытекает и выле-

тает из окружающих⁹⁴. Простуда – это не отдельная болезнь, а скорее семейство симптомов, вызываемых целой толпой вирусов, из которых самыми зловредными являются риновирусы⁹⁵. Их одних существует не меньше сотни видов. Короче говоря, простуда бывает самая разная – вот почему к ней никогда не вырабатывается полного иммунитета.

Долгие годы в Британии, в Уилтшире, работал исследовательский центр, занимавшийся простудой, но в 1989 году он закрылся, так и не отыскав лекарства. Однако эксперименты там проводились любопытные. В ходе одного из них на добровольце закрепили устройство, через которое на ноздри ему с той же скоростью, что и при насморке, текла водянистая жидкость⁹⁶. Потом его пустили поболтать с другими добровольцами, как будто бы у них была вечеринка. Никто не сказал им, что жидкость содержит краску, видимую только в ультрафиолетовых лучах. Через какое-то время, когда все наобщались, включили ультрафиолетовую лампу, и испытуемые с изумлением обнаружили краску повсюду: на руках, голове и торсе каждого участника, а также на стаканах, ручках дверей, диванных подушках, тарелке с орешками – абсолютно на всем. Среднестатистический взрослый касается своего лица шестнадцать раз в час, и каждое из этих при-

⁹⁴ ‘Cold Comfort’, New Yorker, 11 марта 2002, стр. 42.

⁹⁵ ‘Unraveling the Key to a Cold Virus’s Effectiveness’, New York Times, 8 января 2015.

⁹⁶ ‘Cold Comfort’, стр. 45.

косновений переносило тестовый «патоген» с носа на тарелку с закусками, а оттуда на ни в чем не повинного другого человека, с него – на дверную ручку, потом на очередную невинную жертву и так далее, пока все и всё вокруг не озарились праздничным сиянием фальшивых соплей. В ходе аналогичного исследования, проведенного Университетом Аризоны, ученые испачкали металлическую дверную ручку офисного здания и обнаружили, что «вирус» распространился по всему строению всего за каких-то четыре часа, «заразив» более половины сотрудников и появившись практически на каждом устройстве общего пользования, вроде копировальных аппаратов и кофемашин⁹⁷. В реальном мире подобные инфекции могут оставаться активными до трех дней⁹⁸. Удивительно, но поцелуи – это наименее действенный (согласно еще одному эксперименту) способ распространения микробов. По результатам исследования добровольцев в Университете Висконсина, которых успешно заразили вирусом простуды, поцелуи оказались почти вовсе неэффективными. Чихание и кашель – столь же бесполезны. Единственный по-настоящему надежный способ передачи возбудителей простуды – физический, через прикосновение.

Осмотр поездов метро в Бостоне показал, что металлические шесты – не слишком уютная среда для микробов. Го-

⁹⁷ Baylor University Medical Center Proceedings, январь 2017, стр. 127.

⁹⁸ 'Germs Thrive at Work, Too', Wall Street Journal, 30 сентября 2014.

раздо лучше им живется в тканевой обивке сидений и на пластиковых поручнях⁹⁹. Судя по всему, самым продуктивным способом передачи микробов можно назвать тандем соплей и бумажных денег. Проведенное в Швейцарии исследование показало, что вирус гриппа может прожить на банкноте две с половиной недели, если только при нем есть микроскопическая капля носовой слизи. Без соплей большинству простудных вирусов не протянуть на бумажных деньгах дольше нескольких часов.

Еще два типа микробов, которые частенько таятся в нас, — это грибы и протисты. Грибы долгое время вызывали у научного сообщества некоторое недоумение и классифицировались как просто-напросто чуточку диких растения. В реальности же на клеточном уровне они ничуть не похожи на растения. Они неспособны к фотосинтезу и потому не содержат хлорофилла — отсюда отсутствие зеленой окраски. На самом деле грибы ближе к животным, чем к растениям. Лишь в 1959 году их признали совершенно особой формой жизни и выделили им свое собственное отдельное царство. Грибки, на которых мы сфокусируемся, делятся на две группы — плесневые и дрожжевые. По большому счету они для нас не опасны. Лишь примерно триста из нескольких миллионов видов вообще хоть как-то влияют на нас, и большая часть этих *Fungi*, как они известны в науке, не вызывают се-

⁹⁹ Nature, 25 июня 2015, стр. 400

рьезных заболеваний, а доставляют только легкий дискомфорт или раздражение, как, например, грибок стопы. Правда, есть кучка куда более вредных грибков, и кучка эта растет.

Грибок *Candida albicans*, причина молочницы, до 1950-х годов обнаруживался только во рту и половых органах, но теперь иногда забирается глубже в тело и начинает расти на сердце и других органах, как плесень на фруктах. То же самое с *Cryptococcus gattii*: многие десятилетия было известно, что он обитает в канадской провинции Британская Колумбия, в основном на деревьях или в почве вокруг них, но он никогда не причинял вреда человеку¹⁰⁰. А потом в 1999 году вдруг ударился в вирулентность, вызвав серьезные инфекции легких и мозга у россыпи жертв на западе Канады и в Соединенных Штатах. Точные цифры найти невозможно, потому что болезнь зачастую неверно диагностируется и, что удивительно, в Калифорнии, одном из основных очагов возникновения, ее случаи не подлежат обязательной регистрации в органах санэпиднадзора, однако с 1999 года в западной части Северной Америки было подтверждено более трехсот случаев заболевания, причем примерно треть – со смертельным исходом.

Несколько более полная статистика есть по кокцидиоидомикозу, известному широкой публике под названием «долинная лихорадка». Вызывающий ее грибок живет почти ис-

¹⁰⁰ Scientific American, декабрь 2013, стр. 47.

ключительно в Калифорнии, Аризоне и Неваде, где заражает от десяти до пятнадцати тысяч человек в год и убивает около двухсот, хотя фактическое число, скорее всего, больше, поскольку симптомы недуга можно спутать с пневмонией. Грибок скрывается в земле, и количество случаев заражения увеличивается при любых колебаниях почвы, например во время землетрясений и пыльных бурь. В целом, по оценкам, грибы каждый год становятся причиной примерно миллиона смертей во всем мире, так что с ними приходится считаться.

И, наконец, протисты. Протисты – это все, что нельзя с уверенностью отнести к растениям, животным или грибам; категория, отведенная для тех форм жизни, которые никуда больше не приткнуться. Изначально, в девятнадцатом веке, все одноклеточные организмы назывались простейшими. Предполагалось, что все они – близкие родственники, но со временем стало очевидно, что бактерии и археи принадлежат к отдельным царствам. Протисты – это широченная категория, в которую входят амебы, инфузории туфельки, диатомовые водоросли, слизевики и многие другие организмы, о большей части которых не слыхал никто, кроме работников биологической сферы. Что касается человеческого здоровья, наиболее заслуживают упоминания протисты под названием «плазмодии» (род *Plasmodium*). Именно эти злобные крошечные существа, перебираясь в нас из комаров, вызывают малярию. Еще протисты ответственны за токсоплазмоз, лямблиоз и криптоспориоз.

Короче, нас окружает поразительное разнообразие микробов, и мы едва-едва начинаем понимать, как они на нас влияют, хорошо это или нет. На редкость убедительным примером можно считать случай, произошедший в 1992 году на севере Англии, в старом фабричном городе Брэдфорд, графство Западный Йоркшир¹⁰¹. Микробиолог Тимоти Роуботэм по заданию правительства отправился искать источник вспышки пневмонии. В пробе, которую он взял из местной водонапорной башни, обнаружился микроб, подобного которому ни он, ни кто-либо еще никогда раньше не видели. Роуботэм неохотно объявил его бактерией нового вида – не потому, что тот был особенно похож на бактерию, а просто потому, что ничем другим эта штука быть не могла. За неимением лучшего термина он окрестил его *Bradfordcoccus*. Сам того не подозревая, Роуботэм только что произвел революцию в мире микробиологии.

Шесть лет он хранил образцы в морозильной камере, а потом, раньше срока уходя на покой, передал коллегам. В конце концов они попали в руки Ричарда Бертлза, британского биохимика, работавшего во Франции. Бертлз понял, что *Bradfordcoccus* был вовсе не бактерией, а вирусом – вот

¹⁰¹ ‘Giant Viruses’, American Scientist, июль-август 2011; Zimmer, Planet of Viruses, стр. 89–91; ‘The Discovery and Characterization of Mimivirus, the Largest Known Virus and Putative Pneumonia Agent’, Emerging Infections, 21 мая 2007; ‘Ironmonger Who Found a Unique Colony’, Daily Telegraph, 15 окт. 2004; Bradford Telegraph and Argus, 15 окт. 2014; ‘Out on a Limb’, Nature, 4 август 2011.

только он не подходил ни под одно определение вирусов. Начать с того, что он был значительно крупнее – более чем в сто раз, – чем любой уже известный вирус. В основном у вирусов насчитывается около дюжины генов. У этого было за тысячу. Вирусы не считаются живыми существами, но в генетическом коде *Bradfordcoccus* обнаружили 62 буквы¹⁰², которые встречаются в геноме всех живых существ с самого рассвета времен, что делает его не только живым, но и, возможно, одним из самых древних жителей Земли.

Бертлз назвал новый вирус мимивирусом – от слов «микрирующий под микроба». Описанные выводы Бертлзу и его коллегам удалось опубликовать не сразу; они не могли найти ни одного журнала, который бы принял статью, настолько она была поразительной. Водонапорную башню снесли в конце 1990-х годов, и, похоже, она прихватила с собою в небытие единственную известную колонию этого странного и древнего вируса.

Однако с тех пор были обнаружены другие колонии еще более огромных вирусов. В 2013 году группа французских ученых под предводительством Жан-Мишеля Клавери из Университета Экс-Марсель во Франции (именно там работал Бертлз, когда описывал мимивирус) обнаружила новый гигантский вирус, который они называли пандоравирусом. Он содержит не менее двух с половиной тысяч генов, девяно-

сто процентов которых больше нигде в природе не встречается. Затем они нашли третью группу – питовирусы, еще более крупные и уж точно не менее странные. Всего на момент написания этой книги известно пять групп гигантских вирусов, которые не только не похожи ни на что иное на Земле, но и сильно отличаются друг от друга. Существует мнение, что такие странные и чужеродные биочастицы являются доказательством существования четвертого домена жизни наряду с бактериями, археями и эукариотами, к последним из которых относятся сложные формы жизни вроде нас. В деле изучения микробов мы и вправду сделали лишь первые робкие шаги.

III

Почти до самой современности предположение, что нечто столь крохотное, как микроорганизм, может причинить нам серьезный вред, считалось очевидно нелепым. Когда в 1884 году немецкий микробиолог Роберт Кох объявил, что единственным источником холеры была бацилла (бактерия в форме палочки), эта мысль вызвала у его именитого, но скептически настроенного коллеги по имени Макс фон Петтенкофер настолько яростное возмущение, что тот устроил настоящую сцену, демонстративно проглотив флакон с бацил-

лами, чтобы доказать, что Кох ошибается¹⁰³. Эта история была бы намного сочнее, если бы Петтенкофер после этого тяжело заболел и отрекся от своих необдуманных возражений, но так вышло, что он не заболел вовсе. Иногда такое бывает. Теперь считается, что Петтенкофер уже переболел холерой раньше и выработал кое-какой остаточный иммунитет. Менее известная подробность: двое его учеников тоже выпили экстракт холеры, и оба очень серьезно захворали. Так или иначе, этот эпизод еще отсрочил принятие общественностью «микробной теории» инфекционных заболеваний, как ее называли. В каком-то смысле до понимания причин холеры и многих других распространенных болезней никому особенно не было дела, ведь лечить их все равно не умели¹⁰⁴.

¹⁰³ Le Fanu, Rise and Fall of Modern Medicine, стр. 179.

¹⁰⁴ Открытия Коха, конечно, чрезвычайно широко известны и принесли ему заслуженное признание. А вот что часто упускают из виду, так это то, какой огромный вклад в научный прогресс могут внести случайные мелкие достижения, и самая лучшая иллюстрация тому – как раз собственная рабочая лаборатория Коха. Культивация жуткого количества самых разных образцов бактерий занимала в лаборатории много места и увеличивала постоянный риск перекрестного загрязнения. Но, к счастью, у Коха был лаборант по имени Юлиус Рихард Петри, который изобрел неглубокое блюдо с крышкой, названное его именем. Чашки Петри занимали очень мало места, обеспечивали стерильность и однородность условий и фактически устраняли риск перекрестного загрязнения. Но требовалась еще и питательная среда. Были испробованы различные виды желатина, но ничего не подошло. Тогда жена одного ассистента, американка по происхождению Фанни Хессе, предложила попробовать агар-агар. Бабушка научила Фанни использовать его для приготовления желе, потому что он выдерживал жаркое американское лето. Агар отлично подошел и для лабораторных целей. Не случись двух этих озарений, Кох, пожалуй, еще долгие годы – или, быть может, вовсе

До появления пенициллина самым похожим на «чудесное снадобье» лекарством из существующих был сальварсан, разработанный немецким иммунологом Паулем Эрлихом в 1910 году, но сальварсан помогал лишь при нескольких недугах, главным образом при сифилисе, и имел много недостатков¹⁰⁵. Его делали из мышьяка, так что он был ядовит, к тому же для лечения требовалось вводить пациенту в руку примерно пинту раствора раз в неделю – и так пятьдесят или даже более недель. Если укол делали менее чем мастерски, жидкость могла проникнуть в мышцы и вызвать болезненные и иногда серьезные побочные эффекты, в том числе необходимость ампутации. Врачи, способные безопасно вводить лекарство, обрели знаменитость. По иронии судьбы, среди наиболее уважаемых был Александр Флеминг.

Историю случайного открытия Флемингом пенициллина рассказывали уже множество раз, но едва ли можно найти две абсолютно одинаковые версии. Первый подробный отчет об открытии был опубликован лишь в 1944 году, спустя полтора десятилетия после описываемых событий, когда подробности уже начали стираться, но в самом достоверном виде история звучит так: в 1928 году, пока Александр Флеминг, работавший исследователем в госпитале Святой Марии в Лондоне, был в отпуске, в его лабораторию проникли споры плесени из рода *Penicillium* и осели на оставленной

никогда – не сделал бы своих открытий.

¹⁰⁵ Journal of Antimicrobial Chemotherapy 71 (2016).

без присмотра чашке Петри. Благодаря череде удачных совпадений – Флеминг не вычистил чашки Петри перед отбытием, погода тем летом оказалась необычно прохладной (а значит, благоприятной для развития спор), отпуск был долгим, и потому неторопливо растущая плесень успела развернуться в полную силу, – приехав обратно, он обнаружил, что рост бактерий в чашке Петри заметно угнетен.

В описаниях открытия часто упоминается, будто грибок, попавший в ту чашку, редко встречается в природе, отчего вся ситуация становится почти что чудом, но это, судя по всему, просто авторская вольность. На самом деле это была плесень *Penicillium notatum* (современное название – *Penicillium chrysogenum*), весьма распространенная в Лондоне, так что едва ли стоит особенно изумляться тому, что горстка спор залетела в лабораторию и приземлилась на агар. Еще нередко повторяют, что Флеминг не сумел никак применить свои выводы и лишь через годы другие ученые наконец превратили его открытие в полезное лекарство. Такая интерпретация фактов как минимум невеликодушна. Во-первых, Флеминга стоит похвалить уже за то, что он отметил эффект плесени, – менее внимательный ученый мог бы просто ее выбросить. Кроме того, он прилежно сообщил о своем открытии и даже описал его перспективы для разработки антибиотиков в уважаемом журнале. Еще он постарался превратить это открытие в настоящее лекарство, но предприятие оказалось технически сложным – как позже обнаружили другие

ученые – и у него были более неотложные исследовательские интересы, поэтому он не стал упираться. Часто упускается из виду, что Флеминг в те времена уже стал выдающимся ученым и ему без того было чем заняться. В 1923 году он открыл лизоцим, противомикробный фермент, который содержится в слюне, слизи и слезах и играет роль первой линии защиты организма от вторжения патогенных микроорганизмов, и еще не закончил изучать его свойства. Его поступок едва ли можно объяснить глупостью или безалаберностью, на что иногда намекают рассказчики.

В начале 1930-х годов в Германии ученые создали группу антибактериальных препаратов, известных как сульфонамиды, но те не всегда исправно действовали и часто имели серьезные побочные эффекты. Команда биохимиков из Оксфорда во главе с выходцем из Австралии Говардом Флори начала искать более эффективную альтернативу и в процессе наткнулась на статью Флеминга про пенициллин. Главным исследователем в Оксфорде был эксцентричный немецкий эмигрант по имени Эрнст Чейн, который жутко смахивал на Альберта Эйнштейна (вплоть до кустистых усов), однако темперамент имел гораздо более бурный¹⁰⁶. Чейн вырос в зажиточной еврейской семье в Берлине, но бежал в Англию после прихода к власти Адольфа Гитлера. У него было немало талантов, и прежде чем посвятить себя науке, он раздумывал над карьерой концертного пианиста. Но, помимо это-

¹⁰⁶ Lax, Mould в Dr. Florey's Coat, стр. 77–79.

го, он был сложным человеком с переменчивым характером и несколько параноидальными наклонностями — хотя, пожалуй, справедливо заметить, что если и есть в истории период, когда паранойю у еврея можно было считать оправданной, так это 1930-е годы. Ожидать от него каких-то открытий казалось по меньшей мере странным, ведь он патологически боялся, что его отравят в лаборатории¹⁰⁷. Но, несмотря на свой страх, Чейн упорно вел исследования и с изумлением обнаружил, что пенициллин не только убивает патогенные микроорганизмы у мышей, но и не имеет явных побочных эффектов. Он нашел идеальное лекарство: препарат, способный уничтожать цель без всякого сопутствующего ущерба. Проблема, как уже отметил Флеминг, заключалась в сложности производства пенициллина в пригодных для клинического применения объемах.

Оксфорд выделил значительные ресурсы и лабораторное пространство для выращивания плесени и кропотливого извлечения из нее крошечных количеств пенициллина под командованием Флори. К началу 1941 года у них накопилось как раз достаточно, чтобы опробовать препарат на полисмене по имени Альберт Александер, чья судьба стала печально совершенным примером того, сколь уязвимы для инфекций были люди до появления антибиотиков¹⁰⁸. Подрезая розы у

¹⁰⁷ Oxford Dictionary of National Biography, см. 'Chain, Sir Ernst Boris'.

¹⁰⁸ Le Fanu, Rise and Fall of Modern Medicine, стр. 3–12; Economist, 21 мая 2016, стр. 19.

себя в саду, Александер оцарапал лицо шипом. В царапину попала инфекция и быстро распространилась. Александер лишился глаза, впал в бред и был на волоске от смерти. Эффект пенициллина оказался чудодейственным. Уже через два дня он мог сидеть на постели и выглядел почти здоровым. Но запасы быстро истощились. В отчаянии ученые отфильтровывали все, что могли, из мочи Александра и вводили препарат повторно, но через четыре дня не осталось вовсе ничего. Бедняге Александеру снова стало хуже, и он умер.

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.