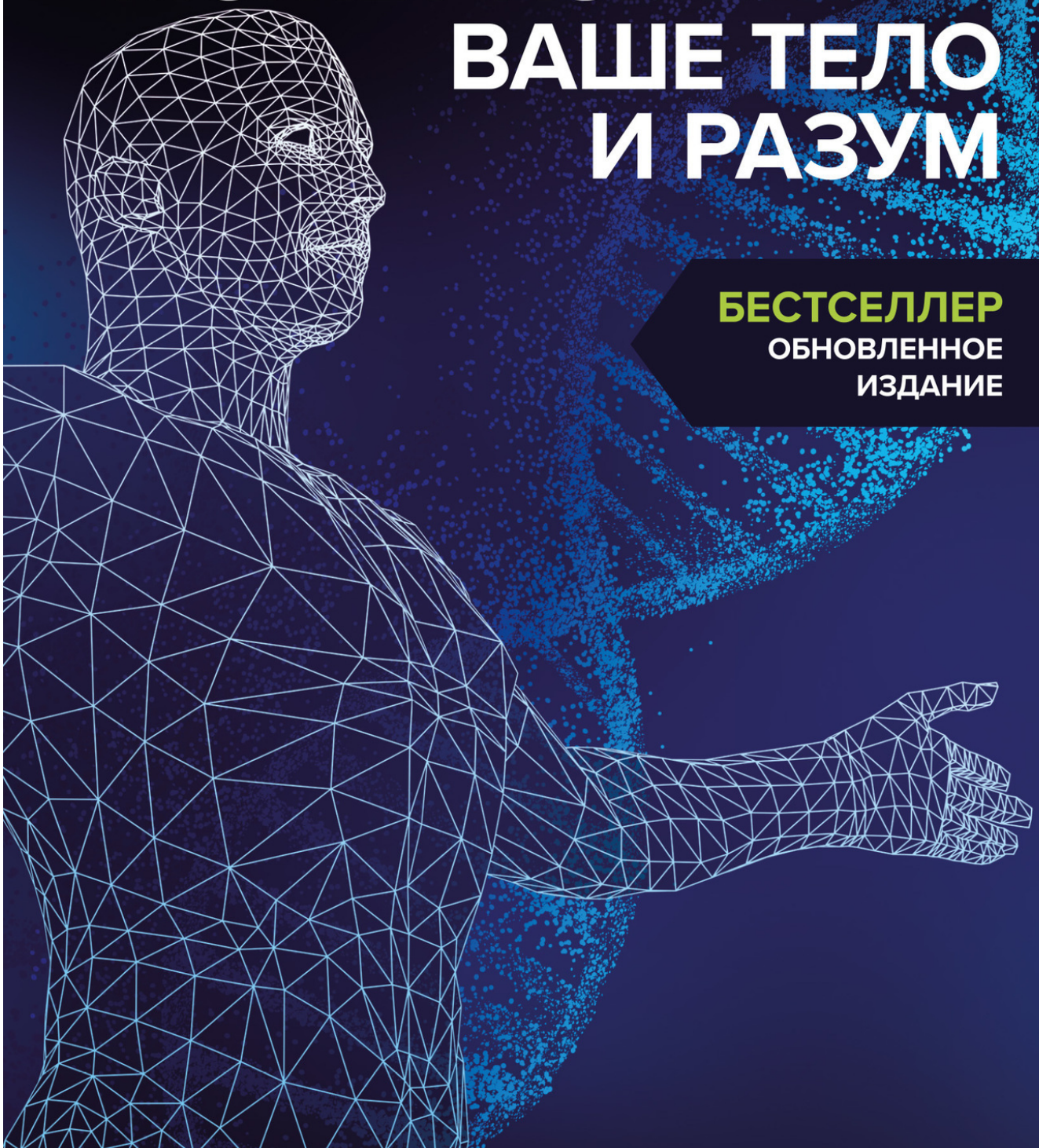
БРЮС ЛИПТОН
профессор медицины,
один из основателей Новой биологии,
популярный лектор

Биология веры

КАК СИЛА УБЕЖДЕНИЙ МОЖЕТ ИЗМЕНИТЬ ВАШЕ ТЕЛО И РАЗУМ



БЕСТСЕЛЛЕР
ОБНОВЛЕННОЕ ИЗДАНИЕ

Лаборатория подсознания. Наука
о скрытых возможностях человека

Брюс Липтон

Биология веры. Как сила убеждений может изменить ваше тело и разум

«Эксмо»
2015

УДК 576
ББК 28.05

Липтон Б.

Биология веры. Как сила убеждений может изменить ваше тело и разум / Б. Липтон — «Эксмо», 2015 — (Лаборатория подсознания. Наука о скрытых возможностях человека)

ISBN 978-5-04-091737-2

Наследственность — это не приговор, и человек — не заложник своих генов. Напротив: это наши мысли и образ жизни формируют ДНК. Так утверждает автор этого бестселлера, который стал прорывом в области самопознания. Основываясь на новейших научных исследованиях, профессор медицины и молекулярный биолог Брюс Липтон приводит сенсационные доказательства о взаимосвязи тела, ума и духа. Его открытия стали основой революционной науки эпигенетики — нового понимания биологии человека как основанной на силе сознания. Из книги вы узнаете: - Как изменить биологические процессы при помощи осознанности. - Как работать со стрессом и негативными программами подсознания. - Как жизненный опыт родителей влияет на генетику детей. И многое другое.

УДК 576
ББК 28.05

ISBN 978-5-04-091737-2

© Липтон Б., 2015
© Эксмо, 2015

Содержание

КНИГИ ДЛЯ САМОПОЗНАНИЯ 8
Пролог 10
Введение. Магия клеток 13
Магия клеток – дежавю 17
Уроки клеток 20
Прорываясь к свету 21
Глава 1. Уроки чашки Петри: похвальное слово умным к леткам и умным студентам 23
Клетки как маленькие человечки 26
Истоки живого: умные клетки становятся умнее 29
Эволюция без окровавленных когтей 31
Практические выводы из уроков клетки 35
Глава 2. Для особо непонятливых: все дело в среде! 41
Строительный материал живого – белок 43
Как белки создают жизнь 47
Первенство ДНК 52
Проект «Геном человека» 54
Кое-что из азов клеточной биологии 57
Эпигенетика: новая наука о самоуправлении 59
Как жизненный опыт родителей влияет на генетику детей 62
Глава 3. Волшебница мембрана 69
Хлеб, масло, оливки и душистый перец 70
Интегральные мембранные белки 74
Как этот мозг работает 77
Тайна жизни 79
Глава 4. Новая физика: прочная опора на пустоту 86
Прислушиваясь к внутреннему голосу 88
Иллюзия материи 89
Это не побочные эффекты… Это – эффекты! 91
Врачи на поводу у фармацевтических фирм 96
Физика в медицине: чего ни спроси, ничего нет 97
Торговля лекарствами 100
Хорошие вибрации, плохие вибрации и язык энергии 102
Глава 5. Биология и вера 113
Когда позитивное мышление дает сбой 116
Сознание и тело 118
Эмоции: восприятие языка клеток 120
Как сознание управляет телом 123
Плацебо: эффект веры 124
Ноцебо: сила негативных убеждений 127
Глава 6. Рост и защита 135
Биология защиты родины 137
Убивающий страх 140
Глава 7. Осознанное воспитание: родители в роли генных инженеров 146
Родительское программирование: сила подсознания 148

Программирование человека: как хорошие механизмы оборачиваются злом 151
Сознание: творец внутри нас 154
Подсознание: глас вопиющего в пустыне 157
Искорка в родительских глазах: осознанное зачатие и осознанная беременность 159
Подготовительная программа Природы 162
Осознанные материнство и отцовство 163
Эпилог. Дух и наука 172
Время выбора 174
По образу и подобию Вселенной 176
Посланцы на Землю 179
Фрактальная эволюция – теория, описывающая жизнь 181
Выживание любящих 184
Приложение 192
Научные обновления и дополнительная информация 194
Благодарность 195
Об авторе 198

Брюс Липтон
Биология веры. Как сила убеждений может изменить ваше тело и разум

© Байтеев А., дизайн обложки, 2018
© Палец Д.Б., перевод на русский язык, 2018
© Власов Г., перевод на русский язык, 2018
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2018

* * *

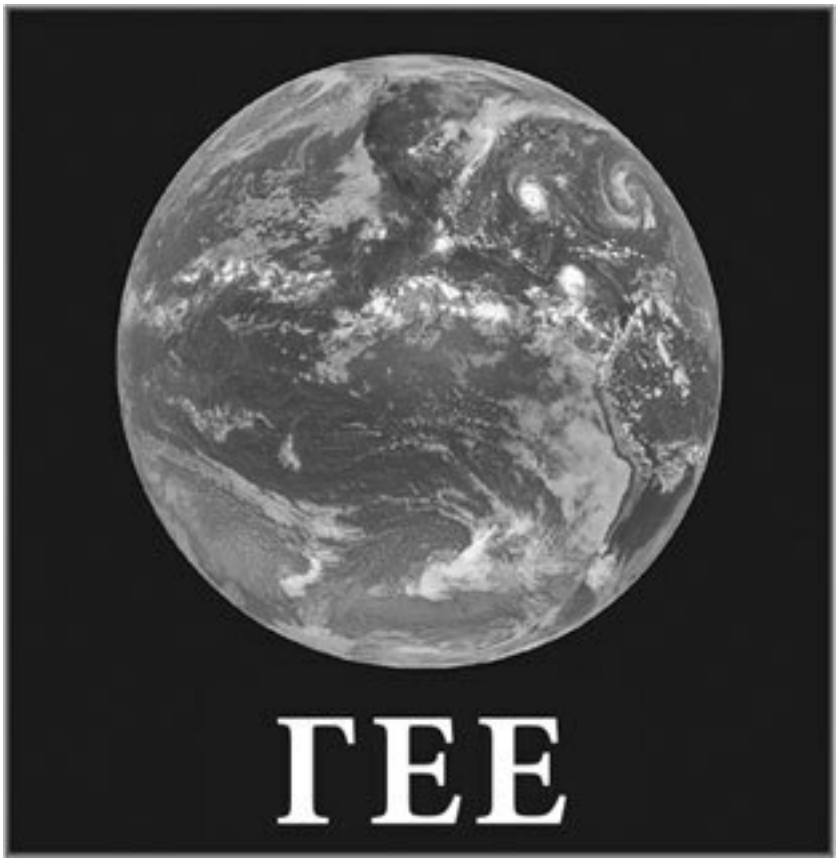
Я посвящаю свою книгу…

Нашей Общей Матери, да простит Она нам наши прегрешения.

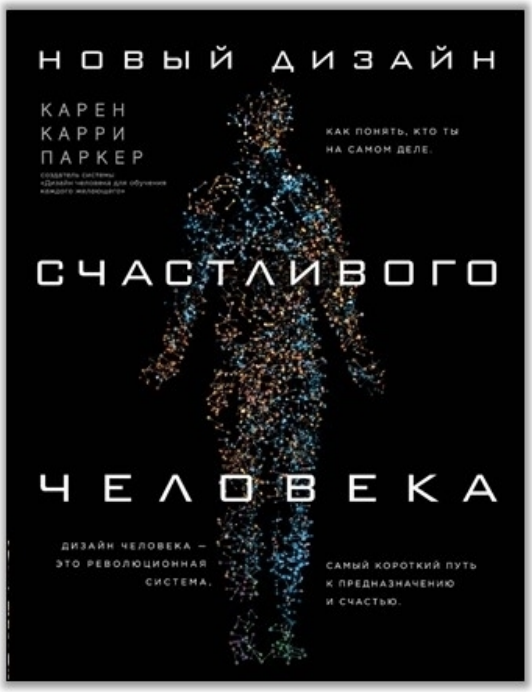
Моей матери Глэдис, которая неизменно поддерживала и поощряла меня безропотно и терпеливо все те двадцать лет, которые ушли на подготовку этой книги.

Моим дочерям Тане и Дженнифер, прекрасным женщинам того мира, который всегда был рядом со мной… невзирая ни на какие превратности судьбы.

И в особенности – моей драгоценной Маргарет Хортон, моему лучшему другу, моему спутнику жизни, моей любви. Да продлится и впредь наше радостное путешествие к счастью!


ГЕЕ

КНИГИ ДЛЯ САМОПОЗНАНИЯ



Внутренняя инженерия. Путь к радости. Практическое руководство от йога

Человек – самый сложный механизм на планете, а йога – инструкция по его применению. Так считает Садхгуру – коуч ведущих компаний мира. В своей книге он предлагает разработанную на основе древних учений систему «Внутренняя инженерия», которая поможет вам в поисках счастья и благополучия.

Сила внутри тебя. Как «перезагрузить» свою иммунную систему и сохранить здоровье на всю жизнь

Дипак Чопра – ведущий специалист в области интегративной медицины и Рудольф Танзи – нейробиолог-новатор, представляют свою новую революционную работу, посвященную иммунитету. Они не просто знакомят вас с результатами новейших исследований в области взаимодействия человеческого ума и тела, но и предлагают практичный семидневный план действий, следуя которому вы сможете запустить процесс самоисцеления организма.

Новый Дизайн счастливого человека. Как понять, кто ты на самом деле

Дизайн Человека – удивительно точный путеводитель по вашей личности. Специалист по Дизайну Человека и автор бестселлеров Карен Паркер в увлекательной и доступной форме научит разбираться во всех тонкостях этой системы. Эта книга поддержит вас в попытках понять себя, избавиться от слабостей и раскрыть свой потенциал.

Вселенная на твоей стороне. Как превратить страх в надежду на лучшее

Как сохранить внутреннюю гармонию и продолжать радоваться жизни в мире стремительных перемен и бесконечных катаклизмов? Как трансформировать страх и тревогу в надежду и веру в лучшее? Об этом рассказывает в своей новой книге специалист по йоге и медитации Габриэль Бернштейн. Вместе с этой книгой вы сможете расслабиться – и наконец-то почувствовать себя свободными, самодостаточными и способными радоваться каждому дню. Не нужно гоняться за жизнью – остановитесь и просто живите!

Пролог

«Если бы ты мог быть *кем угодно*… кем бы ты стал?» Когда-то я потратил неимоверное количество времени на размышления над этим вопросом. Я постоянно грезил об изменении своей личности – мне хотелось быть *кем угодно*, только не тем, что есть. Я сделал неплохую карьеру как специалист по клеточной биологии, был профессором медицинского факультета, но все это никоим образом не отменяло того факта, что моя внутренняя жизнь представляла собой руины – в полном смысле этого слова. Чем больше я старался найти в жизни счастье и удовлетворение, тем более неудовлетворенным и несчастным становился. В моменты раздумий мне все больше приходилось склоняться к мысли о необходимости принять это как должное. Судя по всему, судьба уготовила мне несчастливый жребий, и всё, что мне оставалось, это взять от нее лишь все возможное. Я чувствовал себя жертвой. *Que sera, sera* («будь что будет» – франц.)

Мои подавленность и фатализм испарились в один судьбоносный момент осенью 1985 г. Я отказался тогда от должности на медицинском факультете Университета штата Висконсин и отправился преподавать за границу, в медицинскую школу на одном из Карибских островов. Удаленность от основных событий академической жизни способствовала тому, что я начал мыслить вне жестких рамок веры, господствовавшей в традиционной науке. Вдали от всех этих башен из слоновой кости, уединившись на изумрудном острове посреди морской лазури, я испытал просветление, которое потрясло основы моих верований о природе жизни.

Мое мгновенное преображение произошло во время анализа механизмов, посредством которых клетки управляют своей физиологией и поведением. Я вдруг понял, что жизнь клетки определяется не столько ее генами, сколько ее физическим и энергетическим окружением. Гены – лишь молекулярные «чертежи» для построения клеток, тканей и органов. А среда выступает в роли «подрядчика», который прочитывает и реализует эти схемы, и она в полной мере ответственна за будущую жизнь клетки. Именно «информированность» отдельной клетки о своем окружении, а не ее гены, запускает механизмы жизни.

Я был специалистом по клеточной биологии и понимал, что мои идеи влекут за собой далеко идущие выводы и для моей собственной жизни, и для всех остальных людей. Каждый человек состоит примерно из пятидесяти триллионов отдельных клеток, поэтому я посвятил свою профессиональную жизнь совершенствованию понимания отдельной клетки – ведь чем лучше мы будем ее понимать, тем больше узнаем о сообществе клеток, которое и представляет собой человеческий организм. Коль скоро отдельными клетками движет их информированность об окружающей среде, то это же самое можно сказать и о нас самих, состоящих из триллионов подобных «строительных единиц». Как и у отдельной клетки, характер нашей жизни определяется не генами, а нашими реакциями на сигналы внешнего мира, которые сообщают движение жизненным механизмам.

С одной стороны, новое понимание природы жизни явилось для меня потрясением. Без малого два десятилетия я внедрял в умы студентов-медиков Центральную Догму биологии – *веру* в то, что жизнь управляется генами. Однако на интуитивном уровне это новое понимание не было такой уж полной неожиданностью. Сомнения по поводу генетического детерминизма никогда не давали мне покоя – отчасти они основывались на результатах государственной программы исследования клонирования стволовых клеток, в которой я участвовал 18 лет. Чтобы это понять, мне потребовалось на время удалиться от традиционной академической жизни, но эти работы (от 1985 г.) неопровержимо свидетельствовали, что один из самых выпестованных догматов биологии порочен по своей сути.

Новое понимание природы жизни не только согласовалось с результатами моих исследований. Впоследствии я осознал ошибочность еще одной веры традиционной науки, кото-

рую я пытался передать и своим студентам, что аллопатия – это единственная разновидность медицины, достойная стен медицинского факультета университета. Отдав должное энергетическому подходу, это новое понимание стало фундаментом, на котором наряду с аллопатической медициной находится место науке и философии комплементарной медицины. Комплементарная (букв.: «дополняющая») медицина – совокупность нелекарственных и нехирургических лечебных практик, рассматриваемых как дополнение к традиционным (аллопатическим) методам лечения (различные виды массажа, энергетические практики, ароматерапия и т. п.). В последнее время сторонники данного термина все чаще предпочитают его выражению «альтернативная медицина» и подчеркивают, что не пытаются противопоставлять свои методы традиционным, черпающим силы в духовной мудрости древних и современных религий.

Лично для себя я понял: мои душевные неурядицы питала безосновательная вера в собственную обреченность на беспримерно несчастную жизнь. Человек обладает поразительной способностью страстно и упорно цепляться за ложные *верования*, и научные работники с их хваленым рационализмом не составляют здесь исключения. Обладая высокоразвитой нервной системой и большим мозгом, человек воспринимает мир более сложным образом, чем отдельная клетка. А когда в работу включается уникальный человеческий разум, у нас появляется возможность выбирать способ осознания своего окружения – в отличие от отдельной клетки, чье восприятие более рефлексивно.

Мысль о возможности исправить свою жизнь, изменив свои *верования*, привела меня в восторг. В одно мгновение я испытал небывалый прилив сил и понял, что существует научно обоснованный путь от моей прежней роли вечной «жертвы» к новой роли «сотворца» собственной судьбы.

С той волшебной ночи на Карибах, когда со мной произошло это судьбоносное прозрение, прошло уже более тридцати лет. И более десяти лет миновало с выхода в свет первого издания «Биологии веры»[1]. За прошедшие годы, и особенно в последнее десятилетие, биологические исследования подтвердили знания, полученные мной тем ранним утром. Мы живем в захватывающие времена, потому что наука находится в процессе разрушения старых мифов и трансформации фундаментальной *веры* человеческой цивилизации. *Вера* в то, что мы хрупкие, управляемые генами биохимические машины, уступает место осознанию нас как могущественных творцов собственной жизни и окружающего мира.

Все и вправду меняется, поэтому я особенно рад этому юбилейному изданию «Биологии веры». Кстати, была мысль и о новом названии книги – «Биология веры и надежды». Однако я передумал, потому что мне нравится «Биология веры»! Не стану отрицать, я постоянно слышу о множестве негативных событий, но остаюсь полным надежд. Меня поддерживают численность и энтузиазм аудитории моих лекций о «Биологии веры», а сама книга опубликована в тридцати пяти странах, и число ее читателей постоянно растет.

Все больше и больше профессионалов, согласных с ущербностью «таблеточных» методов биомедицины, приходят на мои лекции и вовлекают меня в горячие споры. Мои надежды связаны и с тем, что многие поняли «Биологию веры» не только как *индивидуальную* трансформацию ограничивающих убеждений. Я был благодарен за вручение Специальной премии культуры мира Фонда Мира, учрежденной Масахиса Гои, в 2009 г., когда президент Фонда Мира г-н Хироо Саёндзи высказался достаточно ясно. Награда была дана не просто мне, а за «новую науку», сказал он: «[Это] исследование… способствовало более глубокому пониманию жизни и подлинной природы человечества, позволив широким слоям общества взять под контроль свою жизнь и стать ответственными сотворцами гармоничного будущего планеты».

[1] Первое издание «Биологии веры» вышло в 2005 году. – *Прим. ред.*

Мы живем в захватывающие времена, потому что наука находится в процессе разрушения старых мифов и трансформации фундаментальной веры человеческой цивилизации.

Я также искренне надеюсь, что каждый читатель «Биологии веры» осознает, что многие из традиционных убеждений являются ложными и ограниченными. В нашей власти самим управлять своей жизнью и выйти на путь здоровья и счастья. Здесь нас ждут встречи с другими людьми, которых объединит с нами общая цель – переход человечества на новый уровень понимания и мира.

А я всегда буду благодарен за тот миг озарения на Карибах, позволивший мне построить такую удивительную жизнь. За последние десять лет я несколько раз путешествовал по миру, преподавал Новую Биологию и написал еще две книги – «Спонтанная эволюция (2009) и «Эффект медового месяца» (2013), трижды стал дедом и (ах!) вступил в клуб «Кому за семьдесят». Я не собираюсь с возрастом сбавлять обороты и чувствую, что получаю все больше и больше энергии из собственноручно созданной жизни и связей с другими подвижниками гармоничной планеты. Я полон энергии из-за продолжающегося медового месяца, которым наслаждаюсь вместе с Маргарет Хортон, лучшим другом, партнером по жизни и моей любовью. Такой она была для меня во время написания предисловия к первому изданию книги, такой она остается и сейчас. Жизнь моя стала настолько богаче и я настолько ею доволен, что более не задаюсь вопросом: «Если бы ты мог быть кем угодно, кем бы ты стал?» Мне не надо долго раздумывать над ответом. Я бы хотел быть собой!

Введение. Магия клеток

Мне было семь лет, когда я встал на небольшой ящик в кабинете нашей классной руководительницы миссис Новак и дотянулся до окуляра микроскопа на ее столе. Увы, даже прислонившись к нему вплотную, я не смог различить ничего, кроме светового пятна. Мне сразу же объяснили, что в окуляр микроскопа нужно смотреть чуть отстранившись. Вот тогда-то со мной и произошло то драматическое событие, которому суждено было определить всю мою дальнейшую жизнь. В поле зрения микроскопа плавала инфузория-туфелька. Я смотрел на нее как зачарованный. Голоса других детей словно куда-то исчезли, то же самое произошло с обычными школьными запахами свежезаточенных карандашей, новых цветных мелков и пластиковых пеналов. Все мое существо испытывало трепет перед этим нездешним миром клетки, и восторг, который наполнил меня тогда, намного превосходил мои впечатления от сегодняшних фильмов со всеми их компьютерными спецэффектами.

Мой неискушенный детский ум воспринял этот организм не как клетку, а как некую микроскопическую личность, мыслящее, разумное существо. Движение этого одноклеточного отнюдь не казалось мне хаотичным, о нет, оно представлялось мне устремленным к некоей цели, хотя какой – не понятно. Затаив дыхание, я наблюдал немного судорожные движения инфузории по поверхности водоросли. И вдруг в поле зрения микроскопа стало вползать огромное подобие неуклюжей амебы.

На этом мое путешествие в загадочный микромир оборвалось – главный хулиган нашего класса Гленн стащил меня с ящика и заявил, что теперь его очередь смотреть в окуляр. Я обратил внимание миссис Новак на неподобающее поведение Гленна и понадеялся, что его отстранят от микроскопа, а у меня появится еще минутка посмотреть на амебу, однако до обеда оставалось уже совсем немного времени, а за спиной галдела целая очередь одноклассников. После школы я со всех ног бросился домой и восторженно рассказал о своем приключении маме. Используя весь накопленный ко второму классу арсенал средств убеждения, я принялся просить, затем умолять, затем подлизываться, чтобы мне купили микроскоп. Мне хотелось часами наблюдать за этим нездешним миром, открытым для меня волшебной силой оптики.

Намного позже, на старших курсах университета я добрался до электронного микроскопа. Этот прибор по увеличению в тысячи раз превосходит обычный световой. Разница здесь примерно такая же, как между зрительной трубой, при помощи которой обозревают окрестности со смотровых площадок за мелкую монету, и орбитальным телескопом «Хаббл», передающим на Землю изображения из глубокого космоса. Полному энтузиазма биологу вход в лабораторию электронной микроскопии представляется чем-то сродни ритуалу. Вы оказываетесь перед черной вращающейся дверью – как те, что отделяют темные комнаты фотолабораторий от светлых рабочих помещений.

Я помню, как впервые начал поворачивать эту дверь в темном пространстве между двумя мирами – моими студенческими годами и будущей жизнью ученого. Дверь завершила свое вращение, и я оказался в большой комнате с тускло светящимися красными фотографическими лампами. Когда глаза чуть привыкли к освещению, от увиденного меня охватил священный трепет. Красные отблески загадочно мерцали на полированной поверхности массивной хромированной колонны электромагнитных линз, стоявшей в центре комнаты. Внизу, по обе ее стороны, простирался пульт управления, напоминавший кабину «Боинга-747» – такая же россыпь переключателей, подсвеченных приборов и разноцветных индикаторных лампочек. Хитросплетения электрических проводов, шлангов охлаждения и вакуумных магистралей расходились от основания микроскопа, словно узловатые корни от ствола старого дуба. Было слышно, как стрекочет вакуумный насос и журчит вода в контурах охлаждения. У меня было полное впечатление, что я оказался на капитанском мостике звездолета «Энтерпрайз». Судя по

всему, у капитана Кирка[2] был сегодня выходной, так как вместо него за пультом обнаружился один из моих преподавателей, занятый кропотливой процедурой ввода образца биологической ткани в высоковакуумную камеру в среднем сечении колонны.

Шли минуты. На меня нахлынуло отчетливое воспоминание о том дне, когда я во втором классе впервые увидел живую клетку. Наконец на экране микроскопа возникло зеленое фосфоресцирующее изображение. Увеличенные примерно в тридцать раз, темные пятна клеток были с трудом различимы. Затем увеличение стало пошагово возрастать – в сто, тысячу, десять тысяч раз. Как будто мы включили варп-двигатель, и клетки оказались увеличенными в сто тысяч раз! В сериале «Звездный путь» варп-двигатель – это фантастическая технология, позволяющая космическим кораблям двигаться со скоростями больше скорости света! Это был самый настоящий «Звездный путь», но вместо дальнего космоса мы все глубже и глубже погружались во внутренний космос материи. Только что мы видели миниатюрную клетку – как вдруг, через какие-то секунды, передо мной представало ее молекулярное строение.

Мой священный трепет перед этим форпостом науки был едва ли не осязаемым. Я испытал еще больший восторг, когда мне предложили занять почетное место второго пилота. Взявшись за рукоятки управления, я повел наш «космический корабль» сквозь распахнувшийся передо мной мир клетки. Профессор играл при этом роль гида, обращая мое внимание на его достопримечательности: «Вот митохондрия, вот аппарат Гольджи, вон там ядерная по́ра, это молекула коллагена, а это рибосома».

Меня буквально бросало в жар от ощущения себя первопроходцем, проникшим в пределы, доселе недоступные человеческому глазу. Благодаря световому микроскопу я начал воспринимать клетки как разумные создания, но только электронный микроскоп дал мне возможность воочию увидеть молекулы, составляющие саму основу жизни. Я знал, что цитоархитектура клетки таит в своих глубинах ключи к наиболее фундаментальным загадкам живого.

На какое-то мгновение окуляры превратились в магический кристалл, и в таинственном зеленом свечении проявилось мое будущее. Я понял, что мне суждено стать молекулярным биологом и посвятить себя выяснению мельчайших нюансов тонкой структуры клетки, ведь именно они открывают путь к познанию тайн ее жизни. Еще на первых курсах университета нам рассказали, что структура и функция биологических организмов тесно переплетены между собой. Соотнеся микроскопическую анатомию клетки с ее поведением, мы сможем постичь природу самой Природы. Будучи студентом, молодым ученым, а затем и профессором медицинского факультета, я все свое рабочее время посвящал изучению молекулярной анатомии клетки – ведь именно ее структура могла дать ответ на вопросы о ее функциях.

Такое изучение «загадки жизни» обусловило мою карьеру ученого – я изучал особенности клонированных человеческих клеток, выращенных в культуре ткани.

Спустя десять лет после своей первой встречи с электронным микроскопом я стал штатным сотрудником престижного медицинского факультета Университета штата Висконсин, получил международное признание за свои исследования клонированных стволовых клеток и был отмечен как высококлассный преподаватель. Мне удалось перейти на еще более мощные электронные микроскопы, позволившие осуществлять нечто вроде трехмерного компьютерного томографирования биологических организмов и изучать молекулы, составляющие основу жизни. Мои инструменты все более совершенствовались, но подход, который я исповедовал, не изменился – существование клеток имеет предназначение и цель.

Увы, сказать то же самое о своей собственной жизни я никак не мог. Я не верил в Бога, хотя иногда и воображал себе некоего Всевышнего, управляющего нашим миром с особо тонким и извращенным юмором. В конце концов, я был не более чем биологом традиционного

[2] Командир звездолета «Энтерпрайз» капитан Кирк – персонаж фантастического телесериала «Звездный путь». – *Прим. перев.*

толка, которому нет нужды задаваться подобными вопросами: жизнь представлялась мне следствием чистой случайности, удачного расклада карт или, говоря точнее, непредсказуемо выпавшей комбинацией генетических игральных костей. Со времен Чарльза Дарвина девизом нашей профессии было: «Бог? Не нужно нам никакого Бога!»

Причем Дарвин не то чтобы отрицал Его существование – он лишь полагал, что за облик земной жизни ответственно не божественное вмешательство, а случайность. В своей вышедшей в 1859 г. книге «Происхождение видов» Дарвин писал, что индивидуальные признаки передаются от родителей к детям. И передаваемые таким образом «наследственные факторы» определяют характер индивидуума. Эта его идея положила начало яростным попыткам ученых свести жизнь к ее молекулярным винтикам и гаечкам – управляющий наследственный механизм предполагалось отыскать именно в структуре клетки.

Триумфальное завершение этих поисков состоялось более 50 лет назад[3], когда Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик описали структуру и функции двойной спирали дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) – вещества, являющегося носителем генов. Ученым наконец-то удалось установить природу тех «наследственных факторов», о которых Дарвин писал еще в XIX веке. Бульварные газеты провозгласили пришествие «прекрасного нового мира» генной инженерии, обещающей человечеству такие блага, как конструирование детей по заказу и чудодейственные методы лечения болезней. Я хорошо помню броские заголовки тогдашних передовиц: «Тайна жизни раскрыта!».

Вместе с таблоидами под знамена восторжествовавшей генетической теории встали и ученые-биологи. Механизм, посредством которого ДНК управляет биологической жизнью, стал Центральной Догмой молекулярной биологии, тщательно выписанной во всех учебниках. Маятник старинного спора о роли «природы» и «воспитания» – nature vs. nurture – решительно качнулся в сторону «природы». Поначалу ДНК полагалась ответственной только за физические характеристики, но затем мы стали верить, что гены управляют также эмоциями и поведением. Иными словами, если вы родились с дефектным геном счастья, вы обречены быть несчастным всю свою жизнь.

Как ни прискорбно, я как раз был одним из таких людей с отсутствующим или же мутантным геном счастья. Безжалостные удары судьбы сыпались на меня один за другим. После продолжительной и чрезвычайно болезненной борьбы с раковой опухолью умер мой отец. Обязанности по уходу за ним лежали в основном на мне, так что последние четыре месяца я совершал перелеты между Висконсином и Нью-Йорком, где жил отец, каждые три-четыре дня. В промежутках между бдениями у его изголовья мне приходилось вести исследовательскую программу, преподавать и писать пространную заявку на продолжение финансирования в Национальные институты здравоохранения.

Я не верил в Бога, но иногда воображал себе некоего Всевышнего, управляющего нашим миром с особо тонким и извращенным юмором.

Ко всем моим мытарствам добавился изнурительный и разорительный бракоразводный процесс. Попытки удовлетворить аппетиты моего нового нахлебника – судебной системы США быстро истощили мои финансовые ресурсы. Без гроша в кармане, бездомный, с имуществом в одном чемодане, я в один прекрасный день оказался в кошмарных одноэтажных апартаментах, большинство обитателей которых спали и видели, как бы им «улучшить» свои жилищные условия, перебравшись жить в трейлер. От одного вида бедолаг из соседнего номера меня бросало в дрожь. Мою новую стереосистему украли в первую же неделю. А еще через несколько

[3] Первая статья о строении ДНК была опубликована в 1953 г. – *Прим. ред.*

дней в дверь постучал двухметровый детина с бутылкой пива в руке. Ковыряя в зубах трехдюймовым гвоздем, он поинтересовался, нет ли у меня инструкции к магнитофону.

Апофеозом всего этого кошмара явился день, когда я с криком «Заберите меня отсюда!» швырнул телефонный аппарат в стеклянную дверь своего кабинета, вдребезги разнеся табличку «Д-р Брюс Х. Липтон, профессор кафедры анатомии медицинского факультета Университета штата Висконсин». А последней каплей для меня стал звонок из банка, когда мне вежливо, но непреклонно сообщили, что моя заявка на ипотечный кредит отклонена. Ситуация напоминала эпизод из фильма «Язык нежности», когда Дебра Уингер перебивает своего мужа, который высказывает надежду на получение постоянной работы: «У нас не хватает денег, чтобы платить по счетам. Твоя “постоянная работа” будет означать только то, что нам их не будет хватать никогда!»

Магия клеток – дежавю

К счастью, мне удалось найти выход из положения – я взял крат косрочный отпуск для проведения исследований в медицинской школе на Карибах. Конечно, так от проблем не скроешься, но когда мой авиалайнер пробил серый слой облаков над Чикаго, мне показалось, что это удалось. Пришлось прикусить щеку, чтобы улыбка на моем лице не переросла в смех. Я чувствовал себя как тот семилетний мальчуган, который впервые открыл для себя страсть всей своей жизни – магию клеток.

Мое настроение улучшилось еще больше, когда крошечный самолет местных авиалиний перенес меня на Монтсеррат – клочок суши посреди Карибского моря, шесть с половиной на девятнадцать километров. Если сад Эдема реально существовал, то он наверняка был похож на мое новое островное обиталище, которое вздымалось из искрящегося зеленовато-голубого моря, словно изумруд с множеством граней. Пряный, с еле уловимой примесью аромата гардении бриз, овевавший летное поле аэропорта, чуть не свел меня с ума.

Местный обычай предписывал посвящать предзакатные часы безмолвному созерцанию, и мне быстро удалось стать его горячим приверженцем. Как только день начинал клониться к вечеру, я заранее предвкушал, как стану наслаждаться великолепным зрелищем небесных красок. Крыльцо моего дома, расположенного на возвышающемся над поверхностью океана скальном утесе, выходило точно на запад. По извивавшейся сквозь арки деревьев и папоротников тропинке можно было спуститься на берег. В самом низу ее, за стеной из кустов жасмина, обнаруживался уединенный пляж, где я завершал свой ритуал проводов солнца, смывая прошедший день, несколько раз окунаясь в теплую, кристально-чистую воду. Искупавшись, я сооружал из прибрежного песка удобное кресло, устраивался в нем и наблюдал, как солнце неторопливо погружается в океан.

На этом отдаленном острове, вдали от околонаучной мышиной возни, я получил возможность посмотреть на мир без шор в виде догматических верований нашей цивилизации. Поначалу мой ум был занят исключительно тем, что пересматривал и переосмысливал тот кошмар, который представляла собой моя жизнь. Но потом засевшим в моем мозгу Сискелу и Эберту надоело разбирать плюсы и минусы прожитых мною сорока лет[4], и я стал понемногу вспоминать, что значит жить настоящим и для настоящего. Что такое вновь познакомиться с чувствами, которые в последний раз испытал, будучи еще беззаботным ребенком. Что такое вновь ощутить удовольствие от того, что ты жив.

В этом островном раю я стал в большей степени человеком и более человечным. Кроме того, вырос как молекулярный биолог. Свое формальное биологическое образование я получил исключительно в стерильной, безжизненной атмосфере учебных аудиторий, лекционных залов и лабораторий. Но погрузившись в пышущую изобилием экосистему Карибов, я стал воспринимать биологию не как совокупность отдельных видов на общем клочке земли, а как живую, дышащую, целостную систему.

Сидя в тишине посреди похожих на сад джунглей этого острова, плавая с маской и трубкой вокруг великолепных коралловых рифов, я словно открыл для себя окно, позволившее рассмотреть поразительное единство растительных и животных видов. Все они пребывали в тончайшем, динамическом равновесии, причем не только друг с другом, но и со своим физическим окружением. В этом Карибском раю слышалась песнь гармонии жизни, а вовсе не борьбы. Мне стало ясно, что уходящая корнями в дарвинизм с его извечным соперничеством современная биология уделяет чересчур мало внимания роли сотрудничества.

---

[4] Джин Сискел и Роджер Эберт – американские кинокритики, обсуждавшие в середине 70-х гг. достоинства и недостатки кинофильмов. – *Прим. перев.*

К досаде своих американских коллег, я вернулся в Висконсин, исполненный решимости подвергнуть сомнению священные догматы биологии, и дошел даже до того, что начал открыто критиковать Чарльза Дарвина и его эволюционную теорию. В глазах большинства биологов это было равносильно тому, как если бы священник ворвался в Ватикан и принялся обвинять папу в мошенничестве.

Не обижаясь на своих коллег, которые решили, что мне упал на голову кокосовый орех, я бросил свою опостылевшую штатную должность и исполнил давнюю мечту – стал гастролирующим музыкантом-рок-н-рольщиком. Я открыл для себя Янни, который потом стал настоящей звездой, и сделал вместе с ним лазерное шоу[5]. Однако вскоре мне стало ясно, что у меня гораздо больше способностей к преподавательской деятельности и научным исследованиям, чем к рок-н-роллу. Понемногу я вышел из своего кризиса среднего возраста (о котором расскажу дальше с душещипательными подробностями), оставил музыку и вернулся на Карибы, к преподаванию клеточной биологии.

Моим последним пристанищем в мире традиционной науки стал медицинский факультет Стэнфордского университета. К тому времени я уже был беззаветным приверженцем «новой» биологии и подвергал сомнению не только дарвиновский безжалостный вариант эволюции, но и Центральную Догму биологии, согласно которой жизнь управляется генами. У этого научного положения есть один существенный недостаток: гены не способны «включаться» и «выключаться» самостоятельно. Пользуясь более научной терминологией, они не являются «самореализующимися». Активность генов должна быть запущена чем-то внешним по отношению к ним, чем-то из окружения. И хотя этот факт уже был установлен передовыми научными исследованиями, ослепленные Догмой ученые в массе своей его попросту игнорировали. Из-за этого открытый вызов Центральной Догме делал меня в их глазах еще большим научным еретиком. Теперь мне грозил не то что бойкот – сожжение на костре!

Во время собеседования в Стэнфорде я обвинил собравшихся, значительную часть которых составляли генетики с мировым именем, в том, что, цепляясь за Центральную Догму, несмотря на имеющиеся доказательства противного, они ведут себя ничем не лучше религиозных фундаменталистов. После таких кощунственных заявлений аудитория взорвалась возмущенными криками, и я решил, что тут-то мне и дадут от ворот поворот. Но вышло иначе: высказанные мной идеи по поводу механизмов «новой» биологии задели собравшихся за живое, и меня приняли. Благодаря поддержке ряда стэнфордских ученых, и в особенности заведующего отделом патологии доктора Клауса Бенша, мне было предложено проверить свои идеи применительно к клонированным человеческим клеткам. К удивлению коллег, эксперименты полностью подтвердили постулированную мной новую биологическую концепцию. По результатам этих исследований я опубликовал две работы и покинул научное сообщество – на сей раз навсегда.

Мне захотелось уйти. Несмотря на поддержку в Стэнфорде, те идеи, которые я пытался высказать, остались гласом вопиющего в пустыне. Впоследствии новые исследования неоднократно подтверждали обоснованность моего скепсиса по поводу Центральной Догмы и примата ДНК в управлении жизнью. Собственно говоря, *эпигенетика* – исследование молекулярных механизмов, посредством которых внешняя среда управляет генетической активностью, представляет собой сегодня одну из наиболее оживленных областей научных исследований. По-новому оцененная роль среды в регуляции генной активности была предметом моих исследований живой клетки еще двадцать пять лет назад, задолго до того, как эпигенетика сформировалась как научное направление. Это льстит мне с чисто интеллектуальной точки зрения, но если бы я сейчас был преподавателем и исследователем медицинского факультета, мои коллеги, как и раньше, задавали бы себе вопросы по поводу кокосовых орехов, так как теперь я

[5] Янни – музыкант греческого происхождения, работающий в жанре электронной музыки в стиле нью-эйдж. – *Прим. перев.*

отступил от академических стандартов еще более радикально. Мои занятия новой биологией стали чем-то большим, чем просто умственное упражнение. Сегодня я верю, что клетки не только рассказывают нам о механизмах существования, но и учат, как жить богатой, насыщенной жизнью.

Среди ученых, обитающих в башне из слоновой кости, подобный антропоморфистский (или, точнее говоря, цитоморфистский) образ мышления, безусловно, принес бы мне репутацию чудаковатого доктора Дулиттла[6], но для меня это – основа основ биологии. Вероятно, вы считаете себя индивидуальной особью, но, как клеточный биолог, я знаю, что вы представляете собой скооперированное сообщество около 50 триллионов одноклеточных участников. Подавляющее большинство клеток, которые составляют ваше тело, – это амебоподобные индивидуальные организмы, выработавшие стратегию сотрудничества для общего выживания. Если говорить о первоосновах, то человек есть не что иное, как порождение «коллективного амебного сознания». И как нация несет в себе отражение индивидуальных характеристик своих граждан, наша «человечность» должна отражать основополагающие черты клеточных сообществ, которые нас составляют.

Клетки не только рассказывают нам о механизмах существования, но и учат, как жить богатой, насыщенной жизнью.

[6] Доктор Дулиттл – персонаж одноименного фильма, учившийся языкам животных у своего говорящего попугая. – *Прим. перев.*

Уроки клеток

По примеру этих клеточных сообществ я пришел к выводу, что мы не беспомощные жертвы наших генов, а хозяева собственной судьбы, способные сделать свою жизнь исполненной мира, счастья и любви. Прозрачные намеки слушателей моих лекций, спрашивавших, почему мои идеи до сих пор не сделали счастливей меня самого, побудили применить свои гипотезы к собственной жизни. В самом деле, давно следовало так поступить. Я понял, что достиг успеха, когда официантка в кофейне сказала мне: «Эй, дружище, да ты просто светишься от счастья! Не видала никогда такого. Скажи, что это с тобой?» Вопрос застал меня врасплох, но ответ возник сразу: «Я на Небесах!» Официантка покачала головой, пробормотав: «Ничего себе!», – и продолжила накрывать мой столик. Да, все так и было. Я был счастливее, чем когда-либо в жизни.

Среди моих читателей наверняка найдется довольно много тех, кто с полным основанием отнесется к моему сравнению Земли с Небесами критически. Ведь Небеса – это по определению еще и обиталище Божества и покинувших нас праведников. Можно ли и в самом деле полагать, что Новый Орлеан или другой большой город является частью небесных пределов? Оборванные, бездомные обитатели трущоб, постоянный смог, из-за которого не знаешь, существуют ли еще звезды… Реки и озера, грязные до такой степени, что выжить в них могли бы разве что фантастические чудовища. И это Небеса? И здесь живет Бог? И автор знает Его?

Ответы на эти вопросы таковы: да, да, я верю, что да. Хотя, если быть совсем честным, то вынужден признать, что не знаю всего Бога. Точно так же, как не знаю во всей полноте, что такое человек, ведь нас насчитывается более шести миллиардов[7]. А еще честнее – я не знаком и со всеми представителями растительного и животного царств, хотя и верю, что все они вместе составляют Бога.

Как сказал бы один известный телевизионный персонаж: «Та-та-та, стоп машина! Он имеет в виду, что люди – это Бог?»

Ну… да, именно это имеется в виду. Безусловно, я не первый, кто это говорит. В Книге Бытия написано, что мы сотворены по Его образу и подобию. И это я, прожженный рационалист, ссылаюсь теперь на Христа, Будду и Руми[8]. Мною пройден весь этот путь – от редукционистского, естественнонаучного взгляда на жизнь ко взгляду духовному. Мы сделаны по образу и подобию Божию, и если хотим улучшить свое телесное и умственное здоровье, то нам надлежит вернуть в свои уравнения Духовную составляющую.

Поскольку мы не беспомощные биохимические машины, то глотать таблетки всякий раз, когда с нашим телом или умом что-то не в порядке, – это не выход. Лекарства и хирургия – мощные средства, если ими не злоупотреблять, но представление о том, что действие лекарств целиком и полностью сводится к устранению той или иной конкретной проблемы, ошибочно по своей сути. Всякое вещество, введенное в организм для исправления функции *A*, неизбежно расстраивает функцию *B, C*, или *D*. Состояние нашего тела и сознания и, соответственно, наша жизнь обусловлены не столько генетически управляемыми гормонами и нейротрансмиттерами[9], сколько тем, во что мы верим… о вы, маловеры!

---

[7] Население Земли на начало 2018 г. составило около 7,5 млрд человек. – *Прим. ред.*

[8] Персидский поэт-суфий XIII века. – *Прим. ред.*

[9] Нейротрансмиттеры – химические вещества, возбуждающие или подавляющие передачу нервных импульсов. – *Прим. перев.*

Прорываясь к свету

В этой книге я намереваюсь, что называется, провести границу. По одну ее сторону окажется мир неодарвинизма, в котором жизнь предстает нескончаемой войной в окружении безжалостных биохимических роботов. А по другую сторону – «Новая Биология», для которой жизнь есть основанное на сотрудничестве путешествие в обществе людей, среди многочисленных умений которых имеется и способность программировать себя на построение счастливой и радостной жизни. Тот, кто пересечет эту черту и в полной мере уяснит суть Новой Биологии, больше никогда не станет пускаться в бессмысленные споры о сравнительной роли *nature* и *nurture* – наследственной природы и окружающей среды. Он поймет, что истинно сознающий ум есть нечто большее, чем и то и другое в отдельности. И я верю, что в будущем человечество ожидает изменение парадигмы столь же глубокое, как и проникновение в цивилизацию плоского мира представлений о его шарообразности.

Читателям с гуманитарным образованием, которые опасаются, что эта книга представляет собой неудобоваримую ученую лекцию, просьба не беспокоиться. Когда я работал в науке, то терпеть не мог костюмов-троек, удушающих галстуков, модельных туфель и нескончаемых собраний, а вот преподавать любил. Кроме того, у меня была богатая лекционная практика и после ухода из университетских кругов: мне приходилось рассказывать о принципах Новой Биологии тысячам людей по всему миру. Благодаря этим лекциям я на учился говорить о науке простым и понятным языком, иллюстрируя свой рассказ наглядными цветными диаграммами. Многие из них воспроизведены в этой книге.

В первой главе я расскажу об «умных» клетках и о том, как и почему они могут столь многое поведать о нашем теле и сознании. Во второй главе приведены научные доказательства того, что гены не управляют биологией. Также я познакомлю вас с впечатляющими достижениями эпигенетики, нового направления в биологии, задача которого – объяснить, каким образом окружающая среда (природа!) влияет на поведение клеток без изменения генетического кода. Это направление дает сегодня новые ответы на загадки природы болезней, в том числе рака и шизофрении.

Третья глава книги посвящена мембране – «коже» клетки. Без сомнения, вы гораздо больше слышали о ядре клетки, которое содержит ДНК. Но передовые научные исследования приносят сегодня все больше подтверждений вывода, к которому я пришел еще более тридцати лет назад: мембрана – это истинный мозг клеточного функционирования. А последние работы предполагают, что когда-нибудь это знание приведет к потрясающим прорывам в области медицины.

В четвертой главе я рассказываю о головокружительных открытиях квантовой механики. Эти открытия имеют далеко идущие последствия с точки зрения понимания и лечения болезней человека. Увы, в традиционной медицине квантовой механике до сих пор не уделяется практически никакого внимания – ни в смысле научных исследований, ни как предмету изучения студентами. (Впрочем, судя по моей аудитории, все больше и больше заинтересованных людей жаждут перемен.)

В пятой главе я объясняю, почему назвал эту книгу «Биология веры». Позитивные мысли оказывают глубочайшее влияние на поведение и гены, но только в том случае, когда они находятся в согласии с подсознательным программированием. Столь же мощным оказывается воздействие мыслей негативных. И когда мы поймем, как эти позитивные и негативные верования (убеждения) управляют нашей биологией, то сможем использовать это знание так, чтобы в нашей жизни возобладали здоровье и счастье.

В шестой главе говорится о том, почему клеткам и людям необходимо развиваться и каким образом страх подавляет их рост.

Седьмая глава посвящена вопросам осознанного родительского воспитания. Мы, родители, должны отдавать себе отчет в том, какую роль играем с точки зрения программирования убеждений наших детей и какое влияние эти убеждения оказывают на их жизнь и на эволюцию человеческой цивилизации. Эта глава важна, даже если у вас нет детей, ведь как «бывшему» ребенку вам будет полезно задуматься, как повлияло такое программирование на вашу собственную жизнь!

Тот, кто уяснит суть Новой Биологии, больше никогда не станет пускаться в бессмысленные споры о сравнительной роли nature и nurture.

В эпилоге я расскажу о том, как понимание Новой Биологии помогло мне осознать важность объединения сфер Науки и Духа – для ученого-агностика это стало поистине настоящим прорывом. Со всей скромностью хочу отметить, что издаваемый старейшим лондонским эзотерическим книжным магазином журнал *Watkins Mind Body Spirit* с 2011 года ежегодно включал меня в сотню ныне живущих людей, оказавших наибольшее духовное влияние на человечество. Меня смущает, что в этом списке – упомяну лишь некоторые имена – я оказался в одной компании с такими людьми, как Далай-лама, Десмонд Туту, Уэйни Дайер, Тит Нат Хан, Дипак Чопра, Грегг Брейден и мой издатель Луиза Хей. Поистине невероятная честь для того, кто изучал лишь механистический и материальный мир!

Готовы ли вы признать отличную от медицинской модели реальность, в которой тело человека рассматривается не только как биохимическая машина? Готовы ли вы использовать свой подсознательный и сознательный разум, чтобы построить жизнь, где царили бы здоровье, счастье и любовь без генной инженерии и лекарственных препаратов? Вам ничего не нужно покупать и не придется ограничивать себя никакими обязательствами. Речь идет только лишь о том, чтобы на какое-то время отложить устаревшие убеждения, навязанные официальной наукой и массмедиа, и рассмотреть блистательные новые идеи, предлагаемые передовой наукой.

Глава 1. Уроки чашки Петри: похвальное слово умным к леткам и умным студентам

На второй день моего пребывания на Карибах, перед доброй сотней заметно ерзавших от нетерпения студентов-медиков, я вдруг понял, что далеко не все воспринимают этот остров как безмятежную обитель. Для этих беспокойных ребят Монтсеррат был последним рубежом, отделявшим их от заветной мечты – стать врачами.

Географически моя группа была вполне однородной, большинство ее составляли студенты-американцы с Восточного побережья, но среди них попадались люди всех рас и возрастов, в том числе и один шестидесятисемилетний пенсионер, изо всех сил старавшийся еще что-то успеть в жизни. Точно так же разнилась и их предыдущая подготовка – здесь были бывшие школьные учителя, бухгалтеры, музыканты, монахиня и даже один наркодилер.

При всех различиях моих студентов объединяли две вещи. Во-первых, все они в свое время не сумели пройти чрезвычайно жесткий отбор при поступлении на медицинские факультеты американских университетов. Во-вторых, они были бойцами – их переполняло желание во что бы то ни стало доказать свою состоятельность и стать врачами. Большинство из них потратили все свои сбережения или связали себя кабальными контрактами, чтобы покрыть стоимость обучения и дополнительные расходы, связанные с переездом за пределы страны. Многие на первых порах чувствовали себя одинокими без семей, друзей и любимых, оставленных дома. Им пришлось также приспосабливаться к трудновыносимым жилищным условиям студенческого общежития. Тем не менее никакие трудности и препятствия не могли отвратить их от избранного пути к заветной цели – медицинскому диплому.

Скажем так: все это было до того момента, как мы впервые собрались в аудитории. Ранее группе читали гистологию и клеточную биологию три профессора. Первый лектор попросту бросил группу, по неким личным причинам сбежав с острова через три недели после начала семестра. Школа довольно оперативно нашла ему подходящую замену, и новый преподаватель поначалу пытался наверстать упущенное, но через три недели уволился по болезни. Потом в течение двух недель преподаватель совсем другого предмета просто зачитывал группе главы из учебника. Студентам это, понятное дело, надоело хуже горькой редьки, но необходимое количество учебных часов школа худо-бедно обеспечивала – в противном случае были бы нарушены требования Национального совета медицинских экзаменаторов, и выпускники школы не смогли бы практиковать в США.

В четвертый раз в этом семестре измученным студентам приходилось слушать нового профессора. Я вкратце рассказал им о себе и о том, чего жду от группы, и дал ясно понять: хоть мы и находимся в чужой стране, мои требования не будут меньше, чем к висконсинским студентам. Им не следует ожидать от меня ничего иного, поскольку для получения разрешения на практику в США все врачи проходят аттестацию в одной и той же Медицинской комиссии, независимо от того, где они учились. Затем я достал из портфеля кипу экзаменационных билетов и сказал, что намереваюсь устроить группе контрольную для самопроверки. Позади была половина семестра, и мои подопечные должны были владеть хотя бы половиной материала курса. Контрольная работа в тот день состояла из двадцати вопросов, взятых непосредственно из программы экзамена за соответствующий период в Университете штата Висконсин.

Первые десять минут в аудитории стояла мертвая тишина. Затем студенты один за другим принялись лихорадочно ерзать – по аудитории словно пронеслась неведомая зараза, распространявшаяся быстрее смертоносного вируса Эбола. Когда истекли отведенные для ответов двадцать минут, признаки паники явственно проступили на лицах всех без исключения студентов. Когда же я сказал: «Время!», отчаянно сдерживаемая нервозность взорвалась нестрой-

ным хором множества возбужденных голосов. Утихомирив аудиторию, я принялся зачитывать правильные ответы. Первые пять или шесть из них были встречены сдавленными вздохами. Когда я добрался до десятого вопроса, каждый очередной ответ вызывал лишь мучительные стоны. Лучшим результатом в группе было десять правильных ответов, еще несколько студентов смогли ответить на семь, большинство же, явно наугад, попали в точку лишь один или два раза.

Подняв глаза на собравшихся, я увидел ошеломленные, застывшие в немом оцепенении лица. Мои бойцы оказались в чрезвычайно затруднительном положении. По прошествии более чем половины семестра им предстояло начать курс практически заново. Студентов охватило тягостное уныние – над большинством из них висели и другие, еще более сложные курсы. Очень скоро уныние моих подопечных сменилось полнейшим отчаянием. В повисшей мертвой тишине я посмотрел на них, а они – на меня. У меня сжалось сердце: выражением лиц эти ребята напоминали детенышей тюленей с известных гринписовских плакатов – за секунду до того, как на тех обрушились дубинки безжалостных охотников за мехом.

Меня охватил острый приступ жалости. Вероятно, причиной такого великодушия был соленый морской воздух, сдобренный пряными тропическими ароматами. Я объявил, что отныне сделаю все возможное, чтобы каждый студент как следует подготовился к выпускному экзамену – разумеется, при условии соответствующего усердия с его стороны. Как только до них дошло, что мне и в самом деле небезразличен их успех, в перепуганных глазах студентов заискрились проблески надежды.

Понять физиологию и поведение клеток будет легче, если представить их себе как неких маленьких человечков.

Чувствуя себя как тренер, пытающийся «завести» команду перед ответственным матчем, я сказал им, что по своим умственным способностям они нисколько не уступают студентам из Соединенных Штатов. Их сверстники из американских университетов разве что чуть более натасканы в механическом запоминании – благодаря чему им и удалось показать лучшие результаты на вступительных экзаменах. Кроме того, я всячески пытался внушить своим подопечным, что для изучения гистологии и клеточной биологии вовсе не нужно быть семи пядей во лбу. При всей своей изощренности природа следует довольно-таки простым принципам действия. Я пообещал им, что вместо запоминания фактов и цифр приведу их к пониманию того, как работает клетка, излагая очередной принцип с опорой на ранее изученные основы. Несмотря на насыщенные лекционные и практические занятия, мне хотелось бы читать им дополнительные вечерние лекции. Короче говоря, моя десятиминутная речь так вдохновила студентов, что из аудитории они выходили, сияя желанием показать всем и каждому, что голыми руками их не возьмешь.

Когда они разошлись, до меня вдруг дошло, какую ношу я на себя взвалил. У меня стали закрадываться сомнения – ведь очевидно, что некоторым из студентов учеба в медицинской школе была откровенно не по силам. Другие были довольно способными, но недостаточно подготовленными. Появился страх, что моя островная идиллия превратится в лихорадочную, всепоглощающую гонку, которая закончится полным провалом моих студентов и меня как преподавателя. Работа в Висконсине вдруг показалась мне сущим пустяком. В самом деле, там я читал только восемь лекций из примерно пятидесяти, составлявших курс гистологии и клеточной биологии. Весь курс преподавали еще пять профессоров кафедры анатомии. Безусловно, я должен был знать материал всех этих лекций, так как участвовал в организации соответствующих лабораторных занятий. Студенты имели право обратиться ко мне по любому вопросу, имеющему отношение к этому курсу. Но одно дело знать материал и совсем другое – преподавать его!

У меня было три выходных дня, чтобы разобраться в ситуации, в которую я сам себя поставил. Если бы угроза подобного кризиса нависла надо мной в Висконсине, то, учитывая мой тип нервной организации, я бы наверняка принялся метаться из крайности в крайность. Но сидя на пляже и наблюдая за садящимся в Карибское море солнцем, я увидел, что мои страхи превратились в предвкушение захватывающего приключения. Впервые в своей преподавательской карьере я был единолично ответствен за столь обширный курс, и мне больше не нужно было подстраиваться под содержание лекций и манеру других профессоров. Это постепенно приводило меня в восторг.

Клетки как маленькие человечки

Как выяснилось впоследствии, этому курсу гистологии суждено было стать самым прекрасным и интеллектуально богатым периодом в моей академической карьере. Пользуясь предоставленной мне свободой, я построил курс по собственному желанию, сообразно новому подходу, уже несколько лет зревшему в моей голове. Мной завладела мысль, что понять физиологию и поведение клеток будет легче, если представить их себе как неких маленьких человечков. Размышляя над новой структурой курса, я воодушевлялся все больше. Идея состыковки клеточной и человеческой биологии вновь зажгла во мне давний детский энтузиазм к научным занятиям, который по-прежнему вызывала у меня работа в лаборатории, а ни в коем случае не бумажная трясина, бесконечные заседания и безмерно надоевшие мне факультетские вечеринки – этот неизменный атрибут штатной университетской должности.

Мое стремление очеловечить клетки объясняется тем, что годы за микроскопом выработали у меня немалый пиетет перед сложностью и могуществом того, что поначалу представлялось мне анатомически незамысловатыми комочками, движущимися в чашке Петри. Вероятно, вы помните из школьного курса основные элементы клетки: ядро, где содержится генетический материал, клеточные энергетические станции – митохондрии, защитную внешнюю оболочку-мембрану и цитоплазму, заполняющую внутреннее пространство. Но за этой кажущейся простотой скрывается сложнейший мир, и порой клетки используют технологии, которые ученым еще лишь предстоит до конца понять.

Большинству биологов мое представление о клетках как о людях в миниатюре покажется ересью. Попытки объяснить что-либо нечеловеческое, соотнося его с поведением людей, называются антропоморфизмом. Для «истинных» ученых антропоморфизм – это что-то вроде смертного греха, и тех, кто сознательно к нему прибегает, они подвергают безусловному остракизму.

Но я верил, что для такого выхода за ортодоксальные рамки существуют веские причины. В своей работе биологи стремятся обрести научное знание, наблюдая природу и строя гипотезы о том, как функционируют те или иные объекты. Затем они разрабатывают эксперименты, при помощи которых можно было бы проверить их теории. Построение гипотез и разработка эксперимента требуют от ученого «думать», как клетка или другой живой организм осуществляют свою жизнедеятельность. Применение таких «человеческих» подходов к решению загадок биологии автоматически делает этих ученых виновными в антропоморфизме. Как ни крути, в основе биологической науки лежит то или иное очеловечивание предмета изучения.

По моему глубокому убеждению, неписаный запрет на антропоморфизм – это пережиток мрачного средневековья, когда церковные авторитеты не допускали и мысли, что между человеком и другими Божьими творениями может существовать какая-либо связь. Согласен, что такой подход полезен при попытках очеловечить электрическую лампочку, радиоприемник или перочинный нож, но критиковать исследователей живых организмов, по-моему, бессмысленно. Люди – это существа, состоящие из множества клеток, поэтому в силу самой своей природы мы должны демонстрировать общие с ними способы поведения.

Я хорошо понимаю, что для признания таких параллелей требуется некоторое изменение восприятия. Исторически иудеохристианские верования привели нас к мысли, что мы – разумные существа, созданные посредством некоего процесса, отдельного и отличного от процесса создания всех прочих растений и животных. Такое представление заставляет нас свысока смотреть на другие формы живого, почитая их неразумными – в особенности если речь идет о тех, что стоят на более низкой эволюционной ступени.

Большую нелепость трудно себе представить. Когда мы, глядя на себя или других людей в зеркале, рассматриваем их как изолированные организмы, то такое представление в каком-то смысле правомерно – во всяком случае, в рамках нашего уровня наблюдения. Но если вы посмотрите на свое тело с точки зрения клетки, то оно предстанет вам совсем иначе. Вы больше не покажетесь себе изолированной сущностью. Вашему взору откроется неугомонное сообщество из более чем 50 триллионов отдельных клеток.

Пока я перебирал в голове подобные мысли, передо мной раз за разом возникала одна и та же картинка из энциклопедии, увиденная мной еще в детстве. К статье о человеке там прилагалась иллюстрация на семи прозрачных пластиковых страницах. На каждой из них был изображен один и тот же контур человеческого тела. На первой странице этот контур был заполнен изображением обнаженного человека. Перевернув ее, вы словно снимали с него кожу и обнажали мускулатуру – таково было изображение на второй странице. Затем перед вами открывался наглядно выполненный разрез всего тела, и вы поочередно видели скелет, мозг и нервы, кровеносные сосуды и систему внутренних органов.

Для своего карибского курса я мысленно дополнил эти картинки еще несколькими изображениями, каждое из которых иллюстрировало те или иные клеточные структуры. Большинство их обычно называют органеллами – «миниатюрными органами», плавающими в желеобразной цитоплазме. Органеллы – это функциональные эквиваленты тканей и органов нашего собственного тела. К ним относятся ядро (самая крупная органелла), аппарат Гольджи и вакуоли. Традиционно в подобных курсах сначала рассматривают эти клеточные структуры, а затем переходят к тканям и органам человеческого тела. Мне захотелось объединить эти две части и показать сходство человека и клетки.

Люди – это существа, состоящие из множества клеток, поэтому в силу самой своей природы мы должны демонстрировать общие с ними способы поведения.

Я говорил своим студентам, что биохимические механизмы в системах клеточных органелл, по существу, те же самые, что и в системах наших внутренних органов. И хотя человеческое тело состоит из триллионов клеток, в нем нет ни одной «новой» функции, которая не фигурировала бы уже в отдельной клетке. Всякая эукариота (клетка, содержащая ядро) обладает функциональными эквивалентами нашей нервной системы, системы пищеварения, системы дыхания, выделительной системы, эндокринной системы, костно-мышечной системы, системы кровообращения, наружных покровов (кожи), репродуктивной системы и даже примитивной иммунной системы, функционирование которой обеспечивается семейством антителоподобных белков, называемых убиквитинами.

Также я недвусмысленно заявил своим студентам, что каждая клетка – это разумное существо, способное к самостоятельной жизни (ученые демонстрируют это всякий раз, когда отделяют те или иные клетки от организма и выращивают их в культуре). Как мне и показалось в детстве, эти разумные клетки обладают намерением и целью: они активно ищут для себя условия, поддерживающие их жизнедеятельность, и в то же время избегают агрессивных и ядовитых сред. Как и люди, отдельные клетки анализируют тысячи сигналов, поступающих от их микроокружения. Посредством анализа этих данных они вырабатывают необходимые поведенческие реакции для выживания.

Отдельные клетки также способны к обучению на основании результатов взаимодействия с окружающей средой. Они умеют хранить память об этом опыте и передавать его своим потомкам. Например, когда в тело ребенка проникает вирус кори, незрелые иммунные клетки получают сигнал на выработку против него защитного белка-антитела. Одновременно с этим клетка должна создать новый ген, который послужит «шаблоном» для последующей выработки противокоревого белка.

Первый шаг при создании специфического гена выработки противокоревых антител происходит в ядре этих незрелых иммунных клеток. В их собственных генах имеется огромное количество участков ДНК, каждый из которых кодирует синтез того или иного уникального белкового фрагмента. По-разному перетасовывая эти участки ДНК, иммунные клетки создают огромный массив различных генов, соответствующих различным антителам. Если незрелой иммунной клетке удается выработать белок антитела, достаточно хорошо соответствующий (комплементарный) внедрившемуся в организм вирусу кори, такая клетка активируется.

Активированные иммунные клетки, в свою очередь, запускают удивительный механизм аффинного созревания, который позволяет клетке точнейшим образом «подогнать» окончательное строение белка-антитела для обеспечения его полнейшей комплементарности вторгшемуся вирусу кори. При помощи процесса *соматической гипермутации* активированные иммунные клетки в сотнях копий размножают исходный ген антитела. Однако каждая очередная копия оказывается слегка мутировавшей и отличной от оригинала, благодаря чему кодирует синтез несколько отличающегося по своему строению белка. Из множества вариантов клетка выбирает тот, который дает наиболее соответствующее антитело. Этот избранный вариант гена снова и снова проходит процедуру соматической гипермутации, пока получившееся в результате антитело не будет представлять собой идеальный «слепок» с вируса кори.

Прикрепляясь ко вторгшемуся вирусу, сформированное таким образом антитело инактивирует его и помечает как подлежащий уничтожению, тем самым ограждая ребенка от пагубного воздействия заболевания. При этом клетки его организма хранят генетическую «память» об этом антителе, так что, если в будущем он снова подвергнется атаке вируса, клетки практически мгновенно обеспечат защитный иммунный ответ. Когда клетка делится, она еще и передает новый ген антитела всем своим потомкам. Таким образом, клетка не только «узнает» о вирусе кори, но и создает «память», наследуемую и распространяемую дочерними клетками. Эта удивительная генно-инженерная способность клетки имеет огромное значение, так как свидетельствует о врожденном «интеллектуальном» механизме клеточного развития.

Истоки живого: умные клетки становятся умнее

Не стоит удивляться, что клетки такие умные. Одноклеточные организмы были первыми формами жизни на этой планете. Ископаемые окаменелости свидетельствуют, что они существовали уже спустя 600 миллионов лет после возникновения Земли. И в последующие 2,75 миллиарда лет наш мир населяли исключительно свободноживущие одноклеточные организмы – бактерии, водоросли и амебоподобные простейшие.

Около 750 млн лет назад эти хитроумные клетки изобрели способ стать еще умней: именно тогда возникли первые многоклеточные организмы – растения и животные. Поначалу многоклеточные формы жизни представляли собой свободные сообщества, или «колонии» одноклеточных организмов. Первое время они насчитывали от десятков до сотен членов. Однако эволюционные преимущества совместной жизни вскоре привели к возникновению сообществ из миллионов, миллиардов и даже триллионов социально взаимодействующих клеток. И хотя отдельные клетки микроскопически малы, многоклеточные сообщества по своему размеру могут варьироваться от едва заметных до поистине гигантских. Биологи произвели классификацию таких организованных сообществ, основываясь на их наблюдаемой структуре. Но хотя невооруженным глазом они видны как некий целостный организм – мышь, собака, человек, по своей сути они представляют собой высокоорганизованные объединения миллионов и триллионов клеток.

Эволюционный толчок к разрастанию сообществ – это не что иное, как отражение биологического императива к выживанию. Чем более организм информирован о своем окружении, тем выше его шансы. Объединяясь друг с другом, клетки кардинально увеличивают свои знания о внешнем мире. Если каждой отдельной клетке условно приписать уровень информированности *X*, то потенциальная совокупная информированность колониального организма будет равняться как минимум *X*, умноженному на число входящих в него клеток.

Чтобы выжить в условиях такой высокой плотности заселения, клетки создали структурированные среды. Распределение функций, имевшее место в этих сложнейших сообществах, по своей эффективности намного превосходило все хитроумные организационные диаграммы сегодняшних больших корпораций. Оказалось, что в клеточном сообществе гораздо выгодней иметь специализированные клетки, предназначенные для выполнения конкретных задач. При развитии организма животных и растений такое распределение ролей начинает происходить еще на стадии зародыша. Процесс цитологической специализации дает возможность клеткам сформировать конкретные ткани и органы. Со временем такая *дифференциация*, т. е. распределение обязанностей между членами сообщества, оказалась запечатлена в генах каждой входящей в него клетки, что существенно увеличило общую эффективность организма и его способность к выживанию.

Например, в больших организмах лишь небольшое число клеток занимается считыванием сигналов из окружающей среды и реагированием на них. Эту роль взяли на себя группы специализированных клеток, образующие ткани и органы нервной системы. Функция нервной системы – воспринимать окружение и координировать поведение всех остальных клеток большого сообщества.

Распределение труда между клетками сообщества принесло дополнительные преимущества с точки зрения выживаемости. Благодаря ему большее количество клеток смогло осуществлять свою жизнедеятельность, тратя меньшее количество ресурсов. Вспомните старинную пословицу: «Вдвоем тратишь столько же, сколько в одиночку». Или сравните стоимость постройки отдельного трехкомнатного дома – и трехкомнатной квартиры в многоэтажном доме на сотню квартир. Чтобы выжить, каждая клетка должна затратить определенное количе-

ство энергии. Количество энергии, запасенное отдельными членами сообщества, с одной стороны, способствует выживанию, с другой – повышает качество жизни.

Возьмем для примера американский капитализм: здесь Генри Форд увидел тактические преимущества дифференцированного общественного труда и применил этот принцип на сборочных линиях своих автомобильных заводов. До Форда на сборку одного автомобиля уходил недельный труд небольшой бригады разносторонне обученных рабочих. Форд же поставил дело так, что каждый рабочий отвечал за одну конкретную операцию. Он разместил вереницей большое количество таких узкоспециализированных рабочих и обеспечил подачу изготовляемого изделия от одного к другому. Эффективность этого метода оказалась такой высокой, что вместо недели на сборку одного автомобиля у него уходило 90 минут.

Увы, мы почему-то предпочли «забыть» о необходимом для эволюции сотрудничестве, когда Чарльз Дарвин провозгласил совершенно иную теорию возникновения жизни. Сто пятьдесят лет тому назад он пришел к выводу, что живые существа вовлечены в непрекращающуюся «борьбу за существование». Для Дарвина борьба и насилие – не только часть человеческой (животной) природы, но и основные «движущие силы» эволюционного процесса. В заключительной главе своей книги «О происхождении видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» Дарвин писал о неизбежной «борьбе за существование» и о том, что источником эволюции явились «борьба в природе, голод и смерть». Прибавьте сюда его представление, что эволюция происходит случайным образом, и вы получите мир теннисоновских «кровавых зубов и когтей» – череду бессмысленных битв за выживание[10].

[10] Альфред Теннисон – английский поэт, так описавший битву за выживание в природе. – *Прим. перев.*

Эволюция без окровавленных когтей

Безусловно, Дарвин является самым известным эволюционистом, но впервые эволюция как научный факт была установлена французским биологом Жаном-Батистом Ламарком. Даже Эрнст Майр, ведущий архитектор «неодарвинизма» – усовершенствованной дарвинов ской теории, берущей на вооружение молекулярную генетику XX века, признает приоритет Ламарка. В своем классическом труде 1970 г. «Эволюция и разнообразие жизни» Майр писал: «Мне представляется, что у Ламарка гораздо больше прав претендовать на звание “основоположника теории эволюции”, каковым его и в самом деле почитает ряд французских историков… Он был первым, кто посвятил целую книгу изложению теории органической эволюции. Он первым представил всю систему животного мира как продукт эволюции».

Но Ламарк примечателен не только тем, что изложил свою теорию за пятьдесят лет до Дарвина. Он вдобавок предложил значительно менее жестокий вариант механизма эволюции. По теории Ламарка, в ее основе лежало «информативное» взаимодействие организмов со своим окружением, которое давало возможность различным формам жизни выживать и развиваться в динамичном мире. Ламарк полагал, что организмы адаптируются к условиям меняющегося окружения и передают по наследству приобретенные ими признаки. Интересно, что гипотеза Ламарка о механизмах эволюции согласуется с описанными выше современными представлениями клеточных биологов о том, как иммунная система приспосабливается к окружающей среде.

На теорию Ламарка тут же ополчилась церковь. Представление о том, что человек развился из низших форм жизни, было отвергнуто как еретическое. Ученые того времени также отвернулись от Ламарка – будучи креационистами, они попросту высмеяли его теории. Забвению ламарковской теории способствовал и немецкий биолог Август Вейсман. Он решил проверить, действительно ли организмы передают по наследству признаки, приобретенные в результате взаимодействия с окружающей средой, и удалял хвосты мужской и женской особям мышей, а затем скрещивал их. Вейсман полагал, что если теория Ламарка верна, то родительские особи должны передать свою «бесхвостость» последующим поколениям. Первое поколение мышей родилось с хвостами. Продолжив эксперимент, Вейсман получил еще 21 поколение мышей, но ни одна особь не родилась бесхвостой. Это привело его к выводу, что представления Ламарка о наследовании были ложны.

Но эксперимент Вейсмана не был настоящей проверкой теории Ламарка. Автор биографии Ламарка Л. Йорданова считает, что такие эволюционные изменения должны происходить в течение «чрезвычайно продолжительных периодов времени». В 1984 г. она написала, что теория Ламарка «опиралась на ряд положений», среди которых были «…законы, управляющие живыми существами, которые в течение чрезвычайно продолжительных периодов времени привели к возникновению все более их сложных форм». Пятилетний эксперимент Вейсмана был явно недостаточен для проверки этой теории. Еще более существенным изъяном этого эксперимента является то, что Ламарк никогда не утверждал, что любое изменение, претерпеваемое организмом, должно укореняться таким образом. Ламарк говорил, что организмы «ухватывают» те или иные признаки (например, наличие хвоста), когда они необходимы им для выживания. Быть может, по мнению Вейсмана, мышам хвосты и не нужны, но ведь никто и никогда не спрашивал мнения мышей на этот счет!

Несмотря на явные недостатки, исследование бесхвостых мышей способствовало подрыву репутации Ламарка. Фактически его теория была по большей части проигнорирована или даже демонизировалась. В своей книге «Эволюция эволюциониста» специалист по вопросам эволюции Конрад Уоддингтон из Корнельского университета писал: «Ламарк – одна из наиболее выдающихся фигур в истории биологии, чье имя стало едва ли не ругательным. Боль-

шинство ученых обречены на то, что их вклад в науку утратит свое значение, но очень мало найдется тех, чьи работы даже спустя два столетия отвергаются с таким негодованием, которое заставляет иного скептика заподозрить, что мы имеем здесь дело с чем-то вроде угрызений совести. Говоря откровенно, мне кажется, что Ламарка осудили отчасти несправедливо».

Уоддингтон написал эти пророческие слова много лет назад. Сегодня теории Ламарка подвергаются переоценке под давлением большого количества свидетельств новой науки, которые заставляют предположить: тот, кого мы традиционно хулим, не так уж и ошибался, а тот, кого мы привыкли превозносить, был не так уж непогрешим. Одним из признаков пробуждающейся «гласности» может служить заголовок статьи в престижном журнале Science[11]: «Не был ли Ламарк в чем-то прав?».

Одна из причин, по которой ряд ученых сегодня пересматривают свое отношение к Ламарку, состоит в том, что специалисты в области эволюции все чаще обращают внимание на огромную роль сотрудничества в поддержании жизни в биосфере. Ученым давно известно о симбиотических отношениях в природе. В своей книге «Чего не видел Дарвин» (*Darwin's Blind Spot*) британский медик Фрэнк Райан описывает целый ряд ситуаций такого типа. Например, морских рачков, которые собирают пищу, когда рыбка гоби охраняет их от хищников, или рака-отшельника, несущего на своей раковине розовую анемону. «Рыбы и осьминоги были бы не прочь полакомиться раком-отшельником, но как только они к нему приближаются, анемона выбрасывает им навстречу свои ярко окрашенные щупальца, усеянные микроскопическими ядовитыми жалами, и заставляет горе-охотников поискать себе добычу где-нибудь в другом месте». Отношения эти выгодны и агрессивной анемоне: она питается объедками со стола рака-отшельника.

Однако сегодняшние представления о сотрудничестве в природе идут гораздо дальше этих легко наблюдаемых явлений. «Биологи начинают все больше приходить к пониманию, что живые организмы эволюционировали совместно с различными структурами микроорганизмов, необходимых им для поддержания здоровья и дальнейшего развития, и продолжают вести с ними совместное существование» – говорится в недавней статье из журнала Science, озаглавленной «"Маленькая" помощь наших маленьких друзей». Изучение подобных отношений представляет собой сегодня быстро развивающееся направление, получившее название «системной биологии».

По иронии судьбы, в последние десятилетия мы приучились вести войну против микроорганизмов всеми доступными средствами – от антибактериального мыла до антибиотиков. Но такой чересчур прямолинейный подход не учитывает тот факт, что многие бактерии необходимы для нашего здоровья. Классический пример того, как люди пользуются помощью микроорганизмов, – это бактерии в нашей пищеварительной системе, без которых мы попросту не смогли бы жить. Бактерии в желудочно-кишечном тракте помогают человеку переваривать пищу и делают возможным всасывание необходимых витаминов. Именно из-за такого сотрудничества безоглядное применение антибиотиков недопустимо. Антибиотики – это неразборчивые убийцы, они губят полезные бактерии точно так же, как и вредные.

Недавние исследования в области генетики обнаружили еще один механизм межвидового сотрудничества. Как выяснилось, живые организмы в полном смысле слова объединяют свои клеточные сообщества в одно целое, обмениваясь генами. Раньше считалось, что гены передаются исключительно потомкам конкретного организма в процессе продолжения рода. Сегодня же ученые пришли к выводу, что передача генов происходит не только между отдельными представителями одного и того же вида, но и между различными видами. Распространение генетической информации при помощи *трансфера генов* ускоряет эволюцию, так как теперь организмы могут воспользоваться опытом, «приобретенным» другими организмами.

[11] Science («Наука») и Nature («Природа») – самые авторитетные научные журналы. – *Прим. перев.*

С учетом такого обмена генами организмы больше нельзя рассматривать как изолированные сущности – между видами не существует непроницаемых стен. Руководитель программы Министерства энергетики США по изучению генома микроорганизмов Дэниел Дрелл сказал в интервью журналу Science: «…теперь нам не так-то просто сказать, что такое вид».

В таком обмене информацией нет ничего неожиданного. Это обычный в природе метод увеличения жизнеспособности био сферы. Как мы уже говорили, гены – это физические носители памяти о приобретенном организмом опыте. Обнаруженный недавно обмен генами между различными особями распространяет эту память, способствуя выживанию всех организмов, составляющих сообщество живого. С другой стороны, такой внутри- и межвидовой генный обмен наглядно свидетельствует об опасностях генной инженерии. Например, игры с генами помидора могут отразиться не только на этом самом помидоре, но и непредсказуемым образом затронуть всю биосферу. Одно из недавних исследований показывает, что когда человек переваривает генетически модифицированную пищу, искусственно созданные гены попадают внутрь его кишечника и меняют характер присутствующей в нем полезной микрофлоры. Аналогичным образом трансфер генов между генетически модифицированными сельскохозяйственными культурами и соседствующими с ними природными видами приводит к созданию сверхустойчивых особей – «суперсорняков». Внедряя генетически модифицированные организмы в окружающую среду, генные инженеры никогда не принимали во внимание трансфер генов как реальность. Сегодня мы начинаем пожинать катастрофические плоды этой недальновидности, когда искусственно сконструированные гены распространяются бесконтрольно и изменяют природные организмы.

Новая Биология отбрасывает прочь пораженческий дух генетической и родительской предопределенности.

Специалисты по генетической эволюции предупреждают, что если мы не усвоим уроки, следующие из общности нашей генетической судьбы, – уроки, которые говорят о важности сотрудничества всех биологических видов, – то поставим под угрозу существование человечества. Нам необходимо перейти от дарвиновской теории, где ведущая роль принадлежит *индивидууму*, к теории, подчеркивающей значение *сообществ*. Британский ученый Тимоти Лентон приводит свидетельства, что эволюция в большей степени определяется межвидовым взаимодействием, нежели взаимодействием отдельных особей одного и того же вида. При таком рассмотрении эволюция становится вопросом выживания самых приспособленных *групп*, а не индивидуумов. В 1998 г. Лентон писал в журнале Nature, что «…нам необходимо принимать во внимание всю совокупность организмов и их материальное окружение, чтобы понять, какие из признаков склонны сохраняться и доминировать», а не сосредоточиваться на индивидуумах и их роли в эволюции.

Лентон говорит о своей приверженности предложенной Джеймсом Лавлоком теории Геи, согласно которой Земля и все обитающие на ней виды представляют собой единый организм. Сторонники данной гипотезы доказывают, что вмешательство в равновесие этого суперорганизма, будь то посредством уничтожения тропических лесов, разрушения озонового слоя или изменения организмов путем генной инженерии, может составлять угрозу для его (а значит, и нашего собственного!) благополучия.

Результаты недавних исследований, профинансированных британским Национальным советом по изучению природной среды, свидетельствуют о небеспочвенности этих опасений. В истории нашей планеты насчитывается пять массовых вымираний живых организмов, и все они были вызваны внеземными причинами, например столкновением Земли с кометой. Автор одного из недавних исследований заключает, что «мир природы переживает сегодня шестой, наиболее масштабный случай массового вымирания за свою историю». Однако причина на этот раз отнюдь не внеземная. Как пишет один из авторов процитированного выше исследования

Джереми Томас: «Насколько мы можем судить, причиной теперь является один-единственный живой организм – человек».

Практические выводы из уроков клетки

За годы преподавания на медицинском факультете я пришел к выводу, что студенты-медики склонны к весьма жесткой конкуренции в образовательной сфере – к уда там юристам! В своем желании оказаться «наиболее приспособленными», чтобы после четырех изнурительных лет все-таки добраться до выпуска, они в полной мере воплощают дарвиновские принципы. Конечно, именно такая модель лучше всего описывает это самозабвенное стремление получить наивысшие оценки, расталкивая локтями товарищей. Но это стремление всегда казалось мне несколько странным для тех, кто готовится стать врачевателем, исполненным сострадания к людям.

Однако во время пребывания на острове мои стереотипы по поводу студентов-медиков пошатнулись. После моего воззвания эта незадачливая группа перестала вести себя подобно обычным студентам-медикам, отбросила прочь стратегию выживания сильнейшего и сплотилась в единую силу, в настоящую команду, что действительно помогло ей успешно завершить семестр. Более сильные студенты помогали слабым и благодаря этому сами становились еще сильней. Такая гармония и удивляла, и радовала одновременно.

В итоге все кончилось по-голливудски благополучно. В качестве заключительного экзамена я предложил своим студентам в точности те же задания, которые выполняют студенты в Висконсине. И эти «отверженные» справились нисколько не хуже, чем их «элитарные» коллеги в США. Позже многие из моих студентов рассказывали: когда они вернулись домой и встретились со сверстниками, которые заканчивали американские университеты, то с удовлетворением обнаружили, что более глубоко понимают принципы жизнедеятельности клеток и целых организмов.

Я был в восторге, что моим студентам удалось сотворить настоящее чудо, но лишь спустя годы понял, *как именно* они смогли этого достичь. Тогда мне казалось, что все дело в построении курса, хотя и сейчас считаю сопоставление биологии человека и клетки хорошим способом подачи материала. Но когда я вторгся в пределы, которые многими были сочтены территорией чудаковатого доктора Дулиттла, то понял, что успех моих студентов во многом объясняется именно отказом от поведения, принятого в среде их американских коллег. Вместо того чтобы копировать поведение умников-студентов, они действовали как умные клетки, которые объединились, чтобы стать еще умней. Нет, все-таки оставаясь в рамках традиционной науки, я не предлагал своим студентам учиться жить у клеток. Но мне доставляет удовольствие думать, что они двинулись в этом направлении интуитивно, после моих восторженных рассказов о способности клеток группироваться для формирования более сложных и совершенных организмов.

Тогда я не задумывался над этим, но сейчас считаю еще одной причиной успеха моих студентов не только мои похвалы в адрес клеток, но и мое одобрение самих студентов. Чтобы становиться образцовыми студентами, им требовались свидетельства, что их считают таковыми. В последующих главах я покажу – очень многие из нас живут ограниченной жизнью не потому, что иначе невозможно, а потому что *думают*, будто иначе невозможно. Но я забегаю вперед. Достаточно сказать, что после четырех месяцев в том раю и изложения своего курса, мои взгляды на клетки и уроки, которые они преподают людям, прояснились окончательно. Я оказался на прямом пути к пониманию Новой Биологии, отбрасывающей прочь пораженческий дух генетической и родительской предопределенности, равно как и дарвинизм с его выживанием сильнейших.

* * *

Только написав эту главу, я предпринял активные поиски в подтверждение догадки, что столь оклеветанному Жану-Батисту Ламарку должны наконец воздать должное за его понимание эволюции. Но будучи неисправимым оптимистом, в чем вы убедились, ознакомившись с написанным выше, я включил ссылку на статью с осторожным названием «Не был ли Ламарк в чем-то прав?». Счастлив доложить, что мой оптимизм подтвердился. Теперь найти сторонников Ламарка куда проще: они не только уверены в том, что он был прав «в чем-то», но считают его провидцем!

Почти через 200 лет после его смерти эпигенетические исследования стали одними из популярных областей науки. Они вновь и вновь подтверждают часто высмеиваемое убеждение Ламарка, что организмы приспосабливаются к среде и могут передавать обретенные свойства последующим поколениям. Такой решительный (без всяких вопросительных знаков) заголовок встретился мне очень скоро при подготовке юбилейного издания: «Возрождение ламаркизма (Рассвет эпигенетики)».

Разумеется, Ламарк (равно как и Дарвин) не имел никакого представления о молекулярной природе генов и их экспрессии в организме, поэтому я не скажу, что он был эпигенетиком. Для выявления тонких химических изменений ДНК и связанных с ней белков, которые позволили бы организмам приспосабливаться к среде и передавали бы приобретенные признаки без изменения структуры молекулы ДНК, современным исследователям требуются высокотехнологичные лаборатории. Теория Ламарка о наследовании приобретенных признаков – главная причина нападок на него – сегодня считается обоснованным механизмом наследования. Передовые исследования способствуют не только восстановлению его репутации, но и подрывают веру в генетический детерминизм. А это, как вам уже известно, одна из главных тем «Биологии веры» – гены, унаследованные нами от наших отцов и матерей, не определяют нашу судьбу!

Я вовсе не считаю, что во взглядах научного сообщества произошел сдвиг в сторону ламаркизма. Вопрос о механизмах, движущих эволюцию, все еще остается открытым. Например, когда теория «адаптивной мутации» с утверждением, что мутации происходят в ответ на особые стрессы, была впервые представлена вниманию ученых в 80-х годах молекулярным биологом доктором Джоном Кэрнсом, он был объявлен еретиком, а его теория остается спорной по сей день. Адаптивная мутация противоречит неодарвинизму, согласно которому наследственные изменения основаны на *естественном отборе*, описанном Дарвином как «борьба за жизнь сильнейших», а потом как «выживание наиболее приспособленных». (При всей своей привлекательности афоризм *выживание наиболее приспособленных* является тавтологией, очевидной истиной, непригодной для описания движущих сил эволюции. *Наиболее приспособленный* – означает «самый пригодный к выживанию», и само выражение можно перефразировать как «выживание самых пригодных к выживанию». С этим не поспоришь!)

Неодарвинизм относит мутацию к случайным копирующимся ошибкам в репликации генов. Если генетическая ошибка усиливает выживаемость организма – такая мутация выбирается для наследования. Таким образом, направление эволюционного развития случайно и непредсказуемо… какая тавтология! В ответ на давние вопросы «Как мы сюда попали?» и «Зачем мы здесь?» теория неодарвинистов заставляет нас поверить, будто несколько миллиардов лет мы эволюционировали благодаря «удачным» генетическим случайностям. Напротив, теория ламаркианцев подразумевает, что эволюционно-выгодные мутации возникают из-за

«потребности» организма приспособиться к угрожающим жизни внешним стрессам. Поэтому они не случайны и в значительной мере предсказуемы с точки зрения окружающей среды.

Эти с виду скрытые научные споры важны потому, что адаптивные мутации подразумевают целенаправленность биологической эволюции – наличие цели и соответствия господствующим условиям окружающей среды, включающей в себя жизнь общества в целом. Полагаю, что со временем теория адаптивных мутаций одержит верх, и точка зрения, по которой сеть жизни и эволюционный процесс – это результат высокоорганизованного, симбиотического сотрудничества между всеми живыми организмами, получит больше сторонников.

Увлекательные исследования биолога и математика Мартина А. Новака, директора гарвардской Программы эволюционной динамики, уже говорят в пользу решающей роли сотрудничества в эволюции. Используя математическое и компьютерное моделирование, Новак разделил популяции на «кооператоров», принимающих помощь других, и «отступников», не поддерживающих других, даже после того, как они получили от них помощь. На материале нескольких тысяч научных публикаций о победе кооператоров (от бактерий до человеческих существ) в процессе эволюции Новак показал, что сценарии делятся на пять категорий.

К примеру, в одной категории, представляющей из себя «пространственный отбор», кооператоры и отступники неравномерно распределены среди популяции. В такой популяции с «пятнами кооператоров» отзывчивые люди объединяются и одерживают победу над отступниками. В другой категории «я почешу тебе спину, и кто-то почешет мою» – личность решает стать кооператором из-за репутации «человека в нужде». Он приводит пример японских макак: обезьяны с низким статусом, ухаживая за высокопоставленными, могут повысить свою репутацию (и получить более долгий груминг), когда их видят вместе с «начальством».

Новак обнаружил, что кооперация-отступничество действует на нескольких уровнях – человек одновременно может быть как кооператором, так и отступником. В качестве примера Новак приводит группу сотрудников фирмы, ведущих жесткую конкуренцию между собой с целью повышения по службе, но также и взаимодействующих друг с другом, чтобы превзойти другие фирмы. Такое понимание сложной природы кооперации-отступничества согласуется с принципами системной биологии – еще одной области науки, ставшей известной за последнее время и признающей тот факт, что наилучшее понимание биологии возможно только при изучении динамики взаимодействующих систем, а не узком изучении исключительно одной системы. Один из аргументов: в свое время медицина пыталась понять болезни сердца, сосредоточившись на его функциях и структуре. Однако фундаментальные прорывы в исследовании сердечных заболеваний стали очевидными, лишь когда функции сердца изучались при учете влияния других систем – нервной, нейроэндокринной, иммунной и пищеварительной.

Модели Новака также подтверждают наблюдения каждого, кто сокрушается о нынешнем печальном положении планеты, где кооперация «неустойчива как таковая»: существуют циклы, в которых побеждает отступничество. Впрочем, он сообщает и хорошие новости, что «дух альтруизма, похоже, всегда сам восстанавливается». Подытоживая открытые им факты, Новак заключает, что «жизнь – это не только борьба за выживание, но и умение уютно устроиться, чтобы выжить».

Сегодня, как никогда, нам нужно больше исследований по кооперативному умению именно так устроиться – в противном случае мы попадем в цикл отступничества, где уничтожим себя и саму планету. Ошибочно понимая под эволюцией непрерывную борьбу и поиск

индивидуальной пригодности (измеряемый числом собственных «игрушек»), мы оказались сегодня у черты. Человеческая цивилизация купилась на предупреждение, сформулированное в подзаголовке книги Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых рас в борьбе за жизнь» – попросту говоря, жизнь, полную борьбы, где блага попадают к наиболее подготовленному, независимо от средств их достижений.

Согласно такому «научному» принципу, наименее генетически подготовленным достаются крохи… если вообще хоть что-то.

Такая ментальность привела нас к продолжительным войнам за материальные блага, к избыточному потреблению и нерациональному использованию ресурсов, а также растущему неравенству в распределении благ на явно нездоровой планете. Дарвиновский акцент на пригодность личности вычеркивает важность коллективного сотрудничества в эволюции.

Наши собственные тела – один из наиболее ярких участков, где мы оставляем без внимания важность сотрудничества между организмами. За десять лет после моего осуждения «войны с микроорганизмами во всем – от антибактериального мыла до антибиотиков» – появилась масса веских свидетельств об ущербе, понесенном нашими телами.

Дело в том, что сотни триллионов микробов-захватчиков, главным образом в желудке, совершенно необходимы для выживания, и их в десять раз больше, чем клеток в человеческом теле. Тело не может прожить без собственных микробов (называемых коллективно «микробиомом»), поэтому функционально они эквивалентны любому из наших жизненных органов. С учетом признания (запоздавшего) важности микробиома люди и большинство других животных сегодня правильно определяются как суперорганизмы (сложные организмы, состоящие из множества малых организмов). Кроме того, в 2007 г., после изрядно задержавшегося осознания этой важности, Национальные институты здравоохранения создали Проект микробиома человека. Работающие по нему ученые сообщали, что люди и животные формируют жизнеобеспечивающую связь с микробами своего кишечника. Они обнаружили, что гены человека влияют на генетику микробиома, а гены микробиома (что составляет 99 % уникальных генов в нашем теле!) управляют генами в наших клетках.

Коллективные достижения позволят нам восстановить планету, наш микробиом и все, что находится за его пределами.

В своей новой, бьющей тревогу книге «Пропавшие микробы: как чрезмерное применение антибиотиков приводит к нашим современным эпидемиям» директор Программы микробиома человека в Университете Нью-Йорка доктор Мартин Дж. Блейзер предостерегает не только о резистентности к антибиотикам, но и о снижении разнообразия микробиома человека, что повышает восприимчивость к хроническим расстройствам – от аллергии и астмы до диабета и ожирения. К примеру, в индустриально развитых странах количество больных диабетом I типа удваивается примерно каждые двадцать лет. По сравнению с 1950 г. в Финляндии таких больных стало больше на 550 %. Блейзер пишет, что современные эпидемии являются «не только заболеваниями, но также внешними знаками внутреннего изменения». Современные исследования показали, что «в других отношениях нормальные индивиды потеряли от 15 до 40 % микробного разнообразия и генов, его сопровождающих», главным образом из-за чрезмерного приема антибиотиков широкого спектра, убивающих микробы без разбора. В то же время Блейзер, тридцать лет изучавший микробы наших тел, называет их и 20 миллионов их генов «партизанами», помогающими нам сражаться с заболеванием.

В то время как Блейзер предупреждает о снижении разнообразия нашего микробиома, другие ученые с тревогой заявляют о снижении разнообразия планеты, где популяции животных и их видов уменьшаются с пугающей скоростью. Ученые из Стэнфорда, отслеживая разнообразие видов и размер популяции за разные периоды времени, пришли к выводу, что показатели вымирания были бы в тысячу раз ниже, если бы люди не загрязняли окружающую среду, не вырубали леса, не сеяли монокультуры и не стремились получать максимальные урожаи. Многие ученые-экологи считают, что мы перешли порог, за которым последует крупный экологический коллапс, и на планете вот-вот разразится шестое по счету массовое вымирание.

Экологам давно известно, что структура локализированных экологических систем, дойдя по критического порога, способна резко и необратимо смещаться от одного состояния к другому. Сегодня мы имеем свидетельства, что глобальная экосистема в целом может среагировать в похожей резкой форме, и фактически уже есть угроза такой реакции. Профессор из Отдела интегративной биологии Калифорнийского университета в Беркли Энтони Барноски, а также другие исследователи утверждают, что мы находимся в планетарном «переломном моменте», поскольку человеческая активность вынуждает Мать Землю запустить решительный и всемирный переворот. Недавнее исследование НАСА подтвердило опасение, что глобальная индустриальная цивилизация движется к своему краху в ближайшие десятилетия (т. е. скоро!).

Глобальные изменения климата происходят не по вине цивилизации (наша планета уже прошла через пять ледниковых периодов), однако наше поведение и технологии вызывают экологически стрессовые факторы, усугубляющие кризис, связанный с изменением климата. Процесс подъема и разрушения общества – циклический феномен нашей истории, и в отдельных случаях периоды упадка занимали несколько столетий. В то время как предыдущие подобные периоды затрагивали преимущественно локализованные человеческие системы – грядущий упадок уже оказал существенное глобальное воздействие на здоровье планеты.

Сегодня мы живем в эпоху, именуемую Антропоценом, само название которой указывает, что деятельность человека с беспрецедентным размахом вызывает массовые изменения в природном мире. Нет ни одного уголка на планете, от южной оконечности Атлантиды до пиков горы Эверест, которое бы не осталось незатронутым влиянием человека. К примеру, сжигая ископаемое топливо, мы оставляем следы в непосредственном окружении, но тонкая завеса земной атмосферы переносит его на все части земного шара. И это напоминает о следующем: (1) все мы связаны между собой; (2) все мы оставляем свои отпечатки; (3) поддерживающая нас Земля делает это до определенного предела. Сегодняшний глобальный кризис предупреждает, что мы должны прекратить использовать изобилие и жизненную силу нашего живого дома и начать воссоединять и чтить нашу планету, как это делали на протяжении столетий многие традиционные общества.

Веселая картина, нечего сказать! Но будучи неисправимым оптимистом, я предпочитаю рассматривать и положительные стороны жизнеспособности Природы. В 1883 г. серия извержений вулкана Кракатау в Индонезии привела к появлению новых вулканических островов. В 1960 г. лава, вытекавшая на одном из островов, уничтожила там все формы жизни и оставила в том виде, которое ученые назвали состоянием «полной стерилизации». Обзоры и наблюдения, контролирующие рост флоры и фауны за последние пятьдесят лет, обнаружили изобилие и невероятное разнообразие, процветающее с тех пор на этих «стерильных» островах. Пережив катастрофическое возмущение, цветущий и полный жизни рай острова стал еще прекраснее. Теперь он проявляет пластичность разнообразия, что повышает способность противостоять

экологическому стрессу. Такой урок Природы хорошо характеризует старая поговорка: «Что нас не убивает, то делает сильнее».

Я также склоняюсь к тому факту, что сотрудничество организмов – не досадное исключение из закона эволюции, а напротив, одно из его причин, а также к тому, что люди (хотя подчас в это трудно поверить!) являются, по словам Новака, «сверхкооператорами». Благодаря общим усилиям, совместные достижения человеческой цивилизации доставили нас на Луну и за ее пределы. И я надеюсь, что коллективные достижения позволят нам восстановить планету, наш микробиом и все, что находится за его пределами. В конце концов, я сам стал свидетелем кардинальных позитивных изменений в группе моих студентов-медиков на Карибах. Избрав в качестве модели поведения сотрудничество, они сумели стать более человечными и, что более важно, сострадательными целителями.

Глава 2. Для особо непонятливых: все дело в среде!

Я никогда не забуду урок, полученный мной в 1967 г., когда на старших курсах учился клонировать стволовые клетки. Мне потребовались десятилетия, чтобы понять, какое огромное значение имеет эта на первый взгляд простая операция для моей работы, да и для всей жизни. Мой профессор, наставник и выдающийся ученый Ирв Кенигсберг одним из первых специалистов по клеточной биологии овладел ею. Он объяснил мне, что если клетки изучаемой культуры погибают, то в поисках причины необходимо прежде всего обращать внимание не на сами клетки, а на среду, в которой они находятся.

Профессор не отличался такой прямотой выражений, как руководитель избирательной кампании Билла Клинтона Джеймс Карвилл, благодаря которому на тех выборах едва ли не мантрой стала фраза «Для особо непонятливых: все дело в экономике!» Но клеточным биологам, ей-богу, стоило бы вывесить в своих лабораториях лозунг «Для особо непонятливых: все дело в среде!» – точно так же, как Джеймс Карвилл сделал в штаб-квартире Клинтона. Тогда это не было столь очевидно, но впоследствии я понял, что в совете Ирва Кенигсберга кроется ключ к пониманию природы живого. Раз за разом я все больше убеждался, насколько он был прозорлив. Стоило мне обеспечить своим клеткам здоровую среду – и они начинали благополучно расти. Если же условия были неоптимальными, рост приостанавливался. Как только я исправлял среду, «занемогшие» клетки снова приходили в себя.

Но большинству клеточных биологов эти тонкости культуральной техники были неизвестны. А с открытием Уотсоном и Криком генетического кода ДНК ученые и вовсе махнули рукой на воздействие окружающей среды. Хотя еще Чарльз Дарвин под конец жизни признавал, что эволюционная теория умаляет ее роль. В 1876 г. он писал Морицу Вагнеру: «Величайшей ошибкой, которую я допустил, было то, что не придал достаточного значения непосредственному воздействию, которое окружающая среда, т. е. пища, климат и т. д., оказывает независимо от естественного отбора… Во время написания “Происхождения видов” и в последующие годы я еще не мог представить надежных свидетельств прямого воздействия среды; теперь же подобные свидетельства многочисленны».

Последователи Дарвина продолжают совершать ту же самую ошибку. Такая недооценка среды приводит к переоценке роли «природы» по сравнению с «воспитанием» – к генетическому детерминизму, убеждению, будто всем живым управляют гены. Оно не только привело к нерациональному использованию выделенных на исследования средств (о чем я собираюсь говорить в одной из последующих глав), но, что более важно, изменило наше представление о собственной жизни. Когда вы уверены, что вашей жизнью управляют гены и вы никак не можете повлиять на их набор, доставшийся вам при зачатии, то у вас появляется удобная возможность объявить себя жертвой наследственности. «Я не виноват, что такой медлительный и не успел сделать работу в срок, – это все гены!»

С самого начала Эпохи Генетики нам внушают, что мы бессильны перед мощью скрытых в нас генов. В мире великое множество людей живут в постоянном страхе, что однажды их гены вдруг возьмут и «включат» в их организме нечто, до поры скрытое. Они воображают себя бомбами с тикающим часовым механизмом и ждут, что вот-вот в их жизни возникнет рак – как он ворвался в жизнь их брата, сестры, дяди или тети. А миллионы других объясняют свое плохое здоровье не сочетанием умственных, физических, эмоциональных и духовных причин, а одними лишь нарушениями биохимической механики своего организма. Ваш ребенок перестал слушаться? Сегодня врач все чаще предпочтет выписать ему таблетки для исправления «химического дисбаланса» вместо того, чтобы как следует разобраться с его телом, сознанием и духом.

Разумеется, я нисколько не оспариваю тот факт, что некоторые заболевания, например хорея Гентингтона, бета-талассемия и кистозный фиброз, обусловлены одним-единственным дефектным геном. Но такие нарушения встречаются менее чем у 2 % населения, и подавляющее большинство людей рождаются с генами, с которыми вполне можно быть здоровым и жить счастливо. А напасти, из-за которых сегодня чаще всего не получается быть здоровым и жить счастливо, – диабет, сердечно-сосудистые заболевания, рак – отнюдь не вызываются конкретным геном, а становятся результатом сложного взаимодействия множества как генетических, так и экологических факторов.

Но как же тогда быть со всеми этими газетными статьями, которые то и дело трубят об открытии генов всего чего угодно – от депрессии до шизофрении? Прочитайте их внимательно, и вы увидите, что стоящая за броскими заголовками истина куда скромней. Да, ученые связывают множество генов со множеством различных заболеваний и признаков, но крайне редко бывает так, чтобы то или иное заболевание или признак было обусловлено *одним-единственным* геном. Дефектные гены, действующие в одиночку, отвечают примерно за 2 % всех наших недугов.

Путаница возникает из-за традиционного для СМИ смешения двух вещей – связи и обусловленности. Одно дело быть связанным с заболеванием, и совсем другое – быть его причиной, что предполагает уже направленное, управляющее воздействие. Если я покажу вам ключ и скажу, что он «управляет» моим автомобилем, то вы можете согласиться, что это в некотором смысле верно – в самом деле, ведь без ключа нельзя включить зажигание. Но можно ли сказать, что он и в самом деле «управляет» вашей машиной? Будь это так, вы бы не рискнули оставлять ключ в замке, ведь он, чего доброго, одолжит ее у вас покататься. В действительности он только «связан» с автомобилем, а решает все человек, который этот ключ поворачивает. Некие гены связаны с теми или иными образами поведения организма и его характеристиками, но они не активируются, пока что-нибудь не приведет их в действие.

Клеточным биологам, ей-богу, стоило бы вывесить в своих лабораториях лозунг «Для особо непонятливых: все дело в среде!»

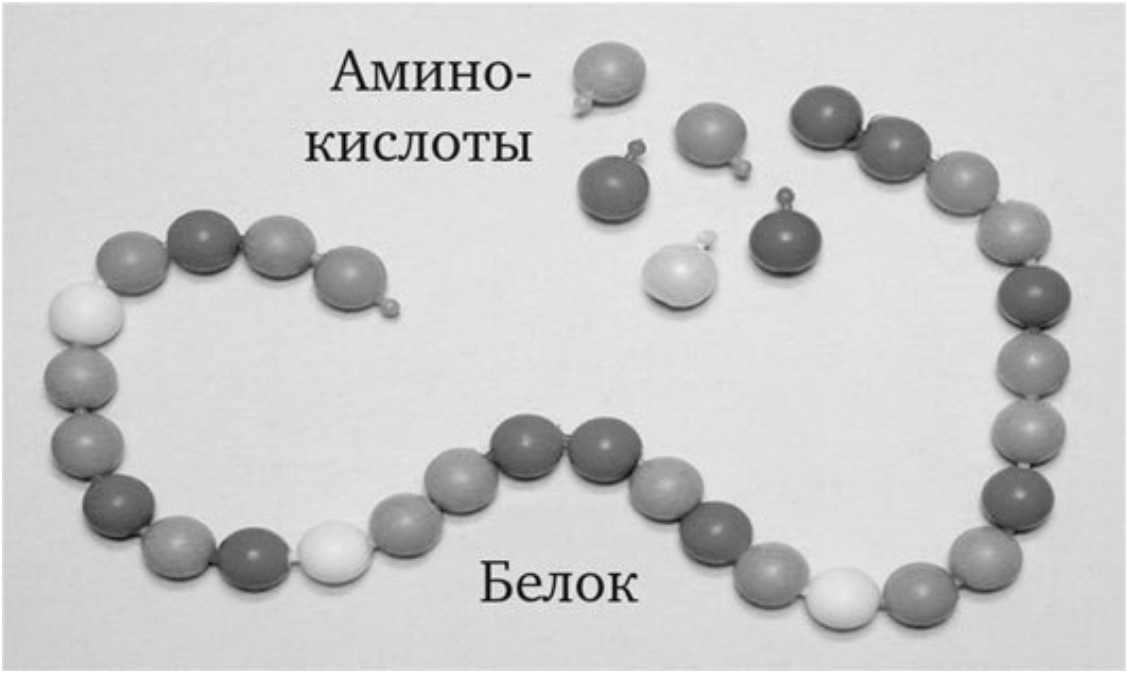
Что же приводит гены в действие? Изящный ответ на этот вопрос был дан в 1990 г. Фредериком Ниджхаутом в статье «Метафоры и роль генов в развитии организмов». Ниджхаут доказывает, что идея управления генами всем живым высказывалась так часто и так долго, что ученые перестали считать ее лишь гипотезой. В действительности же это лишь предположение, никогда не доказанное и даже наоборот, опровергнутое научными исследованиями последнего времени. Власть генов, пишет Ниджхаут, стала метафорой в нашем обществе. Нам хочется верить, что генные инженеры – это новые волшебники, которые способны лечить болезни и между делом конструировать новых Эйнштейнов и Моцартов. Но метафора не есть научная истина. Ниджхаут приходит к выводу: «Когда в гене возникает необходимость, его экспрессию[12] активирует сигнал, поступающий из окружающей среды, а вовсе не некая спонтанно возникшая характеристика самого гена». Иными словами, по поводу генного управления живым можно сказать буквально следующее: «Для особо непонятливых: все дело в среде!»

[12] Экспрессия гена – это процесс, в результате которого генетическая информация преобразуется в конкретный белок или рибонуклеиновую кислоту (РНК). – *Прим. ред.*

Строительный материал живого – белок

Нам не составит труда понять, как и почему закрепилась метафора генного управления, если мы вспомним, с каким рвением ученые набросились на изучение механизмов ДНК. Химики-органики в свое время установили, что клетки состоят из четырех типов очень крупных молекул – полисахаридов (сложных сахаров), липидов (жиров), нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и белков. И хотя клетке необходимы все эти четыре типа молекул, наиболее важным компонентом живых организмов является белок. По существу, наши клетки представляют собой сооружения из белковых «кирпичей». Поэтому один из способов рассмотреть наши состоящие из триллионов клеток тела – это представить их себе в виде белковых машин (хотя, как вы уже знаете, я считаю нас чем-то большим, нежели машины!). Однако в действительности это несколько сложней, чем может показаться, хотя бы потому, что в нашем теле действуют более 100 тысяч белков различных видов.

Давайте внимательней присмотримся к тому, как соединены друг с другом в наших клетках эти сто с лишним тысяч белков. Каждый белок представляет собой линейную цепочку связанных друг с другом молекул аминокислот[13] – что-то вроде детского ожерелья с бусинками (см. рисунок).

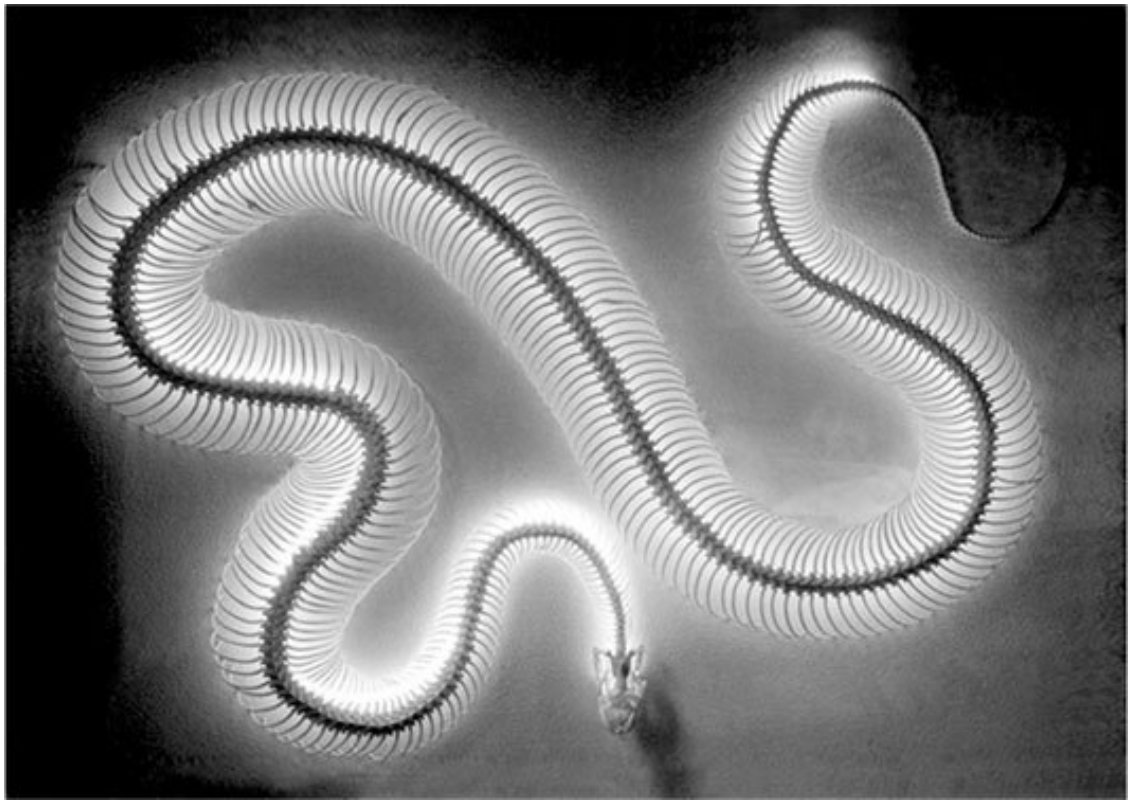


Каждая такая бусинка – это молекула одной из двадцати используемых в клетках аминокислот. При всей своей наглядности аналогия с бусами здесь не совсем верна, поскольку молекула каждой аминокислоты несколько отличается по форме от другой. Если быть совсем точным, то придется сказать, что наши бусы слегка помяли на фабрике.

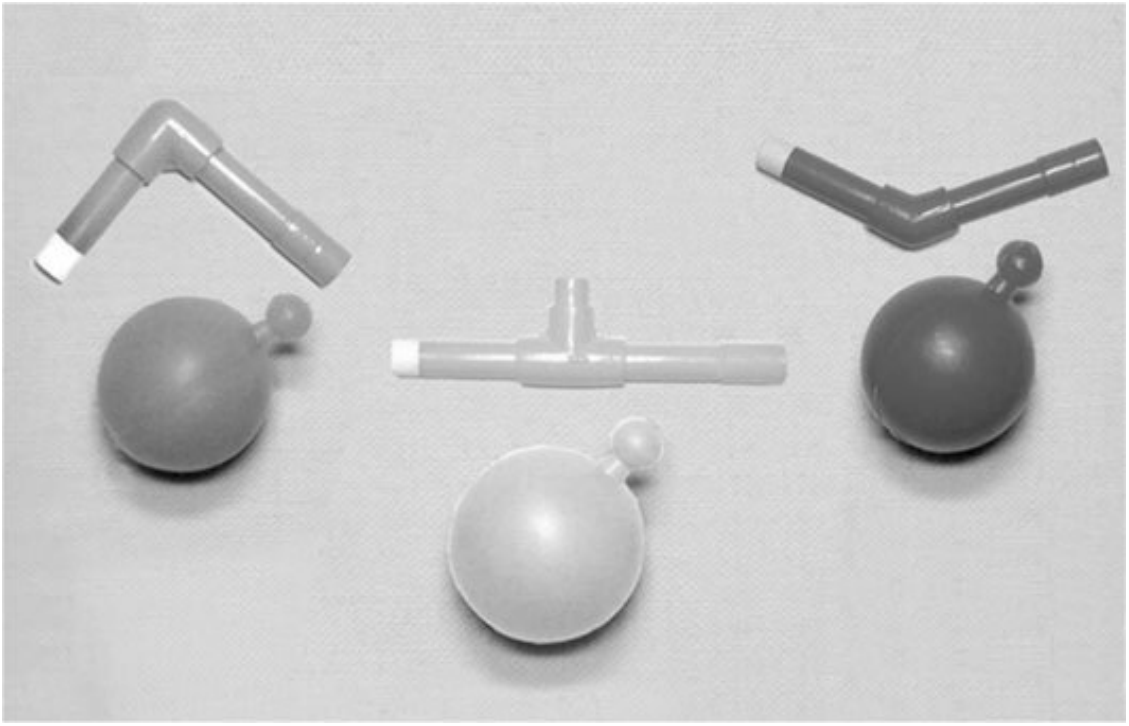
А еще лучше принять во внимание, что аминокислотное ожерелье, этот «остов» клеточных белков, гораздо мягче и податливей бус, которые разорвутся, если их перегнуть чересчур сильно. Структура и поведение аминокислотных цепочек в белках во многом напоминает позвоночник змеи (фото на стр. 70). Составленный из множества связанных друг с другом эле-

[13] Точнее, аминокислотных остатков. – *Прим. ред.*

ментов (позвонков), он дает возможность змее принимать самые разные формы – от прямой линии до клубка.

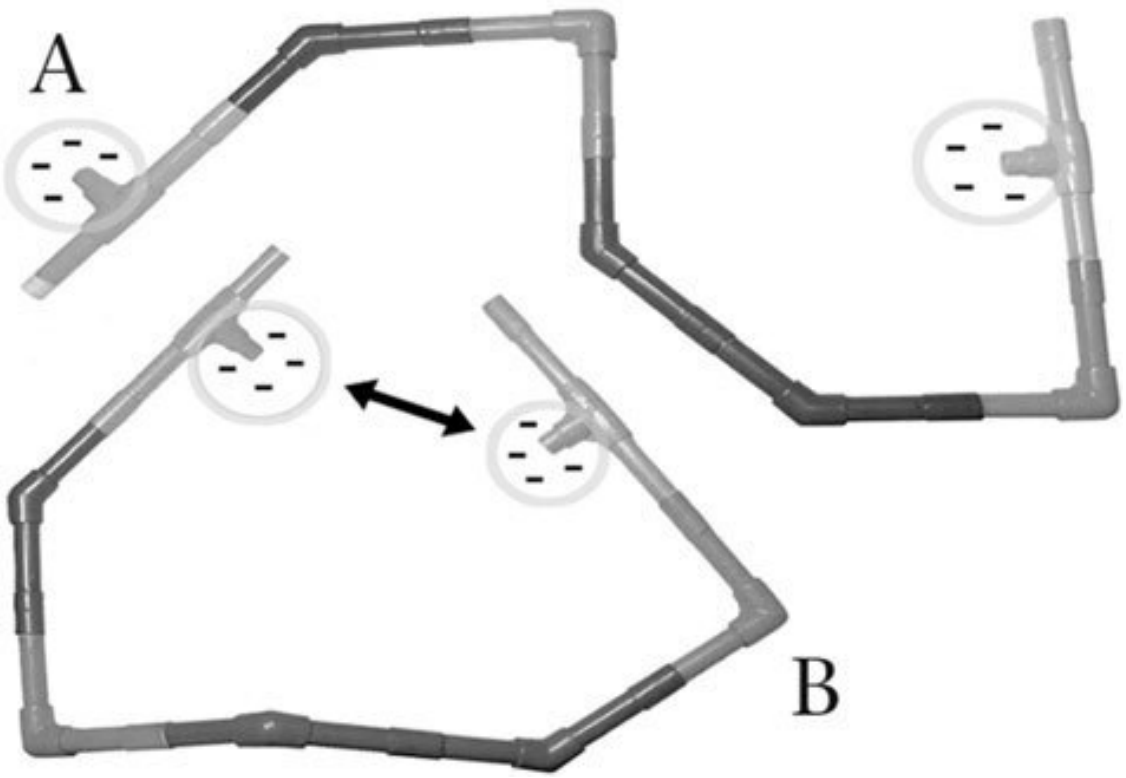


Гибкие сочленения (*пептидные связи*) между аминокислотами в белковой «змейке» позволяют белкам принимать множество конформаций. Какую из них примет «змейка» – определяется в основном двумя факторами. Прежде всего, это первичная структура белка, т. е. последовательность бусинок-аминокислот, которые его составляют.



В отличие от бусинок, каждая из 20 аминокислот, составляющих каркас белковой цепи, имеет собственную конфигурацию. Обратите внимание на то, как отличаются между собой «змейка» из одинаковых шариков, и та, что составлена из трубчатых сегментов различной формы.

Второй фактор связан со взаимодействием электрических зарядов в связанных друг с другом аминокислотах. Большинство аминокислот положительно или отрицательно заряжены, из-за чего они ведут себя подобно магнитам: *одноименные* заряды заставляют молекулы отталкиваться, а *разноименные* – притягиваться. Как показано на рисунке, гибкий остов белковой цепи легко принимает необходимую форму, когда его аминокислотные «позвонки» поворачиваются и изгибают соединяющие их сочленения, чтобы уравновесить силы, которые возникают из-за положительных и отрицательных зарядов.

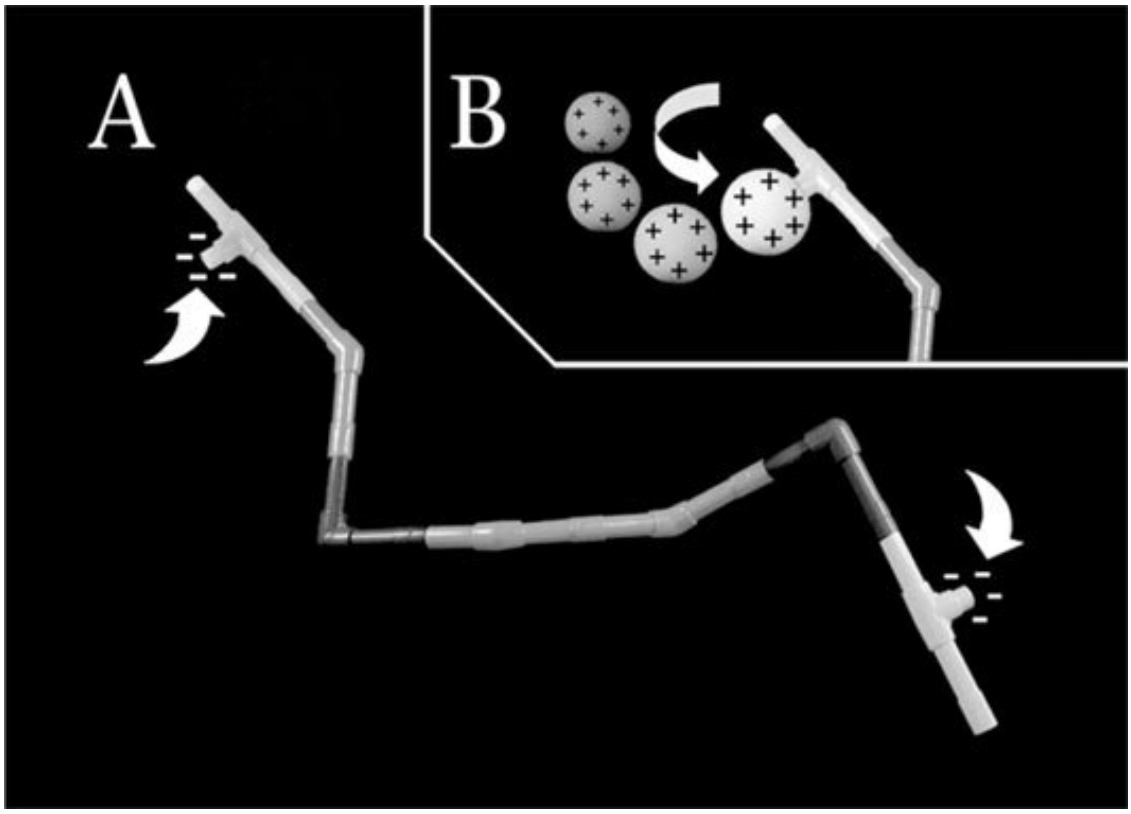


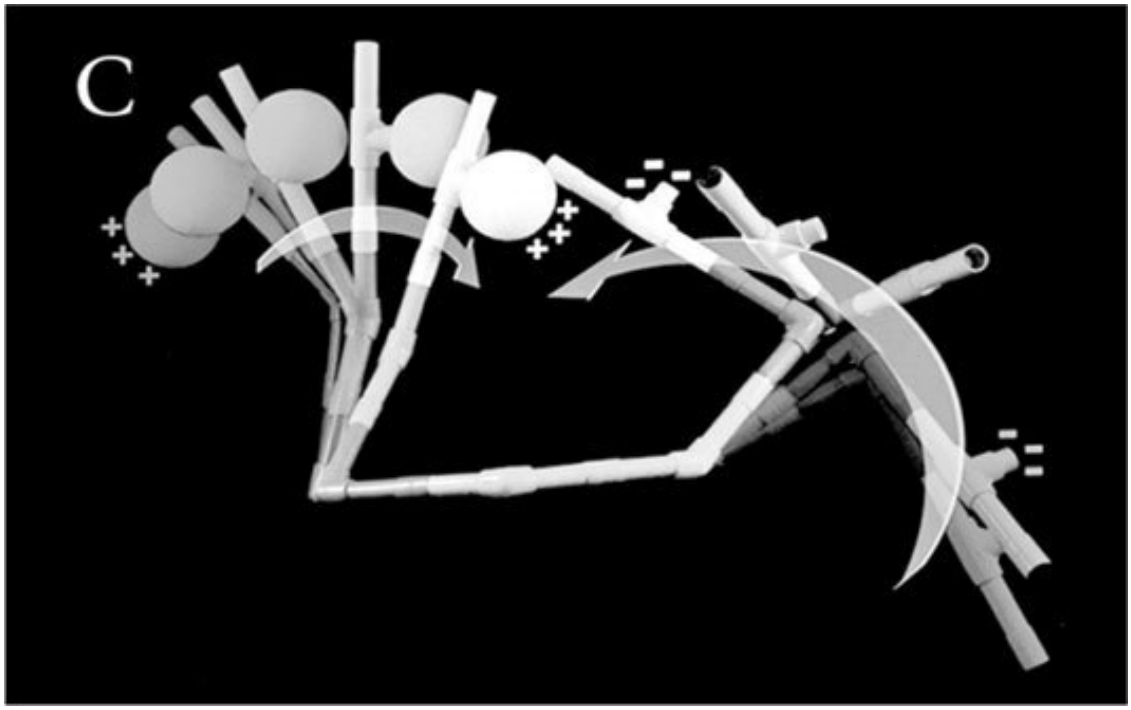
Белковые каркасы *A* и *B* имеют одну и ту же последовательность аминокислот (трубчатых сегментов), но кардинально отличаются по своей конфигурации. Вариации возникают из-за поворота соседних сегментов друг относительно друга в сочленениях. Подобно трубчатым сегментам, аминокислоты белков разных размеров также поворачиваются относительно соединяющих их «сочленений» (пептидных связей), из-за чего каркас приобретает способность извиваться, как змея. Форма белков не задана жестко, но обычно они принимают две-три конкретные конфигурации. Какую же из конфигураций, *A* или *B*, предпочтет наш гипотетический белок? Ответить на это можно, приняв во внимание, что две концевые аминокислоты несут отрицательный заряд. Поскольку одноименные заряды отталкиваются, конфигурация будет тем более устойчивой, чем дальше друг от друга они окажутся. Поэтому предпочтение будет отдано *A*.

Молекулярные цепи некоторых белков бывают такими длинными, что для сворачивания (фолдинга, или укладки) им необходима «помощь» особых вспомогательных белков, называемых хаперонами. Неправильно свернутые белки, подобно людям с дефектами позвоночника, не могут функционировать должным образом. Такие белки клетка маркирует как подлежащие уничтожению – соответствующая аминокислотная цепь разлагается на составляющие, и заново собирается другая в процессе синтеза новых белков.

Как белки создают жизнь

Живые организмы отличаются от неживых тем, что движутся. Именно энергия их движения используется для выполнения «работы», характерной для живых систем, – дыхания, пищеварения, мышечного сокращения. Чтобы понять природу жизни, нам необходимо прежде всего разобраться, что приводит в движение белковые «машины».



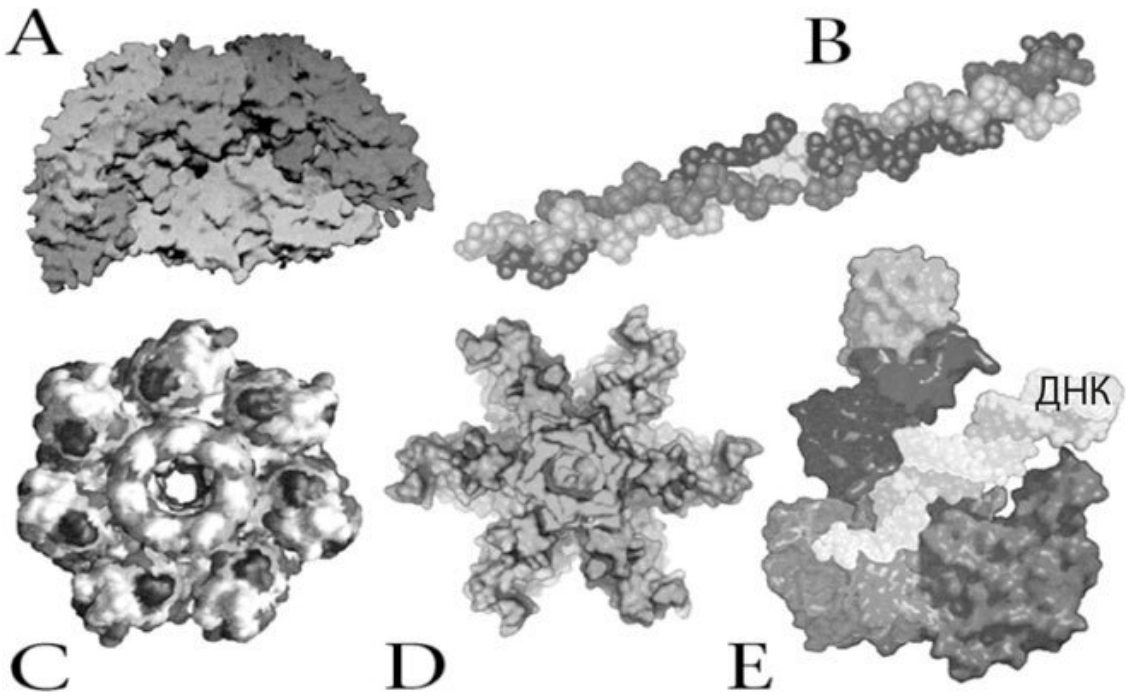


На первом рисунке (стр. 72) *A* представляет собой предпочтительную конформацию нашей гипотетической белковой цепи. Силы отталкивания между двумя отрицательно заряженными концевыми аминокислотами (обозначены стрелками) заставляют цепь растягиваться так, чтобы эти аминокислоты оказались как можно дальше друг от друга. *B* – это концевая аминокислота крупным планом. Сигнал – в данном случае молекула, имеющая большой положительный заряд (белый шарик), притягивается к отрицательно заряженному участку концевой аминокислоты и связывается с ним. В этом конкретном случае положительный заряд сигнала больше отрицательного заряда аминокислоты. После того как он связывается с белком, на соответствующем конце цепи образуется избыток положительного заряда. Поскольку положительный и отрицательный заряды притягиваются, аминокислоты белковой цепи станут поворачиваться относительно соединяющих их связей так, чтобы положительно и отрицательно заряженные концы сблизились. *C* демонстрирует переход от конформации *A* к конформации *B*. Изменение конформации порождает движение, которое используется для выполнения полезной работы – в частности, для осуществления таких функций, как пищеварение, дыхание и сокращение мышц. Когда сигнал отделяется, белок возвращается к своей предпочтительной вытянутой конформации. Так сигнально-обусловленное движение белковых молекул делает возможными процессы жизнедеятельности.

Окончательная форма, которую принимает молекула белка (ее *конформация*, как говорят биологи), отражает равновесное расположение ее электрических зарядов. Но если распределение положительных и отрицательных зарядов молекулы изменится, то основа белка тут же начнет изгибаться и приспосабливаться к новой ситуации. Распределение зарядов в белковой молекуле может быть избирательно изменено целым рядом процессов, в частности присоединением других химических веществ (например, гормонов), воздействием ферментов или присоединением ионов и даже воздействием внешних электромагнитных полей – например, тех, что излучаются мобильными телефонами.

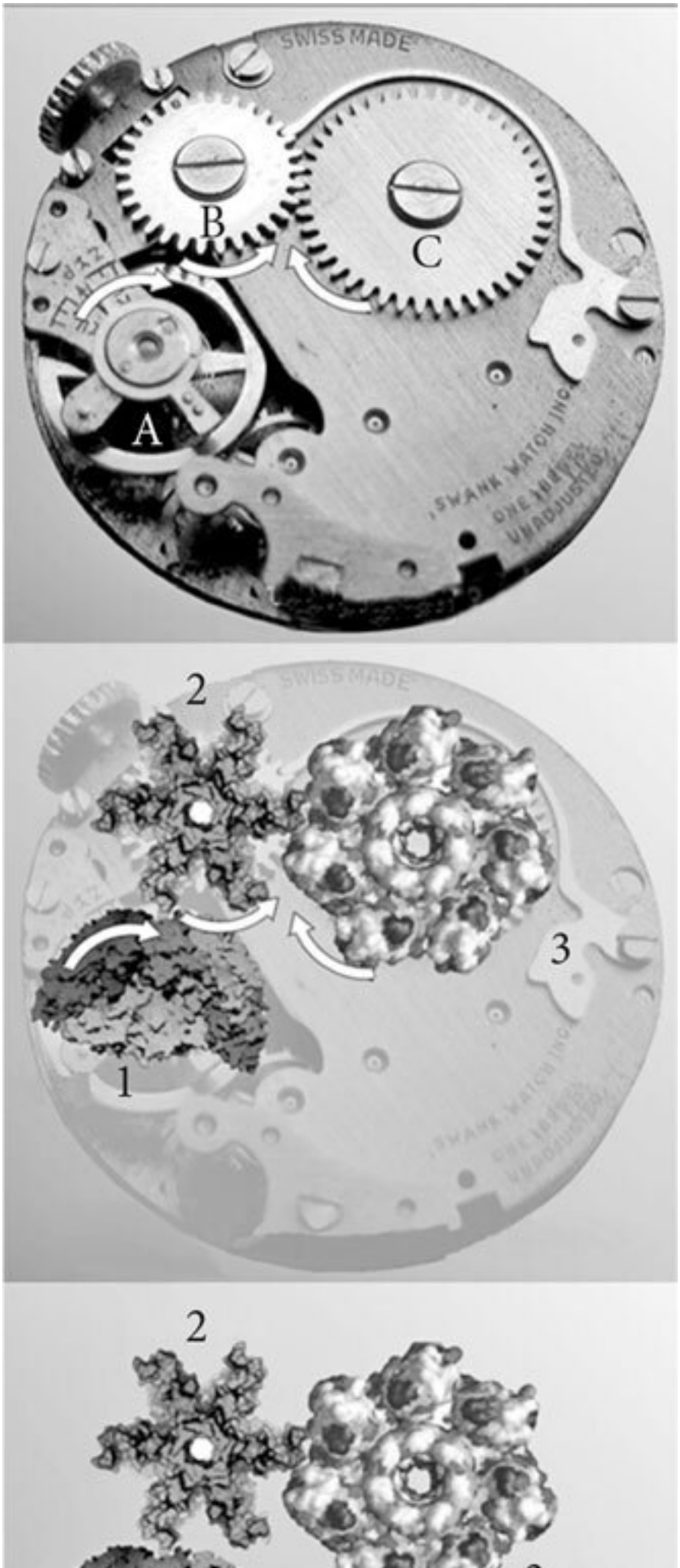
Трансформирующиеся белки представляют собой пример еще более впечатляющего конструктивного совершенства, так как их точнейшим образом выверенная трехмерная конфигурация дает им возможность связываться с другими белками. Когда молекула белка встречается с другой физически и энергетически комплементарной белковой молекулой, они соединяются

друг с другом примерно так же, как детали обычных механизмов – например, шестеренки в часах.



Разнообразие белков. На рисунке показаны пять различных белковых молекул. Каждой из них свойственна строго определенная трехмерная конфигурация, в точности воспроизводящаяся от клетки к клетке: *A* – фермент, способствующий усвоению атомов водорода; *B* – скрученная нить белка коллагена; *C* – мембранный канал – белок со сквозным отверстием в центре; *D* – белковая субъединица «капсулы», содержащей вирус; *E* – ДНК-синтезирующий фермент с прикрепленной спиральной молекулой ДНК.

Рассмотрим еще две иллюстрации. На первой (стр. 74) показаны пять белковых молекул уникальной формы – своего рода молекулярные «шестеренки» клеток. Эти органические «шестеренки» имеют более мягкие края, чем их механические аналоги, но благодаря своей точно выдержанной трехмерной конфигурации они могут надежно сцепляться с другими, комплементарными им белковыми молекулами.


SWISS MADE
A
B
C
2
3
1
2

На второй иллюстрации (перед вами) функционирование клетки демонстрируется на примере механических часов. Вверху показан металлический механизм с его шестеренками, пружинами, камнями и корпусом. Поворачиваясь, шестеренка *A* заставляет поворачиваться шестеренку *B*, шестеренка *B* – шестеренку *C* и так далее.

На следующем рисунке (среднем на стр. 75) на изображение рукотворного механизма для наглядности наложено изображение белковых молекул, увеличенное в миллионы раз. В такой белково-металлической «машине» легко представить себе, как белок 1, поворачиваясь, заставляет вращаться белок 2, а тот, в свою очередь, белок 3.

Осмыслив такую возможность, переведите теперь взгляд на третий рисунок (нижний на стр. 75), где уже нет никаких рукотворных деталей. Прошу! Перед вами – белковая «машина», один из тысяч возможных белковых агрегатов, входящих в состав живой клетки!

Белки цитоплазмы, благодаря совместному действию которых осуществляются различные физиологические функции, группируются в особые агрегаты, называемые *каскадами*, или биохимическими путями. Эти агрегаты классифицируются по их функциям – например дыхательные каскады, пищеварительные каскады, каскады мышечных сокращений и печально известный энергопроизводящий цикл Кребса – это подлинное бедствие для некоторых студентов, которым приходится запоминать все фигурирующие в нем белковые компоненты и сложные химические реакции.

Можете ли вы себе представить, в какой восторг пришли биологи, когда разобрались в работе белковых машин? В клетке эти механизмы используются для осуществления различных метаболических и поведенческих функций. Периодические движения меняющих свою форму белков, повторяющиеся с частотой нескольких тысяч раз в секунду, – вот что движет жизнью.

Первенство ДНК

Вы, вероятно, заметили, что в предыдущем параграфе я ни слова не сказал о ДНК. Это объясняется тем, что движение, которое обусловливает различные формы жизнедеятельности, порождает отнюдь не ДНК, а изменение электрической заряженности белков. Откуда же взялось это широко распространенное и часто озвучиваемое представление о том, что гены «управляют» всем живым? Дарвин в «Происхождении видов» предположил, что «наследственные» факторы передаются из поколения в поколение, тем самым определяя разнообразные признаки у потомков. Авторитет Дарвина был настолько велик, что ученые, забыв обо всем, бросили все свои силы на поиск этой самой «управляющей» наследственной материи.

В 1910 г. путем тщательных микроскопических исследований удалось установить, что передающаяся из поколения в поколение наследственная информация заключена в хромосомах – нитевидных структурах, которые становятся видны в клетке непосредственно перед тем, как она разделится на две «дочерних» клетки. Хромосомы встроены в самую большую органеллу дочерней клетки – ядро. Изолировав ядро, ученые проникли внутрь хромосом и обнаружили, что наследственные элементы, по существу, состоят всего из двух типов молекул – белка и ДНК. Белковые механизмы живого каким-то образом были задействованы в структуре и функции этих хромосомных молекул.

Функция хромосом еще более прояснилась в 1944 г., ко гда ученые определили, что наследственная информация содержится именно в ДНК. Эксперименты, позволившие сделать этот вывод, были чрезвычайно изящными. Исследователи выделили чистую ДНК у одного вида бактерий – назовем его видом *А*, и добавили к культуре, содержащей только бактерии вида *Б*. Очень скоро у бактерий вида *Б* стали проявляться наследственные признаки, ранее свойственные только виду *А*. И с тех пор, как стало известно, что для передачи наследственных признаков не нужно ничего, кроме ДНК, эта молекула и заняла в науке столь выдающееся место.

Оставалось только определить структуру этой молекулы. С этой задачей справились Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик. Молекулы ДНК оказались длинными нитевидными цепочками, составленными из азотсодержащих химических соединений четырех видов – так называемых оснований (аденина, тимина, цитозина и гуанина – *A, T, C* и *G*). Открытие Уотсона и Крика привело их к выводу, что последовательность оснований в молекуле ДНК определяет последовательность аминокислот в остове молекулы белка. Длинная цепочка ДНК может быть разбита на отдельные гены – участки, служащие шаблоном для синтеза конкретных белков. Код воспроизводства белковых механизмов клетки был найден!

Уотсон и Крик объяснили также, почему ДНК – это идеальная молекула для передачи наследственности. В обычном состоянии каждая нить ДНК переплетается с еще одной нитью, образуя свободно свернутую конфигурацию, известную под названием «двойной спирали». Гениальность такой системы в том, что последовательности оснований в обеих нитях ДНК являются зеркальными отражениями друг друга. Когда нити ДНК расплетаются, каждая из них содержит информацию, необходимую для воспроизводства точной, комплементарной копии самой себя. Таким образом, путем разъединения нитей двойной спирали, молекулы ДНК становятся самокопирующимися. Это наблюдение и привело к выводу, что ДНК сама управляет своим воспроизводством, – что она сама себе «хозяйка».

Предположение о том, что ДНК управляет собственным воспроизводством, а также несет в себе программу выработки белков того или иного организма, привело Френсиса Крика к формулированию Центральной Догмы биологии – догмы о главенствующей роли ДНК. Эта догма настолько фундаментальна для современной биологии, что едва ли не высечена на скрижалях, подобно Десяти заповедям. Положение о «Первенстве ДНК» красной нитью проходит сквозь все научные тексты.

В картине развертывания жизни, согласно этой Догме, ступенькой ниже величественно восседающей на вершине ДНК, располагается РНК – короткоживущая «ксерокопия» ДНК. Именно она служит физическим шаблоном для кодирования аминокислотной последовательности в остове белковой молекулы. Схема, в которой ДНК отводится ведущее место, определяет логику века генетического детерминизма. Коль скоро облик живого организма определяется характером его белков, а его белки кодируются ДНК, именно последняя должна считаться «первопричиной» тех или иных черт организма.

Предположение Центральной Догмы об одностороннем потоке информации от ДНК к РНК и к белку имеет огромное значение. Поскольку белки представляют собой физические тела, Догма подразумевает, что ваше тело и ваш жизненный опыт не могут отправить информацию назад и изменить ДНК. Согласно Догме, она контролирует вашу жизнь, и вы не можете влиять на свою ДНК!

Проект «Геном человека»

После того как ДНК получила свой статус Суперзвезды, ученым осталось только составить каталог всех генетических звезд человеческого небосклона. Именно это составляло задачу проекта «Геном человека» – начатого в 1980-х гг. глобального научного предприятия по созданию перечня всех человеческих генов.

С самых первых дней проект «Геном человека» отличался чрезвычайной амбициозностью. Было принято считать, что организму необходимо по одному гену для программирования синтеза каждого из более чем 100 тысяч составляющих его белков. Добавьте сюда по меньшей мере 20 тысяч регуляторных генов, необходимых для согласования деятельности кодирующих генов. Поэтому ученые пришли к выводу, что человеческий геном должен содержать как минимум 120 тысяч генов, заключенных в 23 парах человеческих хромосом.

Но это только присказка. Сказка в том, что природа приготовилась сыграть шутку космического масштаба – одну из тех, которые она так любит делать с учеными, решившими проникнуть в тайны Вселенной. Вспомните, какое воздействие на умы оказало опубликованное в 1543 г. открытие Николая Коперника, что Земля, вопреки представлениям тогдашних полуученых-полубогословов, отнюдь не центр мира. То, что Земля обращается вокруг Солнца, которое также не является центром Вселенной, подорвало основы христианского учения. Заставив людей усомниться в непогрешимости Церкви, революционное открытие Коперника фактически ознаменовало собой начало современной науки, которая в итоге положила конец роли Церкви как единственного для западной цивилизации источника познания тайн мира.

Генетики испытали сравнимый по силе шок, когда обнаружили, что человеческий геном состоит не из 120, а только из примерно 25 тысяч генов. Более 80 % предполагавшихся и *необходимых* генов не существует! Пропавшим генам было суждено наделать больше шума, чем исчезнувшим восемнадцати минутам на никсоновских пленках[14]. Концепция «один ген – один белок» была в числе краеугольных камней генетического детерминизма. И коль скоро проект «Геном человека» опроверг эту концепцию, то нашим теориям о функционировании жизни прямая дорога на свалку. Теперь уже невозможно верить в то, что генные инженеры сравнительно легко сумеют разрешить все наши биологические проблемы. Столь малое количество генов попросту не в состоянии нести всю ответственность за такие сложные явления, как человеческая жизнь и наши болезни.

[14] Речь идет о пропуске на одной из магнитофонных лент, предоставленных суду в связи с Уотергейтским скандалом, которое привело к отставке президента США Р. Никсона в 1974 г. – *Прим. перев.*

Центральная Догма, также называемая Первенством ДНК, определяет направление потока информации в биологических организмах. Как указано стрелками, поток движется только от ДНК к РНК, а затем к белку. ДНК представляет собой долговременную память клетки, передаваемой из поколения в поколение. Нестабильная копия молекулы ДНК, т. е. РНК, является активной памятью, которая используется клеткой в качестве физической матрицы при синтезе белков. Белки являются молекулярными строительными блоками, которые создают структуру клетки и обеспечивают ее поведение. ДНК играет роль «источника», который управляет спецификой белков клетки, отсюда следует концепция Первенства ДНК, что буквально означает «первопричину».

Возможно, сказанное покажется вам чем-то вроде заявления Цыпленка Цыпы о том, что ему на голову упал кусочек неба[15], но я бы попросил вас не торопиться с подобным отношением. Не только Цыпленок – огромные Орлы говорят то же самое. Коснувшись в связи с удивительными результатами проекта «Геном человека» проблемы сложности строения человеческого организма, один из ведущих генетиков мира, лауреат Нобелевской премии Дэвид Балтимор отметил:

«Если только человеческий геном не содержит множества генов, не выявленных нашими компьютерами, то безусловная сложность человека по сравнению с растениями и червями не может быть достигнута за счет использования большего числа генов. Понимание того, откуда все-таки берется наша сложность – колоссальное разнообразие моделей поведения, способность к сознательным поступкам, великолепная координация в пространстве, точно выверенная подстройка к изменениям внешней среды, обучаемость, память… – можно не продолжать, верно? – остается задачей будущего».

[15] Цыпленок Цыпа – персонаж сказки, который принял желудь, упавший ему на голову, за кусочек неба. – *Прим. перев.*

По словам Балтимора, результаты проекта «Геном человека» побуждают нас рассматривать другие идеи по поводу управления жизнью. «Понимание того, откуда все-таки берется наша сложность… остается задачей будущего». Небо все-таки падает.

Результаты проекта «Геном человека» заставляют также пересмотреть наши генетические взаимоотношения с другими организмами биосферы. Мы больше не имеем права ссылаться на гены, объясняя, почему человек стоит на вершине эволюционной лестницы. Как оказалось, по общему количеству генов человек не так уж и отличается от примитивных организмов. Возьмем для примера три наиболее изученных объекта генетических исследований: микроскопического червя-нематоду *Caenorhabditis elegans*, плодовую мушку-дрозофилу и лабораторную мышь.

Примитивный червь *Caenorhabditis* представляет собой идеальный объект для изучения роли генов в развитии и поведении. Этот быстро растущий и хорошо размножающийся организм имеет четко структурированное тело, состоящее ровно из 969 клеток, и незамысловатый мозг, состоящий примерно из 302 клеток. Несмотря на это, *Caenorhabditis* обладает уникальным поведенческим репертуаром и, что самое главное, хорошо поддается генетическим манипуляциям. Геном червя *Caenorhabditis* состоит примерно из 24 тысяч генов. А человеческое тело, состоящее из пятидесяти с лишним триллионов клеток, содержит лишь на чуть больше тысячи генов, чем этот незатейливый беспозвоночный червь!

У плодовой мушки-дрозофилы, еще одного излюбленного объекта исследований, насчитывается 15 тысяч генов. Иными словами, будучи гораздо более сложным организмом, плодовая мушка содержит на 9 тысяч генов меньше, чем примитивный *Caenorhabditis*. А если говорить о мышах и людях, то нам стоило бы лучше думать о грызуне – или же смирить свою гордыню: осуществлявшиеся параллельно проекты по определению геномов человека и мыши обнаружили, что у обоих количество генов приблизительно одинаково!

Кое-что из азов клеточной биологии

Вообще-то ученые и раньше должны были бы заметить, что гены не могут *управлять* нашей жизнью. По определению, управляющий физиологией и поведением организма орган – это его мозг. Так что же, ядро с его ДНК – это мозг клетки? Если такое предположение верно, то удаление клеточного ядра (эта процедура называется энуклеацией) должно привести к мгновенной смерти клетки.

Итак, для ключевого эксперимента… маэстро, барабанную дробь…

Исследователь берет нашу упрямую клетку и укладывает ее на микроскопический операционный стол. При помощи микроманипулятора он заносит над клеткой похожую на иголку микропипетку и ловким движением вводит ее в заполненное цитоплазмой нутро. Ядро клетки аккуратно всасывается в пипетку, после чего выводится наружу. «Мозг» нашей несчастной жертвы извлечен.

Но постойте! Что же это такое, в самом деле… клетка по-прежнему *жива*!

«Рана» в клеточной стенке затянулась, и клетка, словно пациент после операции, понемногу приходит в движение. Вот она уже снова на ногах… ну хорошо, хорошо – на псевдоподиях… и бодро покидает поле зрения микроскопа, полная надежды никогда больше не встречаться с этими вивисекторами.

Подвергнутые энуклеации, многие клетки способны прожить еще до двух и более месяцев без всяких генов. Причем они вовсе не напоминают беспомощные комки цитоплазмы – нет, они активно поглощают и переваривают пищу, поддерживают согласованное функционирование своих физиологических систем (дыхательной, пищеварительной, выделительной, двигательной и т. д.), сохраняют способность общаться с другими клетками и должным образом реагировать на внешние раздражения.

Конечно, энуклеация не остается совсем уж без последствий. Лишенные генов, такие клетки не могут ни делиться, ни воспроизводить какие-либо белковые составляющие, которых они лишаются вследствие обычного старения и износа цитоплазмы. Неспособность заменить дефектные цитоплазматические белки порождает механические дисфункции, из-за которых клетка, в конце концов, погибает.

Наш эксперимент был задуман лишь для проверки идеи, что ядро – это «мозг» клетки. Если бы после энуклеации клетка мгновенно умирала, то можно было бы сказать, что наблюдения свидетельствуют в пользу этой идеи. Но результаты эксперимента однозначны: лишенные ядра клетки продолжают демонстрировать сложное, скоординированное поведение, характерное для живого организма. Это означает, что «мозг» клетки остался в целости и сохранности.

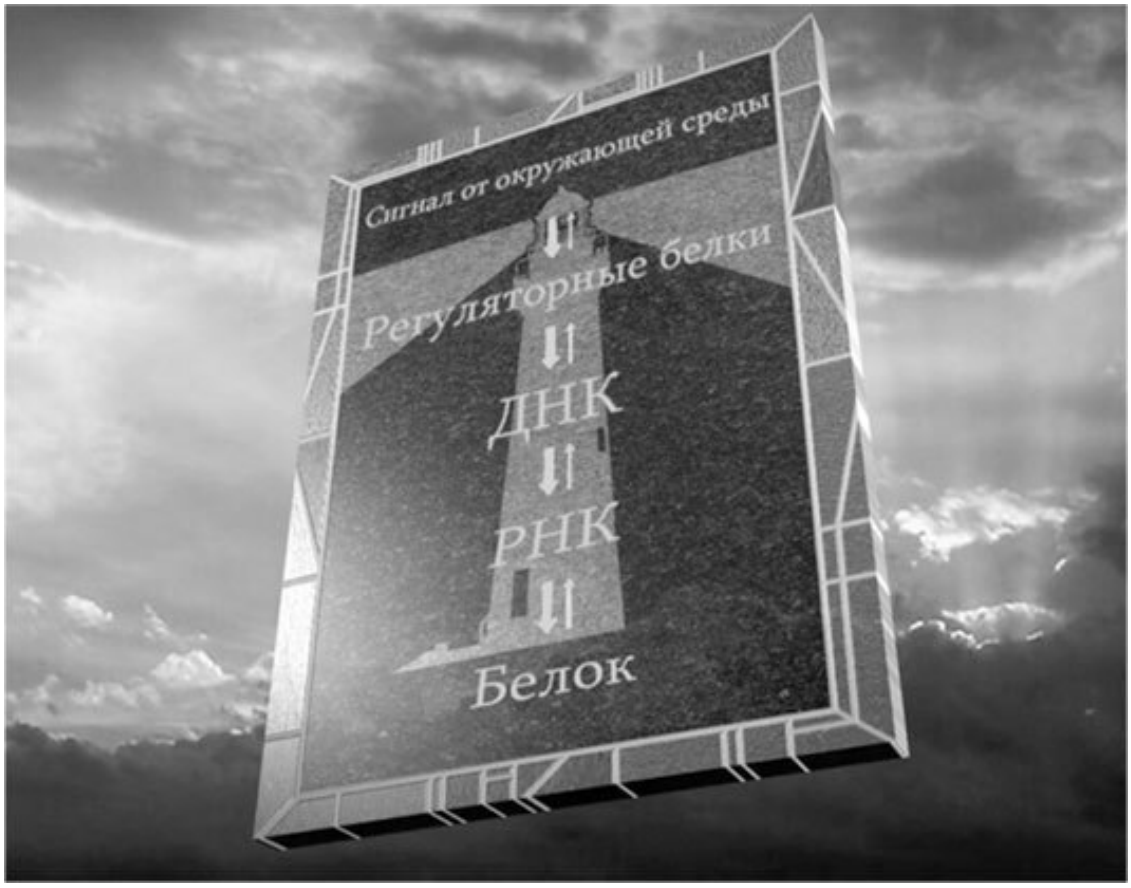
Тот факт, что энуклеированные клетки сохраняют свои биологические функции в отсутствие генов, известен давно. Еще более ста лет назад в классической эмбриологии проводили рутинные опыты по извлечению ядер из делящихся яйцеклеток, которые показали, что изолированная яйцеклетка без ядра способна достичь даже уровня бластулы – стадии развития, на которой зародыш состоит из сорока и более клеток. Сегодня энуклеированные клетки используются в промышленных целях в качестве «питающего» слоя в клеточных культурах, выращиваемых для наработки противовирусных вакцин.

Но если ядро с его генами не является клеточным мозгом, то в чем же именно состоит вклад ДНК в жизнь клетки? Энуклеированные клетки гибнут не потому, что у них нет мозга, а потому, что лишаются репродуктивных способностей. Не будучи в состоянии воспроизводить собственные компоненты, эти клетки не могут ни заменить дефектные белковые «кирпичики», ни создать собственные копии. Выходит, что ядро – это никакой не мозг клетки, а ее орган размножения! Спутать орган размножения с мозгом… Ну, это вполне понятная ошибка, если принять во внимание традиционно царящий в науке патриархат. Мужчин частенько обвиняют

в том, что они думают не головой, а своими репродуктивными органами, – так стоит ли удивляться аналогичной оплошности со стороны науки?

Эпигенетика: новая наука о самоуправлении

Теоретики «генной предопределенности» проигнорировали столетней давности результаты насчет энуклеированных клеток, но у них не выйдет игнорировать данные новейших исследований, которые подрывают их веру в генетический детерминизм. Пока газетные заголовки кричали о проекте «Геном человека», группа ученых положила начало новому, революционному направлению в биологии, получившему название *эпигенетики*. Наука эпигенетика (буквально это слово означает «над генетикой») кардинальным образом меняет наше понимание об управлении жизнью. Эпигенетические исследования последнего десятилетия показали, что ДНК-программы, передаваемые по наследству с помощью генов, вовсе не «высечены в камне» при рождении. Гены отнюдь не «предопределены»! Внешние воздействия – питание, стресс и эмоции – могут изменять гены, не меняя при этом собственно генетического кода. И как установили эпигенетики, эти модификации могут передаваться по наследству ничуть не хуже тех кодов, которые передаются при помощи двойной спирали ДНК.



Первенство среды. Новая наука приходит к выводу, что управление живой материей начинается с информационных сигналов окружающего мира, которые управляют связыванием регуляторных белков с ДНК. А регуляторные белки управляют активностью генов. Функции ДНК, РНК и белков те же самые, что и в концепции «Первенства ДНК». Обратите внимание: поток информации больше не является однонаправленным. В 1960-х гг. Говард Темин подверг сомнению Центральную Догму, экспериментально установив, что РНК способна переписывать ДНК, тем самым поворачивая информационный поток вспять. Поначалу поднятый на смех и обвиненный в «ереси», Темин затем получил Нобелевскую премию за описание обратной транскрипции – молекулярного механизма, при помощи которого РНК может переписывать

генетический код. Обратная транскрипция сегодня на слуху, так как именно таким образом РНК вируса СПИДа влияет на ДНК инфицированной клетки. Сегодня также известно, что изменения в молекуле ДНК, например добавление или удаление так называемых метильных групп, влияют на связывание с ней регуляторных белков. Судя по всему, белки также способны работать в направлении, обратном классическому информационному потоку, поскольку белковые антитела в иммунных клетках изменяют ДНК тех клеток, которые их синтезировали. Размеры стрелок, указывающих на рисунке направление информационного потока, неодинаковы. На обращение этого потока наложены жесткие ограничения – это позволяет не допустить слишком существенных изменений в геноме клетки.

Конечно, открытия в области эпигенетики отстали от достижений генетики. Начиная с конца 1940-х гг. ученые выделяют ДНК из клеточного ядра для изучения генетических механизмов. При этом они извлекают ядро из клетки, проникают сквозь окружающую его мембрану и выделяют содержимое хромосом, состоящее наполовину из ДНК и наполовину из регуляторных белков. В своем стремлении исследовать именно ДНК большинство ученых отбрасывают белки прочь – выплескивая, как мы теперь знаем, с водой и ребенка. А эпигенетики возвращают «ребенка» обратно – они изучают хромосомные белки, которые, как выясняется, играют в механизме наследственности столь же ключевую роль, как и ДНК.

ДНК образует как бы сердцевину хромосомы, белки же обволакивают ее наподобие рукава. Когда гены укрыты, содержащуюся в них информацию «прочитать» невозможно. Представьте себе, что ваша рука – это участок ДНК с геном, кодирующим голубизну глаз. В клеточном ядре такой участок ДНК покрыт связанными с ней регуляторными белками, как рука – рукавом рубашки.

Как же снять этот рукав? Необходим внешний сигнал, побуждающий белок «рукава» изменить конфигурацию – т. е. отделиться от двойной спирали ДНК и открыть ген для его прочтения. Когда ген открывается, клетка делает его копию. Активность генов, таким образом, «управляется» присутствием или отсутствием покровных белков, что в свою очередь определяется сигналами внешней среды.

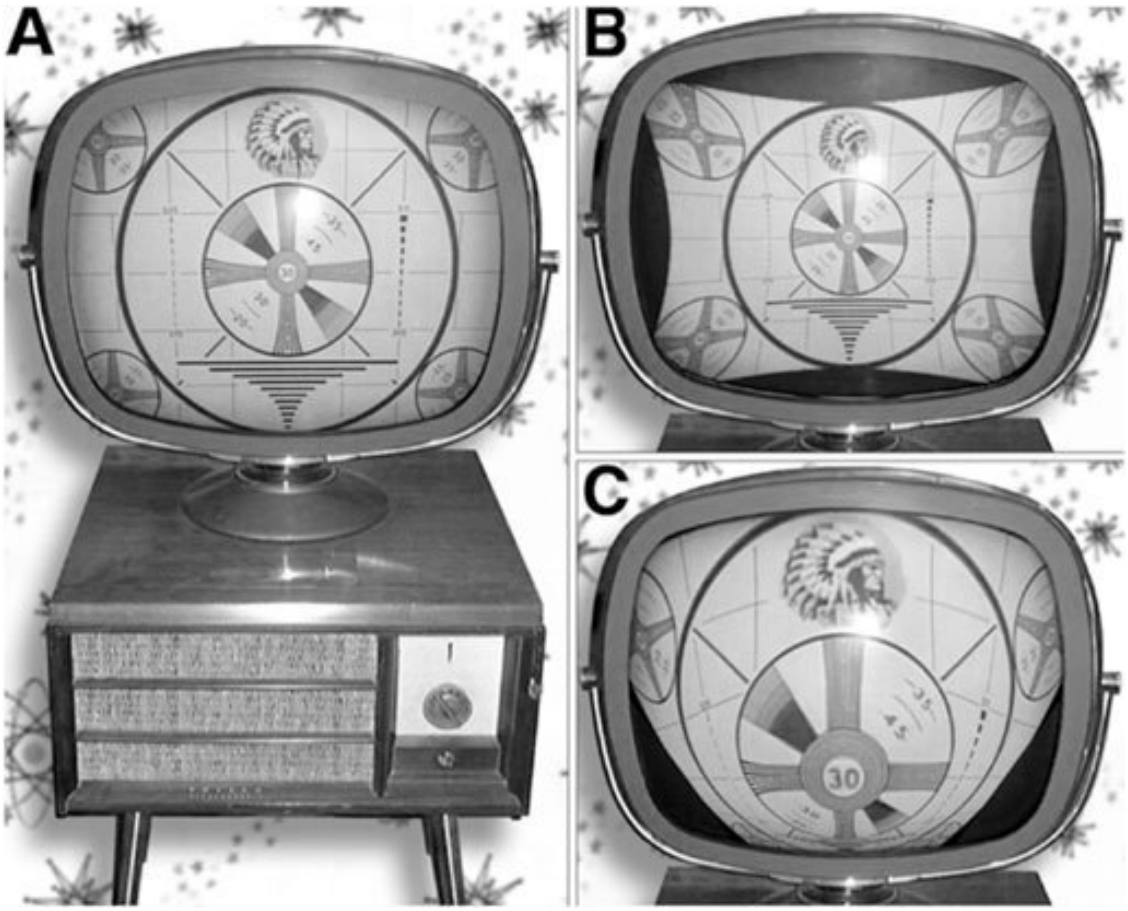
Рассказать об эпигенетическом управлении – это описать, как сигналы окружающего мира контролируют активность генов. Сегодня уже понятно, что схема «Первенства ДНК» устарела, а новую схему информационного потока следовало бы назвать «Первенством среды». В этой более сложной схеме распространение биологической информации начинается с сигналов среды, затем идет через регуляторные белки, и лишь затем в игру вступают ДНК, РНК и, наконец, новый белок.

Наука эпигенетика также установила, что существует два механизма, посредством которых организмы передают из поколения в поколение наследственную информацию. Этот факт открывает ученым возможность исследовать вклад в человеческое поведение как «природы» (генов), так и «воспитания» (эпигенетических механизмов). Если же, как это делалось многие десятилетия, обращать внимание только на генетические программы, то механизм влияния среды понять невозможно.

Приведу аналогию, которая чуть лучше прояснит отношения между эпигенетическим и генетическим механизмом. Если вы не слишком молоды, то, вероятно, помните те дни, когда телевизионные программы передавались только до полуночи. По окончании обычных передач на экране возникала так называемая «настроечная таблица». Большинство таких таблиц представляли собой что-то наподобие круглой мишени для стрельбы.

Представьте себе, что структура этой таблицы закодирована неким геном (скажем, геном карих глаз). При помощи ручек и переключателей своего телевизионного приемника вы можете добиться появления или исчезновения настроечной таблицы, а также подстраивать целый ряд ее характеристик: цвет, оттенок, яркость, контрастность, положение по вертикали и горизон-

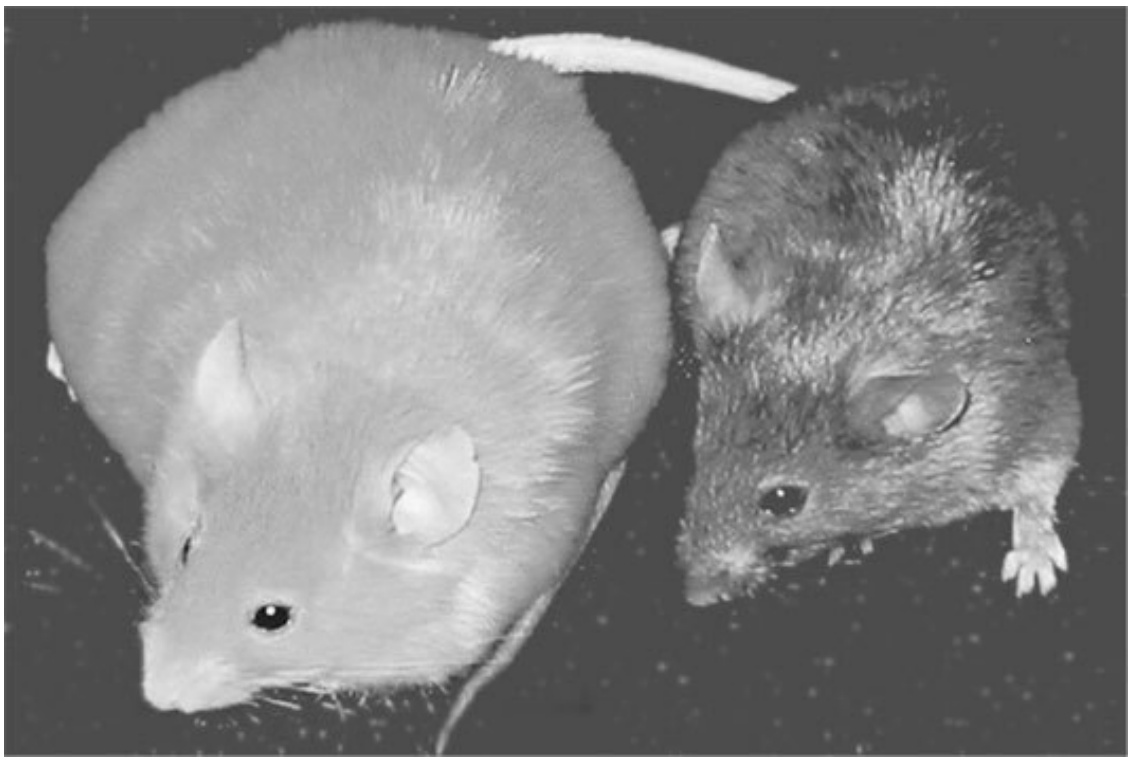
тали. Тем самым вы можете изменить характер изображения на экране, никак не воздействуя при этом на сигнал, поступающий из телецентра. Именно такова роль регуляторных белков. Исследования и синтез этих белков показали, что благодаря эпигенетическим «ручкам» одна и та же генная программа ДНК может реализоваться в виде двух и более тысяч вариантов белков.



В этой эпигенетической аналогии настроечная таблица на экране телевизора выступает в роли структуры белка, закодированной в гене. При помощи ручек управления телевизором можно изменить ее вид, не оказывая влияния на первоначальную структуру передачи (т. е. ген). Эпигенетическое управление изменяет характер реализации гена, не меняя кода ДНК.

Как жизненный опыт родителей влияет на генетику детей

Как теперь известно, такие тонкие подстройки под влиянием окружающей среды могут передаваться из поколения в поколение. В замечательной работе, опубликованной в номере журнала *Molecular and Cellular Biology* за 1 августа 2003 г., исследователи из Университета Дьюка доказывают, что за счет обогащенной среды можно даже преодолеть генные мутации у мышей. Ученые исследовали влияние пищевых добавок на беременных мышей – носительниц аномального «гена агути». Такие мыши имеют золотистую окраску и страдают ожирением, из-за которого становятся особо подвержены диабету, а также сердечно-сосудистым и онкологическим заболеваниям.



Сестры агути. Годовалые генетически идентичные женские особи мышей агути. Обогащенный метильными группами рацион матерей меняет окрас их потомства с золотистого на бурый, а также уменьшает частоту случаев ожирения, диабета и рака. (Фото предоставлено Джертлом и Уотерлендом©)

В ходе эксперимента группа страдающих ожирением мышей агути получала пищевые добавки, богатые метильными группами (продаются в магазинах здоровой пищи): фолиевую кислоту, витамин В 12, бетаин и холин. Богатые метилом добавки были выбраны потому, что перед тем ряд свидетельств показали, что эта группа принимает участие в эпигенетических модификациях. Прикрепляясь к молекуле ДНК, метильные группы изменяют условия для связывания с ней регуляторных хромосомных белков. Если такие белки связываются с ДНК чересчур сильно, белковый «рукав» оказывается невозможно удалить, и содержащиеся в ДНК гены не поддаются считыванию. Метилирование ДНК способно подавить или изменить генную активность.

На сей раз газетные заголовки наподобие «Диета побеждает гены» говорили чистую правду. Матери, получавшие пищевые добавки, обогащенные метильной группой, производили на свет обыкновенных бурых мышей нормальной комплекции, хотя у них присутствовал

тот же самый ген агути, что и у их собственных матерей. Что же до матерей, не получавших таких добавок, то их потомки имели золотистый окрас, ели вдвое больше обычных мышат и набрали в конце концов намного больший вес, чем их поджарые сверстники «псевдоагути».

Приведенный на предыдущей странице снимок, предоставленный Университетом Дьюка, производит огромное впечатление. Будучи генетически идентичными, две мыши кардинально отличаются по внешнему виду. Одна из них поджарая и бурая, другая – тучная и желтая. Кроме того, хотя этого и нельзя увидеть на фотографии, тучная мышь страдает диабетом, а поджарая полностью здорова.

Другие исследования обнаружили, что эпигенетические механизмы являются причиной целого ряда заболеваний – онкологических, сердечно-сосудистых, диабета. Вообще говоря, только 5 % сердечников и раковых больных имеют право списывать свою болезнь на наследственность. Средства массовой информации, поднявшие большой шум вокруг открытия генов рака груди BRCA1 и BRCA2, почему-то гораздо меньше распространялись о том факте, что в 95 % случаев рак груди возникает не из-за уна следованных генов. У значительной части онкологических больных злокачественность возникает вследствие экологически обусловленных эпигенетических изменений, а не дефектов в генах. Не так давно выдающийся ученый и врач Дин Орниш открыл, что одна только смена диеты и образа жизни в течение 90 дней у пациентов с раком простаты меняет активность более чем 500 генов. Многие из этих генов изменяют биологические процессы, критически важные для формирования опухолей.

Эпигенетические свидетельства оказались столь убедительными, что некоторые особо смелые ученые даже рискнули вспомнить многократно обхаянного эволюциониста Жана-Батиста Ламарка, считавшего, что приобретенные при взаимодействии с окружающей средой признаки могут передаваться по наследству. Философ Эва Яблонка и биолог Марион Лэм в своей вышедшей в 1995 г. книге «Эпигенетическое наследование и эволюция – ламаркистский аспект» пишут: «В последние годы специалисты по молекулярной биологии установили, что геном – объект гораздо более подвижный и подверженный влиянию среды, чем предполагалось ранее. Они показали также, что информация может быть передана потомкам иными путями, нежели базовая последовательность (код) ДНК».

Итак, мы вернулись к тому, с чего начали эту главу, – к среде. В лаборатории мне приходилось неоднократно наблюдать, как перемены в окружении влияют на изучаемые мной клетки. Но только в конце моей научной карьеры в Стэнфорде я проникся этой идеей по-настоящему, когда обратил внимание, что эндотелиальные клетки, которые выстилают изнутри кровеносные сосуды, изменяют структуру и функцию в зависимости от среды. Например, если я добавлял в тканевую культуру раздражающие химические вещества, то клетки быстро превращались в некое подобие макрофагов – этих мусорщиков иммунной системы. Больше всего меня поразило, что превращение этих клеток происходило, даже если я разрушал их ДНК с помощью гамма-лучей. Эндотелиальные клетки таким образом были энуклеированы, однако они полностью меняли свое биологическое поведение в ответ на раздражающие вещества – как если бы их ядра оставались нетронутыми. Эти клетки явно служили примером некоего «разумного» управления при полном отсутствии генов.

Через двадцать лет после того, как мой учитель Ирв Кенигсберг посоветовал мне обращать внимание на среду, если с клетками что-то не в порядке, я наконец-то в полной мере оценил этот совет. ДНК не управляет живыми организмами, и ядро – не мозг клетки. Точно так же, как вы или я, клетки приспосабливаются к окружению, в котором они живут. Иными словами, для особо непонятливых: все дело в среде!

* * *

Бурлящее поле эпигенетических исследований не только придало Жану-Батисту Ламарку образ провидца – оно сделало похожим на него моего наставника, профессора Ирва Кенигсберга, вдохновившего меня на название этой главы. Опять же более чем пятьдесят лет спустя повторяю для особо непонятливых: все дело в среде!

Представьте себе Стэнфордское исследование, разрекламированное в прессе с заголовками вроде «Биология веры»! (Мне и сегодня приходится сдерживать себя, чтобы лишний раз не подчеркнуть, что новейшие исследования подтверждают выводы первого издания «Биологии веры». Это непросто, ведь долгое время мое заявление оставалось гласом вопиющего в пустыне.) Вот из *U. S. News*: «Окружающая среда одерживает победу над генами при формировании иммунной системы: исследования ученых». Из *ScienceDaily*: «Окружающая среда, а не гены, предписывает иммунные изменения у человека. Открытия ученых».

Согласно Стэнфордскому исследованию, три четверти изменений иммунной системы у однояйцевых близнецов происходили вследствие «ненаследственных» воздействий, связанных с окружающей средой, среди которых – микробы, токсины, диеты и вакцинации. По результатам этой работы воздействие факторов окружающей среды со временем сформировало иммунную систему обоих близнецов. Причем результаты у однояйцевых близнецов старше шестидесяти лет различались в большей степени, чем у близнецов младше двадцати лет. Стэнфордский микробиолог и иммунолог, ведущий исследователь Марк Дэвис заявляет: «Иммунная система здорового человека постоянно приспосабливается к встрече с враждебными микроорганизмами, дружественными кишечными микробами, пищевыми и другими компонентами, отодвигая на второй план влияние большинства наследственных факторов».

Все более очевидным становится ложность самого убеждения, будто программирование генома предсказывает, какими болезнями в жизни будут страдать люди. Что же до проекта «Геном человека», то вызванное им сомнение в традиционном понимании эволюции только увеличилось в масштабах. Когда я писал эту главу, исследования того времени предполагали, что у человека все-таки на 1 тысячу генов больше, чем у простого червя *Caenorhabditis*, но теперь даже это незначительное преимущество исчезло. Недавние технические достижения в чтении генов показали, что у человека их всего около 19 тысяч – или приблизительно *столько же*, сколько у этого червя. Более того, сегодня происхождение более 90 % генов человека отслеживается на более сотни миллионов лет тому назад – следовательно, в геноме червя и человека в основном содержатся схожие гены.

Таким образом, если вести счет эволюции в терминах генной метрики, то мы, люди, находимся значительно ниже к основанию «генеалогического древа» – картины, созданной в 1886 г. немецким эмбриологом Эрнстом Геккелем вскоре после того, как Дарвин, а потом Ламарк огласили свои представления об эволюции. У Геккеля эволюция животных прослеживается от простейших (бактерий) на стволе дерева до людей, занимающих его верхние ветви. Такая родословная имела смысл, когда ДНК расценивалась наукой как фактор управления жизнью, – ясно, что эволюционные биологи считали, что с продвижением по дереву более высокие эволюционные черты будут связаны со все большей генетической сложностью. Однако теперь, когда человек опустился к самому основанию генетического древа, стало более очевидным, что популяции генов не определяют эволюцию организма.

Вот еще один факт, который я привожу на своих лекциях в качестве предостережения против придания чрезмерного значения генам: ген кодирования кератина волос также определяет и *все* следующие структуры: кожу, ногти, когти, копыта и рога. То есть кодирующий синтез кератиновых белковых строительных блоков ген *не контролирует* способы использования молекул кератина.

Итак, кодирующие белок гены используются как строительные блоки клеток, но не определяют структуру организма или его сложность. Это ставит перед нами фундаментальный вопрос: кто же за это отвечает?

Поиски ответа приводят к следующему, совершенно неожиданному выводу из проекта «Генома человека»: гены, кодирующие белковые строительные блоки клеток, составляют менее 2 % от общего количества генома ДНК, и поэтому значительная часть ДНК *не* вносит вклада в популяцию белков клетки. Предположив, что эти ДНК не являются функциональными, Фрэнсис Крик обозначил их как «мусорные». Такой термин, с готовностью принятый публикой, раздражает большое число биологов, которым претит сама идея, что клетки несут в себе огромное количество «бесполезных» ДНК. Поэтому при обсуждении некодирующей ДНК генетики предпочитают использовать термин «темная материя».

Сосредоточившись на раскрытии тайн этой темной материи, консорциум ученых-генетиков создал проект Энциклопедия элементов ДНК, или ENCODE (сокращение от *Encyclopedia of DNA Elements*), чтобы разобраться в функциях так называемой «мусорной ДНК» генома. Исследования на момент публикации первого издания этой книги показали, что более 80 % некодирущих ДНК заняты регулированием производства и сборки белков, кодируемых генами. Большим открытием также стало, что «темные» ДНК содержат механизмы, благодаря которым информация об *окружающей среде* может использоваться для изменения считывания генов, кодирующих белок. Выяснилось, что темные ДНК используют эпигенетические механизмы, дающие человеческой клетке 19 тысяч генных программ, благодаря которым можно кодировать более сотни тысяч различных молекул белка!

Возможно, самым большим сюрпризом из находок консорциума, полученных по результатам 300 *лет* компьютерного времени, оказался вывод, что большая часть темных ДНК состоит из генетических «переключателей». Более четырех миллионов генетических переключателей в некодирующей ДНК образуют информационную кабельную систему, разобраться в которой почти невозможно. Такая система включает и выключает гены и обеспечивает механизм перезаписи структуры белка, кодируемой ДНК.

Подобная сложная информационная кабельная система напоминает мне игрушечный набор компании A. C. Gilbert Erector, от которого я был без ума в детстве. К ужасу родителей, в этот набор входили сотни запчастей, включая гайки и болты, различные металлические балки с размеченными отверстиями для сборки, шкивы, колесики, шестерни, а также маленький электромотор. Главное достоинство такого набора, как и современного конструктора LEGO в том, что пользователь может построить модель, а затем разобрать ее и без конца создавать из тех же частей нечто совершенно другое.

В аналогичном биологическом конструкторе гены являются кирпичиками физического здания, а некодирующая ДНК – «инструкцией» по сборке конкретных моделей (животных и растений) из набора, куда входят одни и те же кирпичики. Как и в конструкторе A. C. Gilbert Erector, из произведенных генами белков может быть собрано, разобрано, а затем вновь

собрано множество разных организмов. Образ тела каждого организма, закодированный в темной ДНК, непосредственно связан с динамическим окружением через эпигенетические механизмы, интерпретирующие, переводящие и контролирующие активность генов, кодирующих белок.

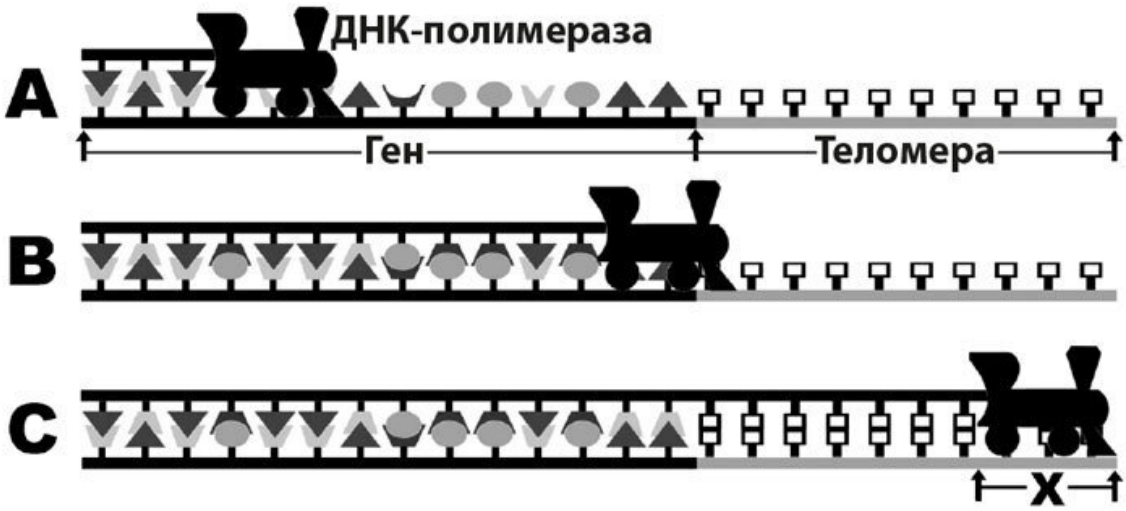
Результаты деятельности Энциклопедии элементов ДНК существенно изменили исследовательские парадигмы, связанные с такими заболеваниями, как рак. До появления новых сведений о роли темной ДНК изучающие генетические заболевания ученые стремились лишь распознать мутации в генах генома, кодирующих белки. Но благодаря проводимой Энциклопедией оценке мы узнаем, как много связанных с заболеваниями мутаций скрывает темная материя или некодирующая ДНК, а также сколько их еще предстоит открыть. Объединив данные по проекту «Генома человека» и Энциклопедии элементов ДНК, исследователи могут распознать некодирующие участки ДНК, называемые «сверхчувствительными» областями. Эти участки мусорных ДНК показывают те же уровни мутаций, что и в кодирующих белок генах. Прочитав геномы 90 пациентов с раком груди, простаты и опухолью мозга, исследователи обнаружили около сотни мутаций некодирующих, сверхчувствительных областей, напрямую связанных с раком. Эти первые исследования таких ДНК, а также изучающие влияние некодирующей ДНК на другие заболевания сегодня находятся под пристальным вниманием.

Позитивный взгляд на жизнь, ощущение счастья и благодарности, служения и любви усиливают активность теломеразы и способствуют долгой и здоровой жизни.

Работы генетиков за последнее десятилетие не только принесли нам поразительные знания о структуре и функции некодирующих элементов генома (его «мусорной ДНК»), но и сообщили удивительные сведения, что лишь 2 % генома, кодирующих белки, влияют на здоровье и заболевания. Эти исследования проводились с участками ДНК, называемыми *теломерами*, находящимися на концах кодирующих белок генов. Хотя теломеры ДНК не кодируют белковые молекулы – не дают вклада в планирование структуры белка, – они обеспечивают две жизненно важные функции.

Во-первых, теломеры физически препятствуют разматыванию двойной спирали ДНК. Функция эта очень важна, потому что структурно неустойчивая, «изношенная» ДНК подвергает риску закодированную информацию для сборки функционального белка. С этой точки зрения, теломеры напоминают пластиковые наконечники на концах шнурков – *эглеты*. Когда эглет выходит из строя, нити на кончике шнурка расплетаются и изнашиваются, что препятствует его использованию. Сколько раз вам приходилось, испытывая свое терпение, просовывать толстый, обтрепавшийся шнурок в маленькую, крохотную проушину?

Во-вторых, теломеры служат физической основой для воспроизводства ДНК. Перед своим делением клетка должна дублировать свои ДНК так, чтобы каждая дочерняя клетка получила полный геном. В этом процессе фермент (ДНК-геликаза) расплетает двойную спираль, а большой белковый комплекс ДНК-полимераза прикрепляется к свободному концу нити ДНК. Фермент полимераза перемещается, как поезд по рельсам, вдоль всей этой нити. В этом процессе он собирает за собой дополняющую цепочку ДНК. Но когда «поезд» полимеразы доходит до конца нити, он сталкивается с технической проблемой… фермент не может дублировать ту часть ДНК, которой он равен по размеру (см. рисунок). Следовательно, всякий раз при дублировании нити ДНК она становится короче предыдущей копии, потому что «терминал» (или последний отрезок ДНК под ферментом полимеразы) не дублируется.



Репликация ДНК.

Перед копированием ДНК двойная спираль разделяется на две отдельные спиральные пряди. На схеме *A* фермент ДНК-полимераза, копирующий ДНК, изображен как локомотив поезда. Фермент полимераза движется по одной нити ДНК. Участок кодирования гена нити ДНК, обозначенный черными «рельсами», представляет собой последовательность оснований, кодирующих белок. Участок теломеры, обозначенный серыми «рельсами», – это некодирующая последовательность (белые «коробочки»). По мере движения полимеразы по ДНК она последовательно собирает дополнительную нитку ДНК. На схеме *B* новая дополнительная нить ДНК длиннее, так как полимераза скопировала больший объем изначальной нити. На схеме *C* полимераза достигла конца нити ДНК («рельсов»). Построение новой дополнительной молекулы ДНК завершено. Однако она короче исходного шаблона, потому что фермент полимераза не может скопировать ту часть ДНК, на которой он сам размещается (*X*). Каждый раз при копировании новая нить ДНК короче предыдущей версии. После серии делений клеток длина теломеры доходит до нуля, и полимераза начинает отсекать кусочки ДНК, содержащие генетический код. Белок, синтезированный на основании укороченного кода ДНК, – некачественный и может стать причиной недееспособности клетки.

Теломеры предотвращают потерю кодирующей белок информации в ходе репликации гена, выделяя некодируемый участок ДНК, потеря которого не скажется на белке. Такая дополнительная длина ДНК позволяет «поезду» полимеразы терять часть ДНК, не ставя при этом под угрозу область, содержащую код белка. Длина теломеры определяет, сколько раз может копироваться ДНК, пока полимераза не пройдет всю кодирующую часть генома. Когда при частом делении клеток длина теломеры истощается, то последующие копии гена производят нефункциональные белки.

По мере накопления некачественного белка клетка работает с перебоями и в конечном итоге умирает, однако это происходит не так быстро! В 1960-е гг., проводя наблюдения за культивируемыми клетками, Леонард Хейфлик подсчитал, что они способны к безопасному делению на протяжении примерно пятидесяти поколений, прежде чем теломеры будут полностью утрачены, и последующие репликации ДНК станут воспроизводить дефектные белки, подвергающие риску здоровье клетки и способность к их дальнейшему делению. Понимание функции теломер привело его к убеждению, что продолжительность жизни человека определяется количеством делений стволовых клеток, которые способны при делении заменять миллиарды умирающих ежедневно клеток.

Однако не спешите впадать в депрессию из-за надвигающейся старости: у меня есть и хорошие новости! Клеточные биологи обнаружили особый фермент теломеразу, функция которого – удлинять теломеры. По своей деятельности теломераза – молекулярный эквивалент «фонтана молодости», которая повышает жизнеспособность и воспроизводство стволовых клеток. Активность теломеразы улучшает здоровье и продлевает жизнь.

Но есть одна ловушка. Жизненные переживания могут стимулировать или подавлять активность теломеразы. Например, стрессовые дородовые переживания, жестокое обращение в детстве (как вербальное, так и физическое), домашнее насилие, посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), недостаток питания и отсутствие любви – все это препятствует активности теломеразы. Такие факторы способствуют возникновению болезней и сокращению продолжительности жизни. Зато физические упражнения, хорошее питание, позитивный взгляд на жизнь, ощущение счастья и благодарности, служения и любви – в особенности любви к себе, усиливают активность теломеразы и способствуют долгой и здоровой жизни. И действительно, недавнее канадское исследование показало, что пациенты с раком груди, которые занимались медитативной практикой наполненности ума, сохранили длину теломер, а в контрольной группе их длина стала короче.

В последующих главах мы рассмотрим этот вопрос подробнее, а пока скажу лишь, что основное влияние на длину теломер оказывает наш разум, на который воздействует программирование до возраста семи лет. И я утверждаю – ДА… мы можем сознательно сделать себя сильнее за счет активного увеличения нашей собственной теломеразы. Я буду и буду это повторять, опираясь на удивительные исследования, проведенные за последние десять лет: для особо непонятливых – все дело в среде!

Глава 3. Волшебница мембрана

Теперь, когда мы познакомились с работой белковых механизмов клетки, опровергли утверждение, что ядро клетки является ее мозгом, и установили ключевую роль, которую играет в функционировании клетки ее окружение, мы достаточно подготовлены для того, чтобы рассмотреть одну довольно-таки ценную вещицу. Нечто такое, что наверняка поможет вам отыскать смысл вашей жизни и подскажет, как ее изменить.

Настоящая глава представит вам моего номинанта на роль того истинного мозга, который управляет жизнью клетки, – клеточную мембрану. Я уверен, что когда вы поймете, как работают ее химическая и физическая основы, вы вслед за мной станете называть ее волшебницей. А когда вы соедините свое понимание деятельности волшебницы мембраны с квантовой механикой, которое приобретете из следующей главы, то поймете еще и то, насколько неправы были бульварные газеты в 1953 г. Истинная тайна жизни заключена вовсе не в прославленной двойной спирали. Она – в элегантно простых биологических механизмах этой волшебницы мембраны, при помощи которых организм преобразует сигналы окружающей среды в поведение.

В 1960-х гг. я начал изучать клеточную биологию. Если бы тогда кто-то сказал, что мембрана – это мозг клетки, то его просто-напросто подняли бы на смех. Ничего особенного в мембране ученые тогда не видели. Для них это была только лишь незамысловатая трехслойная полупроницаемая оболочка, не позволяющая вытекать цитоплазматическому содержимому.

Одна из причин такой недооценки мембраны была в том, что она очень тонкая. Толщина клеточной мембраны составляет всего лишь семь миллионных долей миллиметра. При такой толщине рассмотреть ее можно лишь в электронный микроскоп, который был разработан только после Второй мировой войны. Так что до 50-х гг. XX века биологи даже не могли экспериментально подтвердить, что клеточная мембрана существует. Вплоть до этого времени многие из них думали, что цитоплазма клетки не растекается, потому что имеет желеобразную консистенцию. Но вооружившись микроскопами, биологи установили, что *все* живые клетки окружены мембраной и что во всех случаях она имеет фактически одно и то же трехслойное строение. Между тем за этой простотой кроется существенная функциональная сложность.

Исследователи в области клеточной биологии открыли для себя поразительные способности клеточной мембраны, изучая самые примитивные организмы нашей планеты – прокариоты[16]. Прокариоты, к которым относятся бактерии и некоторые другие микроорганизмы, состоят только из капельки водянистой цитоплазмы, заключенной в клеточную мембрану. И хотя прокариоты представляют собой жизнь в ее наиболее примитивной форме, их существование вполне осмысленно. Они реализуют основные физиологические процессы жизнедеятельности точно так же, как и более сложные клетки. Бактерии поглощают пищу, переваривают ее, дышат, выделяют наружу отходы и даже демонстрируют «нервную» деятельность. Они способны чувствовать, где находится пища, и передвигаться к ней. Они способны распознавать опасные для себя вещества и организмы и целенаправленно избегать их для сохранения собственной жизни. Иными словами, прокариоты демонстрируют разумное поведение!

Но какая же структура придает клетке-прокариоте ее «разумность»? В ее цитоплазме нет таких явных органелл, как в более высокоразвитых клетках эукариот, например ядер или митохондрий. Единственная организованная клеточная структура, которую можно рассматривать в качестве кандидата на мозг прокариоты, – это ее мембрана.

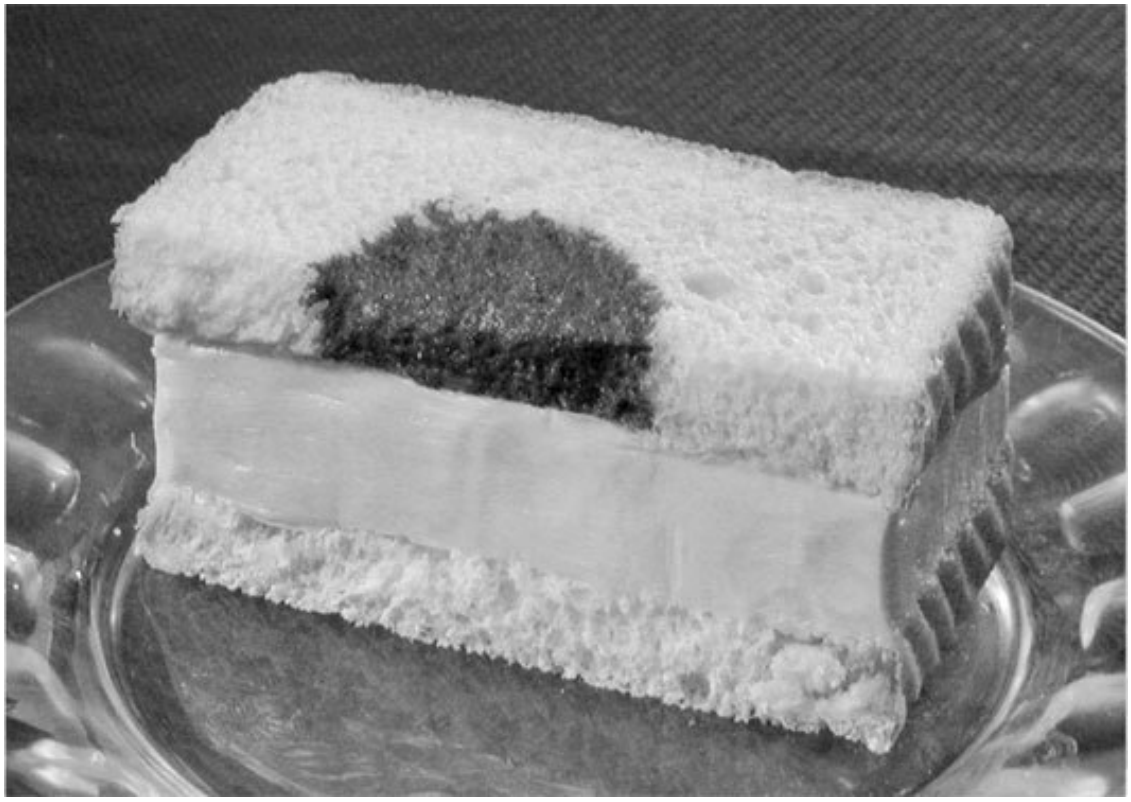
[16] Прокариоты – организмы без клеточного ядра. Более высокоразвитые организмы, в клетках которых есть ядро, называются эукариотами. – *Прим. перев.*

Хлеб, масло, оливки и душистый перец

Когда я более или менее свыкся с идеей, что мембраны – неотъемлемый атрибут разумной жизни, я решил внимательно разобраться в их структуре и функциях. В результате у меня сложилась своеобразная гастрономическая аналогия (шуточная, разумеется), хорошо иллюстрирующая базовую структуру клеточной мембраны. В основе этой аналогии лежит обычный бутерброд – два куска хлеба со слоем масла между ними. Чтобы аналогия была более полной, я украсил его двумя видами оливок – обычными и нафаршированными душистым перцем. Гурманы, только не надо стонов! Когда я в одном из курсов лекций решил обойтись без своего бутерброда, слушатели тут же спросили меня, куда он подевался!

Вот простой эксперимент, демонстрирующий работу такой мембраны-бутерброда. Соорудите бутерброд из хлеба и масла (пока что без оливок). В нашем эксперименте он будет изображать участок клеточной мембраны. А теперь вылейте на него чайную ложку подкрашенной жидкости.

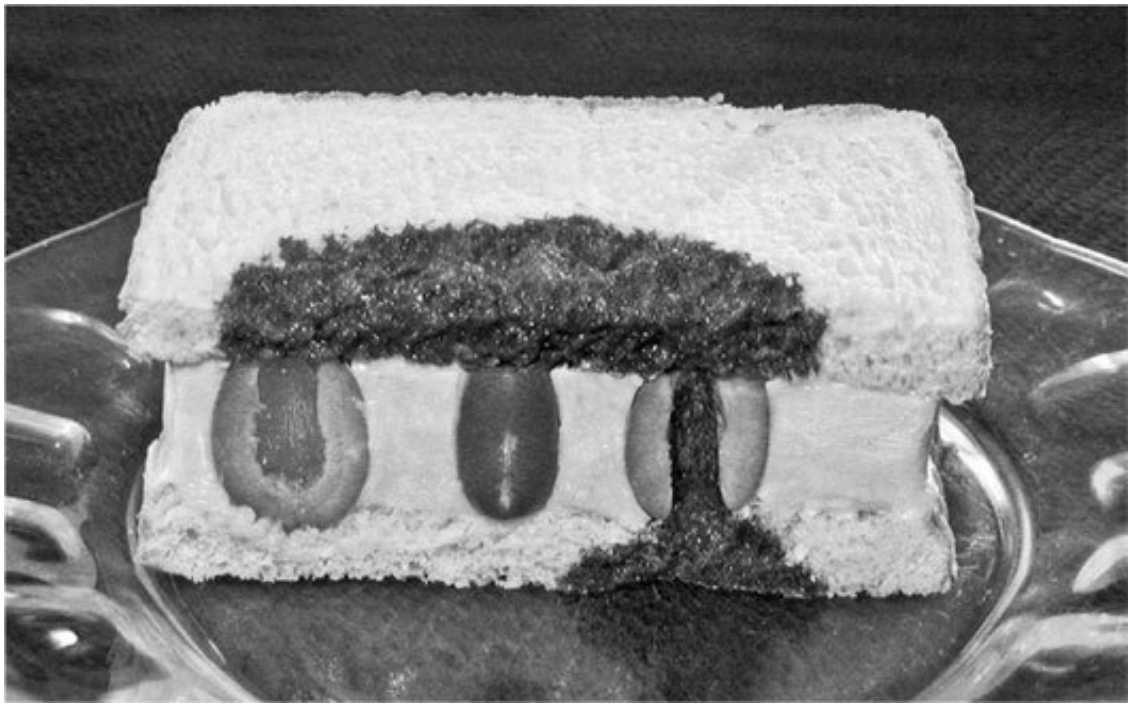
Как хорошо видно на втором снимке, краска проникает сквозь хлеб, но останавливается, дойдя до масла – жидкий слой посередине бутерброда оказывается довольно-таки эффективным барьером.



А теперь сделаем бутерброд с фаршированными и пустыми оливками.

Если мы теперь польем наше сооружение краской и рассмотрим его поперечное сечение, то картина будет иной. Дойдя до оливок, заполненных душистым перцем, жидкость остановится точно так же, как и в случае масла. А вот пустотелая оливка с удаленной косточкой образует в бутерброде канал, пройдя сквозь который, жидкость сможет достичь нижнего

куска хлеба и просочиться на тарелку, которая в нашей аналогии выступает в роли цитоплазмы клетки. Иными словами, благодаря пустотелым оливкам подкрашенная жидкость благополучно проникает сквозь на первый взгляд непроницаемый мембранный барьер.



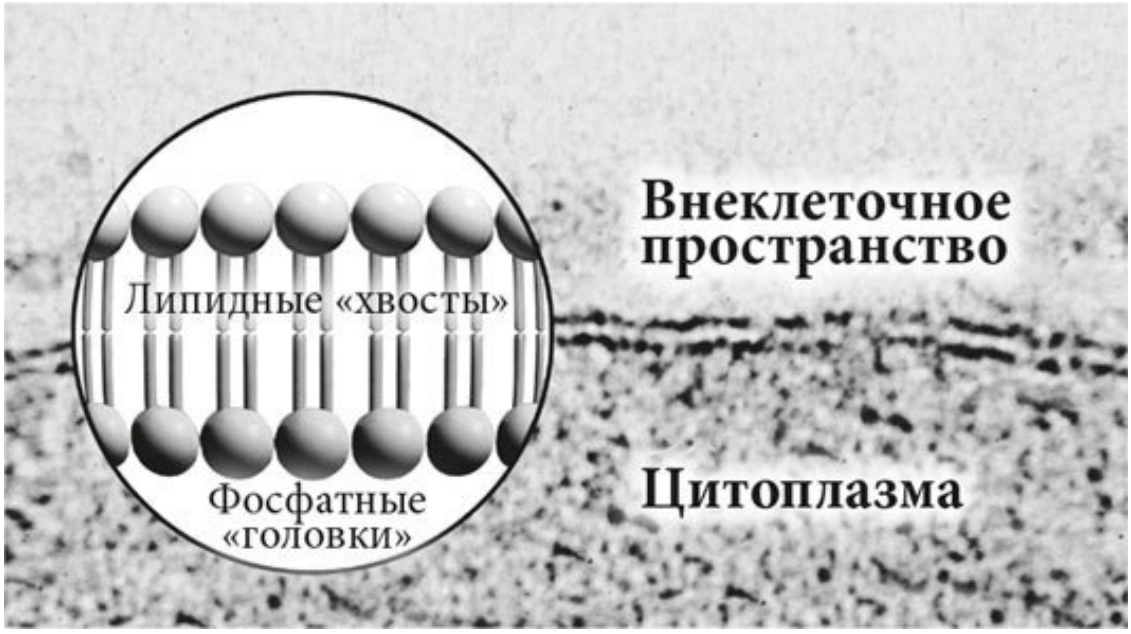
Для клетки чрезвычайно важно обеспечивать молекулам возможность проникать сквозь мембрану, ведь в нашей «бутербродной» аналогии подкрашенная жидкость – это необходимые клетке питательные вещества. Если бы мембрана представляла собой просто бутерброд из двух кусков хлеба и слоя масла, она представляла бы собой несокрушимый барьер, не пропускавший внутрь весь тот шумный спектр молекулярных и энергетических сигналов, который составляет окружение клетки. Но за такой неприступной крепостной стеной клетка погибнет – она просто не будет получать питательных веществ. А вот с пустыми оливками мембрана превращается в важнейший и чрезвычайно изощренный механизм, позволяющий информации и пище проникнуть внутрь точно так же, как в нашем опыте проникла внутрь ложечка подкрашенной жидкости.

В реальной клеточной биологии наши хлеб и масло соответствуют фосфолипидам – одному из двух основных компонентов мембраны. (Другой ее главный компонент – это белки-«оливки», которые мы рассмотрим чуть позже.) Полушутя-полусерьезно я называю фосфолипиды «двуличными» из-за того, что их молекулы содержат полярные и неполярные участки.

Последнее обстоятельство может показаться вам не имеющим особого отношения к двуличию, но я хочу вас заверить, что связь здесь есть. Все молекулы в нашей Вселенной можно подразделить на полярные и неполярные – в зависимости от характера связей, удерживающих вместе составляющие их атомы. В полярных молекулах связи таковы, что разные концы этих молекул имеют положительный или отрицательный электрический заряд. Поэтому они ведут себя подобно магнитам – притягивают или же отталкивают другие заряженные молекулы.

К полярным молекулам в числе прочих относятся молекулы воды и растворимых в воде веществ. А вот молекулы жиров и жирорастворимых веществ неполярны – составляющие их атомы не несут ни положительного, ни отрицательного электрического заряда. Помните пословицу, что вода и масло друг с другом не смешиваются? Неполярные жировые и полярные водные молекулы ведут себя в точности так же. Вам не приходилось готовить заправку для салатов

по-итальянски? Сколько ни тряси бутылочку с оливковым маслом и уксусом, стоит поставить ее на стол, как эти вещества разделятся. Это происходит потому, что молекулы, как и люди, предпочитают окружение, которое обеспечивало бы их стабильность. Стремясь к устойчивости, полярные молекулы уксуса тяготеют к полярному водоподобному окружению, а неполярные молекулы оливкового масла – к неполярному. Что же до молекул фосфолипидов, состоящих как из полярных, так и из неполярных (липидных) участков, то им в поисках стабильности приходится туго. В то время как фосфатная часть такой молекулы тяготеет к воде, ее липидная часть отталкивает воду и пытается раствориться в жире.



Электронная микрофотография мембраны человеческой клетки. Чередование темного, светлого и еще одного темного слоев связано с ориентацией фосфолипидных молекул мембраны. Светлый средний слой (эквивалент масла в нашем бутерброде) соответствует гидрофобной области, сформированной «хвостами» фосфолипидов. Темные слои сверху и снизу липидной области (эквиваленты кусков хлеба) соответствуют фосфатным «головкам», тяготеющим к воде.

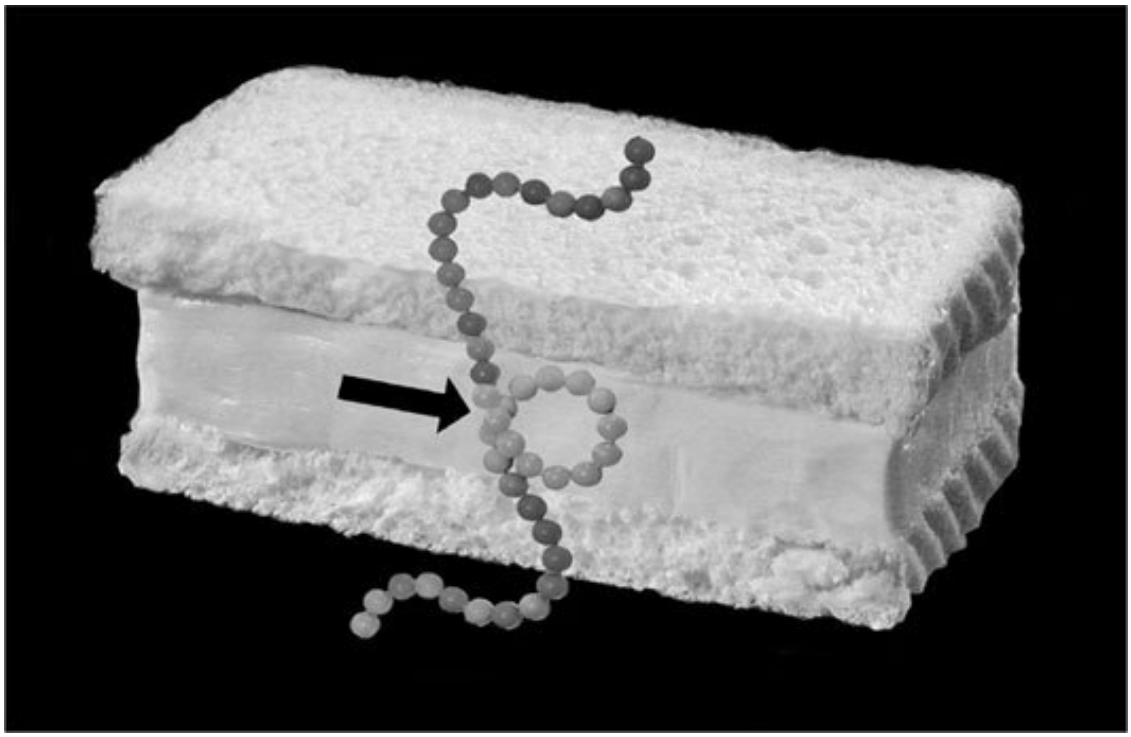
Но вернемся к нашему бутерброду. Фосфолипидные молекулы мембраны своей формой напоминают круглый леденец на палочке – точнее, на двух палочках (см. рисунок на стр. 109). Круглая часть «леденца» полярная и электрически заряжена, она соответствует хлебу в нашем бутерброде. Два «хвоста» у каждой из молекул неполярны и соответствуют в нашей модели слою масла. Из-за своей неполярности «масляный» слой мембраны не позволяет положительно или отрицательно заряженным атомам и молекулам проходить сквозь нее. По существу, этот липидный внутренний слой является электроизолятором – что как нельзя более уместно в мембране, предназначенной для ограждения клетки от напора множества окружающих ее молекул.

Но если бы мембрана была простым эквивалентом бутерброда из двух кусков хлеба с маслом, клетка не смогла бы выжить. Большинство необходимых ей питательных веществ представляют собой полярные, электрически заряженные молекулы, неспособные проникнуть сквозь сплошной неполярный липидный барьер. Точно так же клетка не смогла бы исторгнуть наружу отработанные шлаки – они ведь тоже поляризованы.

Интегральные мембранные белки

Поистине замечательной составляющей мембраны являются оливки нашего бутерброда. Это белки, которые позволяют питательным веществам, шлакам и другим формам «информации» переноситься сквозь мембрану. При этом белковые «оливки» пропускают в клетку не просто молекулярный мусор, а только те молекулы, которые необходимы для бесперебойного функционирования цитоплазмы. Белки, выполняющие эту функцию, называются *интегральными мембранными белками* (ИМБ). Они встраиваются в «масляный» слой мембраны точно так же, как оливки на моей иллюстрации.

Как же удается ИМБ внедриться в «масло»? Вспомните, что белки представляют собой линейную цепочку связанных друг с другом остатков аминокислот. Из двадцати различных аминокислот одни представляют собой тяготеющие к воде (гидрофильные) полярные молекулы, а другие – гидрофобные, неполярные молекулы. Та область белковой цепочки, которая составлена из гидрофобных аминокислот, стремится достичь устойчивости в окружении, тяготеющем к жирам, – каким является, например, липидная сердцевина мембраны (см. стрелку на рисунке ниже). Именно таким образом гидрофобные части белка встраиваются во внутренний слой мембраны. Из-за того, что некоторые области белковой цепочки состоят из полярных аминокислотных остатков, а другие – из неполярных, белковая молекула изгибается внутри и снаружи нашего «бутерброда».



Существует масса разновидностей и наименований ИМБ, но все они могут быть подразделены на две функциональные группы: *белки-рецепторы* и *белки-эффекторы*. ИМБ-рецепторы – это органы чувств клетки, эквивалент наших глаз, ушей, носа, вкусовых луковиц и т. д. Рецепторы действуют как молекулярные «наноантенны», настроенные на восприятие определенных сигналов внешнего окружения. Часть этих рецепторов входит внутрь клетки для отслеживания состояния ее внутренней среды, а другие выведены наружу для улавливания сигналов извне.

Как и все прочие белки, о строении которых мы говорили выше, рецепторы имеют активную и неактивную конформацию и переходят от одной к другой, когда меняется их электрический заряд. Когда белок-рецептор связывается с сигналом внешней среды, возникающее в результате перераспределение электрического заряда заставляет белковую цепочку свернуться по-новому, и белок принимает «активную» конформацию. У клетки имеются нужным образом настроенные белки-рецепторы для всех внешних сигналов, которые необходимо улавливать.

Некоторые рецепторы реагируют на сигналы физического характера. Один из таких примеров – эстрогенный рецептор, устройство которого в точности соответствует конфигурации и заряду молекулы белка эстрогена. Когда рядом оказывается молекула эстрогена, рецептор надежно сцепляется с ней, подходя как ключ к замку. Как только это происходит, электрический заряд рецептора перераспределяется, и белок переключается в свою активную конформацию. Аналогичным образом, гистаминные рецепторы по своей конфигурации соответствуют молекулам гистамина, инсулиновые рецепторы – молекулам инсулина и т. д.

«Антенны» рецепторов способны также улавливать колебания различных энергетических полей – света, звука и радиоволн. При этом они вибрируют наподобие ножек камертона, и если энергетические колебания во внешней среде оказываются в резонансе с антенной рецептора, то в нем происходит перераспределение заряда и изменение конфигурации. Я остановлюсь на этом более подробно в следующей главе, а сейчас хочу только подчеркнуть, что поскольку белки-рецепторы могут воспринимать энергетические поля, то нам необходимо отказаться от представления о влиянии на физиологические процессы в клетке *только молекул* каких-то веществ. Биологическое поведение может быть обусловлено незримыми силами, например мыслями, не в меньшей степени, чем химическими молекулами, например пенициллина. Данный факт подводит научное основание для нефармацевтической, энергетической медицины.

Белки-рецепторы – штука замечательная, но непосредственно они на поведение клетки не влияют. Проинформированная рецепторами о внешних сигналах, клетка должна еще предпринять адекватные ответные действия для поддержания своей жизнедеятельности. Это задача белков-эффекторов. Тандем рецепторов и эффекторов представляет собой механизм типа «раздражение – отклик», наподобие рефлекторной реакции во время медосмотра. Когда доктор ударяет вас по колену молоточком, сенсорный нерв получает сигнал и тут же передает информацию моторному нерву, который и заставляет ногу вздрагивать. По своим функциям рецепторы мембраны эквивалентны сенсорным нервам, а белки-эффекторы – моторным нервам, непосредственно вызывающим действие. В целом комплекс рецептор-эффектор действует как коммутатор, переводя сигналы из окружения клетки в ее поведение.

Значение ИМБ ученые осознали только за последние двадцать лет. Оно оказалось настолько велико, что изучение их функционирования превратилось в отдельное научное направление под названием «сигнальная трансдукция». Исследователи сигнальной трансдукции заняты тем, что пытаются классифицировать сотни сложнейших информационных путей, лежащих между восприятием мембраной сигналов окружающей среды и активацией белков, отвечающих за поведение клетки. Изучение трансдукции выводит клеточную мембрану на авансцену – точно так же, как эпигенетика устанавливает особую роль хромосомных белков.

Существует целый ряд разновидностей белков-эффекторов, управляющих поведением клетки, поскольку для обеспечения ее нормального функционирования требуется решать целый ряд задач. Например, операция транспорта белка требует участия обширного семейства канальных белков, переносящих молекулы и информацию с одной стороны мембранного барьера на другую. В связи с этим настало время вспомнить о душистом перце из нашей «бутербродной» модели. Многие из канальных белков имеют форму туго смотанного шарика и напоминают нафаршированные душистым перцем оливки из нашего примера (см. рисунок на стр. 107). Когда электрический заряд белковой молекулы меняется, она изменяет форму –

так, что возникает открытый канал, проходящий сквозь ее сердцевину. Канальный белок – это, по существу, одна и та же, единая в двух лицах оливка, меняющая облик в зависимости от электрического заряда. В активном состоянии структура такого белка напоминает пустую оливку, открывающую свободный проход. А в неактивном состоянии его конфигурация сходна с нафаршированной оливкой, наглухо закрытой от внешнего мира.

Особого внимания заслуживает деятельность такого белкового канала, как натрий-калиевая АТФаза. В мембране каждой клетки насчитываются тысячи таких каналов. На их совокупную деятельность приходится едва ли не половина той энергии, которую ежедневно потребляет наш организм. Эти каналы открываются и закрываются с такой частотой, что напоминают вращающиеся двери универсама в день распродажи. С каждым оборотом такой канал выпускает наружу из цитоплазмы три положительно заряженных иона натрия и одновременно впускает внутрь два положительно заряженных иона калия из окружающей среды.

Натрий-калиевая АТФаза не только потребляет большое количество энергии, но она и поставляет энергию ничуть не хуже привычных нам батареек (если только вы не забудете удалить их перед большой грозой[17]). На самом деле натрий-калиевая АТФаза вырабатывает энергию гораздо лучше, чем батарейки в игрушках ваших детей, так как благодаря ей клетка превращается в постоянно перезаряжаемый биологический источник энергии.

Биологическое поведение может быть обусловлено незримыми силами, например мыслями, не в меньшей степени, чем химическими молекулами, например пенициллина.

Этот свой трюк натрий-калиевая АТФаза проделывает следующим образом. При каждом своем обороте молекула этого белка выбрасывает наружу больший положительный заряд, чем впускает внутрь. Таких молекул в каждой клетке тысячи, и каждая из них совершает по несколько сотен циклов в секунду, так что внутреннее пространство клетки приобретает отрицательный заряд, а внешнее – положительный. Об отрицательном заряде на внутренней поверхности мембраны еще говорят как о *мембранном потенциале*. Само собой, липидный («масляный») слой мембраны не позволяет электрически заряженным атомам (ионам) пройти сквозь барьер, так что общий заряд внутри клетки остается отрицательным. Положительно заряженная снаружи и отрицательно – внутри, клетка превращается в самозаряжающуюся «батарейку», энергия которой используется для обеспечения различных биологических процессов.

Другая разновидность белков-эффекторов, цитоскелетные белки, управляет формой и подвижностью клетки. Еще одна разновидность, называемая ферментами, способствует расщеплению или синтезу различных молекул – именно поэтому ферменты продаются в магазинах здорового питания в качестве пищевых добавок. Будучи активированы, все виды белков-эффекторов – канальные, цитоскелетные, ферменты и их производные – могут выполнять и роль сигналов, активирующих гены. Именно ИМБ и их производные выступают в качестве сигналов, которые управляют связыванием хромосомных регуляторных белков, образующих «рукав» вокруг ДНК. Вопреки расхожим представлениям, гены не контролируют свою собственную активность. «Считывание» генов, ответственных за замену изношенных и синтез новых белков, управляется мембранными белками-эффекторами, откликающимися на сигналы окружающей среды.

[17] Автор имеет в виду спорное мнение о привлечении батарейками молний. – *Прим. ред.*

Как этот мозг работает

Как только я понял, как действуют ИМБ, я сделал вывод, что *функции клетки формируются, прежде всего, ее взаимодействием с окружающей средой, а не генетическим кодом*. Безусловно, генетические программы в молекулах ДНК ядра – уникальный объект, формировавшийся в течение трех миллиардов лет эволюции. Но при всей своей уникальности эти программы не «управляют» функционированием клетки. Даже с чисто логической точки зрения гены не могут служить раз и навсегда определенной программой жизни клетки или организма, ведь выживаемость последних определяется умением динамически приспосабливаться к изменчивому окружению.

Способность мембраны «осмысленно» взаимодействовать с окружающей средой, обусловливая поведение клетки, делает ее самым настоящим клеточным мозгом. Давайте подвергнем мембрану такому же испытанию, какому мы подвергали, пробуя ядро на роль клеточного мозга. Если разрушить мембрану, клетка погибнет точно так же, как погибнет человек, если удалить ему мозг. Даже если оставить мембрану в целости и уничтожить только лишь ее белки-рецепторы (это легко делается в лаборатории при помощи пищеварительных ферментов), клетка окажется «живым трупом». Она впадет в коматозное состояние, потому что больше не будет получать извне необходимых для своего функционирования сигналов. Аналогичным образом клетка впадает в кому, если обездвижить ее эффекторы, не трогая белки-рецепторы.

Демонстрировать «осмысленное» поведение клетка может только при наличии функционирующей мембраны, имеющей как рецепторы (обеспечивающие восприятие информации), так и эффекторы (обеспечивающие действие). Эти белковые комплексы – фундаментальные составляющие клеточного «разума». Говоря условно, их можно было бы назвать средствами «восприятия». Это восприятие определяется как «осознание элементов окружения через посредство физического ощущения». Первая часть этого определения описывает функцию мембранных белков-рецепторов, а вторая – роль ответственных за создание «физического ощущения» белков-эффекторов.

Изучая эти основные составляющие восприятия, мы предаемся чисто редукционистскому занятию – разбираем клетку на ее элементарные винтики и гаечки. В связи с этим важно отметить, что в каждый момент времени в клеточной мембране присутствуют сотни тысяч таких переключателей. Соответственно, поведение клетки невозможно понять, изучив только какой-то один из них. Чтобы понять ее поведение, необходимо принять во внимание деятельность *всех* переключателей в тот или иной момент. В этом состоит холистический – противоположный редукционистскому, подход, который я намереваюсь развить в следующей главе.

На клеточном уровне история эволюции есть в значительной мере история увеличения количества базовых единиц «разума» – мембранных белков-рецепторов и эффекторов. Утонченность организации достигалась клетками за счет более эффективного использования мембраны и ее растягивания, благодаря которому на ее поверхности появлялось место для новых интегральных белков. У примитивных организмов-прокариот ИМБ осуществляют все основные физиологические функции – пищеварение, дыхание, выделение. На последующих этапах эволюции участки мембраны, ответственные за эти функции, ушли внутрь, образуя покрытые мембраной органеллы, характерные для эукариотической цитоплазмы. Благодаря этому увеличилась общая площадь мембраны и, соответственно, возможное количество воспринимающих ИМБ. Учтем также, что эукариоты в тысячи раз крупнее прокариот, что влечет за собой колоссальный рост площади мембранной поверхности – а значит, и доступного места для новых ИМБ. Результатом всего этого явилась бóльшая информированность, а значит, и повышение выживаемости.

Итак, в процессе эволюции клеточная мембрана растягивалась, но этому есть физический предел. Начиная с какого-то момента истончившаяся клеточная мембрана оказывается не в состоянии удержать внутри себя большое количество цитоплазмы. Представьте себе, что вы наполняете водой воздушный шарик. Какое-то количество жидкости он вполне сможет выдержать, но если вы нальете ее слишком много, он лопнет и забрызгает все вокруг. Точно так же повела бы себя и клеточная мембрана, заполненная слишком большим количеством цитоплазмы. Когда ее толщина достигла критической величины, эволюция индивидуальной клетки подошла к своему пределу. Вот почему в первые три миллиарда лет эволюции отдельные клетки были единственными организмами на нашей планете. Ситуация изменилась, лишь когда клетки нашли новый способ увеличить свою информированность об окружающей среде. Они начали соединяться друг с другом, образуя многоклеточные сообщества. В таких сообществах клетки обрели возможность делиться своими знаниями – я говорил об этом в первой главе.

В широком смысле необходимые для выживания отдельной клетки и сообществу клеток функции – одни и те же. Но когда клетки образовали многоклеточные организмы, у них появилась специализация. В многоклеточных сообществах существует разделение труда. В особенности оно очевидно для тканей и органов, выполняющих те или иные специализированные функции. Например, в одиночной клетке дыхание осуществляется митохондриями. А в многоклеточном организме ту же функцию выполняют миллиарды специализированных клеток, образующих легкие. Еще один пример: в одиночной клетке движение возникает в результате взаимодействия белков цитоплазмы, называемых актином и миозином. В многоклеточном же организме работу по обеспечению подвижности выполняют сообщества специализированных мышечных клеток, каждая из которых содержит большое количество актина и миозина.

Я повторяю эти сведения из первой главы, потому что хочу подчеркнуть: если в отдельной клетке задачу восприятия информации об окружающей среде и включение необходимого отклика на эту среду выполняет мембрана, то в нашем организме эти функции перешли к специальной группе клеток, которую мы называем нервной системой. Вовсе неслучайно и то, что нервная система человека ведет свое происхождение из кожи эмбриона, человеческого аналога клеточной мембраны.

И повторю еще раз: несмотря на то что мы достаточно далеко отстоим от одноклеточных организмов, изучение отдельных клеток, по моему убеждению, – весьма эффективный способ исследования многоклеточных организмов. Даже такой сложнейший человеческий орган, как мозг, охотнее раскроет нам свои тайны, если мы во всех подробностях ознакомимся с работой мембраны – его клеточного эквивалента.

Тайна жизни

Как вы уже знаете из этой главы, в последнее время ученые достигли значительных успехов в разрешении многочисленных загадок такой обманчиво простой клеточной мембраны. Но в общих чертах функции ее были известны еще много лет назад. Собственно говоря, именно в 1985 г. я впервые осознал, какие далеко идущие последствия может иметь изучение работы мембраны. Озарение, которое на меня тогда снизошло, чем-то напоминало поведение пересыщенных растворов. Внешне эти растворы выглядят как обычная вода, но в них так много растворенного вещества, что лишь еще одна его крупинка порождает бурную реакцию, в результате которой все растворенное вещество выпадает в виде огромного кристалла.

В 1985 г. я жил в съемном доме на просоленном карибском острове Гренада и преподавал в другой «оффшорной» медицинской школе. Было два часа ночи, и я сидел, перелопачивая свои многолетние записи по биологии, химии и физике клеточной мембраны, освежая в памяти механику мембраны и стараясь понять ее работу как системы обработки информации. И вот тут-то я и пережил момент озарения, который превратил меня… нет, не в кристалл, но в биолога, который поверил в первенство мембраны и потому не имел более морального права растрачивать жизнь попусту.

В тот ранний утренний час я коренным образом пересмотрел свои представления о структурной организации клеточной мембраны. Я как будто в первый раз посмотрел на выстроившиеся в ряд, словно солдаты на параде, фосфолипидные молекулы. Структуру, молекулы которой организованы регулярным, повторяющимся образом, принято называть кристаллом. Существует два основных типа кристаллов. Те, что знакомы большинству людей, представляют собой твердые, неподатливые минералы – к ним относятся алмазы, рубины и даже обычная соль. Кристаллы же второго типа, несмотря на то что их молекулы соединены в регулярную структуру, имеют более текучую консистенцию. Хорошо знакомым примером использования *жидких кристаллов* может служить индикатор электронных часов и экран ноутбука.

Чтобы лучше разобраться в том, что представляют собой жидкие кристаллы, вернемся к нашему сравнению с солдатами на параде. Когда марширующие солдаты поворачивают за угол, они сохраняют общий строй, хотя каждый из них движется индивидуально. Они ведут себя подобно текущей жидкости, но не утрачивают при этом своей кристаллической организации. Фосфолипидные молекулы клеточной мембраны ведут себя схожим образом. Их подвижная кристаллическая организация позволяет мембране динамически менять форму, сохраняя при этом свою целостность. Это – необходимое свойство гибкого мембранного барьера. В качестве определения я записал: «Мембрана – это жидкий кристалл».

После этого я задумался над тем обстоятельством, что мембрана, состоящая из одних только фосфолипидов, представляла бы собой аналог хлеба с маслом – без оливок. В описанном выше опыте подкрашенная жидкость в этом случае не смогла бы проникнуть сквозь «масляный» (липидный) барьер. Такой бутерброд из хлеба и масла не мог бы ничего проводить. Но если в игру вступают «оливки» – ИМБ, мембрана становится проводящей для одних веществ и непроводящей для других. Поэтому я продолжил свое описание мембраны следующим утверждением: «Мембрана – это *полупроводник*».

Наконец, я решил включить в свое описание две наиболее распространенные разновидности ИМБ. Таковыми являются рецепторы и класс эффекторов, называемых каналами, – именно эти белки позволяют клетке выполнять важнейшую функцию пропуска внутрь питательных веществ и выпуска наружу шлаков. Я уже готов был написать, что мембрана содержит «рецепторы и каналы», но тут до меня дошло, что рецепторы в данном случае – это, по существу, *вентили*. Соответственно, я закончил свое описание фразой: «Мембрана содержит *вентили* и *каналы*».

Я откинулся на спинку кресла и перечитал получившееся описание: «*Мембрана – это жидкокристаллический полупроводник, содержащий вентили и каналы*». Эта фраза меня словно ударила: я совершенно определенно уже слышал или читал что-то подобное – вот только не мог вспомнить, где именно. Но в одном был абсолютно уверен: речь там шла не о биологии.

И тут мой взгляд упал на угол письменного стола, где стоял новенький симпатичный «Макинтош» – мой первый персональный компьютер. Рядом с ним лежала ярко-красная книжка, а заголовок на ее обложке гласил: «Как работает ваш компьютер». Это было купленное мною на днях справочное руководство для пользователей. Схватив книгу, я пробежал глазами введение и почти сразу наткнулся на определение: «Микрочип – это полупроводниковый кристалл с электрическими вентилями и каналами».

В первые пару секунд я только молча сидел, огорошенный таким совпадением. Еще несколько секунд я лихорадочно сопоставлял и противопоставлял биологические мембраны и кремниевые полупроводники. Но настоящий шок испытал, когда понял, что сходство определений компьютерного чипа и клеточной мембраны не случайно. Мембрана в самом деле гомологична кремниевой микросхеме – т. е. представляет собой ее структурный и функциональный эквивалент!

Двенадцать лет спустя австралийский коллектив исследователей, возглавляемый Б. А. Корнеллом, опубликовал в журнале Nature статью, которая подтвердила мою гипотезу о гомологичности клеточной мембраны и компьютерного чипа. Исследователи выделили клеточную мембрану и присоединили к ней снизу кусочек золотой фольги. Затем они заполнили пространство между мембраной и фольгой раствором электролита. При стимуляции соответствующим электрическим сигналом каналы открывались и позволяли электролиту пройти сквозь мембрану. Что же до фольги, то она играла роль датчика, благодаря которому электрическая активность каналов могла быть измерена и отображена в виде цифровых показаний датчика. Это устройство показало, что клеточная мембрана не только выглядит как электронный чип, но и функционирует подобно ему. Корнеллу и его коллегам удалось превратить биологическую клеточную мембрану в электронное устройство с цифровой индикацией.

«Ну и что с того?» – спросите вы. Гомологичность клеточной мембраны и компьютерного чипа означает, что сравнение живой клетки и персонального компьютера не только правомерно, но и способно помочь нам лучше разобраться в том, как работает клетка. И первая сногсшибательная мысль, на которую наводит такое упражнение, состоит в том, что клетки *программируемы* подобно компьютерам. Из этой мысли тут же следует и другая – что программист в обоих случаях находится *снаружи*. Биологическое поведение и генная активность динамически связаны с информацией, поступающей в клетку из окружающей среды.

Суть в следующем: клетка является «программируемым чипом», поведение и генетическая активность которого управляется главным образом сигналами из окружающей среды, а не генами.

Полученное мной биологическое образование было столь же «ядроцентристским», как было геоцентристским астрономическое образование Коперника, так что мне потребовалось определенное усилие для осознания того факта, что ядро с его генами не задает программу для клетки. Данные из внешней среды вводятся в клеточный компьютер через посредство мембранных рецепторов – клеточной «клавиатуры». Рецепторы приводят в действие мембранные белки-эффекторы, играющие роль «центрального процессора» клетки. В свою очередь, этот «центральный процессор» преобразует информацию, поступающую из окружающей среды, в бинарный код, используемый оперативной системой компьютера. Рецепторно-эффекторные белковые комплексы представляют собой функциональное дополнение процессора компьютера. Входящая экологическая информация передается от рецептора к белку-эффектору, который преобразует входящий сигнал на поведенческий язык биологии.

Даже мозг охотнее раскроет нам свои тайны, если мы во всех подробностях ознакомимся с работой мембраны – его клеточного эквивалента.

В те ранние утренние часы я понял, что хотя биологическая мысль по-прежнему находится под властью генетического детерминизма, наиболее передовые исследования в области клеточной биологии, раскрывающие одну за другой секреты волшебницы-мембраны, наводят совсем на другие мысли.

В этот судьбоносный миг меня поразил приступ отчаяния, что рядом не было никого, с кем можно было бы разделить свой восторг. В моем доме не было даже телефона. Но я все же был преподавателем медицинской школы – и подумал, что даже в это время в библиотеке отыщется кто-нибудь из студентов. Поспешно набросив на себя, что подвернулось под руку, я побежал в сторону школы, чтобы рассказать кому-нибудь – ну хоть кому-нибудь! – о своем великолепном озарении.

Когда я, запыхавшись, с широко раскрытыми глазами вбежал в помещение библиотеки, то явно представлял собой живое воплощение пресловутого «рассеянного профессора». Остановив взгляд на одном из своих первокурсников-медиков, я подбежал к нему и провозгласил: «Только послушай, что сейчас скажу! Это что-то невероятное!» Где-то в дальних закоулках памяти у меня отложилось, как этот парень отшатнулся от меня – сумасшедшего ученого, ни с того ни с сего нарушившего покой полусонной библиотеки. Я тут же принялся изливать на него свое новое понимание клетки, пользуясь обычным для клеточного биолога жаргоном, изобилующим мудреными многосложными словами. Закончив свои объяснения, я умолк, ожидая то ли поздравлений, то ли криков «браво»… Но ничего подобного не услышал. Мой студент теперь сам сидел с широко раскрытыми глазами. «С вами все в порядке, доктор Липтон?» – только и смог он выговорить.

Я был раздавлен. Этот студент не понял ни одного слова из моей речи. Уже задним числом я догадался, что студент первого семестра и не мог разобраться, о чем я говорил с таким пафосом – у него для этого просто не было достаточной подготовки. И все-таки меня охватило отчаяние. В моих руках был ключ к тайне жизни, а рядом не было никого, кто мог бы меня понять! Вынужден признать, что и у большинства своих коллег, вполне поднаторевших в зубодробительной терминологии, я не имел особого успеха. Вот вам и волшебница мембрана.

В течение последующих лет я постепенно научился излагать свои идеи о волшебнице мембране так, чтобы их могли воспринять не только студенты-первокурсники, но и совершенно непосвященные люди. И продолжал подкреплять их новыми исследованиями. Благодаря этому я заполучил довольно-таки большое количество вполне благодарных слушателей – как среди медиков, так и среди непрофессионалов. Мне попадались даже слушатели, восприимчивые к тем идеям духовного характера, которые влекло за собой мое давнишнее озарение. В самом деле, переход к «мембраноцентричной» биологии – это было великолепно, но сам по себе он не мог бы заставить меня с криками нестись в библиотеку. Та карибская ночь не только преобразила меня как биолога. Она превратила меня из ученого-агностика в законченного мистика, убежденного в том, что вечная жизнь не ограничивается рамками тела.

О духовной части моей истории я расскажу в эпилоге, а пока хочу еще раз повторить те преподносимые волшебницей мембраной уроки, благодаря которым наша жизнь оказывается не следствием случайно выпавшей при рождении комбинации генетических игральных костей, а чем-то подвластным нашей собственной воле. Мы управляем своей биологией точно так же, как я управляю работой программы-редактора, в которой пишу эти строки. Мы имеем возможность редактировать данные, вводимые в наш биокомпьютер столь же сознательно, как выбирать печатаемые на экране слова. Как только мы поймем, как ИМБ управляют биологией, мы из беспомощных жертв генов станем хозяевами собственной судьбы.

* * *

Нельзя сказать, что ведущие ученые прониклись моей идеей трактовки мембраны, или наперебой стали озвучивать мое сообщение, что ИМБ делает нас хозяевами своей судьбы. Однако сейчас проводится масса исследований, в полной мере поддерживающих тот факт, что взаимодействие мембраны с внешней средой формирует биологические процессы.

Например, изучение потенциала клеточной мембраны, о котором говорилось выше, открыло для биологов-эволюционистов новые способы мышления, ведь ранее они изучали лишь роль сигналов *молекул* (гормонов, нейротрансмиттеров и других химических агентов) в управлении проектирования и создания частей тела. В 2011 г. группа биолога Майкла Левина из Центра регенеративной биологии и биологии развития в Университете Тафтса изменила биоэлектрическое напряжение в мембранах клеток головастиков. Удивительно, что в результате смены мембранного потенциала в клетках от спины до хвоста головастиков, полностью сформированные глаза выросли на спинах и на хвостах, а совсем не там, где они обычно растут. По мне, это впечатляющее доказательство свойств волшебницы мембраны!

Ключом к успеху исследования этой команды стало их открытие, что в период развития эмбриона головастика мембранный потенциал клеток, отвечающий за образование глазных капелек, составляет примерно от –70 до –20 милливольт. Благодаря вводу в мембраны клеток спины и хвоста головастиков ионно-кальциевых белковых каналов с регулируемым напряжением, группа Левина в своей лаборатории индуцировала в той же капельке напряжение –20 милливольт, вызвавшее рост глаза целиком. Исследование это поразительно потому, что оно дает возможность исправить врожденные дефекты и обновлять поврежденные человеческие органы. Оно также подчеркивает тот факт, что мембрана управляет поведением клетки не через химические, а «электрические» (подробнее в следующей главе!) сигналы извне. «Помимо прикладного использования новой глазной техники в регенеративной медицине, это еще и первый шаг к взламыванию биоэлектрического кода», – заявил Левин.

Исследования мембраны также способствовали восстановлению репутации холестерина, долгое время порицаемого как виновника таких современных заболеваний, как сердечные расстройства, сердечные приступы и инсульт. Высокий уровень холестерина, наряду с другими факторами, присутствует у 35 % больных сердечно-сосудистыми заболеваниями. Холестерин также скапливается в местах поврежденных сосудов, где клетки эндотелия – внутренней облицовки кровеносных сосудов – покрыты капельками этого вещества. Однако я предлагаю более детальный взгляд на холестерин, который упускают из виду, поспешно его демонизируя. Холестерин – это липидная молекула, жизненно важная для нашего повседневного выживания. Например, он предшествует синтезу важных стероидных молекул, среди которых соли желчных кислот, используемые в пищеварении, регуляторных стероидных гормонов эстрогена и кортизола, а также витамина D.

Холестерин, если быть ближе к теме этой главы, является важным компонентом мембраны, чьи функции обеспечивают выживание 50 триллионов клеток, что немаловажно и для *нашего* выживания. Он помогает мембране поддерживать очень важное сбалансированное действие: мембрана должна быть достаточно жесткой, чтобы физически сопротивляться напряжению заключенной в ней цитоплазмы, но в то же время достаточно эластичной, чтобы обеспечить гибкость, нужную для движения клеток.

Подвижность мембраны также очень важна при управлении функцией «мозга» клетки, поскольку она сказывается на способности к чтению и реагированию на информацию из окружающей среды. Для своего нормального функционирования ИМБ, в виде молекул рецептора и эффектора, должны взаимодействовать между собой, свободно циркулируя во внутренней части мембраны – ее маслолюбивого и гидрофобного ядра. Именно вязкость липидного ядра мембраны отвечает за способность белка свободно перемещаться. Если бы мембрана состояла только из фосфолипидных молекул, она была бы довольно подвижной, что повышало бы мобильность ИМБ, но при этом она была бы недостаточно жесткой, чтобы выдержать давление заключенной внутри цитоплазмы.

Молекула холестерина более жесткая, чем молекулы фосфолипидов. Поэтому при вводе холестерина в мембрану он обездвиживает окружающие фосфолипидные молекулы, создавая дополнительную жесткость, усиливающую мембрану, и препятствует притоку небольших ионов и молекул в клетку. Введенный холестерин, кроме того, создает дополнительное пространство между молекулами фосфолипидов – такое пространство удерживает их от «гелеобразования», при котором молекулы фосфолипидов из жидко-маслоподобного состояния перешли бы в твердо-маслоподобное. Таким образом, помимо функции усиления мембраны, холестерин действует как анти фриз, обеспечивая белкам и липидам более свободное перемещение.

Как ни странно, молекулы жесткого холестерина мембраны также могут *ограничивать* движения ИМБ. При соединении кластеров молекул холестерина с классом липидов, называемым сфинголипидами, они формируют структурно жесткие «рафты» (от англ. «затор»), ограничивающие движение попавших в ловушку ИМБ. Такое препятствие движению ИБМ – еще один пример объединения ради общего блага. Рафты играют роль «загонов», где кластеры ИМБ собираются в группы для совместной работы по контролю особых клеточных функций. Холестериновые рафты – клеточный эквивалент краткосрочной памяти, так как содержащиеся в них ИМБ представляют собой информацию о различном поведении клетки.

Такие жизненно важные функции говорят в пользу того, что холестерин нужно рассматривать не как страшного и опасного злодея, но как простого пехотинца, выполняющего свой долг по команде сверху. Лично я никогда не склонялся к тому, чтобы считать холестерин *причиной* сердечных заболеваний. При переходе от непринужденной жизни лектора на Карибах к куда более нервозной жизни ученого в исследовательской машине Стэнфорда, я проработал некоторое время в лаборатории Университета штата Пенсильвания. Я в шутку называл ее полустанком, а руководил им талантливый ученый Теодор М. Холлис, с которым я познакомился, когда он приехал на остров читать лекции в медицинской школе.

Когда я навестил его в лаборатории, Тед показал мне образцы крови особой породы крыс, используемой им для изучения атеросклероза у людей – при котором артерии уплотняются и сужаются, что делает его самым распространенным смертельным заболеванием в Соединенных Штатах. В организме этих животных было столько холестерина, что кровь их сделалась молочно-белой. Несмотря на явно токсичный уровень холестерина, у этих крыс *не* формировались эндотелиальные клеточные бляшки, что типично для атеросклеротических кровеносных сосудов. Секрет состоял в том… что помимо холестерина, Тед добавлял также безрецептурное антигистаминное лекарство (то самое, к которому вынуждены регулярно обращаться аллергики). Антигистамины ставили под сомнение явную роль холестерина в формировании атеросклерозных бляшек, поэтому работа Теда доказывала, что одно только присутствие холестерина *не* приводило к нарушениям функций кровеносных сосудов.

Поскольку антигистамины защитили крыс, то исследования Теда указывали на другого виновника – гистамин. (Примечание: хотя мой друг Тед и провел удивительное исследование на крысах, я не сторонник того, чтобы люди пичкали себя антигистаминами! Сейчас можно делать лишь предварительные выводы, и слишком часто биомедицина спешит с выпуском препарата, до конца не понимая его побочные эффекты.) Гистамин – гормон, связанный со стрессом, он подготавливает тело к борьбе с ожидаемыми травмами и воспалениями, когда воспринимаемый стрессовый фактор активирует реакцию «бей или беги». Спустя десятилетия роль гистамина в стимулировании атеросклероза была доказана. В недавнем исследовании на мышах гены, отвечающие за синтез гистамина, были выключены «экспериментальным методом». Такие генетически измененные мыши, неспособные вырабатывать гистамин, сопротивлялись влиянию стрессовых факторов, приводивших к воспалению и атеросклерозу у контрольных животных. Причем защитные эффекты, наблюдаемые у мышей без гистаминов, не зависели от уровня холестерина в сыворотке. Полученные при исследованиях на животных результаты подчеркивают роль, которую играют хронический стресс и выработка гистамина в начальной стадии и при обострении атеросклероза, а также при развитии сердечно-сосудистых заболеваний. Вопреки расхожему мнению, что холестерин является виновником сердечных заболеваний, патология сердечно-сосудистой системы в основном может быть вызвана стрессовыми факторами окружающей среды, а не биохимическими дисфункциями.

Холестерин нужно рассматривать не как злодея, но как простого пехотинца, выполняющего свой долг по команде сверху.

Хотя данное исследование оспаривает стремление медицинского истеблишмента к осуждению холестерина, нужно понимать, что оно подпитывается интересами фармацевтики. Поэтому фармкомпании придумали очередную волшебную пулю – в этот раз статины. Эти вещества относятся к классу препаратов, используемых для понижения уровня холестерина в крови за счет ингибирования фермента печени, вырабатывающего 70 % холестерина в организме. Препараты на основе статинов изначально предназначались для больных с высоким риском сердечной недостаточности, но их продавцы выдвинули идею, что статины сгодятся и для профилактики и помогут снизить риск развития сердечных заболеваний.

Исследование под названием JUPITER, на которое часто ссылаются в кампании по продвижению статинов, показало, что в группе плацебо было шестьдесят восемь сердечных приступов и только тридцать один сердечный приступ в группе, принимавшей статины. Отсюда делают впечатляющие выводы: благодаря статинам возможные риски снизились на 58 %. Основываясь на этом, ученые высказались об эффективности статинов для профилактики сердечных приступов.

На первый взгляд это весьма впечатляющая статистика, однако вывод – не что иное, как манипуляция. Имелись две группы для экспериментального и контрольного исследований, каждая состояла из 8901 пациента. В реальных условиях риск сердечного приступа сравнивался с крайне низким показателем 0,76 % (68 из 8901) в контрольной группе. А в группе с применением статинов было 0,35 % (31 из 8901). Статистически защитный эффект статинов по сравнению со всей контрольной группой составил 0,41 % – снижение реального риска составило меньше половины процента. То есть на каждые 300 человек, принимающих дорогие статиновые таблетки, приходится лишь одна спасенная жизнь. Последующие исследования показали, что предполагаемые профилактические эффекты с понижением уровня холестерина были значительно преувеличены. Добавлю, что производитель таблеток на основе статина

AstraZeneca, используемых в исследовании, и был спонсором дискредитированной сейчас программы JUPITER.

Применение статинов в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний вызвало рост продаж статиновых препаратов, однако не повлияло на ход войны с этими заболеваниями. На самом деле затраты на лечение возросли при довольно незначительных результатах. Хотя в одном только 2013 г. статинов в США было продано на 29 миллиардов долларов – борьба с холестерином едва ли повлияла на сердечно-сосудистые заболевания. В лучшем случае, статиновые препараты снизили реальный риск сердечных приступов примерно на 0,3 %, в то время как побочный эффект применения таких лекарств составил от 15 до 40 %. Недавние независимые исследования показали, что использование статинов для профилактики сердечных приступов и смертности имеет минимальный эффект, если имеет вообще.

Статиновый подход к лечению сердечных заболеваний является очередной дорогостоящей войной с весьма неутешительными прогнозами. Пока что мы не нашли «оружия» против массового разрушения сердец. Вместо того чтобы продолжать его поиски, пришло время (в действительности об этом следовало задуматься еще вчера) пересмотреть выводы о том, что холестерин виновен в проблемах сердечно-сосудистой системы. Нам необходимо переключить внимание на стрессовые факторы окружающей среды, а не считать главной причиной генетические и биохимические расстройства.

Первопричины 90 % сердечно-сосудистых заболеваний не в органической дисфункции механизмов клетки – скорее всего, они связаны с поведенческой реакцией, которую вызывают в нашей крови сигналы из окружающей среды. Чтобы поддерживать жизнь и координировать функцию 50 триллионов клеток, наш мозг выделяет гормоны крови, стрессовые и воспалительные агенты. Понимание этого возвращает нас к истории волшебницы мембраны, потому что клеточная мембрана представляет собой информационный процессор, который служит интерфейсом между биологией и тем, как наш мозг воспринимает окружающую среду. Более полное понимание жизненно важной роли холестерина при обработке информации мембраной делает очевидным, что нарушение метаболизма холестерина статиновыми лекарствами – равносильно грубому вмешательству в сложный и не до конца изученный механизм.

До недавнего времени заболевание воспринималось как следствие распада биохимических механизмов клетки, а сегодня огромное число болезней считается результатом неправильного образа жизни. Если биомедицина в полной мере осознает, что мембрана – поистине волшебный мозг, то из области генетических/биохимических дисфункций мы переключимся на то, как при помощи смены восприятий/убеждений (подробнее в следующих главах) защитить себя от сердечных и наверняка всех других заболеваний.

Глава 4. Новая физика: прочная опора на пустоту

В 1960-х гг., будучи амбициозным студентом-биологом, я понимал, что для поступления на престижную кафедру мне необходимо изучить курс физики. В моем колледже можно было пройти только вводный курс общей физики, охватывавший такие фундаментальные темы, как гравитация, электромагнетизм, акустика и механика, на уровне, доступном студентам нефизических специальностей. Был и еще один курс – квантовой механики, но большинство моих однокурсников бежали от него, как от чумы. Квантовая механика была окутана тайной – мы, биологи, были твердо убеждены, что это какая-то ну очень, очень странная наука. По нашему мнению, только такие недоумки и мазохисты, как физики, могли рисковать испортить себе оценки и пойти на курс под девизом: «Вот оно есть… а вот его и нет!»

В те дни единственной причиной, которая могла побудить меня записаться на квантовую механику, – солидные преимущества при общении с девушками. О, в те годы было особым шиком сказать: «Привет, малышка, я занимаюсь квантовой механикой, а ты кто по знаку зодиака?» Хотя не уверен, что это бы сработало – как-то ни разу я не встречал квантовиков на вечеринках, да и вообще где бы то ни было. Похоже, они нечасто развлекаются подобным образом.

Я изучил свои возможности и предлагаемые варианты и решил пойти по простому пути – записался на вводный курс общей физики. Все-таки мне хотелось стать просто биологом. Мне не нужно было ставить свои карьерные перспективы в зависимость от расположения ко мне какого-нибудь полусумасшедшего физика, поющего дифирамбы эфемерным бозонам и кваркам. В результате, как и большинство студентов-биологов, во время учебы я так толком и не познакомился с квантовой механикой – можно сказать, проигнорировал ее существование.

Неудивительно, что при таком подходе студенты-биологи очень мало слышали о той физике, которая изобилует формулами и математическими уравнениями. Я знал о существовании тяготения: более тяжелое стремится оказаться внизу, а легкое – наверху. Что-то я понимал и о свете: растительные пигменты типа хлорофилла и зрительные пигменты животных типа содержащегося в сетчатке глаза родопсина поглощают лучи некоторых частей спектра и остаются «слепы» к другим. Кое-что и о тепле – при высоких температурах биологические молекулы «тают» и теряют активность, а при низких замерзают и хорошо сохраняются. Впрочем, стараясь подчеркнуть, что биологи не очень хорошо знают физику, я несколько преувеличиваю.

Мое невежество по части квантовой механики объясняет почему, даже отвергнув представления о первенстве ядра и перейдя к «мембраноцентристской» биологии, я не до конца представлял себе последствия такого перехода, хотя знал, что ИМБ взаимодействуют с сигналами окружающей среды и снабжают клетку энергией. Но так как я ничего не читал о мире квантов, то не мог в полной мере осознать природу тех сигналов, которые приводят в действие весь этот механизм.

Лишь в 1982 г., спустя более десяти лет после окончания университета, я наконец-то понял, как много потерял из-за пренебрежения курсом квантовой механики. Познакомься я тогда с этой областью науки, пришел бы к своему биологическому инакомыслию гораздо раньше. Но в тот день 1982 г. я сидел на полу большого склада в Беркли, в двух с половиной тысячах километров от дома, и горько сокрушался, что променял карьеру ученого на роль неудачливого организатора рок-концертов. Мы были на мели – шесть провальных выступлений оставили нас без денег. Наличность в моем кармане иссякла, а при расплате кредиткой терминал в магазине неизменно демонстрировал череп со скрещенными костями. Питаясь кофе и пончиками, мы последовательно проходили описанные Элизабет Кюблер-Росс стадии отношения к умиранию нашего шоу – отрицания, протеста, просьбы об отсрочке, депрессии и, наконец, смирения. Но в тот самый миг, когда мы достигли этой последней стадии, царившую

в полумраке нашего бетонного склепа тишину разорвала пронзительная трель звонка. Телефон звонил не умолкая, и от его отвратительного звука шел мороз по коже, но никто из нас не пошевелился снять трубку. Вряд ли нам предназначался этот вызов – о местонахождении группы никто не знал.

Не вытерпев, заведующий складом подошел к телефону и восстановил благостную тишину. «Да, он здесь», – раздался в неподвижном воздухе его голос. Подняв голову, я посмотрел вверх, словно из самых темных глубин своей жизни, и увидел протянутую мне телефонную трубку. Звонили из Карибской медицинской школы, с которой я сотрудничал двумя годами ранее. Добрых двое суток президент школы потратил на отслеживание тех судорожных перемещений, в результате которых я из Висконсина попал в Калифорнию. И тогда он задал вопрос, а не хочется ли мне снова заняться преподаванием анатомии.

Не соглашусь ли я? Не согласится ли рыба вернуться в воду? «Когда мне начинать?» – с просил я. «Вчера», – ответил он. – «С удовольствием возьмусь за работу, но мне нужен аванс». В тот же день школа перечислила мне деньги, которые мы разделили с нашими музыкантами. Затем последовала поездка в Мэдисон для подготовки к длительному пребыванию в тропиках. Попрощавшись с дочерьми и наскоро упаковав чемоданы, спустя двадцать четыре часа я оказался в Чикагском аэропорту в ожидании рейса к садам Эдема.

Полагаю, что вы уже не раз задавали себе вопрос, какое отношение моя неудавшаяся карьера рок-музыканта имеет к квантовой механике… да, таковы особенности моего лекционного стиля. Ну что ж, вернемся к квантовой механике, которая подтверждает, что прямолинейно мыслящие ученые никогда не смогут проникнуть в тайны Вселенной.

Прислушиваясь к внутреннему голосу

Ожидая самолет, я вдруг понял, что мне предстоит провести целых пять часов в кресле, а читать нечего. За считанные секунды до закрытия посадочного выхода я выскочил из очереди и побежал через вестибюль к книжному лотку. Задача выбора одной книги из нескольких сотен в буквальном смысле повергла меня в ступор. Я был в полнейшем замешательстве, как вдруг мой взгляд остановился на «Космический код: квантовая физика как язык природы». Автором книги был физик Хайнц Пагельс. Он видел своей задачей популярно рассказать широкой аудитории о квантовой механике. Испытывая еще со времен колледжа непреодолимый страх перед этим предметом, я тут же отложил книжку и принялся искать что-нибудь полегче.

Когда стрелка тикавшего в моей голове секундомера достигла красного сектора, я схватил какой-то бестселлер и метнулся к кассе. Продавец принялся выбивать чек, а я поднял голову и увидел на полке за его спиной еще один экземпляр книги Пагельса. В последние секунды мне все-таки удалось стряхнуть с себя отвращение к квантовой механике и попросить продавца посчитать еще и «Космический код».

Усевшись в кресло самолета, я отдышался после своего набега на книжный лоток, решил кроссворд и наконец был готов приступить к чтению книги Пагельса. Вскоре я поймал себя на том, что буквально прожигаю взглядом ее страницы, хотя мне и приходилось время от времени по нескольку раз перечитывать ту или иную главу. Читал во время полета, потом три часа во время ожидания пересадки в аэропорту Майами и еще пять часов по дороге к своему островному раю. Пагельс поразил меня до глубины души!

Тогда я и представить себе не мог, что квантовая механика имеет какое-то отношение к биологии – науке о живых организмах. Но когда самолет прибыл на Райский Остров, я был в состоянии интеллектуального потрясения. Я понял, что квантовая механика *имеет-таки* отношение к науке о живом и что биологи совершают колоссальную научную ошибку, игнорируя ее законы. Что ни говори, физика – это основа всех наук. Мы же, биологи, по-прежнему полагаемся на устаревшую, хотя и более удобную ньютоновскую модель мироустройства. Мы намертво вцепились в мир Ньютона и не желаем ничего знать о незримом квантовом мире Эйнштейна, где материя является энергией и нет ничего абсолютного. На атомном уровне материя даже не существует как реальность, а лишь как *тенденция* к бытию. Самые устои моих представлений о физике и биологии были поколеблены!

Мысленно возвращаясь назад, я понимаю, что для меня и для других биологов было очевидно, что ньютоновская физика, при всей своей элегантности и убедительности с точки зрения гиперрациональных ученых, неспособна рассказать всю правду о человеческом теле, не говоря уже о Вселенной. Несмотря на прогресс медицинской науки, живые организмы упорно сопротивляются количественному описанию. Сыплющиеся как из рога изобилия открытия в области механики химических сигналов – гормонов, цитокинов (гормонов, управляющих иммунной системой), факторов роста и опухолевых суппрессоров – не в состоянии объяснить паранормальных явлений. Спонтанные исцеления, экстрасенсорные феномены, удивительные примеры стойкости и живучести, способность не обжигаясь ходить по раскаленным углям, методы акупунктуры, снимающие боль путем перемещения по организму энергии «ци», и многие другие явления, выходящие за пределы нормы, бросают вызов ньютоновской биологии.

Разумеется, во время преподавания на медицинском факультете ничего подобного мне в голову не приходило. И я, и мои коллеги учили студентов не обращать внимания на заявления об эффективности таких методов, как акупунктура, мануальная терапия, массажная терапия, молитва и тому подобное. Мало того: упирая на старую, ньютоновскую физику, мы провозгласили все эти штуки шарлатанством, так как в основе их лежит вера в управляющее влияние энергетических полей на нашу физиологию и наше здоровье.

Иллюзия материи

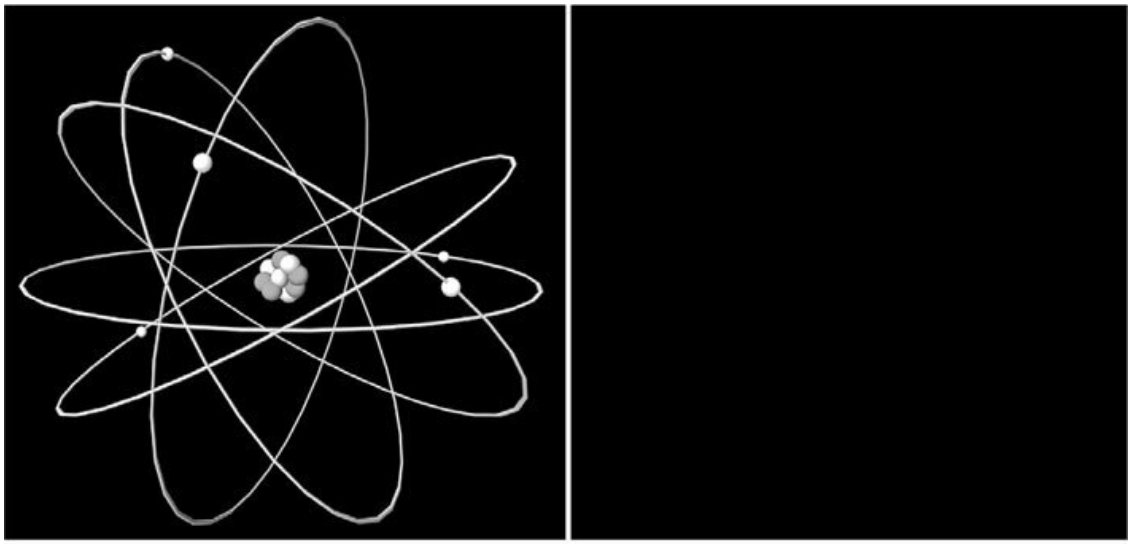
Когда я ближе познакомился с квантовой механикой, то понял, что высокомерно отвергая эти энергетические практики, мы ведем себя столь же близоруко, как тот заведующий кафедрой физики Гарвардского университета из книги Гэри Зукава «Танцующие мастера У Ли». Он еще в 1893 г. убеждал студентов в бесполезности занятий физикой – дескать, наукой прочно установлено, что Вселенная представляет собой «материальную машину», составленную из осязаемых индивидуальных атомов, неукоснительно подчиняющихся механике Ньютона. И физикам остается только увеличивать точность измерений.

Всего три года спустя представление об атоме как о мельчайшей единице во Вселенной было выброшено на свалку – как выяснилось, атом сам состоит из более мелких, суб атомных элементов. Еще более сногсшибательным явилось открытие, что атомы испускают массу «странных энергий», например рентгеновские лучи и радиацию. На рубеже XIX–XX веков возникла новая порода ученых, видевших своей задачей исследовать взаимосвязь между энергией и структурой материи. В следующие десять лет физики отказались от веры в ньютоновскую материальную Вселенную, так как поняли, что мир состоит не из подвешенного в пустом пространстве вещества, а из энергии.

Исследователи в области квантовой механики обнаружили, что атомы состоят из непрерывно вращающихся и вибрирующих энергетических вихрей. Каждый атом подобен волчку, излучающему энергию. И поскольку ему присущ свой собственный спектр, то соединения атомов (молекулы) вместе излучают характерные только для них энергии. Поэтому и все материальные образования во Вселенной, включая нас с вами, имеют уникальный энергетический спектр.

Если бы существовала теоретическая возможность рассмотреть в микроскоп строение реального атома – что бы мы увидели? Представьте себе вращающийся пылевой вихрь, движущийся по пустыне. Теперь мысленно уберите из этого воронкообразного облака весь песок и всю пыль. У вас останется только невидимый вихрь, похожий на торнадо. Так вот, атом состоит из набора таких бесконечно малых энергетических вихрей, носящих название кварков и фотонов. Издали он покажется вам слегка размытой сферой. Но по мере того, как вы будете приближаться и наводить резкость, он будет становиться все менее четким и определенным. А когда вы вплотную приблизитесь к поверхности атома, она исчезнет. Вы не увидите там ничего. Чем пристальней вы станете всматриваться в структуру атома, тем вернее будете наблюдать одну только пустоту. У атома нет физической структуры – король оказался голым!

Помните те модели атомов, которые вы изучали в школе – все эти крутящиеся шарики, напоминающие солнечную систему в миниатюре? Давайте-ка сопоставим их с той «физической» структурой атома, открытой квантовой механикой.



Нет-нет, это не типографский брак. Атомы сделаны не из осязаемой материи, а из невидимой энергии!

Итак, в нашем мире материальная субстанция (материя) возникает из ничего. Довольно странно, если вдуматься. Вот вы держите в руках эту вполне вещественную книгу. Но если бы у вас была возможность всмотреться в ее структуру с помощью атомного микроскопа, то вы увидели бы, что держите пустоту. В чем студенты-биологи действительно были правы, так это в том, что квантовая механика – штука головоломная.

Давайте чуть подробнее разберемся с ее пресловутым девизом «Вот оно есть… а вот его нет». О материи можно сказать, что она одновременно представляет собой плотную субстанцию (частицы) и нематериальное силовое поле (волны). Когда изучают физические свойства атомов, например массу, то они выглядят и ведут себя как физическая материя. Но ко гда те же атомы описываются в терминах электрических потенциалов и длин волн, они проявляют свойства энергии (волн). Именно факт тождества материи и энергии установил Эйнштейн, записав свое уравнение $E = mc^2$. Согласно этому уравнению, энергия (E) – это материя, т. е. масса (m), умноженная на квадрат скорости света (c^2). Эйнштейн установил, что мы не живем в мире дискретных, плотных объектов, разделенных мертвым пространством. Наша Вселенная – это *одно неделимое, динамичное целое*, где материя и энергия переплетены так тесно, что их невозможно рассматривать как независимые элементы.

Это не побочные эффекты… Это – эффекты!

Если бы биологи и медики в полной мере осознали, что структура и поведение материи обусловливается столь различными по своей природе механизмами, то их наверняка ожидали бы новые замечательные открытия о здоровье и болезнях человека. Но даже после открытий в области квантовой механики студентов-медиков и биологов учат рассматривать человеческий организм лишь как физическую машину, действующую в соответствии с ньютоновскими принципами. Стремясь разобраться, как и чем «управляются» механизмы в нашем теле, ученые исследовали огромное количество разнообразных сигналов, подразделяющихся физически и химически на целый ряд отдельных семейств. Сюда относятся уже упомянутые гормоны, цитокины, факторы роста, опухолевые супрессоры, мессенджеры, ионы… Однако из-за своего «ньютоновского» воспитания ученые традиционного толка полностью проигнорировали ту роль, которую в вопросах здоровья и болезней играет энергия.

При этом биологи традиционного толка – редукционисты. Они уверены, что механику наших тел можно постичь, отделяя клетки друг от друга и изучая химические «кирпичики», из которых они состоят. Такие биологи считают, что биохимические реакции, которые лежат в основе процессов жизнедеятельности, происходят в духе фордовского сборочного конвейера. Сначала какое-то конкретное вещество запускает реакцию, вслед за ней происходит другая реакция с участием другого вещества и т. д. Такой линейный информационный поток от *A* к *B*, затем к *C, D* и *E* схематически изображен на следующей странице.

Редукционистская модель предполагает, что если в системе возникает проблема в виде болезни или отказе какого-то органа, то ее причина может быть определена как сбой на том или ином этапе такого химического конвейера. И заменив дефектный элемент (например, с помощью лекарственного препарата), теоретически можно устранить неполадку и восстановить здоровье. Именно поэтому ученые из фармкомпаний ищут «волшебные таблетки» и конструируют особые гены.

Но взглянув под квантовым углом зрения, мы увидим Вселенную как совокупность зависимых друг от друга энергетических полей, пути между которыми переплетаются в замысловатую паутину. Одно из величайших заблуждений студентов медико-биологических специальностей – это непонимание всей сложности *взаимодействия* физических компонентов и энергетических полей, составляющих единое целое. Для ньютоновского мировосприятия характерно редукционистское представление о линейном потоке информации.

Наоборот, в квантовой Вселенной поток информации *холистичен*. Клеточные составляющие организмов переплетены в сложную сеть перекрестного обмена данными, прямых и обратных связей (см. рисунок внизу). Нарушение биологического функционирования может произойти здесь из-за сбоев в *любом* звене информационного потока. И химическое регулирование такой сложной интерактивной системы требует гораздо более глубокого понимания, нежели исправление компонентов одного-единственного отрезка информационного пути с помощью лекарств. Изменив концентрацию *C*, вы повлияете не только на действие *D*. Посредством холистических путей, изменение концентрации *C* существенно повлияет на поведение и функционирование *A, B* и *E*.

Когда я осознал, насколько сложны по своей природе взаимодействия между материей и энергией, то понял, что редукционистский линейный подход *(A^B^C^D)* не в состоянии приблизить нас к истинному пониманию природы болезни. Пионерские исследования последних лет, направленные на изучение путей белок-белкового взаимодействия в клетке, доказывают существование той холистической информационной паутины, которую предсказывает квантовая механика. На рисунке на стр. 146 показана схема взаимодействий между несколькими белками в клетке плодовой мушки-дрозофилы. Соединительные линии соответствуют белок-белковым взаимодействиям.

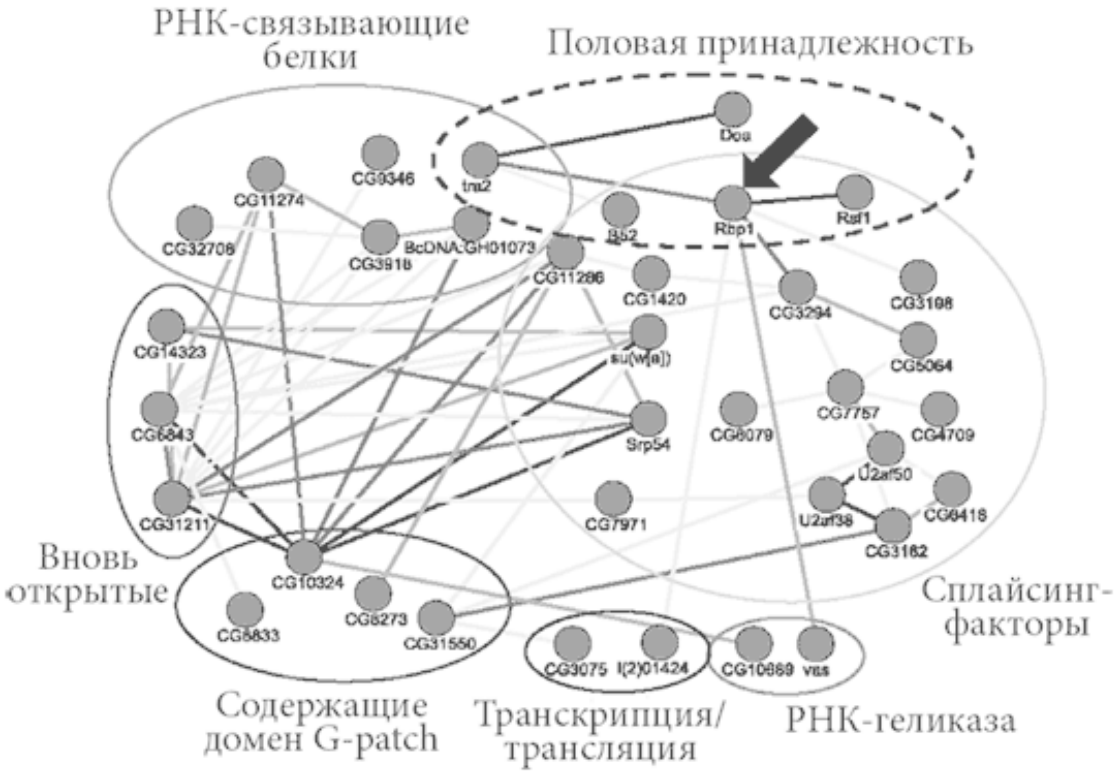


Схема взаимодействий внутри довольно ограниченной совокупности белков (зачерненные кружки с числовыми обозначениями), содержащихся в клетке мушки дрозофилы. Большая часть этих белков имеет отношение к синтезу и метаболизму молекул РНК. Белки в овалах сгруппированы в соответствии с конкретными функциональными задачами. Соединительные линии соответствуют белок-белковым взаимодействиям. Наличие межбелковых связей одних путей показывает, как воздействие на тот или иной белок может породить существенные «побочные эффекты» в других путях. Еще более далеко идущими такие «побочные эффекты» могут быть в случаях, когда один и тот же белок используется для выполнения совершенно различных функций. Так, белок Rbp 1 (помечен стрелкой) используется в путях, связанных с половой принадлежностью, а также при метаболизме РНК. Взято из Science; воспроизводится с разрешения. © 2003 AAAS.

Очевидно, что биологические расстройства могут возникать вследствие обрыва любой из информационных связей в этом хитросплетении. Если вы измените характеристики белка в одной из его точек, вы неизбежно повлияете на множество других белков во взаимосвязанных сетях. Обратите внимание на семь кружков на этом рисунке, которые объединяют белки в соответствии с их биологическими функциями. Белки в одной функциональной группе, например отвечающие за половую принадлежность (отмечены стрелкой), оказывают влияние на белки с совершенно иными функциями – например, синтез РНК (РНК-геликаза). Исследователи «ньютоновского» толка явно недооценивали степень переплетения биоинформационных путей клетки.

Приведенная схема информационных путей наглядно показывает, какие опасности несет в себе применение химических лекарственных препаратов. Становится понятно, почему к ним всегда прилагается вкладыш с пространным перечнем побочных эффектов – от вызывающих легкое раздражение до опасных для жизни. Препарат, введенный в организм для исправления работы одного белка, неизбежно вступает во взаимодействие по меньшей мере с еще одним белком – а вероятнее всего, со многими.

Проблема с побочными эффектами лекарств усугубляется еще и тем, что в биологических системах используется принцип избыточности: одни и те же сигнальные или белковые молекулы могут использоваться сразу в нескольких органах и тканях для реализации совершенно различных поведенческих функций. Например, препарат для устранения неполадок сигнального пути сердца, попадая в кровь, разносится по всему организму. И если какие-то компоненты данного пути используются еще и мозгом, то наше «сердечное» лекарство может вызвать расстройство нервной системы. Несмотря на то что такая избыточность «размывает» эффект лекарственных препаратов, она представляет собой еще одно замечательное достижение эволюции. Многоклеточные организмы могут обходиться гораздо меньшим количеством генов, чем думали ученые, именно потому, что одни и те же генетические продукты (белки) используются для реализации множества функций. Точно так же любое слово английского языка может быть записано при помощи всего 26 букв.

Занимаясь исследованиями клеток кровеносных сосудов человека, я имел возможность непосредственно столкнуться с теми пределами, которые устанавливает избыточность сигнальных путей. Вещество под названием гистамин является в организме очень важным химическим сигналом, инициирующим реакцию клетки на стресс. Если гистамин присутствует в крови, питающей конечности, то стрессовый сигнал вызывает открытие в стенках кровеносных сосудов широких пор – это первый этап запуска местной воспалительной реакции. А вот в кровеносных сосудах мозга тот же самый гистаминный сигнал увеличивает приток питательных веществ к нейронам, что способствует их росту и выполнению ими ряда специальных функций. В периоды стресса усиленное питание, стимулированное этим сигналом, позволяет мозгу увеличить свою активность и успешней справиться с надвигающейся опасностью. Эта ситуация – пример того, как один и тот же химический сигнал в зависимости от своей локализации может вызвать два диаметрально противоположных эффекта.

Одной из наиболее замечательных характеристик сложнейшей сигнальной системы организма является ее специфичность. Аллергическое пятно и зуд от ядовитого плюща у вас на руке появились в результате выброса гистамина – сигнальных молекул, запускающих воспалительный отклик на раздражающее вещество из этого растения. Поскольку нет никакой нужды в том, чтобы зуд возникал по всему телу, гистамин выделяется *только* в том месте, которое вы обожгли. Аналогично, если человек попал под действие стресса, то выброс гистамина в мозгу увеличивает приток крови к нервным тканям, а это способствует протеканию нервных процессов, необходимых для поддержания здоровья. При стрессовых состояниях гистамин выделяется в мозгу в ограниченных количествах, и это не приводит к возникновению воспалительных реакций в других частях тела. Молекулы гистамина – они как бойцы Национальной гвардии, появляются только там, где нужно, и на столько, на сколько нужно.

А вот большинство препаратов, выпускаемых медицинской промышленностью, такой специфичностью не обладают. Когда вы принимаете антигистаминный препарат, чтобы снять аллергическую реакцию, то лекарство распространяется по всему организму. Оно воздействует на гистаминные рецепторы во всем теле, независимо от их местонахождения. Да, разумеется, – благодаря антигистамину воспалительный отклик кровеносных сосудов будет подавлен, а аллергические симптомы существенно ослаблены. Но в мозгу антигистамин неизбежно повлияет на питание нейронов, а значит, и на нервные функции. Вот почему люди, принимающие дешевые антигистаминные препараты, наряду с избавлением от аллергии испытывают сонливость и заторможенность.

Свежим примером ситуации, когда лекарственная терапия вызывает нежелательные и даже опасные для жизни последствия, может послужить история с побочными эффектами заместительной гормональной терапии (ЗГТ) с помощью синтетических гормонов. Гормон эстроген известен прежде всего как регулятор функционирования женской репродуктивной системы. Однако более новые исследования распределения эстрогенных рецепторов в орга-

низме установили, что эти рецепторы и, само собой, комплементарные им молекулы эстрогена играют важную роль в поддержании нормальной работы кровеносных сосудов, сердца и мозга. Врачи традиционно прописывали синтетический эстроген для смягчения симптомов менопаузы из-за увядания репродуктивной системы женщины. Но такая терапия не может ограничить воздействие лекарства одними только выбранными тканями, оно неизбежно приводит в действие эстрогенные рецепторы тех самых сердца, кровеносных сосудов и нервной системы. Было показано, что из-за этого ЗГТ обладает нежелательными побочными эффектами, ведущими к сердечно-сосудистым заболеваниям и нервным расстройствам, например инсультам.

Из-за побочных эффектов лекарственных препаратов, подобных наблюдавшимся в истории с ЗГТ, наиболее распространенной сегодня причиной смерти стали ятрогенные (т. е. вызванные врачебным вмешательством) заболевания. Согласно довольно-таки сдержанным оценкам, опубликованным в «Журнале Американской медицинской ассоциации» (JAMA), ятрогенные заболевания как причина смерти занимают в США третье место. От нежелательных воздействий назначенных лекарств ежегодно умирает более 120 тысяч человек. Однако вслед за этой работой в печати появилось исследование, основанное на анализе правительственных статистических данных за последние десять лет, и приведенные там цифры еще более удручающие. Авторы этой работы пишут, что ятрогенные заболевания являются именно что *основной* причиной смертей американцев – по их данным, от назначенных врачом лекарств умирает более 300 тысяч человек в год.

Это весьма обескураживающая статистика, особенно для людей, предназначение которых – лечить и которые в течение трех тысячелетий отрицали эффективность «антинаучной» восточной медицины, хотя в ее основе лежит более глубокое понимание Вселенной. Задолго до открытия западными учеными законов квантовой механики, в течение тысяч лет обитатели Азии почитали энергию основным фактором здоровья и благосостояния. В восточной медицине человеческое тело определяется как сложная совокупность энергетических путей, называемых меридианами. На картах тела, созданных китайскими целителями, эти сети напоминают электронные схемы. При помощи таких инструментов, как акупунктурные иглы, китайские врачи тестируют энергетические потоки точно таким же образом, как инженеры-электронщики, устраняющие «патологии» на печатных платах приборов.

Врачи на поводу у фармацевтических фирм

При всем моем восхищении древней мудростью восточной медицины я далек от того, чтобы сваливать всю вину на западных врачей, прописывающих больным огромные количества лекарств и тем самым способствующих увеличению смертности. Врачи оказались между интеллектуальной Сциллой и корпоративной Харибдой, они не в силах противостоять давлению со стороны могущественного медико-промышленного комплекса. Способность наших эскулапов помогать людям ограничена их архаичным медицинским образованием, в основе которого – ньютоновское, чисто материалистическое представление о мире. А между тем такое представление устарело еще семьдесят пять лет назад, когда физики официально одобрили квантовую механику и признали, что Вселенная в действительности состоит из энергии.

Когда студенты-медики оказываются на старших курсах, за них берутся представители фармацевтических компаний, мальчики на побегушках от медицинской промышленности. Само собой, эти непрофессионалы, чья первоочередная задача – продать свою продукцию, всячески убеждают врачей в эффективности новых таблеток. Фармкомпании предлагают пройти такую «подготовку» бесплатно и в результате получают возможность убедить врачей проталкивать свои продукты. Прописывая больным огромное количество лекарств, наши врачи явным образом нарушают клятву Гиппократа «не навреди». Фармацевтические корпорации превратили нас в самых настоящих лекарственных наркоманов со всеми вытекающими отсюда последствиями. Мы должны отступить на шаг назад и ввести достижения квантовой механики в биологическую и медицинскую науку – это позволит нам создать новую, более безопасную систему врачевания, более тонко приспособленную к законам природы.

Физика в медицине: чего ни спроси, ничего нет

Физические науки уже давно приняли на вооружение квантовый подход, достигнув благодаря этому сенсационных результатов. Реальность квантовой вселенной была наглядно продемонстрирована человечеству 6 августа 1945 г. Бомба, сброшенная в этот день на Хиросиму, показала огромную мощь прикладной квантовой теории и громогласно объявила о наступлении атомного века. Если же говорить о полезных и конструктивных вещах, то именно квантовая механика сделала возможными те электронные чудеса, которые составляют основу информационного века. Телевидение, вычислительная техника, компьютерная томография, лазеры, космические корабли и мобильные телефоны – все это было бы немыслимо без квантовой механики.

Ну а какие же выдающиеся и чудесные достижения имели место благодаря квантовой революции в медико-биологических науках? Давайте-ка перечислим их по порядку важности.

Список выйдет не то что коротким – таких достижений попросту нет.

Ратуя за применение квантово-механического подхода в биологии и медицине, я никоим образом не требую отбросить все то, чем они обогатились благодаря принципам Исаака Ньютона. Новые законы квантовой механики не отвергают результатов, полученных классической физикой. Как и раньше, планеты движутся по траекториям, предсказанным ньютоновской математикой. Разница между этими двумя видами физики в том, что квантовая механика более приспособлена для описания мира атомов и молекул, тогда как законы Ньютона применимы к более высокому уровню организации – органы тела, человек в целом, группы людей. Такая болезнь, как рак, имеет вполне макроскопические проявления – вы обнаруживаете у себя опухоль. В то же время процессы, спровоцировавшие рак, были инициированы на молекулярном уровне в клетках, пораженных заболеванием. По существу, большинство биологических расстройств (если не считать травм) начинаются на уровне молекул и ионов клетки. А значит, нам необходима биология, которая объединила бы квантовую и ньютоновскую механику.

Общепринятый курс физики предполагает, что принципы квантовой механики с дуализмом волн и частиц применяются лишь на уровне атомов. Ограничив квантовую механику субатомным миром, ученые решили считать, что ее механизмы не применимы к нашей собственной жизни и к событиям в макромире. Поэтому современные физики совершенно не информируют общественность об исключительно ментальной природе Вселенной.

По счастью, такие ведущие исследователи, как физик Ричард Конн Генри из Университета Джона Хопкинса, опровергают неверные представления о первичности материального мира. Генри предложил простое и элегантное определение настоящей природы Вселенной: «Вселенная нематериальна, она ментальна и духовна. Живи и получай удовольствие». Попросту говоря, механизмы квантовой механики применимы на любом уровне – от Большого взрыва до кварков в атомах.

Существовал и целый ряд биологов-провидцев, выступавших за интеграцию ньютоновской и квантовой физики. Более сорока лет назад прославленный нобелевский лауреат, физиолог Альберт Сент-Дьёрди издал книгу «Введение в субмолекулярную биологию». Его труд – это благородная попытка рассказать сообществу медиков и биологов о важности приложения квантовой механики к биологическим системам. Как это ни прискорбно, коллеги Сент-Дьёрди с их традиционными взглядами сочли книгу старческим бредом некогда блестящего ученого и просто-напросто пожалели об «утрате» своего бывшего товарища.

Большинство биологов до сих пор не осознали значение книги Сент-Дьёрди, но результаты исследований говорят, что рано или поздно им придется это сделать, ибо напор новых данных таков, что грозит обрушить прежнюю материалистическую парадигму. Помните, мы говорили о перемещениях белковых молекул, являющихся строительным материалом живого?

Попытки ученых предсказать эти перемещения, опираясь на принципы ньютоновской физики, оказались безуспешными. Мне кажется, вы уже догадались почему. В самом деле – В. Попхристич и Л. Гудмен в своей статье, опубликованной в 2000 г. в журнале Nature показали, что движения белковых молекул, этот источник жизни, подчинены не ньютоновским, а квантовым законам.

Комментируя для журнала Nature эту пионерскую работу, биофизик Ф. Уэйнхолд задал риторический вопрос: «Ког да же учебники химии будут служить подспорьем, а не помехой для такого более глубокого, квантово-механического подхода к изучению работы молекулярных “турникетов”?» И далее: «Какие силы заставляют молекулы изгибаться и складываться, принимая причудливые формы? Вы не найдете ответа на этот вопрос в своих учебниках органической химии». Именно старая химия служит источником механистических оснований биологии и медицины. Как замечает Уэйнхолд, этой отрасли науки еще только предстоит воспринять квантовую механику. Воспитанные в традиционном ключе ученые-медики, по существу, не понимают тех молекулярных механизмов, которые являются истинным источником жизни.

Перспективные исследования формаций белка обнаруживают первичность квантовых свойств при перемещениях, которые приводят к жизни. Это доказывает, что манипуляции с квантовыми характеристиками материи могут повлиять на ход биохимических реакций.

Сотни и сотни научных работ, выполненных за последние полвека, настойчиво свидетельствуют, что «невидимые силы» электромагнитного спектра оказывают существенное влияние на все аспекты биологической регуляции. К таким энергиям относятся СВЧ-излучение, радиоволны, видимый свет, излучение сверхнизких и звуковых частот и даже недавно обнаруженная сила, получившая название скалярной энергии. Электромагнитное излучение той или иной частоты и структуры участвует в регуляции синтеза ДНК, РНК и белков, изменяет конфигурацию и функцию белковых молекул, управляет регуляцией генов, делением и дифференциацией клеток, морфогенезом (процессом, вследствие которого клетки группируются в органы и ткани), гормональной секрецией, ростом и функционированием нервов. Каждая такая клеточная активность есть фундаментальный тип поведения, который вносит свой вклад в развертывание жизни. Но хотя все эти работы были опубликованы в ведущих биологических и медицинских журналах, их революционные результаты (по крайней мере, до 2010 г.) не входили в программы подготовки студентов.

Огромное научное значение имела также выполненная сорок лет назад работа биофизика из Оксфордского университета К. Макклэра. Он вычислил и сравнил эффективность информационного обмена посредством энергетических и химических сигналов. В своей статье «Резонанс в биоэнергетике», опубликованной в «Ежегоднике Нью-Йоркской Академии наук», Макклэр показывает, что энергетические сигнальные механизмы, например высокочастотные электромагнитные колебания, передают информацию из окружающей среды в сто раз эффективней, чем такие материальные сигналы, как гормоны, нейротрансмиттеры, факторы роста и т. д.

И в этом нет ничего удивительного – информация, которая может быть перенесена молекулами вещества, непосредственно связана с запасенной в молекуле энергией. Но дело в том, что химическая связь, используемая для передачи такой информации, – вещь чрезвычайно энергозатратная, при образовании и разрыве химических связей масса энергии уходит в тепло. И поскольку на термохимическое связывание тратится бóльшая часть энергии молекул, на передачу информации остается совсем немного.

Мы знаем: чтобы выжить, живым организмам необходимо получать и интерпретировать сигналы окружающей среды. По существу, вероятность выживания напрямую связана со скоростью и эффективностью передачи таких сигналов. Скорость распространения электромагнитного сигнала составляет 300 тысяч километров в секунду, тогда как скорость диффузии химических веществ гораздо меньше одного сантиметра в секунду. Итак, энергетические сиг-

налы оказываются в тысячи раз эффективней и неизмеримо быстрее вещественно-химических. Так какой же способ передачи сигналов предпочтет ваше многотриллионное клеточное сообщество? Простая математика!

Торговля лекарствами

По моему глубокому убеждению, основная причина такого невнимания к исследованиям в области энергии сводится к долларам и центам. Ворочающая миллиардными капиталами фармацевтическая промышленность выделяет средства на исследования и разработку всяких чудодейственных таблеток, ведь таблетки – это деньги. Если бы целительную энергию можно было упаковать в виде пилюль, то производители лекарственных препаратов живо бы ими заинтересовались.

Вместо этого они преподносят физиологические и поведенческие отклонения от некоей гипотетической нормы как самостоятельные расстройства и дисфункции, после чего рассказывают широкой публике, насколько это опасно. Сверхупрощенное описание симптомов, характерное для рекламы лекарственных препаратов, убеждает ее потребителей, что они и в самом деле страдают той или иной напастью. «Вы волнуетесь? Волнение – это первый симптом болезненного состояния, называемого “тревожным расстройством”. Избавьтесь от волнения. Попросите своего врача выписать вам Антиволнин – новые таблетки красивого розового цвета».

При этом средства массовой информации, как правило, избегают касаться темы смерти от медикаментов, переключая наше внимание на проблему наркотиков. Они убеждают нас, что это не выход – прибегать к химии, чтобы избавиться от жизненных проблем. Гм, забавно… Я как раз хотел буквально теми же словами выразить свою обеспокоенность чрезмерным использованием легальных медпрепаратов. Действительно ли они опасны? Спросите об этом у тех, кто умер в прошлом году. Возможность заглушить внешние проявления болезни с помощью таблеток позволяет не думать о том, какие наши действия их породили. Мы как бы снимаем с себя ответственность за все, что с нами происходит.

Наша нынешняя таблеткомания заставляет меня вспомнить случай, когда я студентом-старшекурсником подрабатывал в автомастерской. В половине пятого вечера, в пятницу, к нам приехала разгневанная дама. В ее автомобиле мигала сигнальная лампочка, указывавшая на необходимость ремонта двигателя – притом что ее машину уже несколько раз чинили в связи с аналогичной ситуацией. В пятницу вечером не особо хочется разбираться с трудноустранимыми неисправностями и нервными клиентами. Никто не решался произнести ни звука, и лишь один механик сказал: «Я разберусь». Он завел машину подальше в гараж, снял приборную доску, вывинтил сигнальную лампочку и просто выбросил ее. После этого он открыл банку кока-колы и закурил. Выждав подобающее время, механик вышел к посетительнице и сказал, что ее машина готова. Лампочка больше не мигает, женщина в восторге и благополучно уезжает. Проблема никуда не делась, но симптомы были устранены. Именно так действуют химические лекарственные препараты – заглушая симптомы, они чаще всего не затрагивают причины заболевания.

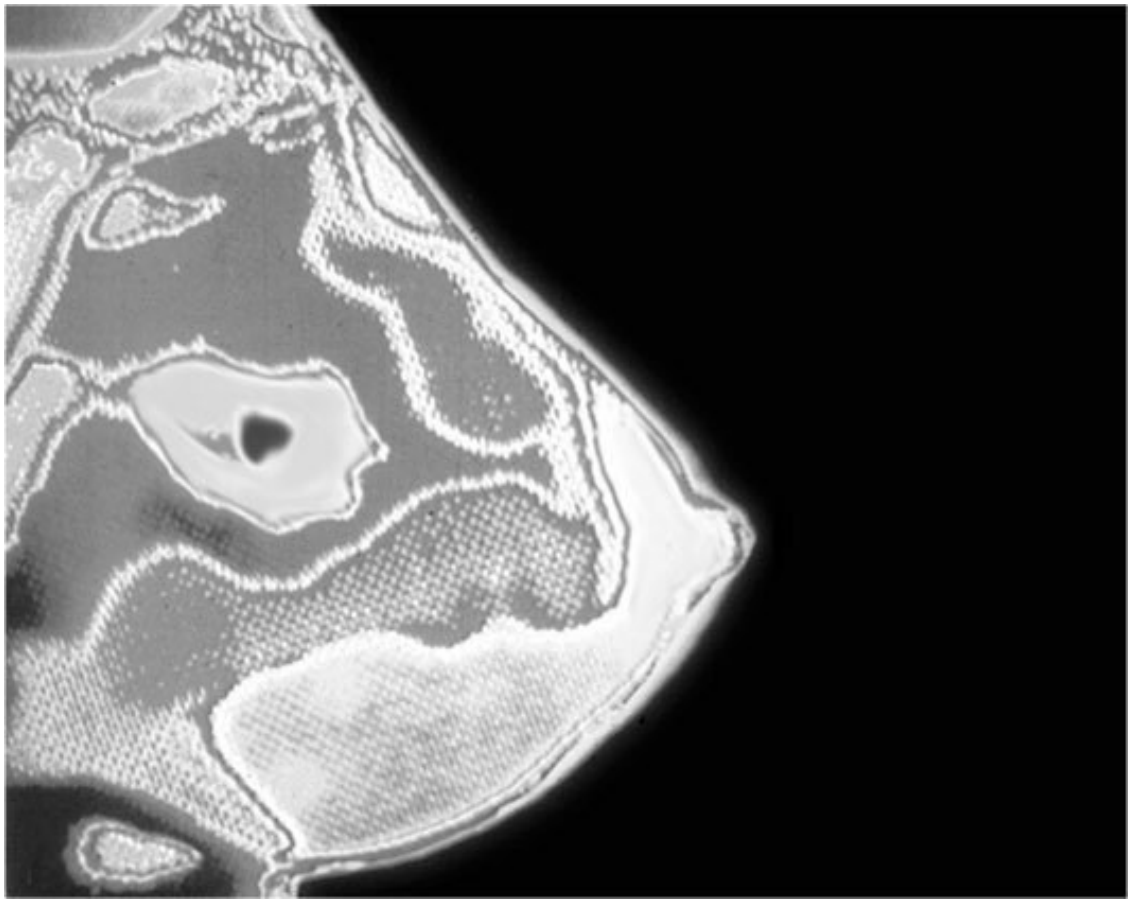
Постойте, постойте – скажете вы. Времена изменились, и сегодня мы хорошо знаем об опасностях, которые таят в себе лекарства, и без предубеждения относимся к альтернативным методам лечения. В самом деле, половина американцев обращаются сегодня к этим практикам, так что врачи традиционного толка уже не могут прятать голову в песок и уповать на то, что иные подходы куда-нибудь исчезнут. Даже страховые компании начали оплачивать услуги, которые прежде считали шарлатанством, а основные лечебные учреждения, на базе которых проходит обучение студентов, допустили в свои стены некоторое количество специалистов по таким методам.

Но и сегодня ученые не особенно рвутся изучать причину эффективности альтернативной медицины. Под натиском общественности в Национальных институтах здравоохранения все же было создано соответствующее отделение, но этот шаг выглядел скорее показным жестом, призванным успокоить активистов и потребителей, которые платят огромные деньги

за возможность лечиться нетрадиционным образом. Но на исследования в области энергетической медицины не выделяется серьезных средств, а без таких экспериментов соответствующие лечебные практики неизбежно получают ярлык «ненаучных».

Хорошие вибрации, плохие вибрации и язык энергии

Забавно, что хотя традиционная медицина по-прежнему не уделяет должного внимания «информационной» роли энергии в биологических системах, она успешно освоила неразрушающие методы исследования, основанные на сканировании тех же самых энергетических полей. Специалисты по квантовой механике создали приборы, способные анализировать спектр энергий, излучаемых конкретными химическими веществами. Это позволяет им определять молекулярный состав различных материалов и объектов. Физики приспособили такие аппараты для изучения энергетического спектра тканей и органов нашего тела. И поскольку энергетические поля легко проходят сквозь материальные тела, рентгеновские, магнитно-резонансные и позитронно-эмиссионные томографы могут определять пораженные болезнью участки, не разрушая окружающих тканей. Врачи получают возможность диагностировать внутренние проблемы, анализируя характер спектра здоровых и больных тканей на сканированных изображениях.

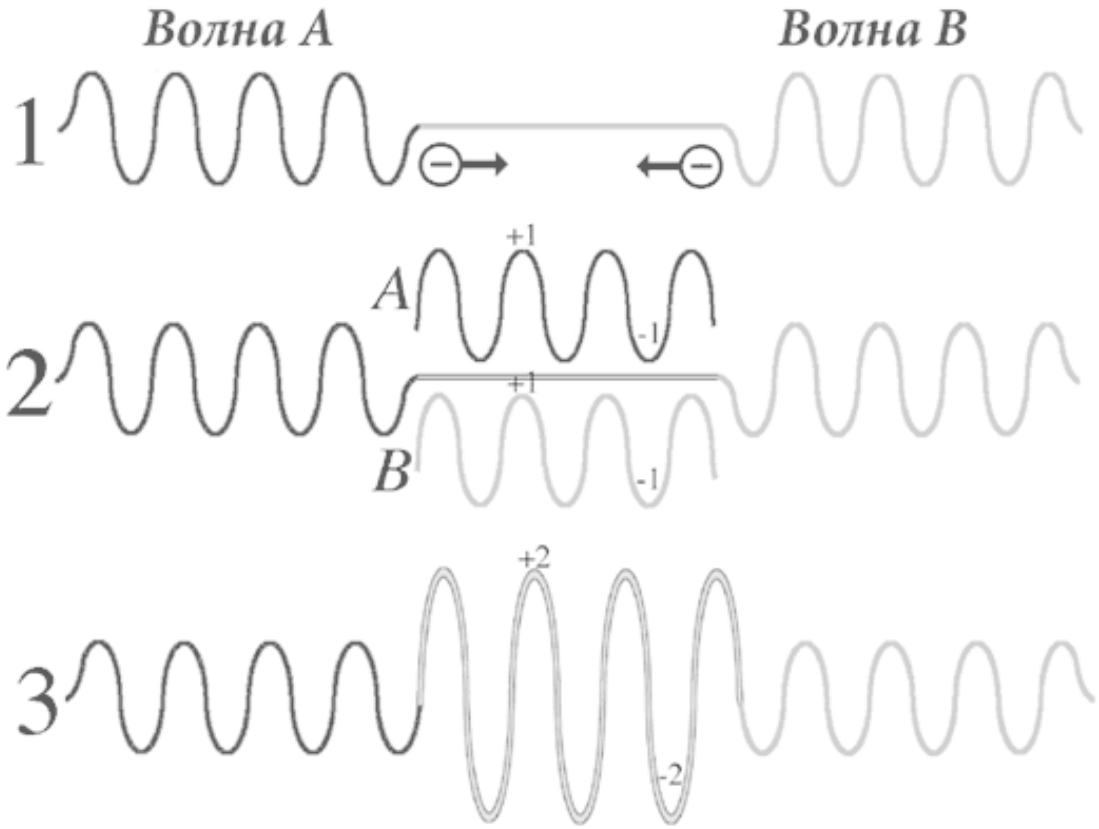


Маммограмма. Обратите внимание, что перед вами не фотография женской груди, а электронное изображение, полученное методом сканирования энергии, излучаемой клетками и тканями этого органа. Особенности в энергетическом спектре позволяют врачам-радиологам отличать здоровые ткани от пораженных заболеванием (темное пятно посередине).

Приведенное на стр. 160 изображение, полученное с помощью энергетического сканирования, свидетельствует о наличии у пациентки рака груди. Больная ткань имеет характерный спектр, отличный от спектра окружающих здоровых тканей. Энергетические образования, проходящие сквозь наше тело, распространяются в виде незримых волн, напоминающих круги

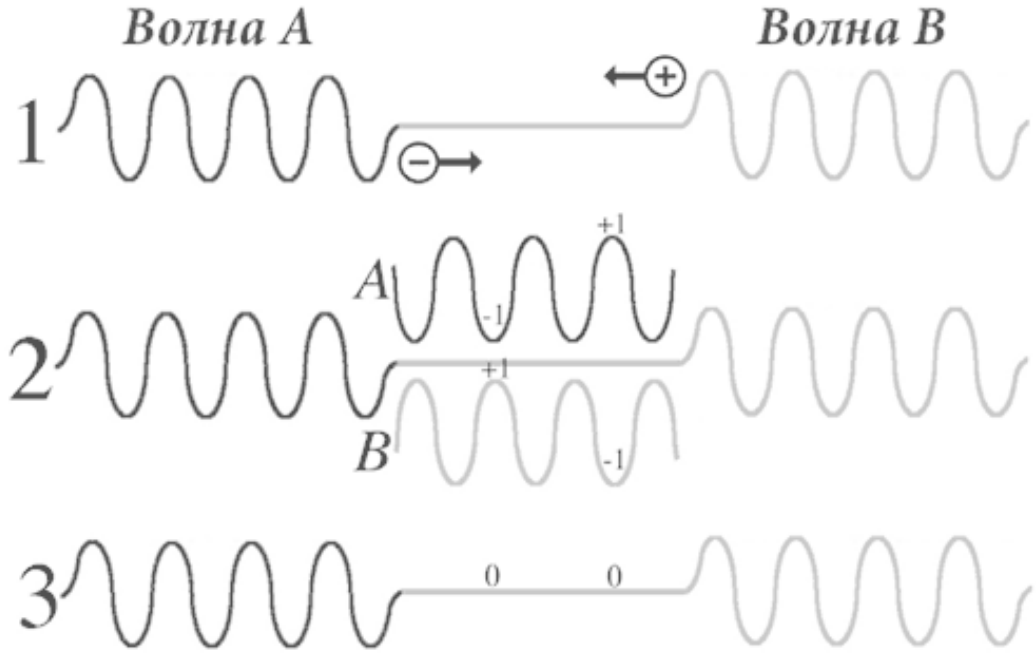
на воде. Когда вы бросаете в воду камешек, запасенная им энергия (обусловленная воздействием на него земного тяготения) передается воде. Круги, образуемые вашим камнем, – по существу, это распространяющиеся в воде волны энергии.

Если бросить в воду сразу два камня, то круги (энергетические волны) от каждого из источников могут сочетаться (интерферировать) друг с другом, образуя сложные волновые структуры. При этом интерференция может быть как конструктивной (энергия волн складывается), так и деструктивной (энергия вычитается).



Конструктивная интерференция. Волны от двух источников движутся по поверхности воды навстречу друг другу. Как видно из схемы 1, волны *A* и *B* находятся в фазе друг с другом – в обоих случаях впереди движется впадина. Графические изображения таких волн симметричны. На линии встречи волны накладываются друг на друга. Чтобы понять, к чему приведет такое наложение, мы изобразили на схеме 2 обе волны друг над другом. Когда амплитуда волны *A* равна +1, амплитуда волны *B* тоже достигает значения +1. При сложении амплитуда результирующей волны оказывается равной +2. Аналогично, когда амплитуда *A* равна –1, амплитуда *B* тоже равна –1, что при сложении дает –2. Образующаяся в результате волна большей амплитуды показана на схеме 3.

Если одновременно с одной и той же высоты уронить в воду два одинаковых камня, то их волновое действие будет согласованным. Круги, образуемые обоими камнями, станут двигаться навстречу друг другу. Там, где они накладываются друг на друга, их амплитуда удвоится – это явление называется конструктивной интерференцией, или *гармоническим резонансом*. Если же мы бросим камни несогласованно, наши энергетические волны будут несинхронизированными. Сойдясь вместе, такие волны будут гасить друг друга. Там, где можно было бы ожидать удвоения волновой энергии, будет наблюдаться… ее полное отсутствие – спокойная вода. Такое явление взаимного гашения волн называется деструктивной интерференцией.



Деструктивная интерференция. На схеме 1 волна, поднятая первым камнем (волна *A*), движется слева направо. Волна *B*, движущаяся справа налево, поднята вторым камнем, брошенным вскоре после первого. Поскольку камни упали в воду в разное время, поднятые ими волны окажутся «не в фазе». В нашем случае впереди волны *A* распространяется впадина, а впереди волны *B* – горб. В месте встречи волны окажутся зеркальным отражением друг друга (схема 2) – горб одной волны (амплитуда +1) совпадет со впадиной другой (амплитуда –1), и наоборот. Как показано на схеме 3, амплитуды обеих волн вычитаются, и результирующая волна будет иметь нулевую амплитуду – т. е. никакой волны наблюдаться не будет.

Поведение волн энергии важно для биологии и медицины потому, что распространяемые ими колебания могут изменить физические и химические свойства атома с таким же успехом, как материальные сигналы наподобие гистамина или эстрогена. Поскольку атомы находятся в непрерывном движении (параметры которого можно определить, регистрируя излучаемые ими вибрации), они создают волновые структуры, аналогичные нашим кругам от камней. При этом каждый атом уникален, поскольку характерное для него распределение отрицательных и положительных зарядов, в сочетании с его спином, порождает неповторимую колебательную (вибрационную) структуру.

Ученые нашли способ намертво останавливать атомы при помощи энергетических волн. Определив частоту колебаний выбранного атома, они настроили лазер так, чтобы он генерировал излучение той же частоты. Взаимодействие световых волн с волной атома приводит к деструктивной интерференции, вследствие которой вибрации атома исчезают, и он перестает вращаться.

Если же необходимо не остановить, а наоборот, возбудить атом, то подбираются вибрации, которые приведут к гармоническому резонансу. Эти вибрации могут иметь электромагнитную или же акустическую природу. Так, например, когда хорошая певица, скажем Элла Фицджеральд, берет ноту такой частоты, которая находится в гармоническом резонансе с атомами хрустального бокала, последние поглощают энергию созданных ею звуковых волн. Вследствие конструктивной интерференции дополнительная энергия резонансного звука заставляет атомы вибрировать быстрее. В конце концов они поглощают такое количество энергии, что его

оказывается достаточно для разрыва связей, удерживающих атомы вместе. Когда это происходит, бокал разлетается на куски.

Врачи используют механизм конструктивной интерференции для дробления камней в почках – достаточно редкий случай, когда законы квантовой механики нашли применение в современной медицине в качестве метода лечения. Почечные камни представляют собой кристаллы, атомы которых вибрируют с определенной частотой. Не вскрывая организм больного, врачи направляют на камень сфокусированную волну той же частоты. Ее взаимодействие с камнем приводит к конструктивной интерференции – как и в предыдущем примере с бокалом, атомы почечного камня начинают двигаться так быстро, что он разваливается на мелкие кусочки – настолько небольшие, что они легко выводятся из организма и не вызывают тех ужасных болей, которыми сопровождается выход крупных камней.

Законы физики говорят, что тот же самый механизм гармонического резонанса, который вызывает разрушение хрустального бокала и почечных камней, может оказать влияние на происходящие в нашем организме химические процессы. Однако биологи не торопятся исследовать эти механизмы с тем же рвением, с которым они занимаются разработкой новых лекарств. По этому поводу остается только сожалеть, ведь сегодня имеется много научных свидетельств, что нам под силу сформировать необходимые для лечения болезней волновые сигналы с не меньшим успехом, чем сегодня мы изменяем химические структуры с помощью лекарств.

В истории медицины был период, когда во врачебной практике чрезвычайно широко применялась электротерапия. Достигнутые к концу XIX века успехи в создании электрических батарей и других устройств, генерирующих электромагнитные поля, породили бум использования наспех сооруженных машин, которые якобы способствовали лечению болезней. От желающих воспользоваться услугами последователей новомодного метода «радиоэстезии» не было отбоя. Молва приписывала ему неслыханную действенность. Его популярность была такой, что журналы того времени просто-таки пестрели рекламой соответствующих устройств: «Станьте радиоэстезистом! Всего 9,99 доллара вместе с инструкцией!» В 1894 г. электротерапию систематически использовали более 10 тысяч американских врачей и бессчетное количество надомников-самоучек.

В 1895 г. Д. Д. Палмер создал науку о мануальной терапии. В основе его подхода лежало убеждение, что поток энергии, проходящий через нервную систему человека, имеет огромное значение для его здоровья. Свое внимание Палмер сосредоточил на механике позвоночного столба – канала, при помощи которого спинальные нервы снабжают информацией весь организм. Путем снятия напряжений и ущемлений позвоночника Палмер научился управлять этим информационным потоком.

Со временем мануальные терапевты – последователи Палмера стали представлять собой подлинную угрозу официальной медицине, как и гомеопаты, радиоэстезисты и другие приверженцы нелекарственных методов, оттянувшие на себя существенную часть медицинской практики. И тогда Фонд Карнеги опубликовал в 1910 г. доклад Флекснера, призывавший всех практикующих медиков основываться исключительно на научных данных. Но поскольку к тому времени физики еще не открыли квантовый мир, энергетическая медицина не укладывалась в рамки тогдашней науки. Отвергнутые Американской медицинской ассоциацией, мануальная терапия и другие энергетические методы лечения приобрели сомнительную репутацию. Что же до радиоэстезистов, то они и вовсе куда-то подевались.

Австралийские аборигены ощущают воду глубоко под землей, а шаманы Амазонки общаются с энергиями местных лекарственных растений.

Однако за последние сорок лет мануальные терапевты достигли больших успехов в борьбе за свое признание. В 1990 г. они выиграли длительный судебный процесс у нашей моно-

полии – Американская медицинская ассоциация была то гда признана виновной в незаконных попытках уничтожения неугодной ей отрасли. С тех пор мануальная терапия существенно расширила сферу своего влияния – ее методы приняты в целом ряде лечебных учреждений. Кроме того, несмотря на бурное прошлое электротерапии, ученые-нейрофизиологи осуществляют сегодня интереснейшие исследования в области вибрационно-энергетической терапии.

Электричество участвует в работе мозга – это было установлено достаточно давно, и именно с этим связана практика использования электрошока для лечения депрессии. Однако в наши дни ученые заняты разработкой значительно менее грубых методов воздействия на мозговое электричество. Недавняя статья в журнале Science рассказывает о благотворном воздействии так называемой транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) – стимулировании участков мозга магнитным полем. ТМС – это не что иное, как современный вариант давнишних методик радиоэстезии, некогда отвергнутых традиционной медициной. Проведенные исследования показывают, что ТМС может быть весьма действенным терапевтическим средством. При правильном использовании с ее помощью можно избавиться от депрессии и воздействовать на умственные процессы.

Совершенно очевидно, что в этой многообещающей и не до конца изученной области необходимо проводить междисциплинарные исследования, которые объединили бы усилия не только биологов, но и специалистов по квантовой механике, электронике, химии. Такие эксперименты были бы особенно ценными, потому что на их основе удалось бы разработать методы лечения с гораздо меньшими побочными эффектами, чем у лекарственной терапии. При этом они лишь подтвердят то, что и без них «знают», но не отдают себе в этом отчета и ученые, и далекие от науки люди. А именно, что все живые организмы, не исключая и людей, взаимодействуют со своим окружением и оценивают его состояние при помощи энергетических полей. Впав в зависимость от устного и письменного языка, человечество пренебрегло своей энергетической коммуникационной системой. Как и в случае любой биологической функции, ее недостаточное использование привело к атрофии. Интересно, что племенные народы по сей день используют свои сверхчувственные способности в повседневной жизни. У них никакой сенсорной атрофии не произошло. Например, австралийские аборигены ощущают воду глубоко под землей, а шаманы Амазонки общаются с энергиями местных лекарственных растений.

Да многие и сами наверняка имели возможность уловить проблеск некогда присущих вам способностей к восприятию. Разве не случалось вам, идя ночью по темной улице, вдруг почувствовать себя опустошенным, лишенным энергии? Что это такое, спросите вы? Деструктивная интерференция, точно такая же, как в случае наших оказавшихся в противофазе кругов на воде… или, говоря популярным сленгом, «плохие вибрации»! А помните, как вы встретили на своем жизненном пути совершенно удивительного человека и вам захотелось взлететь в небеса? Вы тогда испытали не что иное, как конструктивную интерференцию, или «хорошие вибрации».

Стоило мне отказаться от представлений о человеке как о сгустке инертной материи, как я понял не только то, что моя прошлая наука устарела. У меня появились необходимость развития и в своей собственной жизни конструктивной интерференции и осознание важности персональной квантово-механической подстройки! Вместо того чтобы всеми силами создавать гармоничные энергии, я бездумно растрачивал свои энергетические ресурсы. Вести себя подобным образом – все равно что обогревать дом посреди зимы, распахнув при этом настежь двери и окна. И я стал тщательно, одну за другой закрывать их и выяснять, где же энергия теряется попусту. Кое-что сделать не составило труда. Например, мне было легко отказаться от такого высасывающего все мои соки обряда, как факультетские вечеринки. Гораздо трудней было избавиться от не менее энергозатратного пораженческого мышления, успевшего войти у

меня в привычку. Как мы увидим в следующей главе, мысли отбирают энергию не хуже марафонского бега.

Итак, мне нужна была квантовая подстройка. В том же самом нуждались и биология с медициной. Сегодня мы с вами являемся свидетелями крайне медленного, но все же сдвига в этих науках. Этот сдвиг происходит под натиском простых потребителей, которые все больше ищут возможности прибегнуть к услугам альтернативной медицины. Долгожданная квантовая революция в биологии уже не за горами. И те, кто заправляет нашей медициной, будут вынуждены, пусть нехотя и скрипя зубами, в конце концов признать ее права.

* * *

Квантовая биологическая революция, о «зарождении» которой я заговорил более десятилетия назад, теперь в самом своем разгаре (и, как заявлено в Прологе, я добился большого прогресса и в своей личной квантовой настройке!). Новые исследования в различных передовых областях биофизики убеждают все возрастающее число биологов в существовании квантовой магии, скрытой за сигналами клеток, поведением белка и даже самим происхождением жизни.

Недавние работы по белкам явно указывают на влияние различных квантовых механизмов в формировании биологического поведения, включая запутанность энергии (где один источник энергии объединяется с другим и влияет на него) и туннелирование (здесь частицы проходят через физические барьеры). А также суперпозицию (где частицы *одновременно* испытывают все возможные пути, а затем выбирают наиболее подходящий – такие частицы эффективны в одно и то же время во многих местах!)

Исследования этого нелогичного и диковинного, с точки зрения биологии, феномена сформировало квантовый плацдарм на территории, ранее принадлежавшей одним лишь классическим биологам-ньютонианцам. В него входит Европейский научный фонд, учредивший в 2011 г. проект Farquest – инициативу, исключительная цель которой состоит в объединении усилий по оценке роли квантовой информации, особенно в биологических системах. Кроме того, важность новой квантовой биофизики вынудила исследовательское агентство при американском Министерстве обороны DARPA создать в 2010 г. общенациональную сеть квантовой биологии с целью зондирования этой растущей области науки.

Эта растущая сеть проводит убедительные исследования, бросающие вызов фактам, которые классические биологи помнят со школы. Например, что сигналы управления поведением клетки и генетикой передаются исключительно в виде химической субстанции – гормонами, лекарствами, атомами и ионами (а именно Ca^{2+}, Na^{+} и K^{+}). Это убеждение было опровергнуто опытами, о которых сообщил Чабан в 2013 г. Как выяснилось, нервные клетки *за* стенкой влияют на активность других нервных клеток, размещенных *внутри* закрытых камер. Когда здоровые нервные клетки помещали у стенки камеры, инкапсулированные нервные клетки демонстрировали нормальный кальциевый сигнал. Но когда туда помещали раковые или умирающие клетки – кальциевый сигнал инкапсулированных нервных клеток был совершенно иного рода. Поскольку стенка препятствует *физическим* сигналам влияющей клетки, то нервные клетки должны были сообщаться между собой через нее, используя *нефизический, энергетический* сигнальный механизм.

Кроме того, ученые открыли необычные коммуникационные каналы в растительном мире. Экологам давно известно, что если некоторые виды высадить в непосредственной бли-

зости, то они оказывают положительное или отрицательное воздействие друг на друга посредством конкурирующих или помогающих взаимодействий. Соседние растения могут влиять на время прорастания семян и конечный успех этого процесса. Способность рассады взаимодействовать с соседями является преимуществом, поскольку таким образом растение регулирует свою генетику и поведение для наилучшей адаптации к окружающим условиям. В ряде исследований было установлено, что такая коммуникация проходит по трем каналам: световому, при физическом контакте и с помощью химических веществ. Однако новейшие данные показали, что взаимодействие растений проходит также нефизическим (энергетическим) способом.

Например, в своей недавней работе австралийские ученые воспользовались одним наблюдением садоводов: если посадить базилик рядом с семенами чили, то можно получить большой урожай этой пряности. Исследователи поделили 3600 семян чили на три группы и наблюдали за скоростью прорастания каждой из групп. Далее они повторили эксперимент с 3600 контрольными семенами. Результаты экспериментов подтвердили народную мудрость садоводов: присутствие базилика «повышает скорость прорастания» семян. Однако самым интересным результатом стало то, что скорость увеличивалась, даже когда три наиболее изученных учеными сигнала (свет, химические вещества, физическое прикосновение) были заблокированы. Исследователи пришли к выводу, что все эти три сигнальных механизма «были совершенно не нужны для того, чтобы семена чили и растения базилика могли ощущать присутствие друг друга». Авторы этой работы заявляют, что «никаких механистических объяснений, как растения могут осуществлять наблюдаемую функцию, до сих пор не представлено». Однако они уверены, что для такого канала коммуникации нужен сигнал, который не только быстро распространяется, чтобы передавать в реальном времени информацию о соседних растениях, но и быстро анализируется. По мне, это вполне может быть квантовая, энергетическая коммуникация!

Квантовая магия также раскрывается в исследовании одной из наиболее важной биологической деятельности – фотосинтеза. При фотосинтезе происходит захват фотона света хлорофиллом, включается мультибелковый комплекс, и благодаря энергии света активируются электроны. В результате образуются органические вещества из неорганических углекислого газа и воды. Переносимые в этом процессе электроны могут выбирать различные пути при движении через белковый комплекс. Однако фотосинтез – высокоэффективный процесс, и электроны выбирают для себя лишь один маршрут. Но каким образом? Квантовая суперпозиция дает возможность квантовой частице, в данном случае электрону, испытывать *одновременно* все возможные пути, а затем выбирать для прохождения наиболее подходящий.

Для фотосинтеза необходима специфическая и точная настройка молекулярных компонентов всего комплекса, чтобы эффективно управлять реакцией до ее успешного завершения. В 2006 г. канадские физики и химики продемонстрировали, что с помощью манипуляции колебательными частотами и при использовании волнообразной природы материи можно избирательно управлять поведением атомных и молекулярных систем. Однако белки хлорофилла действуют при относительно высоких температурах окружающей среды, а это заставляет молекулы испытывать случайные тепловые колебания. Как же эффективно транспортировать электроны через комплекс хлорофилла при таких случайных колебаниях? Объединив молекулярную динамику и квантовую химию для изучения процессов переноса электрона, физики из Калифорнийского университета в Сан-Диего предложили основательное решение этой проблемы. Их исследование показало, что перенос электрона происходит через сеть квантовых туннельных путей, созданных посредством конструктивных или деструктивных интерферен-

ционных схем, характерных для волнообразных процессов квантовой механики, как и описано в этой главе.

Новые исследования убеждают биологов в существовании квантовой магии, скрытой за сигналами клеток.

Проблема с новыми исследованиями в том, что доказанное нематериальное, энергетическое управление биологическими процессами не имеет четкого объяснения. По крайней мере, нет известного классического (ньютонианского) механизма для описания этого явления. В современном мире информация, прежде чем стать реальной и признанной научным сообществом, должна стать количественной, и главная трудность изучения биологического влияния квантового сигнала в том, что измерить эту энергию очень нелегко.

Нередко такая форма коммуникации настолько неуловима, что амплитуда воздействующих на жизнь сигналов значительно ниже разрешения научной аппаратуры. В 2014 г. интернациональная команда исследователей обратила внимание, что клеточные сигналы мембранных белков семейства Ras, одних из самых важных компонентов сигнализирующих сетей в биологии, настолько неуловимы, что их нельзя отличить от фонового «шума», обычно игнорируемого экспериментаторами как технический артефакт.

Энергетические поля, воздействующие на рецепторы клеточной мембраны, например управляющие Ras-белками, представляют собой сигналы внешней среды для контроля клеточных функций. Было доказано, что экспериментальные манипуляции с внешним электромагнитным полем оказали существенное влияние на активность ионных белковых каналов натрия (Na^+), калия (K^+ АТФазы) и кальция (Ca^{2+} АТФазы). Поскольку эти мембранные белки управляют электрической активностью клетки, включая развитие и поддержание ее мембранного потенциала, то электромагнитные поля окружающей среды могут определять здоровье и судьбу биологических систем. Например, сегодня достоверно установлено, что радиация от микроволновки, равно как и от сотовых телефонов и других электронных устройств, препятствует нормальному поведению клеток и подрывает их деятельность, что может привести к дисфункции и заболеваниям.

Разумеется, как это всегда бывает в науке, был целый ряд пионеров квантовой биологии, чьи пророческие работы остались без внимания. В конце 1930-х гг. профессор анатомии в Медицинской школе Йельского университета Гарольд Сакстон Берр стремился измерить и охарактеризовать нематериальное «биомагнитное поле» живых организмов. Берр был уверен, что жизнь проявляет электромагнитные свойства, причем они выступают организующим принципом для роста и развития клеток, тканей и органов. Его исследования 1938 г. с использованием электрических установок стали неоспоримым доказательством его правоты.

В то же самое время американский изобретатель Роял Райф независимо подтвердил и развил гипотезу Берра. Он создал «лучевую» машину, которая должна была ослабить или уничтожить патогены и раковые клетки путем фокусировки особых созидательных или разрушительных энергий, интерферирующих на веществах цитоплазмы. Эксперименты Берра и Райфа показали, что появлению определенных болезней, например онкологических, предшествует изменение энергетического поля. Самое важное, что просто изменив частоту этого поля клетки, можно смягчить патологию. Установка на описание «химической» природы живых организмов привела к тому, что ученые-материалисты похоронили серьезные выводы Берра, Райфа и многих других, отстаивающих тесную взаимосвязь жизни с невидимыми энергетическими полями.

Но недавние исследования игнорировать сложнее, поскольку в них используются современные убедительные технологии. В их числе генная инженерия, новейшие микроскопы со сверхвысоким разрешением и чувствительностью, дающие изображения живых клеток, а также флуоресцентные маркеры, которыми ученые помечают белки для четкого рассмотрения их поведения. Такие инструменты не только демонстрируют, насколько квантовая механика повлияла на повседневную биологию, но и побуждают исследователей подробнее изучать механизмы работы биологических систем. Это чрезвычайно важно при разработке новых эффективных технологий органического синтеза и для получения энергии (например, с помощью солнечных элементов).

Одной из инноваций в области биоинженерии стала оптогенетика, с помощью которой клетки программируют на реагирование при конкретных частотах окружающей среды. Эта технология показывает, что клеточные молекулы, особенно белки, являются физическими наноустройствами, поведением которых можно управлять, воздействуя на их электрические и магнитные параметры при помощи энергетических полей окружающей среды. В оптогенетике искусственную ДНК, сочетающую в себе светочувствительную пигментную молекулу с рецептором клеточной мембраны, контролирующим определенные функции, вводят в нервные клетки с помощью вируса. Затем ДНК кодирует искусственный рецепторный белок, который естественным образом включен в мембрану. Ко гда при воздействии света нужной частоты новые рецепторы зараженной клетки активируются, это в свою очередь включает функции клетки.

Не обращая внимания на важность этой работы для квантовой биофизики, а также вследствие громадных возможностей фармкомпаний, презирающих немедикаментозное врачевание, мир традиционной медицины по-прежнему игнорирует роль энергии в биологических процессах. Еще более десяти лет назад я говорил, что это сообщество со временем присоединится к квантовой революции, но его придется «тащить, а половина его будет пинаться и вопить». Увы, оно и по сей день «пинается и вопит». В своей Нобелевской лекции в 2004 г. физик из Кембриджского университета Брайан Джозефсон заявил, что научное сообщество страдает от «патологического неверия», описанного им так: «Я бы не поверил, даже если бы это было правдой». В начале лекции он сказал следующее: «ПРЕДУПРЕЖДАЮ: некоторые идеи моей лекции покажутся слушателям слишком смелыми и будут противоречить многим глубоко укоренившимся убеждениям». Джозефсон припомнил, что существование метеоритов и теория континентального дрейфа первоначально были с негодованием отвергнуты учеными как невозможные. И лишь по прошествии времени и когда доказательств было получено в избытке, традиционная наука все-таки отступила и приняла их как реальность.

Джозефсон также подверг сомнению негативную позицию современных ученых в отношении гомеопатии – альтернативной медицинской практики, которая существует уже более 200 лет, но у медицинского истеблишмента считается шарлатанством. Гомеопатии благоволит британская королевская семья, но это не помешало Британской медицинской ассоциации охарактеризовать ее как «колдовство». Когда же обозреватель New Scientist спросил у Джозефсона, почему он стал сторонником нетрадиционной медицины, тот ответил, что это случилось после публикации данных французского иммунолога Жака Бенвениста. (Бенвенист опубликовал первую научно-исследовательскую статью в поддержку гомеопатии в престижном журнале Nature.) Джозефсон отметил, что данные Бенвениста «спровоцировали до абсурда яростную реакцию со стороны ученых». Он добавил: «Я был поражен, как скверно с ним обошлись». Другой нобелевский лауреат, французский вирусолог Люк Монтанье, награжденный в 2008 г.

за открытие вируса СПИДа, изучал гомеопатию и превозносил Бенвениста как «современного Галилея».

Бенвенист подвергся нападкам и демонизации, потому что исследовал предмет, который медицинское и научное сообщество считало метафизической причудой. Гомеопатия имеет дело с сильно разведенными лекарствами, поэтому традиционные ученые не принимают их во внимание. Считается, что гомеопатические растворы разбавлены до такой степени, что больше не содержат исходных сигнальных молекул. В ответ на такую критику разведения Монтанье сообщил журналу Science: «Сильно разбавленные растворы чего-то не являются ничем. Они являются водной структурой, имитирующей исходные молекулы».

Кроме того, Джозефсон назвал «простодушным суждением» то, что молекулы воды не могут иметь структуру для сохранения информации. Такое ограниченное мышление отвергает новые данные о жидких кристаллах, согласно которым вода может распространить упорядоченную структуру на большие расстояния. Это сводит на нет стандартные опровержения гомеопатии.

В то время как «Большая Фарма» и недалекие умы мешают ученым вспрыгнуть на подножку квантового вагона, публика уже устремилась к границам энергетической медицины. Опрос Национального анкетирования по вопросам здоровья показал, что 83 миллиона взрослых американцев потратили 38 миллиардов долларов на дополнительное и альтернативное здравоохранение еще за 12 месяцев до публикации этого исследования в 2007 г. Хотя более поздняя статистика отсутствует, отдельные факты говорят о продолжающемся общественном энтузиазме в отношении средств нетрадиционной биомедицины. Например, сведения о том, что транскраниальная магнитная стимуляция изменяет познавательные способности (о чем сообщалось в первом издании книги), используются сейчас энтузиастами-непрофессионалами, изготовляющими или покупающими стимуляторы электромагнитного поля для усиления работы своего мозга. Новая версия этой технологии, называемая транскраниальной стимуляцией постоянным током (tDCS), передает малые дозы постоянного электрического тока напрямую в голову. В зависимости от области стимуляции, tDCS может воздействовать на активность нейронов, что сказывается на росте внимательности, увеличении памяти, улучшении зрительных способностей и математических навыков, а также на смягчении симптомов депрессии.

Использование электростимуляторов самими гражданами для воздействия на функции мозга, т. е. современного аналога радиоэстезии, пока еще невелико. Но интерес к этому растет, о чем свидетельствует все большее число участников онлайновой доски объявлений «прорыв-своими-руками», модерируемой двадцатидвухлетним исследователем-неврологом из Национального института по проблемам старения Натаном Уитмором, поборником развития мозга с опорой на собственные усилия.

Квантовая биофизическая революция идет полным ходом. И вот еще что… Она может транслироваться по телевизору!

Глава 5. Биология и вера

В 1952 г. молодой английский врач Альберт Мейсон допустил ошибку, и она на короткое время прославила его имя в научном мире. Мейсон пытался лечить пятнадцатилетнего мальчика от бородавок гипнозом. Прежде и сам Мейсон, и другие врачи успешно лечили бородавки таким образом, но этот случай был особо тяжелым. Огрубевшая кожа напоминала слоновью шкуру и лишь на груди была чистой.

В ходе первого гипнотического сеанса Мейсон сосредоточился на одной из рук мальчика. Погрузив в транс, он сказал ему, что кожа на этой руке снова станет здоровой, гладкой и розовой. Когда бедняга пришел к нему через неделю, Мейсон с удовлетворением отметил, что рука и в самом деле выглядит здоровой, и решил показать его хирургу, который безуспешно пытался лечить мальчика пересадкой кожи. Вот тут-то он и узнал, что допустил врачебную ошибку. Когда хирург увидел эту руку, его глаза широко раскрылись от удивления. Он сообщил Мейсону, что юный пациент страдал вовсе не от бородавок, а от неизлечимой генетической болезни, называемой врожденным ихтиозом. Устранив ее симптомы с помощью «одной лишь» силы мысли, Мейсон и мальчик совершили нечто такое, что до той поры считалось невозможным. Мейсон продолжил сеансы гипноза – и о чудо! Бóльшая часть кожи стала выглядеть такой же розовой и здоровой, как рука после первого сеанса. Мальчик, которого одноклассники безжалостно травили из-за его внешнего вида, смог вернуться к нормальной жизни.

Статья Мейсона в «Британском медицинском журнале» о поразительном излечении от ихтиоза произвела настоящую сенсацию. Его имя попало в газеты, а пациенты, страдавшие редкой неизлечимой болезнью, потянулись к нему отовсюду. Но увы, гипноз не стал панацеей. Мейсон пытался лечить еще нескольких больных ихтиозом, но ему так и не удалось повторить результат, достигнутый с тем мальчиком. Причину неудачи он видел в своем маловерии в благополучный исход. Работая с новыми пациентами, он уже не мог вернуть себе прежнюю дерзкую самоуверенность молодого врача, который столкнулся всего лишь с тяжелым случаем бородавок. После этого случая Мейсон твердо знал, что имеет дело с заболеванием, которое все медики мира считают врожденным и «неизлечимым». Он пытался делать вид, что верит в успех, но впоследствии признался в интервью телеканалу Discovery Health: «Я притворялся».

Как же это возможно, чтобы человеческое сознание взяло верх над генетической программой? И как могла *вера* Мейсона в успех лечения повлиять на его исход? Новая Биология предлагает свои ответы на эти вопросы. В конце предыдущей главы мы с вами увидели, что материя и энергия тесно переплетены между собой. Отсюда вполне логично следует вывод, что точно так же тесно переплетены между собой сознание (энергия) и тело (материя), несмотря на многовековые отчаянные попытки западной медицины отделить их друг от друга.

В XVII веке Рене Декарт отверг идею о влиянии сознания на физический характер тела. Он считал, что тело состоит из материи, а сознание – из неопределенной, но безусловно нематериальной субстанции. Не будучи в состоянии выяснить природу сознания, Декарт оставил после себя неразрешимую философскую загадку: коль скоро на материю может воздействовать только материя, как может «нематериальное» быть связанным с материальными телами? В изданной в 1949 году книге Гилберта Райла «Понятие сознания» (The concept of mind) такое картезианское нефизическое сознание получило название «призрака в машине». Традиционная биология и медицина, чей научный подход основывается на ньютоновской, строго материальной вселенной, предпочли декартово разделение сознания и тела. Медикам, судя по всему, было бы гораздо проще исправлять неполадки в полностью механическом теле и не иметь дела с его вечно лезущим не в свое дело «призраком».

Реальность квантового мира воссоединяет то, что разделил Декарт. Да, Декарт был прав, что сознание (энергия) произрастает из физического тела. Но наше новое понимание миро-

устройства показывает, как нематериальное сознание может воздействовать на материальное тело. Мысли, эта энергия создания, напрямую определяют то, как мозг управляет физиологией. Мысленная «энергия» может активизировать или, наоборот, подавлять функциональные белки клетки посредством описанного в предыдущей главе механизма конструктивной и деструктивной интерференции. Именно поэтому, задавшись целью изменить свою жизнь, я первым делом решил выяснить, на что именно уходит энергия *моего* мозга. Мне необходимо было понять последствия вложения энергии в мысли так же тщательно, как я изучал энергозатраты своего физического тела.

Несмотря на открытия в области квантовой механики, концепция отдельности сознания и тела все еще преобладает в западной медицине. Будущих исследователей учат не принимать во внимание случаи, подобные тому исцелению мальчика, считать их необъяснимыми аномалиями. А я полагаю, что эти аномалии обязаны стать предметом научных исследований. Подобного рода удивительные примеры таят в себе ключ к более правильному пониманию природы живого – более *действенному*, потому что принципы, стоящие за этими исключениями, превосходят так называемые «незыблемые истины». Овладение силой собственного сознания может оказаться *более* эффективным средством, чем таблетки, в необходимость которых нас заставляют верить. Исследования из предыдущей главы свидетельствуют, что энергия – это *более* эффективное средство воздействия на материю, чем химические вещества.

Увы, ученые гораздо чаще отбрасывают исключения, нежели принимают их во внимание. Больше всего я люблю приводить в качестве примера случай игнорирования взаимодействия сознания и тела, который связан с немецким ученым XIX века Робертом Кохом, который наряду с Луи Пастером стоял у истоков учения о микроорганизмах. Было постулировано, что источником заболеваний являются бактерии и вирусы. В наши дни это общепризнанно, но во времена Коха все еще вызывало споры. Один из критиков ученого был настолько уверен в ложности его теорий, что в пылу спора залпом выпил стакан воды с холерными вибрионами. Ко всеобщему удивлению, этот поступок прошел для него совершенно бесследно. Описывая этот инцидент, автор статьи в журнале Science заключил: «По непонятным причинам он остался невредим, хотя явно был неправ».

Вдумайтесь: человек остался жив, но журнал Science, отражая общепринятое мнение о теории микроорганизмов говорит, что он был *неправ*! Если теория гласит, что бактерия – возбудитель холеры, а некто демонстрирует свою неуязвимость, то как *он* может быть неправ? Вместо того чтобы попытаться разобраться, каким образом человек смог избежать страшной болезни, ученые закрывают глаза на эти и другие «досадные» исключения, бросающие тень на их теории. Помните догмат об управлении генами всем живым? Вот еще один пример, как ученые, озабоченные установлением *своей собственной* истины, отмахиваются от не устраивающих их исключений. Беда только, что из теории *не может* быть исключений, они говорят лишь о том, что теория не вполне верна.

Наглядным примером реальности, бросающей вызов установившимся научным представлениям, может служить древняя религиозная практика хождения по раскаленным углям. С помощью такого ежедневного упражнения его адепты расширяют рамки своего повседневного восприятия. С чисто медицинской точки зрения температура углей и время контакта со стопой вполне достаточны, чтобы на коже образовались вполне отчетливые ожоги, однако тысячи людей проделывали подобное и оставались целыми и невредимыми. Да, и не торопитесь делать вывод, что угли не так уж горячи. Вспомните о тысячах усомнившихся, которые сожгли себе ступни на тех же самых углях!

Точно так же в науке нет двух мнений по поводу того, что ВИЧ вызывает заболевание СПИДом. Однако никто не может объяснить, почему у огромного количества людей, инфицированных этим вирусом, в течение десятилетий не проявляются симптомы болезни. Еще более обескураживающим является пример неизлечимых онкологических больных, у которых вдруг

ни с того ни с сего исчезают все признаки болезни. Поскольку подобные ремиссии не укладываются в рамки общепринятых теорий, наука предпочитает делать вид, что этого вообще не происходит. Случаи спонтанной ремиссии отбрасываются как необъяснимые исключения – или вообще как ошибка диагноза.

Когда позитивное мышление дает сбой

Мы продолжим разговор о невероятной силе нашего сознания и о том, как мои собственные исследования клеток пролили свет на пути, связывающие его с телом. Но сначала хочу совершенно недвусмысленно заявить: я не верю, что само по себе позитивное мышление непременно приведет к физическому выздоровлению. Этого мало, чтобы обрести власть над своим телом и своей жизнью. С точки зрения здоровья и благополучия *действительно* важно перенаправить энергию своего сознания на позитивные, жизнеутверждающие мысли, избегая неотвязных, энергозатратных и изнуряющих негативных размышлений. Но – и я хочу сделать особый упор на этом «но»! – простое наличие позитивных мыслей вовсе не обязательно окажет хоть какое-нибудь влияние на вашу жизнь. Дело в том, что отказ от позитивного мышления часто лишь способствует еще большему истощению, потому что на место таких мыслей приходят неверие в возможность успеха и беспокойство, что человек уже исчерпал все свои душевные и физические возможности.

Чего зачастую не понимают такие маловеры, так это того, что «независимые» сферы *сознательного* и *подсознательного* в действительности тесно переплетены. Сознательная составляющая разума, представляющая опору нашей личной идентичности, первопричины или духа – это творческий ум. Он способен заглядывать в будущее, обозревать прошлое или отключаться от настоящего момента, может решать проблемы. Сознательный разум оперирует нашими желаниями и устремлениями. Именно он генерирует пресловутые «позитивные мысли».

Наоборот, подсознательное – это вместилище запечатленных, словно на магнитофонную пленку, реакций на различные раздражители, источником которых являются инстинкты и приобретенный опыт. Подсознательное прочно укоренено, и как бы мы порой ни досадовали по этому поводу, оно выдает на-гора одни и те же поведенческие реакции в ответ на сигналы из жизни. Как часто вам случалось выходить из себя по пустяковым поводам вроде незавинченного тюбика зубной пасты? Вы с детства привыкли к тому, что пасту нужно закрывать, и когда вы видите его открытым, у вас как будто нажимается какая-то внутренняя кнопка, и вы приходите в бешенство. А между тем вы просто-напросто демонстрируете записанный в вашем подсознании отклик на определенный раздражитель.

Когда речь идет о чисто неврологических способностях к обработке информации, подсознание оказывается в миллион раз сильнее сознания. И если желания сознательной составляющей ума войдут в противоречие с программами, записанными в его подсознательной составляющей, – как вы думаете, какая из составляющих возьмет верх? Вы можете вновь и вновь заниматься позитивным внушением, что вы достойны любви или что ваша опухоль рассосется сама собой. Но если в детстве вы постоянно слышали, что вы отвратительное ничтожество, эта мысль, отложившись в вашем подсознании, способна свести на нет все попытки изменить свою жизнь. Вспомните хотя бы, как быстро вы позабыли о данном себе обещании поменьше есть, стоило вам только учуять тянущийся из кухни запах рождественской индейки.

Самая большая проблема состоит в нашей уверенности, что мы контролируем свою жизнь с ее желаниями и устремлениями, созданными нашим сознанием. Если мы бьемся и не достигаем своих целей, то обычно делаем вывод, что являемся жертвой внешних сил, мешающих добраться до места назначения. Но сегодня нейронаука установила, что сознательный ум управляет шоу в лучшем случае всего около 5 % времени. А программы подсознания составляют 95 % или более наших переживаний.

Поскольку подсознательные программы действуют без наблюдения или контроля сознательным умом, то мы совершенно не осознаем, что наши подсознательные мысли принимают наши повседневные решения. Жизнь человека – по сути, это распечатка программ поведения,

которые были в основном заимствованы у других людей (наших родителей, семьи и общества) в первые шесть лет после рождения. Как признают психологи, большинство этих эволюционных программ ограничивают и лишают нас силы.

В главе 7 «Осознанное воспитание: родители в роли генных инженеров» мы подробнее поговорим о корнях саботирующего нас подсознательного программирования. А пока имейте в виду: надежда есть и у тех, кто уже пробовал прибегнуть к позитивному мышлению и потерпел неудачу. Очень важно, что отрицательные программы подсознания можно перезаписать, используя такие техники, как гипнотерапия, переубеждения, телесно-центрированные терапии и большое число новых методов «энергетической психологии». В Приложении к этой книге есть ссылка на вебсайт, где перечислены многие перепрограммирующие ресурсы.

Сознание и тело

Давайте вкратце повторим, что мы знаем о клетках. Из предыдущих глав нам стало известно, что осуществление клеточных функций, обеспечивающих процессы жизнедеятельности, напрямую обусловлено движением белковых «шестеренок». Чтобы белки, эти «кирпичики» живого, пришли в движение, необходимы соответствующие сигналы извне, из окружающей среды. Передаточным звеном между этими сигналами и реализующими клеточное поведение белками цитоплазмы служит клеточная мембрана. Воспринимая внешние стимулы, она затем запускает соответствующую ответную реакцию, поддерживающую тот или иной процесс жизнедеятельности. Мембрана играет роль «мозга» клетки. ИМБ, рецепторы и эффекторы – фундаментальные физические субъединицы, обеспечивающие работу клеточного «интеллекта». С функциональной точки зрения эти белки играют роль «вентилей ощущений» – связующего звена между внешними раздражителями и каскадами белковых реакций, обеспечивающих нужный отклик.

Клетка реагирует на «ощущения», которые вообще-то относятся к разряду весьма низкоуровневых. Речь идет, прежде всего, о способности клетки распознавать, присутствуют ли в ее непосредственном окружении такие вещи, как калий, кальций, глюкоза, гистамин, эстроген, различные токсины, свет и тому подобные раздражители. Одновременное взаимодействие десятков тысяч рефлекторных вентилей ощущений в мембране, каждый из которых улавливает конкретный внешний сигнал, в совокупности создает сложное поведение живой клетки.

В течение первых трех миллиардов лет существования жизни на нашей планете биосфера состояла из свободноживущих отдельных клеток – бактерий, одноклеточных водорослей и простейших. Обычно мы привыкли считать такие формы жизни полностью автономными, но теперь мы знаем, что сигнальные молекулы, используемые клеткой для регуляции своих физиологических функций в окружающей среде, воздействуют на поведение и других организмов. Попавшие в эту среду сигналы способствуют координации рассеянной популяции одноклеточных организмов. Такой подход увеличивает шансы одноклеточных организмов на выживание, позволяя им функционировать как примитивное «сообщество».

Примером того, как сигнальные молекулы приводят к образованию сообществ, может служить плесневый грибок *Dictyostelium discoideum*. Эти одноклеточные обитают в почве и заняты непрерывным поиском пищи. При недостатке пищи клетки грибка выделяют избыточное количество побочного продукта своей жизнедеятельности – циклического аденозинмонофосфата (цАМФ), значительная часть которого выбрасывается в окружающую среду. Концентрация цАМФ вблизи клеток грибка оказывается напрямую связанной с перспективой голода. Прикрепляясь к соответствующим рецепторам клеток грибка, молекулы цАМФ подают им сигнал собираться вместе. В результате клетки *Dictyostelium discoideum* образуют подобие большого многоклеточного «слизняка». Такое сообщество представляет собой репродуктивную стадию грибка. Во время «голодного» периода стареющие клетки делятся друг с другом своими ДНК и рождают следующее поколение клеток. Новорожденные грибки пребывают в виде неактивных спор, пока в их окружении не появится достаточно питательных веществ – их молекулы служат сигналом для прерывания «спячки» и начала нового жизненного цикла.

Итак, обмениваясь информацией об окружающей среде и координируя при помощи сигнальных молекул свое поведение, одноклеточные организмы в полном смысле слова образуют сообщество. Циклический аденозинмонофосфат явился одной из первых в истории эволюции форм секретируемых регуляторных сигналов, управляющих поведением клеток. Ранее ученые полагали, что основные сигнальные молекулы в организме человека (гормоны, нейропептиды, цитокины, факторы роста) образовались с возникновением сложных многоклеточных форм жизни. Однако результаты недавних исследований говорят, что такие «человеческие»

сигнальные молекулы использовались уже примитивными одноклеточными организмами на самых ранних этапах эволюции.

В процессе эволюции возросло количество «воспринимающих» интегральных белков, которые могла содержать клеточная мембрана. Для увеличения «информированности» и, соответственно, вероятности выживания клетки начали собираться вместе – сначала в простые колонии, а затем и в высокоорганизованные сообщества. Как мы уже говорили, в многоклеточных организмах физиологические функции делегируются специализированным клеточным сообществам, образующим ткани и органы организма. В таких коллективных системах обработка информации от клеточной мембраны осуществляется нервной и иммунной системами.

Надежда есть и у тех, кто уже пробовал прибегнуть к позитивному мышлению и потерпел неудачу. Отрицательные программы подсознания можно перезаписать.

Только 700 млн лет назад, сравнительно недавно в масштабах времени существования жизни на нашей планете, отдельные клетки сочли для себя выгодным объединиться в тесно связанные многоклеточные сообщества – растения и животные в нашем сегодняшнем понимании. В этих замкнутых сообществах использовались те же самые координирующие сигнальные молекулы, что и в случае свободноживущих клеток. Четко регулируя выработку и распространение этих управляющих молекул, клеточное сообщество получило возможность координировать свои функции и вести себя как единая форма жизни. В примитивных организмах, лишенных специализированной нервной системы, поток сигнальных молекул играл роль элементарного «сознания» (в форме координирующей информации, доступной каждой клетке). В них любая клетка непосредственно улавливает сигналы окружающей среды и сама корректирует свое поведение.

Но когда клетки объединяются, возникает необходимость в ином подходе. Теперь уже отдельная клетка не может действовать независимо и по собственному разумению. Термин «сообщество» подразумевает, что все его члены подчинены некоему общему плану действий. В многоклеточном организме клетка может «видеть» свое непосредственное окружение, но ничего не знать о том, что происходит на большем удалении, в особенности за пределами всего этого организма. Способны ли скрытые глубоко внутри вас клетки печени, исправно откликающиеся на сигналы своего непосредственного окружения, осмысленно отреагировать на появление уличного грабителя? Сложные функции управления поведением, без которых многоклеточный организм не смог бы выжить, встроены в его централизованную систему обработки информации.

По мере дальнейшего усложнения живых организмов функции отслеживания и организации потока сигнальных молекул, управляющего клеточным поведением, брали на себя специализированные клетки. На основе этих клеток сформировались распределенная нервная сеть и центральный обработчик информации – мозг. Он координирует диалог между сигнальными молекулами и клеточным сообществом. Таким образом, в этом сообществе каждая из клеток неизбежно теряет управляющие функции, полагаясь на осознанные решения своего информационного «патрона» – мозга. Именно мозг *управляет* поведением клеток большого организма. Это очень важный момент, который следует принять во внимание, прежде чем обвинять клетки своих тканей и органов в каких-либо расстройствах.

Эмоции: восприятие языка клеток

У более развитых и более информированных форм жизни в мозге возникает специализация, позволяющая всему клеточному сообществу руководствоваться характером его регуляторных сигналов. Развитие лимбической системы[18] привело к созданию уникального механизма преобразования химических сигналов в ощущения, доступные всем клеткам сообщества. Сознательная составляющая нашего разума воспринимает эти сигналы как эмоции. Она не только «регистрирует» поток координационных клеточных сигналов, составляющих «интеллект» организма, но и генерирует эмоции, проявляющиеся в виде контролируемых выбросов регуляторных сигналов нервной системой.

Когда я изучал механизмы работы клеточного мозга и попутно приходил к пониманию функционирования человеческого мозга, Кэндис Перт занималась изучением его работы и попутно приходила к пониманию механизмов функционирования мозга клеточного. В своей книге «Молекулы эмоций» Перт рассказывает, как исследования информационных рецепторов мембраны нервных клеток привели ее к выводу, что в большинстве, если не во всех клетках организма присутствуют одни и те же воспринимающие рецепторы. С помощью изящных экспериментов Перт показала, что «сознание» не сосредоточено в голове человека, а распределено по всему телу благодаря сигнальным молекулам. Не менее важен вывод Перт и о том, что эмоции порождаются не только реакцией организма на информацию, полученную из окружающей среды. Механизм самосознания также может побуждать мозг *вырабатывать* «молекулы эмоций», преодолевая влияние организма. По этой причине воздействие сознания может привести как к выздоровлению больного организма, так и к заболеванию здорового – я намереваюсь более подробно остановиться на этой теме в главах 6 и 7. «Молекулы эмоций» – чрезвычайно познавательная книга, прекрасно описывающая процесс научного открытия. Она проливает свет на некоторые причины тех ожесточенных дискуссий, которыми сопровождались попытки представить новые идеи в кругах официальной науки – увы, мне эта тема тоже хорошо знакома!

Благодаря своей способности воспринимать и координировать поток регулирующих поведение сигналов в клеточном сообществе, лимбическая система явилась источником величайшего эволюционного преимущества. Развитие внутренней сигнальной системы, увеличение ее эффективности обусловило увеличение объема мозга. В многоклеточных организмах существенно возросла доля клеток, ответственных за реагирование на все более широкий спектр сигналов внешней среды. Если отдельные клетки могли реагировать на простейшие сенсорные ощущения – скажем, распознавать предмет как красный, круглый, ароматный, сладкий, то возросшая мощь мозга многоклеточных организмов позволила им объединять эти простые ощущения на более высоком уровне сложности – воспринимать «яблоко».

Возникшие в ходе эволюции основополагающие рефлекторные образы поведения передаются потомкам в виде генетически обусловленных инстинктов. Эволюция крупного мозга, отличающегося возросшим количеством нервных клеток, дала живым организмам возможность полагаться не только на инстинктивное поведение, но и учиться на приобретенном опыте. Появление новых типов рефлекторного поведения – это в значительной мере результат выработки *условных рефлексов*. Возьмем для примера опыты Павлова, в ходе которых он заставил собак выделять слюну в ответ на звон колокольчика. Сначала Павлов приучил животных к тому, что этот звон сопровождается появлением пищи, а потом позвонил в колокольчик, но пищу не подал. Однако животные были уже настолько запрограммированы на появление пищи

[18] Лимбическая система – объединение структур мозга, отвечающих за эмоционально-мотивационное поведение. – *Прим. перев.*

вместе со звонком, что у них даже без нее начинала рефлекторно выделяться слюна. В данном случае мы имеем пример «бессознательного», приобретенного рефлекторного поведения.

Рефлекторное поведение может быть совсем простым, как подрагивание ноги при ударе молоточком, и достаточно сложным, как поведение водителя автомобиля, несущегося по оживленной трассе со скоростью сто километров в час, – хотя сознательная часть его ума полностью занята беседой с пассажиром. При всей своей сложности, такое рефлекторное поведение не требует *мышления*. Благодаря механизму условного рефлекса нервные пути, соединяющие первоначальные стимулы и конечные реакции, приобретают жестко заданную структуру, которая обеспечивает их безошибочное повторение. Такие запечатленные нервные пути – это то, что мы называем «привычками». У животных на более низкой ступени развития весь мозг имеет такую структуру, чтобы поддерживать исключительно привычные реакции. Собаки Павлова выделяли слюну именно рефлекторно, а не намеренно. Действия человеческого подсознания тоже рефлекторны по своей природе и не подчинены разумным соображениям или мышлению. Эта часть разума обусловлена активностью *всех* мозговых структур, которые присутствуют у животных, в процессе развития не пришедших к самосознанию.

У человека и ряда других высших млекопитающих в ходе эволюции в мозге развилась специальная область, связанная с мышлением, планированием и принятием решений – предлобная кора. Эта часть переднего мозга, судя по всему, является местом локализации «самосознающей» компоненты разума. Она является «саморефлексирующей» и представляет собой новообразованный «орган чувств», предназначенный для наблюдения за нашим поведением и эмоциями. Кроме того, самосознающая компонента имеет доступ к большей части данных, хранящихся в долговременной памяти. Это очень важный момент, позволяющий нам принимать во внимание историю своей жизни при сознательном планировании будущего.

Благодаря способности к саморефлексии, самосознающая компонента ума является чрезвычайно мощной. Она может отследить любое наше запрограммированное поведение, оценить его и принять сознательное решение изменить программу. Мы можем активно *выбирать*, как нам реагировать на большинство сигналов своего окружения и реагировать ли на них вообще. Способность сознания человека преодолевать образы поведения, заложенные в его подсознании – основа свободы воли.

Вместе с тем этот особый дар заводит нас в своего рода ловушку. Если большинству живых организмов приходится воспринимать сигналы окружающей среды непосредственно, то способность человеческого мозга «выучивать» те или иные впечатления столь велика, что мы можем приобретать их опосредованно – от учителей. Но когда мы принимаем *чьи-то* впечатления за «истину», они запечатлеваются в нашем мозгу и становятся *нашей* «истиной». Вот тут-то и возникает проблема: а что, если они неточны? Наш мозг оказывается в этом случае отягощен ложными впечатлениями. Человеческое подсознание – это чисто линейная система, воспроизводящая реакцию в ответ на раздражение. В этой части «машины» нет «призрака», который мог бы поразмыслить над отдаленными последствиями тех программ, к которым мы прибегаем. Подсознание работает исключительно в «настоящем». Соответственно, оно не «отслеживает» зашитые в нем ложные впечатления, из-за чего мы часто демонстрируем неуместное и ограниченное поведение.

Если бы я в качестве бесплатного приложения к этой главе устроил так, чтобы со страниц книги выползала змея, большинство из вас тут же бросились бы вон из комнаты или же выбросили книгу подальше. Тот, кто впервые «познакомил» вас со змеей, наверняка точно так же постарался напугать вас, чтобы преподать вашему впечатлительному уму «важный» жизненный урок: «Смотри! Змея! Змея – это страшно!» Система подсознательного запечатления чрезвычайно восприимчива к быстрому внедрению и обострению впечатлений, которые вызваны деталями окружения человека, предполагающими угрозу для жизни и здоровья. Если

вас приучили к мысли, что змея опасна, вы при всяком ее появлении в непосредственной близости станете рефлекторно (бессознательно) демонстрировать защитную реакцию.

А что будет, если читателем этой книги со змеей окажется герпетолог? Без сомнения, он не просто окажется заинтригован таким явлением – он придет от него *в восторг*. Во всяком случае, как только определит, что змея из книги не представляет опасности. После этого герпетолог возьмет змею в руки и станет увлеченно наблюдать за ее поведением. И решит, что *ваша* запрограммированная реакция иррациональна – ведь далеко не все змеи опасны. Более того, он будет огорчен, что столь многие люди лишены удовольствия изучать такие интересные создания. Одна и та же змея, один и тот же сигнал-раздражитель – и какие разные реакции!

Конечно, наши отклики на внешние раздражители управляются приобретенными впечатлениями, но далеко не все из них правильны. Опасны далеко не все змеи! Итак, впечатление управляет биологией, но теперь мы видим, что впечатления могут быть истинными и ложными. Поэтому более строго нам следовало бы говорить о таких управляющих впечатлениях, как о *вере* или *верованиях*.

Биологией управляют верования!

Вдумайтесь, насколько важен этот вывод. У нас есть возможность сознательно оценивать свои реакции на раздражения, поступающие из окружающей среды и менять свои отклики всякий раз, как мы того захотим… стоит только задействовать мощную подсознательную составляющую нашего ума. Ни гены, ни вошедшие в привычку пагубные образы поведения не имеют над нами окончательной власти! В главе 7 я намереваюсь поговорить об этом более подробно.

Как сознание управляет телом

Отстаиваемые мною идеи о том, как верования управляют биологией, основываются на моих исследованиях клонированных эндотелиальных клеток, выстилающих изнутри кровеносные сосуды. Эндотелиальные клетки пристально следят за окружающим миром и меняют свое поведение в зависимости от информации, получаемой ими из окружающей среды. Когда я вводил питательные вещества, клетки тянулись к ним – как эквивалент протянутых рук. Если добавлять в среду токсичные вещества, то выращенные клетки отдалялись от места их введения, словно пытаясь оградить себя от яда. Основным предметом моих экспериментов были мембранные вентили, обусловливающие переход от одного образа поведения к другому.

Главным из таких изучаемых мною вентилей был белковый рецептор, реагирующий на гистамин – молекулу, используемую в организме в качестве чего-то наподобие местной сигнализации. Я обнаружил, что существует две разновидности вентилей, реагирующих на один и тот же гистаминный сигнал – H1 и H2. Активированные вентили с гистаминными рецептами типа H1 включают *защитную реакцию* – тип поведения, демонстрируемый клетками в среде с токсинами. А вентили с рецепторами типа H2 в ответ на присутствие гистамина включали *реакцию роста* – поведение, которое демонстрируют клетки в присутствии питательных веществ.

Вслед за этим я обнаружил, что и у адреналина, этого характерного для всех систем организма отклика на опасность, имеются вентили из двух различных адреналино-чувствительных рецепторов – *альфа* и *бета*. Эти адреналиновые рецепторы активируют точно такие же клеточные реакции, что и в случае гистамина. ИМБ-вентили, имеющие в своем составе альфа-рецепторы, в присутствии адреналина вызывают защитную реакцию, а вентили, в которые входят бета-рецепторы, – реакцию роста.

Все это было интересно, но наиболее захватывающее открытие принес мне опыт, когда в тканевые культуры были одновременно введены гистамин и адреналин. Я обнаружил, что адреналиновый сигнал, вырабатываемый центральной нервной системой (ЦНС), пересиливает имеющие локальный характер гистаминные сигналы. Именно в этом проявляется описанная выше политика сообщества. Представьте себе, что вы работаете в банке. Председатель отделения отдает вам некое указание. Затем на сцене появляется генеральный директор банка и велит вам поступать в точности наоборот. Чьему указанию вы последуете? Если вам дорога работа, то подчинитесь приказу генерального директора. Аналогичная иерархия заложена в нашей биологии – клеткам предписано подчиняться указаниям вышестоящей нервной системы, даже если они входят в противоречие с местными сигналами.

Результаты этих экспериментов привели меня в восторг. По моему глубокому убеждению, они на одноклеточном уровне приводили к выводу, верному для многоклеточных организмов в целом: сознание (т. е. действие через посредство связанного с ЦНС адреналина) берет верх над телом (т. е. действием через посредство локального гистамина). Я хотел изложить выводы из проведенных мной экспериментов в статье, но моих соавторов от одной мысли упоминания в статье по клеточной биологии о взаимоотношениях сознания и тела чуть не хватил удар. Поэтому я ограничился только одной туманной репликой, что мы понимаем всю важность работы – не расшифровывая, в чем именно она состоит. Мои соавторы не хотели делать из полученных результатов столь далеко идущие выводы, потому что сознание не есть предмет биологической науки. Ученые-биологи в массе своей ньютонианцы и традиционалисты: если это не материя, то это не в счет. «Сознание» – это нелокализованная энергия, а потому не имеет отношения к материалистической биологии. Увы, данное впечатление есть не что иное, как «вера», обнаружившая в квантовом мире свою полнейшую несостоятельность!

Плацебо: эффект веры

Все студенты-медики хотя бы в общих чертах знают, что сознание способно оказывать влияние на организм. Им рассказывали, что у некоторых людей наступает улучшение, если они *верят* (безосновательно) в пользу лекарства. В медицине явление, когда пациенту становится лучше после приема таблетки, содержащей только сахар, называется *эффектом плацебо*. Мой друг Роб Уильямс, разработчик энерго-психологической системы лечения PSYCH-K, считает, что этот эффект более правильно было бы называть *эффектом впечатления* (*перцепции*). Я же предпочитаю называть его *эффектом веры*, подчеркивая тот факт, что наши впечатления, как истинные, так и ложные, одинаково воздействуют на наше поведение и наш организм.

Я придаю эффекту веры огромное значение. По моему мнению, он представляет собой великолепное свидетельство действенности лечебных средств, основанных на связи между сознанием и телом. Однако в официальной медицине этот «существующий лишь в воображении» эффект плацебо прочно связывается в лучшем случае с повышенной внушаемостью пациентов, а в худшем – с жульничеством. Об этом эффекте в программах медицинских факультетов упоминается разве что вскользь, сосредоточивая основное внимание студентов на *истинных средствах* современной медицины – лекарственных препаратах и хирургии.

Это величайшая ошибка. Эффект плацебо должен стать предметом самого пристального изучения будущими медиками. Врачей следует учить распознавать те силы, которые скрыты в человеческом организме. Они не должны пренебрегать влиянием человеческого ума, предпочитая лекарства и скальпель. Им надлежит пересмотреть свое убеждение, что человеческий организм и его составляющие по своей сути глупы и беспомощны и что нам для сохранения здоровья необходимо вмешательство извне.

Эффект плацебо нужно изучать в ходе полноценных, финансово обеспеченных научных поисков. Если исследователям удастся найти способ усилить этот эффект, они смогут вооружить врачей эффективным, лишенным побочных влияний средством лечения болезни, основанным на энергетическом воздействии. Целители утверждают, что им уже известны такие средства, но я ученый и верю, что чем больше мы будем знать о научных основаниях эффекта плацебо, тем полноценней мы сможем использовать его в клинической практике.

Конечно, причина столь решительного отбрасывания в медицине фактора сознания заключена не только в догматическом мышлении, но и в соображениях финансового характера. Если от телесных недугов можно излечиться силой собственной мысли, то зачем идти к врачу, а главное – зачем *покупать лекарства*? Не так давно я узнал, что фармацевтические компании выявляют пациентов, восприимчивых к таблеткам-пустышкам, с целью *исключить* их из клинических испытаний. Производителям лекарств не дает покоя тот факт, что «поддельные» лекарства-плацебо в процессе испытаний обнаруживают не меньшую эффективность, чем их мудреные химические коктейли. Хотя фармкомпании утверждают, что в их намерения не входит проталкивать на рынок неэффективные лекарства, нам понятно: эффективность плацебо – прямая угроза их бизнесу. Движущая этими компаниями идея очевидна: если плацебо не удается победить в честной борьбе, нужно не допустить его к соревнованиям!

Большинство врачей не обучены принимать во внимание эффект плацебо, и это довольно забавно, ведь целый ряд исследователей приводят веские доводы в пользу того, что история медицины – это в значительной степени история плацебо. Раньше у врачей попросту не было действенных средств противостояния болезни, и официальная медицина сплошь и рядом прибегала к таким методам, как кровопускание, обработка ран мышьяком, не говоря уже о ставшей притчей во языцех «панацее» – змеином жире. Без сомнения, некоторые пациенты из числа особо восприимчивых к целительному воздействию плацебо (по самым скромным оценкам, таких насчитывается треть от общего количества) действительно выздоравливали после такого

лечения. А в наше время, завидев доктора в белом халате, пациенты зачастую проникаются верой, что лечение им поможет, – и в самом деле помогает, принимал ли больной настоящий препарат или сладкую пустышку.

Хотя вопрос, *как* работает плацебо, по большей части игнорируется официальной медициной, в последнее время все чаще появляются его исследователи. Полученные ими результаты свидетельствуют, что проявлению эффекта могут способствовать не только экстравагантные методы XIX века, но и вполне современные медицинские технологии, и даже наиболее «конкретный» из методов лечения – хирургия.

Исследователи из Бейлоровской медицинской школы провели в 2002 г. исследование эффективности хирургических методов лечения сильных болей в колене. Руководитель этой работы доктор Брюс Мозли «знал», что операции помогают его пациентам: «Любому хорошему хирургу известно, что в хирургии не бывает эффекта плацебо». Однако Мозли решил выяснить, какое именно хирургическое вмешательство приносило пациентам облегчение. Больные были разделены на три группы. В первой группе Мозли обрезал поврежденный коленный хрящ, во второй прочистил коленный сустав с удалением тканей, которые, как считалось, вызывали воспаление. Обе эти операции относились к числу стандартных методов при лечении артрита. А вот больным третьей группы были сделаны ложные операции. Пациенту давался наркоз, Мозли делал три стандартных надреза, после чего всем своим поведением имитировал операцию – отдавал команды, передвигался, даже выплеснул из банки немного физиологического раствора, создавая звук, которым обычно сопровождается процедура промывания колена. По прошествии 40 минут Мозли зашил надрезы – «операция» была закончена. Всем трем группам пациентов было прописано одно и то же послеоперационное лечение в виде физических упражнений.

Результаты были ошеломляющими. У пациентов, подвергнутых операции, как и ожидалось, наступило улучшение. Но оно наблюдалось и в плацебо-группе, причем не намного реже, чем в остальных двух группах! Невзирая на то что каждый год в США делается 650 тысяч операций по поводу воспаления коленного сустава, каждая из которых обходится примерно в 5 тысяч долларов, Мозли уверенно констатировал: «Мое мастерство хирурга не принесло этим больным никакой пользы. Польза хирургического лечения остеоартрита колена целиком и полностью обусловлена эффектом плацебо». Телевизионные программы новостей проиллюстрировали эти поразительные результаты со всей возможной наглядностью. Пациентов из плацебо-группы показывали гуляющими, играющими в баскетбол – короче говоря, проделывающими все то, чего они не могли делать до «лечения». В течение двух лет эти пациенты не знали, что сделанные им операции были ложными. Один из членов плацебо-группы Тим Перес до операции был вынужден ходить с палочкой – сегодня он может играть со своими внуками в баскетбол. В интервью телеканалу Discovery Health он фактически сформулировал основную идею моей книги: «В этом мире возможно все – нужно только направить на него силу своего сознания. Я знаю, что человеческое сознание способно творить чудеса».

Эффект плацебо может быть весьма действенным средством при лечении астмы и болезни Паркинсона.

Как показали исследования, эффект плацебо может быть весьма действенным средством при лечении и других заболеваний – в частности, астмы и болезни Паркинсона. В случае депрессии эффективность плацебо высока настолько, что психиатр Уолтер Браун предложил использовать таблетки плацебо в качестве средства первой помощи пациентам с легкими и умеренными формами депрессии. В ходе проведенных исследований им даже сообщалось, что принимаемые ими таблетки не содержат активных ингредиентов, но это не снижало эффективности препарата – таблетки-плацебо все равно работали!

Еще одно свидетельство эффективности плацебо содержится в докладе Министерства здравоохранения и социальных служб США. В нем говорится, что среди пациентов с тяжелыми формами депрессии улучшение наступило у половины принимавших лекарственные препараты, против 32 % принимавших плацебо. Но даже эти впечатляющие цифры не отражают в полной мере силу эффекта, так как в ходе исследований многие их участники определяли, что они получают настоящий лекарственный препарат по тем побочным эффектам, которые не наблюдаются в случае приема плацебо. И как только эти пациенты убеждались, что принимают *настоящее* лекарство – как только они начинали в это *верить*, они становились особенно восприимчивыми к плацебо-эффекту.

Стоит ли удивляться поэтому шквалу критики, который обрушивается на производителей антидепрессантов (годовой оборот в 8,2 млрд долларов), которых обвиняют в намеренном преувеличении эффективности их препаратов. В 2002 г. в журнале Американской психологической ассоциации «Профилактика и лечение» вышла статья «Новые пилюли короля». В ней профессор психологии Университета штата Коннектикут Ирвинг Кирш доказывает, что выявленный в ходе клинических испытаний эффект антидепрессантов на 80 % может быть отнесен на счет плацебо. Для получения данных о клинических испытаниях наиболее распространенных антидепрессантов Киршу в 2001 г. пришлось апеллировать к Закону о свободе информации, потому что Управление по контролю за качеством продуктов питания и лекарственных препаратов (FDA) не желало их предоставлять. Согласно этим данным, в более чем половине случаев испытаний шести наиболее распространенных антидепрессантов эти препараты не превзошли по эффективности плацебо (сахарные шарики). А в интервью телеканалу Discovery Health Кирш отметил: «Различие в реакции на испытуемые препараты и на плацебо в среднем не превосходило двух пунктов по клинической шкале, диапазон которой составляет от 50 до 60 пунктов. Это очень небольшая разница. С клинической точки зрения она пренебрежимо мала».

Другой любопытный факт относительно эффективности антидепрессантов состоит в том, что с течением времени их показатели во время клинических испытаний неизменно улучшались. Это наводит на мысль, что связанный с ними плацебо-эффект отчасти обусловлен умелым маркетингом. Чем больше пресса, телевидение и реклама трубили о чуде антидепрессантов, тем эффективней они становились. Убеждения – вещь заразная! Мы сегодня живем в мире, где люди *верят*, что антидепрессанты работают. Вот они и работают.

Дизайнер из Калифорнии Джейнис Шенфельд в 1997 г. принимала участие в испытании препарата эффексор и узнала, что ей все время давали плацебо. Она была «ошеломлена» ничуть не меньше Тима Переса. Благодаря таблеткам она не только избавилась от депрессии, снедавшей ее в течение тридцати лет, – проведенное в ходе исследования сканирование мозга показало, что у женщины значительно усилилась активность предлобной коры. Улучшения, которые с ней произошли, никоим образом нельзя было назвать «существующими лишь в воображении». Изменения сознания оказывают безусловное влияние на биологию организма. Шенфельд даже испытывала тошноту – характерный побочный эффект препарата эффексор. Эта женщина вела себя так, как и большинство других пациентов, выздоровевших от плацебо, а затем узнавших о подмене. Она отказывалась поверить, что ей не давали «настоящего» лекарства, убеждала врачей в ошибке и настаивала, чтобы они еще и еще раз проверили свои записи.

Ноцебо: сила негативных убеждений

Хотя об эффекте плацебо знает большинство врачей, мало кто из них как следует задумывался обо всех его аспектах с точки зрения самолечения. Если с помощью позитивного мышления можно выйти из депрессии и вылечить больное колено, то на что же способно негативное мышление? О случаях, когда сознание посредством позитивного внушения оказывает положительное влияние на здоровье, говорят как об эффекте плацебо. Соответственно, негативные внушения того же сознания, способные нанести здоровью ущерб, называют эффектом *ноцебо*.

В медицине эффект ноцебо может быть столь же мощным, как и эффект плацебо, – имейте это в виду всякий раз, когда переступаете порог кабинета врача. Слова, которые говорит врач, его манера поведения могут внушить пациенту пораженческие настроения, убить у него надежду – как по мне, то это совершенно недопустимо. Вспомним Альберта Мейсона – он был уверен, что именно его неспособность внушить оптимизм больным ихтиозом свела на нет все его усилия. Вот врач говорит больному: «Вам осталось жить шесть месяцев». Если больной предпочтет поверить такому заявлению, у него вряд ли будут шансы прожить дольше.

Я уже ссылался в этой главе на вышедшую в 2003 г. программу телеканала Discovery Health «Плацебо: сознание против медицины», где представлена довольно неплохая подборка чрезвычайно интересных медицинских казусов. Одной из наиболее захватывающих стала история, рассказанная онкологом из Нэшвилла доктором Клифтоном Мидором, размышлявшим о потенциальной мощи эффекта ноцебо в течение тридцати лет. В 1974 г. у Мидора был пациент Сэм Лонд, бывший продавец обуви, который страдал раком пищевода – заболеванием, полагавшимся в те времена стопроцентно неизлечимым. Лонд прошел курс лечения, но все представители медицинского мира «знали», что рано или поздно его опухоль рецидивирует. Поэтому никто не удивился, когда Лонд скончался спустя несколько недель после того, как ему был поставлен этот диагноз.

Но вслед за этим произошла сенсация – вскрытие установило, что этот рак никоим образом не мог привести к смерти Лонда! Были обнаружены два пораженных опухолью участка в его печени и один в легком – и ни следа рака пищевода, который, по общему мнению, явился его убийцей. В интервью телеканалу Клифтон Мидор сказал: «У него был рак, но умер он не от рака». Но что же тогда убило Сэма Лонда? Неужели он умер только потому, что *верил* в близость смерти? Прошло тридцать лет, но этот случай по-прежнему не дает покоя Клифтону Мидору: «Я думал, что у него рак. Он думал, что у него рак. Все вокруг думали, что у него рак… неужели я каким-то образом лишил его надежды?» Подобные щекотливые ситуации заставляют предположить, что если врачи, родители, учителя сообщают человеку о его безнадежном положении, то в результате могут заставить его сдаться и опустить руки.

Позитивные и негативные убеждения влияют не только на наше здоровье, но и на все остальные аспекты нашей жизни. Точно так же, как в отношении эффективности сборочных конвейеров, Генри Форд был прав в отношении силы человеческого сознания: «Верите ли вы в то, что можете, или в то, что не можете… в обоих случаях вы совершенно правы». Подумайте, о чем говорит пример человека, который выпил раствор возбудителей холеры. Вспомните о людях, которые могут ходить по раскаленным углям, не обжигаясь. Стоит им на секунду усомниться в своих способностях, и они заработают страшные ожоги. Убеждения играют для человека ту же роль, что светофильтры на объективе фотоаппарата – они изменяют его образ видения мира. И биология человека приспосабливается к этим убеждениям. Если мы безоговорочно признаем силу нашей веры, то получим ключ к свободе. Пусть мы неспособны изменить то, что закодировано в наших генетических программах, но сознание – в нашей власти.

В своих лекциях я даю слушателям два набора пластиковых светофильтров – красные и зеленые, и предлагаю им взять светофильтр того или иного цвета и посмотреть сквозь него на белый экран. Затем я прошу их громко произнести вслух, какие чувства вызывает у них то, что они видят на экране, – радость или страх. Все дело в том, что те, кто выбрал красный светофильтр, видят милую картинку, на которой изображен домик с табличкой «Дом любви», цветы, солнце на чистом небе и надпись: «Живу в радости и счастье». А вот те, кто выбрал зеленый светофильтр, видят свинцовое грозовое небо, летучих мышей, змей, привидение, бродящее вокруг унылого, мрачного дома, и надпись: «Живу в страхе». Мне доставляет массу удовольствия наблюдать за той неразберихой, которая возникает, когда половина аудитории во весь голос выкрикивает: «Радость!», а другая с той же степенью уверенности – «Страх!»

А потом я прошу аудиторию поменяться светофильтрами. Я хочу таким образом довести до слушателей мысль о возможности выбора, что видеть. В вашей власти пропустить свою жизнь сквозь розовый фильтр убеждений и способствовать тем самым здоровью своего тела или же смотреть на нее сквозь темное стекло и стать более подверженным болезням – как телесным, так и душевным. Можно жить в страхе, а можно – в радости. Выбор за вами! Но имейте в виду: если вы убедите себя в том, что живете в мире любви и счастья, то ваше тело расцветет, а если вы предпочтете жить в мире страха, то в буквальном, физиологическом смысле вынудите его уйти в глухую оборону. На здоровье это сказывается далеко не лучшим образом.

Научиться управлять своим сознанием так, чтобы способствовать росту и развитию – в этом и состоит секрет жизни. Именно поэтому я назвал свою книгу «Биология веры». Такие учителя, как Будда и Христос, многие тысячелетия рассказывают нам одну и ту же историю. Сегодня в этом направлении указывает и наука. Нашей жизнью управляют не гены – ею управляют убеждения… О вы, маловеры!

Эта мысль – прекрасное вступление к следующей главе, где я подробнее остановлюсь на том, как жизнь в радости и жизнь в страхе оказывают противоположное влияние на сознание и тело человека. А сейчас я хотел бы только подчеркнуть, что смотреть на жизнь сквозь пресловутые розовые очки совсем не плохо – по существу, они совершенно необходимы вашим клеткам для здоровья и благополучия. Позитивные мысли – это биологический мандат на счастливую, здоровую жизнь. Говоря словами Махатмы Ганди, Ваши убеждения становятся вашими мыслями.

Ваши мысли становятся вашими словами.
Ваши слова становятся вашими поступками.
Ваши поступки становятся вашими привычками.
Ваши привычки становятся вашими ценностями.
Ваши ценности становятся вашей судьбой.

* * *

С момента публикации первого издания «Биологии веры» появилось совершенно новое направление исследований, называемое поведенческой эпигенетикой. Оно раскрывает механизмы, объясняющие, как с помощью розовых очков и социальных связей мы способствуем процветанию клеток. Миссия поведенческих ученых-эпигенетиков в том, чтобы выяснить, каким образом воспитание формирует природу. Под природой здесь понимаются свойства, контролируемые генами, а под воспитанием – влияние широкого ряда жизненного опыта, от социальных взаимодействий до питания и позитивной ментальной позиции.

Это исследование подтвердило, что клетки мозга переводят восприятия ума (убеждения) в комплементарные и уникальные химические вещества, которые в крови управляют судьбой 50 триллионов клеток тела. Таким образом, кровь, эта культуральная среда тела, не только

питает клетки. Ее нейрохимические компоненты также регулируют их генетическую и поведенческую активность. Как заявил журналу Pacific Standard эпигенетик Медицинской школы Калифорнийского университета Стив Коул: «Клетка – это машина для превращения опыта в биологию».

Когда мы изменяем способы восприятия мира, т. е. «наши верования» – мы меняем нейрохимический состав крови, которая затем инициирует дополнительные перемены в клетках организма. *Функция ума состоит в том, чтобы создать согласованность между нашими верованиями и реальностью, которую мы переживаем*. Это объясняет, почему мое здоровье и моя энергия были на своем пике после избавления от прежнего «депрессивного и фаталистического» взгляда на мир, о котором я говорил в Прологе.

Несмотря на то что медицина упорствует и не желает признавать ключевую роль, которую разум играет в нашем здоровье, наука уже давно столкнулась с тем, что некоторые физиологические системы, в первую очередь скелетная мускулатура тела, фактически находятся под добровольным контролем сознания. Кроме того, всегда существовали феномены, ставящие под сомнение убеждения биомедиков, будто все остальные функции организма находятся под *непроизвольным* контролем вегетативной нервной системы. Когда йоги продемонстрировали, что они могут сознательно преодолевать эти виды контроля, например регулирование температуры тела, артериальное давление и кислотность pH, – они тем самым засвидетельствовали о способности сознательного ума влиять на врожденный интеллект тела. Подобным образом действуют гипнотизеры, когда говорят погруженным в транс людям, что их коснулась горящая сигарета. Хотя на деле их тела коснулись лишь кончики пальцев гипнотизера, – а у индивидуумов проявлялась полная реакция на ожог в виде вздутий, волдырей и сыпи (воспаления кожи). Убеждение человека, в данном случае – *неверное восприятие* ожога, привело к сложной и заученной ранее вегетативной реакции на ожог здоровой кожи. Подобным образом неверные восприятия доктора Альберта Мейсона (о чем говорилось в начале главы) вылечили неизлечимую болезнь.

Вывод прост: позитивное восприятие ума укрепляет здоровье, задействуя при этом иммунные функции, а торможение иммунной деятельности за счет негативных восприятий может привести к его ослаблению. Такие негативные представления могут создать изнурительный, хронический психологический стресс, оказывающий глубокое и отрицательное влияние на функцию генов. Эксперименты на мышах показали, что длительное воздействие гормонов стресса оставляет неизгладимый след в геноме и модулирует поведение генов, контролирующих настроение и поведение. Чтобы определить, может ли стресс эпигенетически влиять на гены, отвечающие за депрессию, в питьевую воду одной из групп мышей в течение четырех недель добавляли кортикостерон (версия кортизола для грызунов). Контрольные мыши пили обычную воду без этого глюкокортикоидного гормона. Мыши, получавшие кортикостерон, в поведенческих тестах проявляли показатели тревоги. Оценка активности генов показала, что у них был значительный рост белка Fkbp5, человеческий эквивалент которого связан с расстройствами настроения, включая депрессию и биполярное расстройство.

Не успех приносит счастье, а счастье приводит к успеху.

Наши реакции на стресс были разработаны для периодического использования, например незапланированного бегства от саблезубого тигра. Затяжной характер современного стресса, возникающего ежедневно по двадцать четыре часа в сутки, эпигенетическим путем чрезмерно перегружает механизмы реакции на стресс и приводит к депрессии или другим расстройствам поведения. Неудивительно, что знаменитый профессор медицины из Института

Разум/ Тело при Гарвардской медицинской школе Герберт Бенсон пришел к выводу, что до 90 % всех посещений врачей объясняется именно стрессами.

Хотя стресс играет важную роль как фактор риска при заболеваниях, эпигенетик Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе Коул, будучи одним из первых ученых, привнесших исследование экспрессии всего генома в сферу социальной психологии, пришел к выводу, что изоляция является еще более мощным и недооцененным фактором риска. «Если реально оценивать стресс, используя наши лучшие доступные инструменты – ничто не сравнится с социальной изоляцией. Это самый укоренившийся, самый сильный социальный или психологический фактор риска при болезни. Ничто не может с ним соперничать», – заявил он в интервью журналу Pacific Standard.

Коул обнаружил, что гены у одиноких и социально защищенных людей заметно отличаются друг от друга. У людей с приблизительно 19 тысячами генов одинокие и не одинокие показывали четко различные реакции на экспрессию 209 генов, многие из которых играют важную роль при воспалительных иммунных реакциях. Он заключил, что если социальный стресс создал данный профиль иммунного гена, то это объясняет результаты его ранних исследований, согласно которым одинокие ВИЧ-инфицированные гораздо быстрее поддаются болезни, чем социально активные ВИЧ-носители.

Коул продолжил изучение разрушительного влияния социального стресса. Он отобрал для опроса 103 здоровые женщины из Ванкувера в возрасте от пятнадцати до девятнадцати лет и зафиксировал данные о хроническом межличностном стрессе на основании рассказов об их жизненных переживаниях, забора крови и профилей экспрессии генов. Через шесть месяцев он вновь сделал анализ крови и профиля генов. По результатам первых анализов уровня социального стресса исследователи смогли предсказать, какие из женщин через полгода покажут изменения в активности генов. Выводы команды Коула говорят, что «хронические межличностные трудности усиливают экспрессию про- и противовоспалительных сигнальных молекул». Кроме того, «такая динамика может лежать в основе избыточной заболеваемости, связанной с социальным стрессом, особенно при таких чувствительных к воспалениям заболеваниях, как депрессия и атеросклероз».

В другом исследовании Коул и его сотрудники выявили схожую неравновесную экспрессию генов и профиль иммунного ответа в группе детей из бедных семей и депрессивных пациентов с астмой. Команда обнаружила, что иммунные функции у бедных детей отличаются более активными воспалительными генами и одновременно проявляют большую инертность в генных сетях, управляющих реакцией на воспаление, чем у детей из состоятельных семей. Истории болезней бедных детей также свидетельствовали о большем числе приступов астмы и других проблем со здоровьем.

Казалось, что бедность препятствовала нормальной работе иммунной системы, но команда Коула заподозрила вмешательство и других факторов. Они показали всем детям фильмы с двусмысленными и неловкими сценами, а затем спросили, насколько пугающими они их считают. Бедные дети в среднем воспринимали больше угроз, а богатые меньше. Однако некоторые из детей в обеих группах стали исключением из правила: для нескольких бедных детей неоднозначные ситуации почти не представляли угрозы, а несколько богатых были сильно напуганы. Затем, когда из результатов лиц с восприятием незащищенности убрали их социально-экономический статус и рассмотрели оценки генной экспрессии, то выяснилось, что главным образом за различие в экспрессии иммунных генов отвечает *восприятие* детьми их

уязвимости и *восприятие* страхов мира, а не уровень дохода. Более того, при контроле восприятия угрозы влияние фактора бедности почти исчезло.

Вопрос, почему дети находят мир таким страшным, не был предметом исследования, однако Коул полагает, что ключевую роль тут играет изоляция. Такую гипотезу подтвердила в 2004 г. своими исследованиями психиатр из Йельского университета Джоан Кауфман. Она обследовала 57 детей школьного возраста, которых забрали из дома, где они подвергались насилию. Было произведено измерение гена-транспортера серотонина (SERT), имеющего как длинную, так и короткую форму. Предыдущие исследования показали, что люди с коротким SERT более склонны к депрессии и беспокойству во время стресса. Оказалось, что дети с короткой формой SERT вдвое больше страдают от проблем, связанных с психическим здоровьем, чем дети с длинной разновидностью. Кроме того, исследования принесли и неожиданные результаты. Сопоставление показателей депрессии у детей и вариации SERT с уровнем социальной поддержки (у них был хотя бы один контакт с надежным взрослым вне дома), выявило, что такие на первый взгляд пустяковые (раз в месяц) социальные связи стирают примерно 80 % совокупных рисков, связанных с коротким депрессивным вариантом SERT. Научный обозреватель Дэвид Доббс задается вопросом: «Если социальные связи почти полностью могут защитить нас от широко известных эффектов жестокого обращения, то разве изоляция не в той же мере губительна, как побои и невнимание?»

Многие черты, служащие связующим звеном в поведенческой эпигенетике, передаются последующим поколениям. Один из примеров – длительные проблемы со здоровьем, из-за которых страдают множество людей, выросших в более низкой социально-экономической среде. В их числе – порочный круг, когда подвергшиеся насилию дети вырастают и становятся жестокими родителями, а также саморазрушительное поведение, приводящее к наркомании. Исследование поведенческих эпигенетиков не говорит, что люди обречены вести неблагополучную жизнь из-за своих родителей, – эпигенетические черты не являются навсегда закодированными генетическими признаками.

Таким образом, послание настоящей книги, как и первой «Биологии веры», а также других изданий, появившихся на ее волне, состоит в том, что гены не диктуют вашу жизнь и каждый может ее переделать, изменив свои убеждения. Как написал в своей книге «Преимущества счастья: семь принципов позитивной психологии, влияющих на успех и производительность в работе» известный гарвардский лектор и автор бестселлеров Шон Ачор: «Убеждение, будто мы – это наши гены, есть один из самых пагубных мифов в современной культуре. Существует коварное представление о том, будто люди приходят в мир с фиксированным набором способностей, что их самих и их мозги нельзя преобразить. В этом отчасти виновато научное сообщество, ведь на протяжении десятилетий ученые отказывались замечать тот потенциал к изменению, который буквально был у них в руках».

Работы Ачора подчеркивают, что мы были запрограммированы обществом на обретение счастья лишь при *достижении определенных целей* (поступлении в Гарвард, похудении на семь килограммов, получении высокооплачиваемой работы и проч.). Однако такая формула поставлена с ног на голову: благополучие *подпитывает* успех, а не наоборот. Проще говоря, не успех приносит счастье, а счастье приводит к успеху. Этот факт подтвержден многочисленными исследованиями в области психологии и нейробиологии. Было доказано, что позитивный взгляд усиливает активность мозга и ведет к более творческому, мотивированному и продуктивному опыту работы. Исследования Ачора группы из 1600 студентов Гарварда, каждый пятый из которых успешно проявил себя в «пароварке» этого университета, также поддержи-

вают вывод Коула о значении социальных связей. Ахор рассказывает историю о двух энергичных соседках по комнате – Аманде и Бриттни. Обе приступили к занятиям на первом курсе, без труда заведя себе новых друзей, однако с приближением экзаменов их пути разошлись. Аманда тяготела к библиотеке, изолируя себя от сверстников, а Бриттни организовала группы для краткого обсуждения материала. Когда она занималась в одиночку, то обязательно делала перерывы, в том числе 10-минутный перерыв на кулинарный конкурс. К январю Аманда стала подумывать о переводе в институт, где требования не так высоки. Для Бриттни было важно поддерживать социальные связи, и в результате она была «счастлива, в хорошей форме и показывала отличные результаты в учебе».

Итак, «хорошие новости» – и не только для студентов Гарварда! Изменение убеждений способствует быстрой смене генной активности. Повышая уровень оптимизма и углубляя социальные связи (а-ля Стив Коул и Бриттни), люди не только повышают уровень счастья, но и существенно увеличивают показатели в работе или учебе.

Недавнее исследование показало, что всего восемь часов занятий осознанной медитацией достаточно для значительных изменений жизненно важных генных функций. По сравнению с контрольной группой, медитирующие демонстрировали ряд генетических и молекулярных различий, пониженные уровни генов воспаления и изменившиеся уровни генно-регуляторных механизмов. Такие трансформации экспрессии генов связаны с более быстрым физическим восстановлением от стрессовых ситуаций, и они доказывают, что практика осознанности может привести к улучшению здоровья через глубокие эпигенетические изменения генома.

Исследования предполагают, что позитивное мышление способно даже преодолеть некоторые из последствий старения. В ряде работ было установлено, что люди, придерживающиеся более позитивных стереотипов о старении, ведут себя иначе, чем люди с более негативными стереотипами. При этом они могут быть единодушны по другим вопросам, включая и обсуждение своего здоровья. Не так давно ученые из Йельского университета и Калифорнийского университета в Беркли решили выяснить, можно ли противостоять неоспоримо негативным убеждениям о старении и этим улучшить свое здоровье. Сто человек в возрасте от шестидесяти до девяноста девяти лет были разбиты на четыре группы: (1) группа, испытавшая неявное позитивное воздействие стереотипов старения, (2) группа, которая испытала явное положительное воздействие стереотипов старения, (3) группа, испытавшая как неявное, так и явное позитивное воздействие стереотипов старения, а также (4) контрольная группа.

Звездой исследования оказалась группа, испытавшая неявное позитивное воздействие стереотипов старения. Ее участники еженедельно в течение четырех пятнадцатиминутных сеансов неосознанно наблюдали положительные слова, связанные со старением. Слова «мудрый», «креативный», «проворный» и «пригодный» в связке со «старый» и «старший» высвечивались на экране ноутбука настолько быстро, что хотя подсознание их регистрировало, медленно работающий сознательный ум участников не мог эти слова воспринимать. Последующее тестирование показало, что неявное вмешательство значительно укрепило позитивные стереотипы старения, а также восприятие своего возраста, но еще более впечатляющими были физические изменения. Через неделю, а затем через три недели после последнего сеанса участникам предстояло выполнить разные упражнения: они по несколько раз вставали со стула и садились, прогуливались по комнате, принимали позы, для которых нужно было удерживать равновесие. Звездная группа продемонстрировала значительное улучшение своего состояния по сравне-

нию с началом эксперимента. По своим физическим показателям они добились бóльших успехов, чем группа того же возраста, занимавшаяся в течение 4 месяцев.

В то же время участники, на кого было оказано явное влияние, выражавшееся в написании эссе о позитивных, ладных и энергичных людях пожилого возраста, не показали никаких улучшений. Такие результаты заставили исследователя из Йельского университета Бекки Леви высказать предположение, что неявная передача сообщений – и есть тот эффективный способ преодолеть традиционные негативные стереотипы нашей культуры о старении и убеждения, будто дети «в возрасте трех или четырех лет» уже их впитали. Люди часто сталкиваются с негативом в СМИ, рекламе, повседневных разговорах и запоминают их. Действующие на подсознание сообщения доходят до подсознательного ума, где негативное программирование о старении соседствует с другими негативными сообщениями, усвоенными нами в детстве. А неявные вмешательства способны это обойти.

Ваша вера обладает большей властью, чем ваша реальность. Вот почему – биология веры!

Сработало скрытое, а не явное обучение, и это подчеркивает один жизненно важный момент, на котором я акцентировал внимание еще в первом издании книги: главным источником, контролирующим переживания человека, является *подсознание*, и нам нужно сосредоточиться на его перепрограммировании, а не просто на изменении верований сознательного ума. Мне за семьдесят, но я не желаю выходить из игры и ежедневно перепрограммирую себя после появления любого свидетельства, что возраст угрожает моей физической или умственной деятельности. Именно такие мысли меня пытаются ограничить. Хотя зеркало отражает мое стареющее тело, сознание за моими глазами не признает этой реальности и действует с нестареющей точки зрения. Я поддерживаю свою активность, просто избегая зеркал!

Нынешнее исследование напоминает еще один удивительный эксперимент, связанный с проблемами старения. Более тридцати лет назад восьмерых мужчин в возрасте от семидесяти до восьмидесяти лет высадили у входа в переоборудованный монастырь в штате Нью-Гэмпшир. Некоторые из них горбились из-за артрита, а двое даже ходили с тростью. В этом здании они перенеслись в иное время. Музыка из винтажных радиоприемников играла мелодии 1959 г., черно-белые телевизоры показывали архивные видео старых передач типа *Шоу Эда Салливана*, книги на полках и разбросанные рядом журналы были из тех же годов. Весь этот радикальный эксперимент был придуман гарвардским психологом Эллен Лангер. Испытуемые ностальгировали, предавались воспоминаниям о событиях и спортивной жизни тех лет.

Измерения ловкости, силы захвата, гибкости, слуха и зрения, памяти и познавательной способности, тестируемых биомаркеров возраста – все это были проделано до прибытия, а в конце эксперимента мужчины прошли повторный тест. По ряду измерений они превзошли контрольную группу, которая тоже прибыла в монастырь, но не участвовала в эксперименте с временно́й деформацией. Члены экспериментальной группы оказались более гибкими, обладали большей физической ловкостью и стройностью. Что самое неожиданное – у лучшилось их зрение, и они выглядели моложе. Лангер отметила, что мужчины «перенесли свой ум во времена своей молодости», и их тела последовали за ним. К сожалению, в точности повторить этот эксперимент невозможно из-за его сложности и дороговизны.

Тем не менее в 2010 г. компания BBC воссоздала нечто подобное в передаче «Молодые», выбрав на этот раз в качестве испытуемых шесть состарившихся знаменитостей. Этих людей привезли в старых машинах в загородный дом, тщательно переделанный по эскизам 1975 г.

Через неделю после того, как стареющие герои вжились в прежнюю обстановку, где им транслировали новости и спортивные комментарии тридцатипятилетней давности, они продемонстрировали такие же заметные улучшения, как и омоложенные участники в Нью-Гемпширском эксперименте Лангер. Один из испытуемых, прибывший в инвалидном кресле, вышел оттуда лишь с тростью. Другой мужчина, который не мог надеть носки без посторонней помощи, взялся проводить прощальную вечеринку, передвигаясь при этом целеустремленно и с энтузиазмом. Ранее горбившиеся уехали стройными и выглядели моложе.

Шоу было номинировано на британскую премию «Эмми» и возродило интерес к исследованиям Лангер. В настоящее время они расширены за счет множества подходов, каждый из которых оценивает, насколько изменение в восприятии времени сказывается на физиологическом и умственном «омоложении». Коллега Эллен Лангер из Гарварда, психолог Джеффри Редигер признал, что «здоровье и болезни куда больше укоренены в наших умах и сердцах, а также в том, как мы ощущаем себя в мире. Только после осознания этого стоит разбираться с нашими моделями поведения».

Во время другого поразительного исследования 2007 г. по снижению веса ученые сообщили половине уборщиков в семи отелях, что количество калорий, которое они сжигают на своей повседневной работе, вполне достаточно для активного образа жизни – согласно рекомендациям министра здравоохранения и социальных служб. Другая половина не услышала этих позитивных новостей. «И хотя их обычное поведение не изменилось, через четыре недели информированная группа *почувствовала*, что теперь они выполняют гораздо больше физических упражнений, чем раньше». Они снизили вес, уменьшили кровяное давление и объем жира, а также соотношение талии и бедер и индекс массы тела.

Свидетельства в пользу того, что вера оказывает мощное влияние на физиологию, экспрессию генов и поведение, заставили эпигенетика Коула сделать вывод: «Иммунологи и психологи редко берут в расчет, что мы сами являемся архитекторами своего личного опыта. Субъективный опыт обладает большей силой, чем объективная ситуация». В цитате Коула термин «субъективный опыт» означает *восприятие* или *веру*, а «объективную ситуацию» можно интерпретировать как *реальность*. Заменив слова Коула этими синонимами, мы получим следующее: ваша *вера* обладает большей властью, чем ваша *реальность*. Вот почему – *биология веры!*

Глава 6. Рост и защита

Эволюция снабдила нас множеством механизмов выживания. Все они могут быть подразделены на две функциональные категории: рост и защита. Эти механизмы представляют собой фундаментальные свойства организма, необходимые для его выживания. Что касается защиты, то нет нужды объяснять ее важность. Но для выживания необходим также и рост, и даже вам, взрослым людям, которым расти вроде бы уже некуда, это понять нелегко. Ежедневно миллиарды клеток тела изнашиваются и требуют замены. Так, клетки кишечного эпителия полностью заменяются каждые семьдесят два часа. Для поддержания этого непрерывного круговорота клеток организму приходится ежедневно тратить значительное количество энергии.

Все в той же лаборатории, где наблюдения за отдельными клетками так часто приводили меня к важным выводам о многоклеточном человеческом организме, я впервые понял, насколько важно способствовать росту и защите. Клонированные эндотелиальные клетки буквально *убегали* от вводимых токсинов, как человек от хищного зверя или грабителя в темном переулке. С другой стороны, клетки *тянулись* к питательным веществам, как человек к еде и своим любимым. Эти два противоположных движения характеризуют две основные клеточные реакции на внешние раздражители. Тяготение *к* жизнеобеспечивающим сигналам, например питательным веществам, есть отличительный признак реакции роста, а уход *от* угрожающих сигналов, например токсинов, – признак защитной реакции. Впрочем, некоторые из внешних раздражителей являются нейтральными, они не вызывают ни реакции роста, ни реакции защиты.

Мои исследования в Стэнфорде показали, что те же типы поведения (рост и защита) необходимы для выживания и многоклеточных организмов – например, человека. Но с этими двумя сформировавшимися за миллиарды лет противоположными механизмами есть одно затруднение. Дело в том, что одновременное функционирование механизмов для роста и защиты – невозможно. Другими словами, клетки не могут одновременно двигаться вперед и назад. Те клетки человеческих кровеносных сосудов, которые я исследовал в Стэнфорде, принимали одну микроанатомическую конфигурацию, чтобы иметь возможность питаться, и другую – чтобы осуществить защитную реакцию. Вот чего они не могли, так это принять обе эти конфигурации одновременно.

Как и клетки, человек неизбежно ограничивает себя в отношении роста, переключаясь на защитную реакцию. Когда убегаешь от хищного зверя, неразумно тратить энергию на что-то другое. Чтобы остаться в живых, нужно направить все свои силы на то, чтобы бить или бежать. Рост в этом случае неизбежно угнетается.

Помимо необходимости направить энергию на поддержание тканей и органов, обеспечивающих защитную реакцию, имеется еще одна причина подавления роста. Этот процесс требует свободного и открытого обмена между организмом и его окружением – например, принятия пищи извне и удаления отходов наружу. А защита предполагает, что организм замыкается в себе и ограждается от грозящей опасности.

Подавление роста изнуряюще действует на организм еще и потому, что рост не только требует расхода энергии, но необходим и для ее *производства*. Поэтому постоянное пребывание в состоянии защиты *препятствует выработке живительной энергии*. Чем дольше вы обороняетесь, тем хуже для вашего роста. Собственно говоря, его можно подавить до такой степени, что определение «напуганный до смерти» станет применимо к человеку в самом буквальном смысле.

К счастью, большинство из нас до этой точки не доходят. В отличие от отдельных клеток, для многоклеточных организмов реакции роста и защиты не являются взаимоисключающими – вовсе не обязательно, чтобы все 50 триллионов наших клеток одновременно нахо-

дились либо в одном, либо в другом состоянии. Доля клеток, прибегнувших к защитной реакции, зависит от серьезности предполагаемой угрозы. Кое-как можно существовать и в состоянии постоянного стресса, вызванного опасностью, однако хроническое подавление процессов роста катастрофически подрывает благополучие. Важно также иметь в виду, что полноценная жизнь – это нечто большее, чем избавление от стресса. Избежав угроз, вы всего лишь окажетесь в нейтральной точке состояния «рост – защита». Чтобы достичь подлинного расцвета, мы должны стремиться к полнокровной жизни, исполненной радости и любви, которая будет стимулировать процессы роста.

Биология защиты родины

В многоклеточных организмах модели поведения типа роста и защиты контролируются нервной системой. Именно она ответственна за отслеживание сигналов окружающей среды, их интерпретацию и организацию соответствующего поведенческого отклика. В многоклеточных сообществах нервная система играет роль правительства, организующего деятельность своих граждан-клеток. Если она регистрирует угрожающий сигнал, то предупреждает сообщество клеток о надвигающейся опасности.

Собственно говоря, в человеческом организме имеется две отдельные системы защиты, и обе они одинаково важны для поддержания жизни. Первая из этих систем мобилизует защиту от *внешних* угроз. Она называется гипоталамо-гипофизарно-адреналовой осью (ГГА-осью). В отсутствие опасности ГГА-ось неактивна и росту клеток ничто не препятствует. Если же гипоталамус мозга улавливает внешнюю угрозу, он задействует эту ось, посылая сигнал в гипофиз – главную железу внутренней секреции, которая и мобилизует 50 триллионов клеток сообщества на борьбу с опасностью.

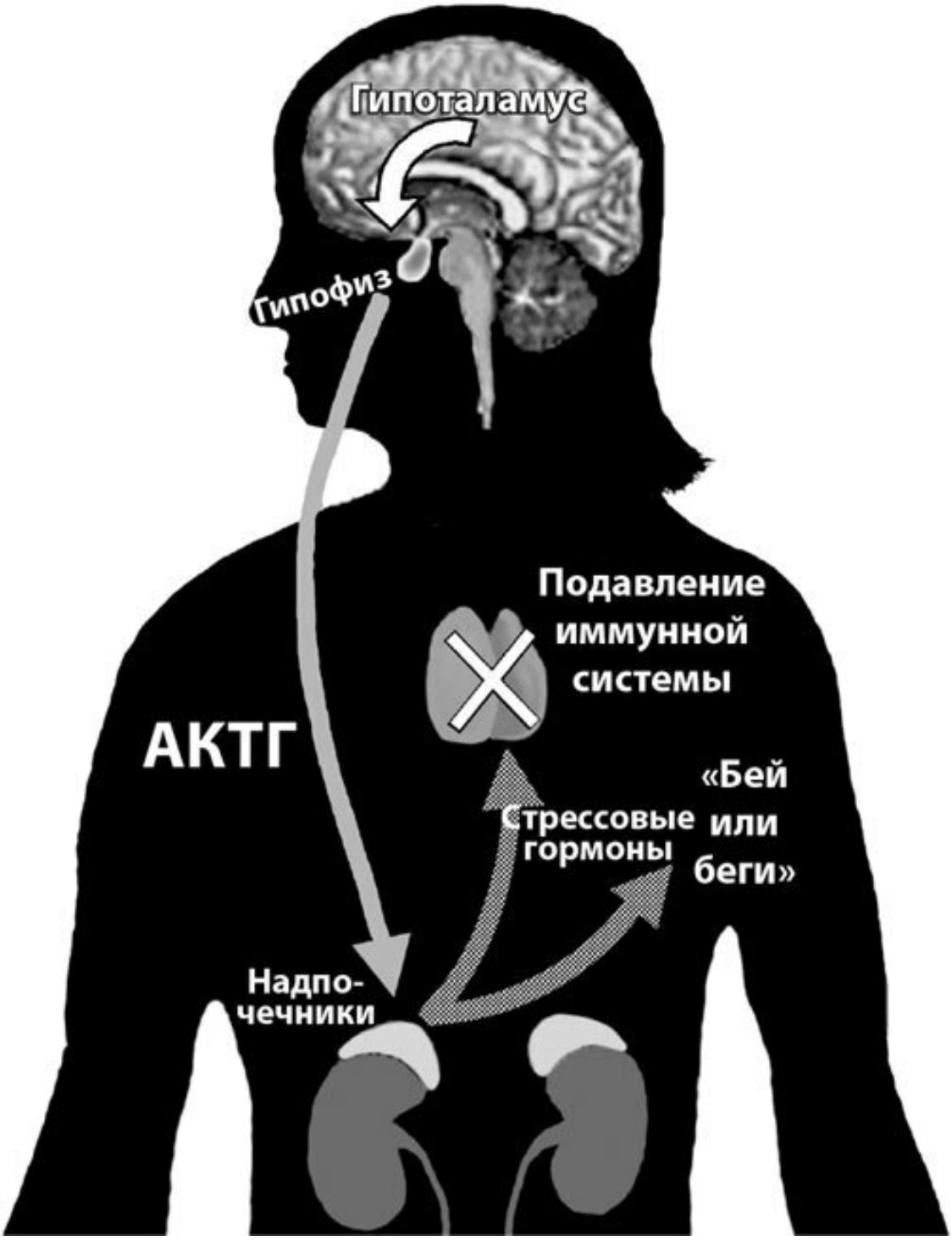
Вспомните клеточную мембрану с ее механизмом отклика на раздражение – рецепторными и эффекторными белками. Гипоталамус и гипофиз представляют собой их функциональные эквиваленты. Как и белки-рецепторы, гипоталамус воспринимает и распознает сигналы внешней среды, а функция гипофиза сходна с функцией белков-эффекторов в том, что он приводит в действие различные органы нашего тела. В ответ на угрозу извне гипофиз посылает сигнал в адреналовые железы, информируя их о необходимости координировать в организме реакцию «бей или беги».

Технически механизм включения ГГА-оси внешним раздражением сводится к достаточно простой цепочке. В ответ на регистрацию мозгом стрессового ощущения, гипоталамус выделяет кортикотропин-высвобождающий фактор (КВФ), который поступает в гипофиз. В гипофизе КВФ активирует особые гормоновыделяющие клетки, заставляя их вбрасывать в кровь адренокортикотропные гормоны (АКТГ). АКТГ затем поступают в адреналовые железы (надпочечники), что является для последних сигналом на включение секреции гормонов, которые и вызывают реакцию «бей или беги». Эти стрессовые гормоны (адреналин и норадреналин) координируют функции всех органов тела, придавая нам силы, необходимые для отражения угрозы или бегства.

Как только раздается адреналовый сигнал тревоги, попавшие в кровь стрессовые гормоны вызывают сжатие кровеносных сосудов желудочно-кишечного тракта, усиливая тем самым приток энергонесущей крови, ранее сосредоточенной преимущественно в области внутренних органов, к тканям рук и ног. Перенаправление крови от внутренних органов к конечностям при реакции «бей или беги» приводит к угнетению функций, связанных с ростом, – без надлежащего кровоснабжения внутренние органы не могут работать в полную силу. В этих условиях они прекращают выполнение такой жизнеобеспечивающей деятельности, как пищеварение, всасывание питательных веществ, выделение, а также других функций, обеспечивающих рост клеток и производство энергии. Таким образом, стрессовые реакции тормозят процессы роста и уменьшают шансы организма на выживание, препятствуя выработке резервов жизненной энергии.

Другая защитная система организма – это иммунная система, обороняющая нас от угроз, например различных бактерий и вирусов на коже. Когда иммунная система мобилизована, она может потребить значительную часть энергетических запасов тела. Чтобы получить представление о ее энергетических запросах, вспомните свое состояние слабости во время гриппа или простуды. Когда ГГА-ось мобилизует организм для реакции «бей или беги», адреналовые гормоны напрямую угнетают деятельность иммунной системы, чтобы сохранить энергетические

резервы. Кстати говоря, стрессовые гормоны настолько эффективно ее подавляют, что врачи вводят их пациентам после пересадки органов или тканей – благодаря этому уменьшается вероятность отторжения чужеродной ткани.



Почему же адреналовая система «выключает» иммунную систему? Представьте себе, что вы лежите в палатке посреди африканской саванны и пытаетесь перебороть бактериальную инфекцию, вызывающую у вас жестокую диарею… и тут из-за стенки палатки до вас доносится утробное рычание льва. Ваш мозг должен принять решение: какая из нависших над вами угроз более серьезна. Что толку в том, что ваш организм переборет инфекцию, если вас при этом

загрызет лев? Поэтому организм прекращает бороться с болезнью и перенаправляет все свои энергетические запасы на спасение. Итак, один из побочных эффектов включения ГГА-оси состоит в ослаблении нашей способности противостоять болезни.

Активация ГГА-оси также не лучшим образом сказывается на нашей способности думать. Обработка информации в центре критического мышления и логики – переднем мозге, процесс значительно более медленный, чем рефлекторная деятельность, управляемая задним мозгом. А в случае опасности, чем быстрее организм будет обрабатывать информацию, тем больше у него шансов выжить. Стрессовые гормоны адреналовых желез заставляют сосуды переднего мозга сузиться, из-за чего тот не может работать в полную силу. Кроме того, эти гормоны подавляют активность предлобной коры головного мозга – центра сознательной, целенаправленной деятельности. При появлении угрозы регуляция кровотока и выброс гормонов активируют прежде всего задний мозг – вместилище жизненно важных рефлексов, которые наиболее эффективно управляют поведением «бей или беги». Но обратной стороной такого подавления более медленной сознательной составляющей становится то, что человек в меньшей степени отдает себе отчет в своих действиях и хуже соображает.

Убивающий страх

Помните, какой ужас застыл на лицах карибских студентов, когда они провалили мой тест (в медицинской школе это как раз аналог голодного льва)? Можете не сомневаться: если бы они так и остались оцепеневшими от страха, на выпускных экзаменах они не смогли бы связать и двух слов. Простая истина – когда человек напуган, он туповат. Это хорошо известно преподавателям, регулярно наблюдавшим, как вполне толковые студенты проваливаются на экзамене. Стресс парализует, у них начинают дрожать руки, и они в панике отвечают совсем не так, как если бы у них была возможность достучаться до информации, которая методично оседала в их мозговых хранилищах в течение всего семестра.

Система ГГА – великолепный защитный механизм, позволяющий справляться с острым стрессом. Но он не предназначен для постоянного использования. Большинство из стрессов, которые нам приходится переживать в сегодняшнем мире, не относятся к числу серьезных, конкретных «угроз», их можно без труда распознать, должным образом отреагировать и жить дальше, как ни в чем не бывало. Нас постоянно осаждают многочисленные безотчетные тревоги в отношении нашей личной жизни, работы и неспокойного мира в целом. Такого рода заботы не угрожают нашей жизни непосредственно, но они с тем же успехом активируют ГГА-ось, результатом чего становится хронически повышенный уровень стрессовых гормонов.

Проиллюстрировать побочные эффекты постоянного воздействия адреналина можно на примере легкоатлетического забега. Представьте себе группу великолепно тренированных и отличающихся отменным здоровьем спринтеров. Они подходят к стартовой линии и по команде «На старт!» опускаются на колени и упираются ногами в специальные колодки. Затем судья кричит: «Внимание!» Спортсмены напрягают мышцы и приподнимаются, опираясь на руки и пальцы ног. В этот момент в их организме происходит выброс в кровь адреналовых гормонов, способствующих воодушевлению и мобилизующих мышцы для выполнения нелегкой задачи. Все то время, что спортсмен стоит в ожидании команды «Марш!», его тело напряжено в предвкушении бега. В обычной ситуации это напряжение длится одну-две секунды, пока судья на старте не выкрикнет: «Марш!» Но в нашем воображаемом забеге эта команда так и не раздается. Спортсмены так и остаются стоять на колодках, сердце благодаря адреналину бешено гоняет кровь по сосудам, а весь организм постепенно теряет силы в ожидании несостоявшейся гонки. Какими бы физически тренированными ни были спортсмены, нескольких секунд такого надрыва достаточно, чтобы рухнуть от изнеможения.

Мы живем в мире, замершем по команде «Внимание!», и все большее количество исследователей говорят, что наш слишком настороженный образ жизни наносит огромный ущерб нашему физическому здоровью. Каждодневные стрессоры постоянно активируют ГГА-ось нашего организма, настраивая его на действие. Но в отличие от соревнующихся спортсменов, у нас не уходит стресс, вызванный хроническими страхами и заботами. Исследования показывают, что практически все наиболее распространенные человеческие заболевания так или иначе связаны с хроническим стрессом. Именно он выступает в роли основного фактора в 75–90 % обращений к терапевтам.

Авторы чрезвычайно познавательной статьи, опубликованной в 2003 г. в журнале Science, задались вопросом, почему антидепрессанты – селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (СИОЗС) прозак или золофт – не приводят к быстрому улучшению состояния пациентов. Как правило, принимающие такие препараты больные начинают чувствовать себя лучше лишь спустя пару-тройку недель после начала курса лечения. Исследователи обнаружили, что у людей, переживающих депрессию, наблюдается странное замедление процесса деления клеток в области мозга, которая называется гиппокамп, – части нервной системы, связанной с запоминанием. Причем возобновление деления клеток гиппокампа совпадало по

времени с улучшением из-за приема СИОЗС, т. е. через несколько недель после начала приема. Эта и другие работы подвергают сомнению принятую ранее теорию, что депрессия – это просто «химический дисбаланс» при выработке мозгом моноаминных сигнальных веществ, в частности серотонина. Если бы все было так просто, то СИОЗС наверняка восстанавливали бы химический баланс сразу же после начала приема.

Все большее количество исследователей считают причиной депрессии подавление стрессовыми гормонами роста численности нейронов. Известно, что у людей с хронической депрессией гиппокамп и предлобная кора (центр высшего мышления) уменьшены. В журнале Science говорится: «Все большую популярность по сравнению с моноаминной гипотезой в последние годы приобретает гипотеза стресса, согласно которой депрессия возникает, когда стрессовые механизмы мозга начинают идти вразнос. Наиболее существенная роль в этой теории отводится гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси».

Большинство стрессов не относятся к числу серьезных угроз, их можно без труда распознать, должным образом отреагировать и жить дальше, как ни в чем не бывало.

Воздействие ГГА-оси на клеточное сообщество вполне аналогично влиянию стресса на сообщество людей. Представьте себе живущее в постоянном напряжении общество времен холодной войны, когда над умами американцев тяготела мысль о возможном ядерном ударе русских. Подобно клеткам некоего многоклеточного организма, составляющие это общество члены деловито трудятся на благо роста сообщества и, как правило, вполне ладят друг с другом. Фабрики безостановочно выпускают свою продукцию, строители строят дома, бакалейные лавки торгуют снедью, а дети в школах корпят над своими букварями. Все члены сообщества плодотворно взаимодействуют ради общей цели, а само оно вполне здорово и развивается.

И вдруг воздух разрывает вой сирены воздушной тревоги. Люди бросают работу и бегут в бомбоубежище. Гармония общества нарушена: все его члены, заботясь лишь о собственном выживании, расталкивают других и прокладывают себе путь к безопасному месту. Однако минут через пять звучит сигнал отбоя. Люди возвращаются к своим занятиям, и все снова живет в режиме роста.

Но что будет, если после воя сирен жители скроются в бомбоубежищах, а сигнал отбоя так и не прозвучит? Люди останутся в тревожном состоянии на неопределенное время. Как долго они смогут так прожить? Сообщество неизбежно развалится из-за нехватки воды и пищи. Даже самые сильные один за другим умрут от истощения, вызванного хроническим стрессом. Кратковременный стресс, вроде единичного воздушного налета, сообщество переживет достаточно легко, но повторяющийся постоянно приведет к прекращению его роста и полному краху.

Другой иллюстрацией влияния стресса на общество может послужить трагедия 11 сентября. Вплоть до момента террористической атаки страна пребывала в состоянии роста. Но сразу после события, когда шок от распространившейся новости охватил не только жителей Нью-Йорка, но и весь американский народ, мы поголовно ощутили угрозу своему выживанию. Правительственные сообщения, в которых неизменно подчеркивался риск новых терактов, по своему воздействию были сходны с адреналовыми сигналами – из-за них члены общества переключились из состояния роста в состояние защиты. Несколько дней такого всепоглощающего страха в буквальном смысле подорвали экономическую жизнь страны, так что в конце концов потребовалось личное вмешательство президента. Чтобы подтолкнуть страну на путь роста, ему пришлось раз за разом повторять: «Америка открыта для бизнеса». Лишь спустя какое-то время страхи улеглись и экономика оживилась. Однако остатки прежних страхов перед угрозой террора по-прежнему высасывают энергию из нашей страны. Нации следовало бы обращать больше внимания на то, как эти страхи сказываются на общем качестве жизни. В каком-

то смысле террористы добились победы: они сумели перепугать нас так, что мы перешли в хроническое состояние глухой, иссушающей душу обороны.

Я советую и вам проследить, как испытываемые вами страхи и проистекающее из них оборонительное поведение сказывается на вашей жизни. Какие страхи препятствуют вашему росту? Откуда они берутся? Действительно ли их нужно испытывать? Обоснованы ли они? Способствуют ли они полноценной жизни? В следующей главе об осознанном воспитании мы еще поговорим об этом более подробно. Если мы научимся контролировать свои страхи, то вернем себе власть над своей жизнью. Президент Франклин Д. Рузвельт хорошо понимал разрушительную природу страха. Он знал, что говорил, когда обратился к народу, зажатому в тиски Великой депрессии и обеспокоенному перспективой мировой войны, со словами: «Нам нечего страшиться, кроме *страха* как такового». Избавиться от страха – значит сделать первый шаг к более полнокровной, плодотворной жизни.

* * *

Когда я написал эту книгу, студенты Гарварда знали о Фейсбуке разве что понаслышке. Спустя десять лет я познакомился на его страницах с молодой женщиной (она родилась спустя десятилетия после Второй мировой войны), чьи взгляды перекликаются с прозрением Рузвельта. Это была Люпита Хермин – часто цитируемый художник, публикующий в социальной сети вдохновляющие картинки с текстом, которая высказала следующую простую мудрость: «Знаете, отчего так трудно быть счастливым? Потому что мы не можем ОТПУСТИТЬ все то, что нас огорчает». Лично мне такое высказывание представляется еще одним важным прозрением, способным научить нас управлять негативными последствиями стресса. Люди, живущие в условиях негативных и потенциально разрушительных жизненных обстоятельств, как правило, держатся за свои страхи и переживания, подвергая опасности свое здоровье и долголетие.

Я считаю, что крайне важно избавиться от страха и тревожных воспоминаний, но хочу подчеркнуть, что не все стрессы есть зло. На самом деле есть хорошая форма стресса, известная как эустресс, обладающая полезными психологическими и/или физическими эффектами. Понуждение к занятиям физическими упражнениями – одна из форм благотворного стресса, укрепляющая здоровье и усиливающая организм. (Конечно, не все виды спорта дают положительный эффект – для римских гладиаторов оздоровительный эффект, получаемый от физических упражнений, целиком подавлялся негативным психологическим стрессом – они знали, что погибнут в случае поражения!) Кроме того, в некоторых угрожающих жизни ситуациях, например при нападении или когда мы пытаемся управлять вышедшим из-под контроля автомобилем, – реакция на стресс, вызванная ГГА-осью, может спасти жизнь, вызвав едва ли не сверхчеловеческие усилия и молниеносную реакцию. Это хорошая сторона плохой монеты.

А ее плохая сторона в том, что наши тела непрерывно стимулируются ложными представлениями (к несчастью, система регулирования стрессами не может различить, является ли отклик мозга производным от реального или вымышленного страха), и мы ничего не можем с этим поделать. Это вредно для здоровья, потому что мы остаемся в позиции «Внимание!», о которой я говорил выше. В этом случае стрессовый отклик становится хроническим и приводит к непрерывному выделению надпочечниками глюкокортикоидного гормона кортизола. При чрезмерной стимуляции гормона могут быть нанесены значительные повреждения и долгосрочные функциональные изменения в головном мозге.

Хронические стрессовые заболевания, например посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), связаны с изменениями объема серого и белого вещества мозга. Сокращается область гиппокампа, связанная с памятью и эмоциями, как и миндалина – центр мозга, реагирующий на угрозы. Такие изменения мозга могут способствовать образованию жестких путей между гиппокампом и миндалиной, что приводит к порочному поведенческому циклу, постоянно поддерживающему мозг в состоянии «бей или беги». Если вам приходилось работать под началом постоянно паникующего начальника (настоящий босс из преисподней!) или если вам приходилось переживать бессонные ночи, чтобы сдать работу в срок, то вы имеете представления о том, как возникает жесткий хронический стресс. Стрессы губительны и для детей – дети, у которых развивается хроническое стрессовое поведение, с большей вероятностью во взрослом состоянии станут страдать от ухудшения слуха и психологических дисфункций типа тревожности и постоянно испорченного настроения.

Хронический стресс также подавляет иммунную систему, нарушая функцию глюкокортикоидных рецепторов, обычно используемых для ингибирования или прекращения воспалительных реакций. Это сохраняет энергию тела, которая задействуется при отклике «бей или беги», – этот отклик мозг воспринимает как стресс, угрожающий самой жизни. Вмешательство в поведение этих иммунных рецепторов приводит к дисфункции, называемой резистентностью глюкокортикоидных рецепторов (РГР), при которой длительность и интенсивность воспалительных откликов возрастает, повышая риск астмы и других аутоиммунных заболеваний. Способствуют они также возникновению и прогрессированию хронических воспалительных заболеваний, например сердечно-сосудистых, рака и диабета II типа. РГР распространена среди людей, испытывающих хронический стресс, – родителей детей с онкологией, супругов пациентов с раком мозга, а также лиц, жалующихся на бесконечное одиночество.

Несмотря на риск побочных эффектов, варьирующихся от деменции до преждевременной смерти, лекарства по-прежнему остаются в биомедицине самыми ходовыми препаратами для снятия стресса и тревожности. Причем они используются и людьми, и животными! В 2014 г. исследователи Ветеринарного медицинского колледжа при Университете штата Айова обнаружили, что введение противовоспалительного лекарственного средства крупному рогатому скоту перед отправкой на большие расстояния облегчает «перенос стресса», о чем свидетельствуют его биомаркеры, включая снижение кортизола.

Кроме того, появляются первоклассные исследования об эффективности немедикаментозных методов, и такие работы подпитывают мой неустанный оптимизм и надежду, что в один прекрасный день они начнут преобладать. Ряд работ в серьезных журналах показал, что «релаксационный отклик», определяемый исследователями как «физиологическое и психологическое состояние, противоположное стрессу или реакции “бей или беги”», облегчает симптомы тревожности и многих других расстройств. Он влияет и на такие факторы, как частота сердечных сокращений, кровяное давление, потребление кислорода и активность мозга. Опубликованные в 2013 г. результаты впервые показали, что физиологическое состояние полного покоя, вызванное медитацией, йогой, глубоким дыханием и молитвой, приводит к изменениям в экспрессии генов иммунной функции, энергетического метаболизма и секреции инсулина. Эти данные удивили даже самых скептически настроенных биомедиков. «Многие исследования показали, что совокупность интервенций на уровне ума и тела, например отклик на релаксацию, может уменьшить стресс и улучшить самочувствие у здоровых людей, а также противодействовать неблагоприятным клиническим эффектам стресса при гипертонии, состоянии тревожности, диабете и старении, – заявил соавтор работы доктор медицины Герберт Бенсон. –

Впервые мы определили ключевые физиологические центры, через которые эти преимущества можно будет получить».

Работы других исследователей лежат в плоскости рассуждений Люпиты Хермин и Франклина Д. Рузвельта, о которых я упоминал в начале этого раздела. Удержание наших страхов и боли является фундаментальным, определяющим фактором для развития хронического стрессового поведения, но способна ли любовь – прямая противоположность страха – стать противоядием от стресса и связанных с ним болезней?

Используя функциональную магнитно-резонансную томографию (фМРТ) для мониторинга реакции мозга, к этому вопросу обратились исследователи из Университета Эксетера. Они изучили мозговые реакции сорока двух взрослых, которые быстро рассматривали картинки людей, выражающие любовь и эмоциональную поддержку, а затем изображения «угрожающих» (злых или страшных) физиономий. Контрольным испытуемым показали только угрожающие изображения.

В контрольной группе страшные картинки выявили высокую активность в миндалине – области мозга, отвечающей за реакцию на угрозу. Участники экспериментальной группы, которым сначала показали картинки, выражающие любовь, а затем угрожающие картинки, не проявили отклика в миндалине на образы, которые должны были вызвать стресс. Исследователи предположили, что неврологический отклик на образы любви подавляет отклик на угрозы. Говоря в этой связи о ПТСР, для которого характерна гиперчувствительность к угрожающей информации, ведущий исследователь Анке Карл сказал: «Новые результаты исследований помогут объяснить, почему успешное восстановление после психологической травмы так сильно связано с уровнем социальной поддержки. В настоящее время мы строим работу на этих выводах, чтобы улучшить методы лечения ПТСР. В свою очередь, это повысит чувство безопасности и поддержки, позволяющее лучше справляться с травматическими воспоминаниями».

Есть хорошая форма стресса, известная как эустресс, обладающая полезными психологическими или физическими эффектами.

Ряд исследований подтверждают исцеляющее влияние, которое оказывает любящее отношение и взаимопонимание. Как заявил в «Нью-Йорк Таймс» известный нейробиолог доктор Даниэль Сигель: «Научные исследования долголетия, медицинского и психического здоровья, счастья и даже мудрости определяют поддерживающие отношения как наиболее надежную основу таких положительных качеств на протяжении всей нашей жизни».

В исследовании невролога из Университета штата Вирджинии Джеймса Коана проводилась оценка роли социальных контактов в регулировании эмоциональных реакций при разных стрессовых факторах. В своем опыте Коан пропускал электрический разряд через лодыжки шестнадцати женщин и записывал активность мозга в трех разных ситуациях. Женщина могла держать руку любимого человека, или руку неизвестного мужчины, или не держать за руку никого. Стресс-тесты регистрировали беспокойство женщин до разряда и уровень боли во время него. Если женщины никого не держали за руку, их беспокойство и уровень боли были повышенными, как и предполагалось. Если партнера держали за руку, негативное влияние разряда значительно снижалось, причем если за руку держали незнакомца, то снижение реакции на стресс было незначительным. Поразительно, что степень способности женщины снижать стресс, держась за руки со своим любимым человеком, варьировалась от качества их отноше-

ний: чем выше женщина ценила такие отношения, тем ниже были ее показатели тревоги и последующие болевые ощущения. (В случае незнакомца подобного варьирования не наблюдалось.) Всего лишь держа за руку своих любимых, вы можете понизить кровяное давление, облегчить стресс, улучшить здоровье и уменьшить физическую боль!

Мне не нужны здесь никакие доказательства: как я описал в своей книге «Эффект медового месяца» от 2013 г., мы с Маргарет выстроили чудесные любящие отношения, своего рода прививку от стресса. Благодаря истории моих прошлых неудач, я представляю собой ходячий и говорящий пример непреодолимой научной хронической нейропластичности (подробнее – в следующей главе), вновь и вновь доказывающей, что крайний срок не наступит никогда. Наш мозг постоянно находится в стадии структурных и функциональных изменений, реагируя на жизненный опыт и обучение.

Когда дело доходит до стресса, ответом на него может послужить вечно молодой и полный энергии хит «При чем тут любовь?» Тины Тернер: «При всем!» Создание любовных связей убеждает разум, что в случае угрозы кто-то рядом бросит нам спасательный круг. Это освобождает и меня, и вас от необходимости следить за своей жизнью через фильтры страха – мы знаем, что можно рассчитывать на безусловную поддержку. А люди, не имеющие социальных отношений и связей с обществом, осознают себя одинокими и плывут в океане, где никто и никогда не придет к ним на помощь.

Теперь я хотел бы вернуться к посланию Люпиты Хермин («Знаете, отчего так трудно быть счастливым? Потому что мы не можем ОТПУСТИТЬ все то, что нас огорчает») и завершить историей Скарлетт Льюис – матери, чья жизнь воплотила всю мудрость этих слов. Младший сын Скарлетт Джесси был одним из двадцати детей, убитых в 2012 г. во время резни в начальной школе Сэнди Хук в Ньютауне (штат Коннектикут). Отважный Джесси помог спастись многим одноклассникам, побудив их бежать, а сам остался, чтобы защитить своего учителя. И он, и его любимый учитель были убиты.

Перед тем как отправиться в школу (возможно, предчувствуя эту трагедию), шестилетний Джесси написал: «Воспитание исцеляющей любви». Испытывая эмоциональное опустошение, какое чувствуют все родители, потерявшие детей, Скарлетт восприняла слова Джесси и сознательно выбрала путь, позволивший ей справиться со своим горем. Когда другие родители изливали свою боль через негодование, вину и сокрушительное горе, Скарлетт сознательно выбрала Любовь, чтобы примириться с этим отвратительным преступлением.

Решив отправить свое послание миру, Скарлетт основала Фонд Джесси Льюиса «Выбери Любовь» (http://www.jesselewischooselove.org), где объявила о своей миссии: «Для формирования понимания у наших детей и в наших сообществах возможности сделать выбор в пользу любви, а не гнева, благодарности, а не отрицания, и прощения и сострадания, а не горечи». Цель фонда – содействовать установлению более спокойного и любящего мира. Стремление Скарлетт к утверждению Любви при разрешении мировых проблем и стало ее путем к исцелению. Скарлетт – это живой пример мощной возможности исцеления, заключенной в последних словах Иисуса: «Господи, прости им, ибо не ведают, что творят».

Глава 7. Осознанное воспитание: родители в роли генных инженеров

Безусловно, вам приходилось слышать тот «успокаивающий» аргумент, что после того, как родители передали детям свои гены, их дело – сторона. Главное – отпрысков не обижать, кормить и обувать, а там гены, так или иначе, возьмут свое. Такой подход позволяет родителям вести ту же самую жизнь, которую они вели до деторождения, – детей можно просто-напросто препоручить нянькам или воспитателям в садике. Чрезвычайно привлекательная идея для занятых и ленивых родителей.

Эта идея оказалась привлекательной и для таких родителей, как я, чьи дочери разительно отличаются друг от друга. Я приучил себя к мысли, что они очень разные, потому что в момент зачатия унаследовали различные наборы генов – вследствие случайного процесса, над которым не были властны ни я, ни их мать. Как бы то ни было, они росли в одной и той же среде (это что касается воспитания, т. е. *nurture*), поэтому их различия должны быть обусловлены природой (*nature*) – т. е. генами.

В действительности же, как я теперь знаю, все обстоит совсем по-другому. Современные научные исследования подтверждают, что матери и самые толковые из отцов знали всегда: роль родителей *чрезвычайно важна*, как бы ни пытались модные книжки убедить их в обратном. Процитируем Томаса Верни, автора пионерских исследований в области пренатальной и перинатальной психиатрии: «Данные, опубликованные в течение последних десятилетий в заслуживающих полного доверия источниках, *вне всякого сомнения* свидетельствуют, что родители оказывают огромнейшее влияние на умственные и физические качества воспитываемых ими детей».

И начинается это влияние, доказывает Верни, не после рождения, а еще *до него*. Когда Верни в своей этапной книге 1981 г. «Тайная жизнь нерожденного ребенка» впервые высказал мысль, что родительское влияние имеет место также и во внутриутробный период, научные свидетельства этого носили предварительный характер, а «специалисты» относились к ним скептически. Считалось, что человеческий мозг до рождения еще не действует, а значит, плод и новорожденный ребенок не могут иметь памяти и чувствовать боль. Фрейд ввел в оборот термин «инфантильная амнезия» – большинство людей не помнят ничего из происходившего с ними до трех-или четырехлетнего возраста.

Однако исследователи в области экспериментальной психологии и неврологии не оставили камня на камне от мифа, что маленький ребенок ничего не помнит, а заодно и от представления, что в развитии детей родители играют исключительно роль зрителей. Нервная система плода и новорожденного обладает широкими способностями к восприятию и обучению, а также особого рода памятью, которую неврологи называют «имплицитной памятью». Другой первопроходец пре-и перинатальной психологии, Дэвид Чемберлен, в своей книге «Сознание вашего новорожденного ребенка» пишет: «Говоря по правде, большинство из того, что мы привыкли думать о маленьких детях, неверно. Они вовсе не являются простыми и незамысловатыми существами – им присуща та сложность, которая не определяется временем. Они маленькие создания с неожиданно крупными мыслями».

Эти крошечные, но сложные существа проходят в своей жизни внутриутробный период, оказывающий огромное и долговременное влияние на их здоровье и характер: «Качество жизни в материнской утробе, до самого рождения являющейся нашим домом, обусловливает предрасположенность к сердечно-сосудистым заболеваниям, инсульту, диабету, ожирению и массе других недугов в позднейшей жизни», – пишет доктор Питер Натаниэлс в своей книге «Жизнь в материнской утробе: первоисточник здоровья и болезней». А более поздние иссле-

дования установили тесную связь пре- и перинатального развития с еще большим количеством хронических недугов взрослых людей – остеопороза, нервных и психических расстройств.

Осознание роли, которую играет в формировании болезненных состояний дородовая среда, заставляет пересмотреть концепцию генетического детерминизма. Питер Натани элс пишет: «Имеется все больше свидетельств, что роль программирования здоровья взрослого человека условиями его внутриутробного развития, по меньшей мере, столь же велика, как и генов, определяющих наши умственные и физические характеристики. *Генетическая близорукость* – вот термин, который наилучшим образом характеризует то сложившееся представление, что наши здоровье и судьба в течение всей жизни определяются исключительно генами. В отличие от специфического фатализма, связанного с генетической близорукостью, понимание механизмов программирования через качество внутриутробной жизни позволит нам улучшить стартовые условия жизни своих детей и их потомков».

Программирующие «механизмы», о которых говорит Натаниэлс, – это те же самые эпигенетические эффекты, при помощи которых раздражители из окружающей среды управляют генной активностью. По утверждению Натаниэлса, родителям вполне под силу улучшить дородовое окружение ребенка и выступить для него в роли генных инженеров. Идея, что родители при своей жизни могут передавать ребенку наследственные изменения, безусловно, является ламаркистской и противоречит дарвинизму. Сегодня Натаниэлс – один из немногих ученых, которым достает смелости прямо упоминать имя Ламарка: «…передача приобретенных признаков от поколения к поколению при помощи негенетических средств действительно имеет место. Ламарк был прав, пусть даже такая передача и происходит с помощью механизмов, неизвестных в его время».

Интуитивно ощущаемая каждой матерью восприимчивость нерожденного ребенка к характеристикам внешней среды позволяет ему оптимизировать свое генетическое и физиологическое развитие, приспосабливаясь к своему будущему окружению. В то же время, если обстоятельства до- и послеродового развития ребенка окажутся особенно неблагоприятными, именно такая эпигенетическая гибкость человеческого развития может стать причиной целого букета хронических заболеваний в зрелом возрасте.

Указанные эпигенетические воздействия на ребенка продолжаются и после его рождения, ведь родители по-прежнему оказывают влияние на окружающую его среду. Например, в недавно вышедшей книге Дэниела Сигела «Развитие сознания» делается упор на важность качественного родительского воспитания с точки зрения развития мозга. «Для развивающегося мозга ребенка мир социума становится источником важнейшего опыта, влияющего на экспрессию генов, которые и определяют, как будут связываться между собой нейроны при установлении нервных путей, основы мыслительной деятельности», – пишет д-р Сигел. Другими словами, для активации генов, необходимых для формирования здорового мозга, ребенку требуется благотворное окружение. Новейшие научные результаты говорят о том, что родители продолжают играть для своего ребенка роль генных инженеров и после его рождения!

Родительское программирование: сила подсознания

Что же заставило меня, человека, считавшего для себя невозможным обзаводиться детьми, пересмотреть свои укоренившиеся представления о роли родителей? Ну конечно, этот процесс начался на Карибах – там же, где со мной произошел поворот в сторону Новой Биологии. Собственно говоря, толчком к такому пересмотру послужил довольно-таки неприятный случай, дорожно-транспортное происшествие. Я ехал на мотоцикле читать лекцию и на большой скорости наехал передним колесом на камень. Мотоцикл перевернулся. К счастью, на мне был шлем – в противном случае удар головой о землю мог бы стать для меня роковым. Полчаса я был без сознания – кажется, мои студенты и коллеги успели меня похоронить. Когда я пришел в себя, то чувствовал себя так, будто у меня нет ни одной целой кости.

В следующие несколько дней я с трудом мог передвигаться, а когда это удавалось, то больше всего я напоминал этакого хнычущего Квазимодо. Каждый шаг становился для меня болезненным напоминанием, что «скорость убивает». Но однажды один из моих студентов предложил мне обратиться к его товарищу по комнате, который помимо учебы в медицинской школе занимался мануальной терапией. Как я уже говорил в предыдущей главе, я никогда не обращался к мануальным терапевтам – в аллопатической среде было принято сторониться их и считать шарлатанами. Но если у вас все болит и при этом вы находитесь в непривычном для себя окружении, то согласитесь прибегнуть и к тому, что в более благоприятной ситуации даже не пришло бы вам в голову.

В импровизированной «приемной» этого мануального терапевта, устроенной в студенческом общежитии, я впервые познакомился с кинезиологией – в просторечии эту методику еще называют «мышечным тестированием». Парень предложил мне протянуть руку и сопротивляться, когда он станет давить на нее сверху. Усилие, которое он прикладывал, было совсем небольшим, так что я легко его выдержал. Тогда терапевт предложил мне снова протянуть руку и сопротивляться нажиму, произнося при этом: «Меня зовут Брюс». Я легко выдержал нажим и на этот раз, попутно подумав, что мои коллеги были правы в оценках – все это какая-то чушь. После этого терапевт еще раз предложил мне протянуть руку и сопротивляться нажиму, одновременно со всей возможной серьезностью говоря: «Меня зовут Мери». К моему удивлению, рука моя упала вниз, хотя я сопротивлялся изо всех сил. «Минутку! – запротестовал я, – наверное, расслабил руку, давайте еще раз». Мы повторили опыт, и на этот раз мне хотелось сосредоточиться на сопротивлении нажиму, как только возможно. Тем не менее стоило мне произнести «Меня зовут Мери», как моя рука камнем упала вниз. Студент, превратившийся теперь в *моего* учителя, объяснил, что если в сознании человека образуется убеждение, вступающее в конфликт с «истиной», ранее запечатленной в его подсознании, то возникающий интеллектуальный конфликт как раз и выражается в уменьшении силы мышц.

Удивительно, но мое сознание, с такой уверенностью действующее в университетских стенах, вовсе не контролировало ситуацию при высказывании, отличном от запечатленной в моем подсознании истины. Если я утверждал, что меня зовут Мери, то подсознание сводило на нет все мои сознательные усилия держать руку. Открытие, что во мне есть еще один «ум», еще одна сила, направляющая мою жизнь, поразило до глубины души. Еще сильней потрясало, что этот тайный ум, о котором мне мало что было известно (если не считать чисто теоретических сведений из психологии), был действительно сильней моего сознания – в точности, как утверждал Фрейд. Короче говоря, визит к мануальному терапевту в буквальном смысле слова перевернул всю мою жизнь. Я узнал, что с помощью кинезиологии специалисты по мануальной терапии могут привести в действие врожденные целительные силы организма и с их помощью излечить позвоночник. После того как этот самый «шарлатан» легкими движениями (и, заметьте, без всяких лекарств) поставил на место несколько моих позвонков, я смог непри-

нужденной походкой выйти из общежития, чувствуя себя так, как будто родился заново. И что самое главное, я вплотную познакомился с «человеком за кулисами» – своим подсознанием!

Всю дорогу домой сознательная часть моего ума шла кругом – я пытался вообразить себе все последствия такого превосходства его невидимой, подсознательной составляющей. На эти размышления, кроме того, накладывались сведения из области квантовой механики, приводившие меня к выводу, что мысли способны влиять на поведение еще эффективней, чем молекулы. Мое подсознание «знало», что меня зовут вовсе не Мери, и не позволяло мне утверждать подобное. А что еще оно «знало» и откуда ему это стало известно?

Чтобы лучше разобраться в произошедшем в кабинете мануального терапевта, я прежде всего обратился к сравнительной нейроанатомии. Согласно ее выводам, чем ниже организм находится на древе эволюции, тем менее развита его нервная система и, соответственно, тем более он полагается на запрограммированные образы поведения (*nature*). Мотыльки летят на свет, морские черепахи возвращаются к определенным островам и откладывают на берегу яйца в определенное время, а ласточки прилетают в Капистрано в строго определенный день[19]. Насколько мы можем судить, ни один из этих организмов не обладает каким-либо знанием, что заставляет его вести себя таким образом. Это поведение врожденное, оно генетически встроено в организм и подпадает под определение *инстинкта*.

Мы рождаемся со способностью плавать, и в первые минуты своей жизни любой ребенок умеет делать это изящно, как дельфин.

Организмы, стоящие выше по древу, отличаются все большей сложностью нервной системы и управляющего ею мозга – это позволяет им усваивать сложные образы поведения путем эмпирического обучения (*nurture*). Сложность его, достигаемая путем взаимодействия с окружающей средой, поднимается до максимума у человека, находящегося на вершине – или вблизи вершины эволюционного древа. Как пишут антропологи Эмили Шульц и Роберт Лавенда: «С точки зрения выживания человек зависит от обучения больше, чем другие виды. У нас нет инстинктов, которые бы автоматически защищали нас, находили бы нам пищу и убежище».

Безусловно, у нас тоже есть врожденные поведенческие инстинкты – вспомним хотя бы сосательный инстинкт у грудных младенцев или инстинкты, заставляющие их отдергивать руку от огня и плавать при погружении в воду. Инстинкты встроены в модели поведения, являющиеся базовыми с точки зрения выживания человека, независимо от того, к какой культуре он принадлежит или на каком этапе истории появился на свет. Мы рождаемся со способностью плавать, и в первые минуты своей жизни любой ребенок умеет делать это изящно, как дельфин. Но дети быстро перенимают от своих родителей страх перед водой – обратите внимание на реакцию мам и пап, когда их чадо, оставшись без присмотра, слишком близко подойдет к реке. Дети узнают от родителей, что это опасно. Впоследствии мамам и папам приходится приложить массу усилий, чтобы научить своего маленького Джонни плаванию. И прежде всего им приходится сражаться с боязнью воды, которую они же и привили раньше ребенку.

Однако эволюция человека привела к укреплению наших *приобретенных* впечатлений – теперь они даже могут преодолевать генетически запрограммированные инстинкты. Физиологические механизмы нашего организма (частота сердцебиения, кровяное давление, скорость кровотока, температура тела) являются по своей природе запрограммированными инстинктами. Однако йоги, да и обычные люди, использующие методику биологической обратной связи, могут *научиться* сознательно регулировать эти «врожденные» функции.

Говоря об источнике этой способности обучаться столь сложным моделям поведения, ученые сразу напоминают нам о величине человеческого мозга. Однако им стоит умерить свой

[19] Город миллионеров Сан-Хуан-Капистрано в Калифорнии является объектом ежегодной миграции скалистых ласточек. – *Прим. ред.*

энтузиазм по поводу этой теории, так как у ряда китообразных (например, у тех же дельфинов) площадь мозговой поверхности превышает человеческую.

Сомнения в том, что главным источником человеческого интеллекта является размер его мозга, порождают также изыскания британского невролога Джона Лорбера, результаты которых изложены в вышедшей в 1980 г. в журнале Science статье «Так ли уж вам нужен мозг?». Лорбер изучил множество случаев гидроцефалии («воды в мозге») и пришел к выводу, что пациент может жить нормальной жизнью даже в отсутствие большей части коры головного мозга (внешнего мозгового слоя). Корреспондент журнала Science Роджер Льюин приводит в своей статье слова Лорбера:

«В нашем университете (Шеффилдском университете) есть молодой студент с коэффициентом интеллектуального развития 126, он получил диплом с отличием по математике и вполне нормален в социальном отношении. И при этом у паренька практически нет мозга… Проведя сканирование, мы вместо нормальной мозговой ткани толщиной в 4,5 сантиметра между желудочками и поверхностью коры увидели лишь тонкий, примерно миллиметровый слой мозговой коры. Череп был по большей части заполнен спинномозговой жидкостью».

Открытия Лорбера заставляют пересмотреть наши прочно установившиеся представления о работе мозга и физических основаниях человеческого интеллекта. В послесловии к этой книге мной высказана мысль, что мы сможем в полной мере постичь разум человека, только приняв во внимание то, что называют духом, «энергией», а знакомые с квантовой механикой психологи – «сверхсознанием». Однако на данном этапе я предпочту ограничиться рассмотрением сознания и подсознания – концепций, давно ставших привычными для психологов и психиатров. Я намереваюсь прибегнуть к ним, чтобы подвести биологическую базу под такие вещи, как осознанное воспитание и энергетико-психологические методы лечения.

Программирование человека: как хорошие механизмы оборачиваются злом

Но вернемся к той проблеме, которую поставила перед человеком эволюция, – необходимости для своего выживания в сжатые сроки усваивать огромное количество информации и уметь должным образом вписываться в свое социальное окружение. Эволюция наделила наш мозг способностью быстро запечатлевать в памяти невообразимое количество моделей поведения и убеждений. Ученые полагают, что ключом к пониманию того, как реализуется такое быстрое усвоение информации, является флуктуирующая электрическая активность мозга, регистрируемая при помощи электроэнцефалограмм. Слово «электроэнцефалограмма» (ЭЭГ) означает «электрическое изображение мозга». Эти все более замысловатые картины обнаруживают, что мозговая активность человека протекает в нескольких поддиапазонах. И у взрослых, и у детей эти поддиапазоны простираются от низкочастотных *дельта-волн* до высокочастотных *бета-волн*. Однако исследователи отмечают, что у детей на каждой стадии развития преобладают мозговые волны того или иного типа.

Последовательность таких стадий мозговой активности у развивающегося ребенка описывается в работах доктора Римы Лэйбоу. В период от рождения до двухлетнего возраста человеческий мозг *преимущественно* функционирует на наиболее низких частотах – от 0,5 до 4 колебаний в секунду (герц, Гц). Такие колебания называются дельта-волнами. Хотя на фоне преобладающих дельта-волн у детей могут происходить и кратковременные вспышки более высокочастотной активности. В возрасте от двух до шести лет у ребенка становятся более длительными периоды электрической активности более высокой частоты – *тета-волны* (4–8 Гц). Именно в низкочастотные дельта- и тета-диапазоны стремятся перевести мозговую деятельность своих пациентов гипнотерапевты – в таком состоянии человек более внушаем и легче поддается программированию.

Теперь нам становится более ясным, каким образом дети, чей мозг в возрасте до шести лет функционирует преимущественно на таких низких частотах, оказываются способны поглощать те совершенно невероятные объемы информации, чтобы уверенно чувствовать себя в своем окружении. Способность столь эффективно обрабатывать данные – это важнейшая неврологическая адаптация, направленная на облегчение информационно-насыщенного процесса вхождения в человеческую культуру. Человеческие сообщества и нравы социумов меняются так быстро, что в передаче культурных моделей поведения при помощи генетически запрограммированных инстинктов не было бы никакого проку. Маленькие дети внимательно наблюдают за своим окружением и поглощают житейскую мудрость, исходящую от родителей, непосредственно в подсознательную память. Так родительские убеждения и модели поведения становятся для детей их собственными.

Исследователи из Института изучения приматов при Киотском университете обнаружили, что детеныши шимпанзе тоже учатся путем простого наблюдения за своими матерями. В серии проведенных экспериментов мать-шимпанзе обучили распознавать японские иероглифы, обозначающие различные цвета. Когда на экране компьютера возникало записанное по-японски название того или иного цвета, обезьяна выбирала его из нескольких предлагаемых образцов. Если цвет выбирался правильно, ей вручалась монета, которую она должна была опустить в автомат и получить вкусный фрукт. Во время таких тренировок рядом с матерью-шимпанзе находился ее детеныш. И экспериментаторы были немало удивлены: пока мать забирала из автомата заработанные фрукты, детеныш включил компьютер, увидел на экране иероглиф, выбрал нужный цвет, получил монету и вслед за матерью устремился к фруктовому автомату. Ошеломленным исследователям не оставалось ничего другого, как заключить, что

дети могут усваивать сложные навыки путем простого наблюдения за родителями и не нуждаются в активном наставничестве с их стороны.

У людей, как и у шимпанзе, основополагающие модели поведения, убеждения и отношения, наблюдаемые детьми у своих родителей, запечатлеваются в виде синаптических путей в подсознании. Единожды зашитые в подсознании, такие программы управляют нашей биологией всю оставшуюся жизнь… если только не найти способ их перепрограммировать. Если вы склонны недооценивать изощренность такого программирования, я рекомендовал бы вам вспомнить, как ваш собственный ребенок впервые произнес услышанное от вас ругательство. Я уверен, что вы обратили внимание на то, с какой точностью были воспроизведены оттенки вашего произношения, ваших интонаций – даже контекст, в котором оно прозвучало, наверняка был сходен.

А теперь, принимая во внимание точность этой системы фиксации поведения, подумайте, какими окажутся последствия, если вы то и дело будете слышать от своих родителей: «Ты дурак», «Ты никогда ничего не добьешься», «Лучше бы ты и на свет не появлялся» или, скажем, «Ты слюнтяй и слабак». Бездумно, не отдавая себе отчета и внушая ребенку подобные вещи, родители явно не понимают, что все эти замечания запечатлеваются в его подсознательной памяти в качестве непреложных «истин» столь же несомненно, как биты и байты на жестком диске вашего настольного компьютера. На ранних стадиях подсознание ребенка еще недостаточно развито, чтобы критически воспринимать родительские словоизлияния и не относиться к ним как к подлинным характеристикам своего «я». Увы, как только эти словесные определения окажутся записанными в подсознании, они приобретут статус «истин» и будут исподволь формировать поведение и потенциал ребенка в течение всей жизни.

Примерно в возрасте шести лет мы делаемся менее восприимчивы к внешнему программированию, и в нашей мозговой активности начинают все отчетливей преобладать высокочастотные *альфа-волны* (8–12 Гц). Альфа-активность соответствует спокойному состоянию сознания. Пока большая часть наших органов чувств (глаза, уши, нос) наблюдают за окружающим миром, сознание уподобляется органу, представляющему собой что-то вроде зеркала, которое отражает внутреннюю деятельность клеточного сообщества нашего тела. Это осознание своей «сущности».

Приблизительно в двенадцатилетнем возрасте в ЭЭГ ребенка начинают наблюдаться продолжительные периоды еще более высокочастотной активности, называемые *бета-волнами* (12–35 Гц). Бета-состояния мозга характеризуются как «активное или сосредоточенное сознание» – именно такую мозговую активность вы проявляете, когда читаете эту книгу. А недавно в мозговой деятельности человека была выделена пятая, еще более высокочастотная составляющая – *гамма-волны* (больше 35 Гц). В этом диапазоне частот мозг работает в состояниях «пиковой производительности» – она наблюдается, например, у пилотов во время посадки самолета или у профессиональных теннисистов, принимающих «влет» мощную подачу.

Когда мальчики и девочки превращаются в юношей и девушек, их подсознание оказывается битком набито самой разной информацией, от знания того, как просто ходить, до «знания», что из них никогда ничего не выйдет – или наоборот, до выпестованного действительно любящими родителями соображения, что у них все получится, лишь бы захотеть. Совокупность генетически запрограммированных инстинктов и убеждений, воспринятых нами от родителей, и образует то самое подсознание, которое может подавить как способность противостоять нажиму мануального терапевта, так и всю решимость с Нового года перестать подрывать свое здоровье таблетками или обжорством.

Пока сознание занято грезами, подсознание неизменно стоит начеку, эффективно управляя поведением.

Вернемся к клеткам, которые столь многое могут рассказать нам о нас самих. Я уже много раз говорил, что каждая отдельная клетка обладает собственным интеллектом. Но имейте в виду: объединившись в многоклеточное сообщество, клетки начинают прислушиваться к «коллективному голосу» организма, даже если этот голос навязывает им губительное для них поведение. Наша физиология и наше поведение согласуются с «истинами» этого централизованного голоса, – и конструктивными, и деструктивными.

Говоря о силе подсознания, я все же хочу подчеркнуть, что его вовсе не обязательно представлять себе неким ужасным, всеподавляющим фрейдистским источником деструктивного «знания». В действительности подсознание – это бесстрастное хранилище программ, деятельность которого имеет непосредственное отношение к регистрации сигналов окружающей среды и реализации запечатленных поведенческих моделей. Это программируемый «жесткий диск», на котором записывается наш жизненный опыт. Что же до программ, о которых я здесь говорю, то они представляют собой заданные «на аппаратном уровне» поведенческие модели типа раздражение-отклик. Раздражениями, активирующими эти поведенческие модели, могут быть сигналы, улавливаемые нервной системой во внешнем мире или же исходящие изнутри нашего тела – различного рода эмоции, удовольствие, боль. Будучи воспринят, сигнал автоматически запускает поведенческий отклик, которому мы уже обучились. Люди, отдающие себе отчет в автоматическом характере таких реакций, нередко говорят, что у них были нажаты «нужные кнопки».

Прежде чем в результате эволюции возникло сознание, функции мозга животных ограничивались теми, которые мы относим к числу подсознательных. Их более примитивный ум представлял собой простую систему раздражение-отклик, которая автоматически реагировала на внешние раздражения, задействуя генетически запрограммированные (инстинктивные) или несложные приобретенные модели поведения. Животные не прибегают к этим моделям «сознательно», скорее всего, они вообще не задумываются над тем, как им себя вести. Их поведение – это такие же запрограммированные рефлексы, как моргание в ответ на дуновение ветра или подергивание ноги при ударе молоточком по коленному суставу.

Сознание: творец внутри нас

Эволюция высших млекопитающих, например слонов, китообразных, шимпанзе и человека, привела к формированию нового уровня информированности, называемого самосознанием, или, совсем просто, сознанием. Эта новая составляющая ума явилась весьма существенным эволюционным преимуществом. Прежняя, подсознательная составляющая была для нас чем-то вроде «автопилота», а сознание – это «ручное управление». Например, если ваш глаз увидит приближающийся к нему мяч, более медленная сознательная составляющая, скорее всего, не успеет сориентироваться и отреагировать на приближение опасного снаряда. А вот подсознание, обрабатывающее в секунду около 20 млн внешних раздражителей (против просто 40, обрабатываемых за ту же секунду сознанием), заставит глаз моргнуть (см. иллюстрацию на стр. 260). Подсознание – это один из наиболее мощных известных нам обработчиков информации, который целенаправленно наблюдает за окружающим миром и в то же время отслеживает данные, поступающие изнутри организма. В случае необходимости подсознание мгновенно включает ранее усвоенные (выученные) модели поведения – без всякой помощи или команды со стороны сознательной составляющей и даже без ее ведома.

Визуальное представление информации: сравнение обрабатывающей способности сознания и подсознания. Будем считать, что верхнее изображение древнего инкского святилища Мачу-Пикчу состоит из 20 млн точек-пикселей, каждый из которых соответствует порции информации, которую наша нервная система воспринимает в течение секунды. Какая часть этой информации усваивается сознательной составляющей человеческого ума? Указанному количеству соответствует точка на нижнем рисунке. (Вообще говоря, мне пришлось увеличить ее в 10 раз, чтобы она стала хотя бы заметна.) В то же время мощная подсознательная составляющая ума обрабатывает всю остальную входящую за ту же секунду информацию (черное поле на следующем рисунке).

Две эти составляющие нашего ума образуют динамичный дуэт. Пока ваше сознание сосредоточивает свои ресурсы на чем-то конкретном, например на запланированной у вас в пятницу вечеринке, подсознание может как ни в чем не бывало управлять газонокосилкой, успешно следя, чтобы вы не порезали себе ноги и не переехали кошку, хотя и не уделяете стрижке газона осознанного внимания.

Сотрудничество двух этих составляющих ума также помогает нам усвоить очень сложные образы поведения, которые затем могут быть реализованы чисто подсознательным образом. Помните, как вы впервые гордо уселись на водительское место, чтобы учиться управлять автомобилем? Количество объектов, с которыми предстояло иметь дело вашему сознанию, было просто ошеломляющим. Следя за дорогой, нужно было одновременно смотреть в зеркала заднего и бокового вида, обращать внимание на спидометр и другие приборы, управляться с тремя педалями при помощи всего двух ног и стараться при этом сохранять спокойствие, хладнокровие и собранность. Чтобы все эти модели поведения оказались «запрограммированы» в вашей голове, потребовалось довольно-таки продолжительное время, не так ли?

А сегодня вы садитесь в машину, включаете зажигание и перебираете в уме список товаров, которые необходимо купить в магазине, в то время как подсознание послушно задействует все те сложные навыки, которые необходимы, чтобы благополучно проехать по городу, – при этом вы ни секунды не думаете о механике вождения. Полагаю, подобным опытом обладаю не только я. Вам тоже наверняка случалось вести машину и наслаждаться приятной беседой с соседом. При этом сознание порой оказывается настолько увлечено разговором, что до вас не сразу и доходит, что вы вот уже пять минут ведете машину, не уделяя этому занятию никакого внимания. Совсем недавно вы непринужденно тронулись с места, а только теперь осознаете, что по-прежнему движетесь по нужной стороне и не выбиваетесь из общего потока. Глянув в зеркало заднего вида, вы убеждаетесь, что за вами вовсе не тянется след из смятых дорожных знаков и снесенных почтовых ящиков. Но если не сознание все это время управляло машиной, то кто же или что же? Ваше подсознание! И как оно с этим справлялось? Вполне: вы не следили за тем, что оно делает, а оно тем временем действовало в точности так, как его научили на занятиях в автошколе.

Кроме того, что человеческое сознание приспосабливает к конкретным ситуациям усвоенные подсознательные программы, оно также умеет спонтанно, творчески реагировать на внешние раздражители. Обладая способностью к саморефлексии, сознание отслеживает то или иное запрограммированное поведение по мере его развития, может при необходимости вмешаться в ход событий и создать принципиально новую реакцию на происходящее. Тем самым оно становится для нас источником свободы воли – благодаря ему мы не довольствуемся ролью жертв заложенных в нас программ. Но чтобы полностью освободиться от их власти, следует быть в полной мере сознательным, а это чрезвычайно нелегкая задача – любой, кто хоть раз подвергал испытанию свою силу воли, прекрасно об этом знает. Как только ваше сознание хоть немного отвлекается, подсознание берет над ним верх.

Сознание может также обращаться мысленно в прошлое или будущее, тогда как подсознание всегда оперирует в настоящем. Пока сознание занято грезами, построением планов на будущее или пересмотром опыта прошлого, подсознание неизменно стоит начеку, эффективно управляя поведением, необходимым в данный момент, и не нуждается для этого в надзоре со стороны сознания.

Две составляющие нашего ума – поистине феноменальный механизм, но и он может давать сбои. Сознательная составляющая это наше «я», голос наших мыслей. Она может вынашивать грандиозные планы на будущее, исполненное любви, здоровья, счастья и процветания. Но кто же управляет нами, пока сознание предается этим великолепным грезам? Подсознание. И как же оно станет устраивать наши дела? В точности так, как оно было запрограммировано. Подсознательные модели поведения, реализуемые в те моменты, когда мы за ним не следим, вполне могут оказаться не нами изобретенными, ведь большинство основополагающих убеждений были усвоены нами некритически в результате наблюдения за другими людьми. Стоит ли удивляться, услышав в свой адрес, что вы ведете себя «ну совсем как отец» или «как мать», если именно отец и мать в основном программировали ваше подсознание, которое теперь выдает на-гора модели поведения, практически не контролируемые сознанием.

Усвоенные убеждения и модели поведения, перенятые нами от других людей – родителей, сверстников, учителей, вовсе не обязательно будут соответствовать тем целям, к которым стремится наше сознание. Вообще-то ограничения, накладываемые запрограммированным подсознанием, – это самое большое препятствие на пути достижения запланированного успеха. Они не только влияют на наше поведение, но могут сыграть и заметную роль в нашей физиологии и состоянии здоровья. Ведь как мы уже видели, сознание человека принимает деятельное участие в управлении биологическими системами, поддерживающими нашу жизнедеятельность.

В замысел Природы отнюдь не входило, чтобы двойственность сознания человека стала для него ахиллесовой пятой. Вообще говоря, эта самая двойственность может принести огромную пользу. Подумайте только: а что, если родители и учителя будут подходить к нашему воспитанию осознанно, или станут подавать только хорошие примеры для подражания, или их взаимоотношения с другими членами общества будут неизменно строиться на принципах человечности и взаимной пользы? Если наше подсознание будет запрограммировано такими поведенческими моделями, мы сможем преуспеть в жизни, даже не задумываясь об этом!

Подсознание: глас вопиющего в пустыне

Если «самообдумывающий» характер сознательной составляющей человеческого ума заставляет говорить о ней как о некоем «призраке в машине», то подсознательная составляющая ни на какие подобные сравнения не наталкивает. Она похожа скорее на музыкальный автомат с заложенными в него поведенческими программами, которые этот автомат готов незамедлительно воспроизвести, как только соответствующие внешние сигналы нажмут на нужные кнопки. Если вдруг нам не нравится та или иная песня, сможем ли мы перепрограммировать список воспроизведения в такой машине, если примемся стенать, размахивать руками и что-то ей доказывать? В годы учебы в колледже мне случалось видеть, как подвыпившие студенты исступленно пинали и поносили музыкальные автоматы, когда те отказывались выполнить их запрос – само собой, безо всякой пользы. Точно так же нам следует отдавать себе отчет, что никакие причитания и уговоры со стороны нашей сознательной составляющей не в силах изменить поведенческие «записи», хранящиеся в подсознании. Как только мы поймем тщетность подобной тактики, мы перестанем сражаться с подсознанием и сможем попытаться перепрограммировать его более взвешенным и методичным образом.

Осознание бесплодности попыток воевать с подсознанием дается человеку нелегко, ведь одна из программ, усвоенных нами в детстве, состоит в том, что «сила воли – это прекрасно». Вот мы и пытаемся раз за разом преодолеть подсознательные программы, все время сталкиваясь с различной силы сопротивлением – что поделать, наши клетки не могут не следовать этим программам.

Конфликты между сознательной волей и подсознательными программами могут привести к серьезным нервным расстройствам. Замечательной иллюстрацией к тому, что с подсознанием не следует бороться, может служить кинофильм «Блеск». По сюжету основанного на реальной истории фильма, австралийский концертирующий пианист Дэвид Хельфготт, вопреки воле отца, решает отправиться в Лондон и учиться музыке. Отец Хельфготта, переживший ужасы Холокоста, пытается вложить в его подсознание мысль, что этот мир полон опасностей и слишком «высовывающийся» рискует жизнью. По уверениям отца, Хельфготт будет в полной безопасности, только если останется рядом с семьей. Несмотря на такое настойчивое «программирование» со стороны отца, Хельфготт знает, что он – пианист мирового уровня и что для достижения своей мечты ему нужно жить самостоятельной жизнью.

В Лондоне Хельфготт играет на конкурсе сложный Третий фортепианный концерт Рахманинова. В фильме отражен конфликт между сознанием героя, которое стремится к успеху, и его подсознанием, твердящим, что быть всемирной знаменитостью, находящейся у всех на виду, – это подвергать свою жизнь опасности. Пока Хельфготт, обливаясь пóтом, играет концерт, его сознание отчаянно пытается удержать контроль над происходящим, а его телом норовит овладеть подсознание, страшащееся победы на конкурсе. Силой воли Хельфготт заставляет себя доиграть концерт до конца и теряет сознание – борьба с подсознательной программой отнимает у него слишком много сил. «Победа» дается ему дорогой ценой: он сходит с ума.

В подобных, хотя и менее драматичных битвах с усвоенными в детстве программами случалось участвовать большинству из нас. Вспомните хотя бы наше умение систематически находить себе тот вид деятельности, для которой мы в действительности непригодны, или цепляться за ненавистную работу, потому что «не заслуживаем» лучшей участи.

Традиционно для подавления деструктивных типов поведения используются фармацевтические препараты и вербальная психотерапия. Более новые подходы направлены на изменение нашей запрограммированности: их сторонники исходят из того, что «убеждать» в чем-либо магнитофон подсознания бесполезно. В основе этих методов лежат открытия квантовой механики, связывающие между собой энергию и мысль. По существу, такие методы перепро-

граммирования ранее усвоенных моделей поведения могут быть названы энергетической психологией. Сегодня это весьма динамично развивающаяся область, порожденная Новой Биологией.

Вот только насколько же лучше быть с самого начала жизни воспитанным так, чтобы иметь возможность достичь всей полноты своего генетического и творческого потенциала! Насколько лучше быть сознательными родителями сознательных детей и внуков, которых не придется перепрограммировать! Поистине это позволило бы сделать наш мир прекрасней и счастливей.

Искорка в родительских глазах: осознанное зачатие и осознанная беременность

В английском языке есть такое выражение: «Когда ты был лишь искоркой в родительских глазах». Когда слышишь его, воображение рисует счастливых и любящих отца и мать, которые действительно хотят детей. Но оказывается, что это выражение составляет суть последних генетических исследований: будущим родителям надлежит лелеять в своих глазах эту искорку за многие месяцы до зачатия ребенка. Благодаря такому осознанному, способствующему росту намерению, ребенок будет умнее, здоровее и счастливее.

Исследования показывают, что в месяцы, предшествующие зачатию, родители играют для своего ребенка роль генных инженеров. На последних стадиях созревания сперматозоидов и яйцеклеток процесс, носящий название *генного импринтинга*, регулирует активность отдельных групп генов, определяющих черты еще не зачатого ребенка. Иными словами, все происходящее в жизни родителей в период генного импринтинга оказывает колоссальное влияние на умственное и физическое развитие их будущего ребенка – ужасная мысль, если вспомнить, насколько большинство людей не подготовлены к деторождению. Томас Верни в своей книге «Родительство до родов: забота о ребенке до его зачатия» пишет: «Это огромная разница – был ли человек зачат в любви, спешке или ненависти, хотела ли его мать этой беременности… Лучшими родителями оказываются те, кто живет в спокойной обстановке, свободен от вредных привычек и ощущает поддержку со стороны родственников и друзей». Заметим, что в культурах коренных народов влияние окружения на зачатие ребенка признавалось многие тысячелетия. Прежде чем приступить к зачатию, супружеские пары совершали особый ритуал очищения своего сознания и тела.

Огромное количество исследований говорит также о том, что отношения родителей играют важную роль в развитии плода и после зачатия. Тот же Верни пишет: «Научные результаты последнего десятилетия настойчиво требуют пересмотреть наши представления об умственных и эмоциональных способностях еще не рожденных детей. Спящие или бодрствующие, они чутко следят за каждым движением, каждой мыслью и чувством матери. С самого момента зачатия опыт внутриутробной жизни формирует мозг ребенка и закладывает основы его личности, эмоционального темперамента и способностей к мышлению более высокого порядка».

При этом я хочу подчеркнуть, что Новая Биология – это не возврат к прежним временам, когда матерям ставили в вину все недомогания ребенка, которые не могла объяснить медицина, от шизофрении до аутизма. Зачатие и беременность – общее дело матери и отца, хотя вынашивает ребенка в своей утробе все-таки мать. Поведение отца оказывает огромное влияние на мать, а через нее и на развивающегося ребенка. Например, если отец ушел из семьи и мать начинает балансировать на грани выживания, ее отношения с еще не рожденным ребенком изменятся очень сильно. На родителей, а значит и на будущего ребенка, могут повлиять социальные факторы, например безработица, проблемы с жильем, медицинской помощью или бесконечные войны, из-за которых отцам приходится служить в армии.

Суть осознанного воспитания заключается в том, что и отец, и мать принимают на себя всю полноту ответственности за рост здорового, умственно развитого, творческого и радующегося жизни ребенка. Безусловно, мы не вправе винить ни самих себя, ни своих родителей за то, что наше собственное детство или детство наших детей оказалось не лишено огрехов. Наука настойчиво твердила нам о генетическом детерминизме и умалчивала, какое влияние на нашу жизнь оказывают убеждения, и главное – как наши поведение и отношение к чему бы то ни было программируют жизнь наших детей.

Большинство акушерок тоже очень мало знают о том, как родительское отношение влияет на развитие ребенка. Согласно генетико-детерминистским представлениям, формирование плода механически задается генами, если не считать незначительного воздействия со стороны матери. Соответственно, в дородовой период будущей матери акушеры и гинекологи озабочены узким кругом вопросов. Питается нормально? Витамины принимает? Зарядку делает? В основе этих вопросов – то, к чему сводится роль матери с их точки зрения: к снабжению генетически запрограммированного плода питательными веществами.

Но развивающийся ребенок получает из материнской крови далеко не одни только питательные вещества. Наряду с ними плод поглощает избыток глюкозы, если мать страдает диабетом, избыток кортизола и других гормонов «бей или беги», если она подвержена хроническому стрессу. Результаты последних исследований позволяют увидеть работу этой системы во всей полноте. Если мать испытывает стресс, то у нее активируется ГГА-ось, которая в ответ на угрозы со стороны окружения выдает реакции типа «бей или беги».

Стрессовые гормоны настраивают организм человека на защитную реакцию. Попав в кровоток плода, эти материнские сигнальные вещества воздействуют на те же самые ткани и органы, что и в ее организме. В условиях стресса кровь плода начинает притекать преимущественно к мышцам рук и ног, а также к заднему мозгу, ответственному за инстинктивные реакции для спасения. Соответствующим образом меняются питательные потребности плода. Обеспечивая деятельность защитных систем, кровь уходит от внутренних органов, а стрессовые гормоны угнетают деятельность переднего мозга. При этом следует иметь в виду, что развитие тканей и органов плода происходит пропорционально как количеству получаемой ими крови, так и функциям, которые они обеспечивают. Проникая сквозь плаценту, гормоны матери, подверженной хроническому стрессу, существенно меняют распределение кровотока в плоде и физиологические характеристики будущего ребенка.

Исследования показывают, что в месяцы, предшествующие зачатию, родители играют для своего ребенка роль генных инженеров.

Исследования Мельбурнского университета на суягных овцах, чья физиология в достаточной степени подобна человеческой, показали, что воздействие кортизола на пренатальной стадии в будущем приводит к гипертонии. Уровень кортизола на стадии внутриутробного развития играет огромную роль как регулятор функционирования фильтрующих элементов почек – нефронов. Деятельность клеток нефронов имеет прямое отношение к установлению солевого баланса в организме и, соответственно, регуляции кровяного давления. Избыток кортизола, полученный плодом от испытывающей стресс матери, влияет на формирование его нефронов. Кроме того, это переводит организм плода вместе с организмом матери из состояния роста в состояние защиты – из-за этого ребенок рождается с недостатком веса.

Как сообщается в книге Натаниэлса «Жизнь в материнской утробе: источник здоровья и болезней», ряд ученых связывают неоптимальные условия внутриутробного развития и рождение с недостатком веса с различными расстройствами здоровья в зрелом возрасте – в том числе с диабетом, сердечно-сосудистыми заболеваниями и ожирением. Так, доктор Дэвид Баркер из Саутгемп тонского университета (Великобритания) обнаружил, что мужчины с весом при рождении меньше 5,5 фунта (2,5 кг) имеют на 50 % больше шансов умереть от сердечно-сосудистых заболеваний, чем родившиеся с нормальным весом. Исследователи из Гарвардского университета установили, что у женщин, родившихся с весом менее тех же 5,5 фунта, вероятность сердечно-сосудистых заболеваний выше на 23 %. А Дэвид Леон из Лондонской школы гигиены и тропической медицины установил, что среди 60-летних мужчин, родившихся с недостатком веса, в три раза больше больных диабетом.

В последнее время исследования влияния дородового окружения приобрели еще одно направление. Речь идет об изучении уровня интеллекта (IQ), который приверженцы детерминизма и расовых теорий привыкли связывать исключительно с генами. Тем не менее в 1997 г. профессор психиатрии медицинского факультета Питтсбургского университета Берни Девлин произвел тщательный анализ 212 выполненных ранее работ, где сравнивались IQ близнецов, братьев и сестер, а также родителей и их детей. Девлин заключил, что гены обусловливают лишь 48 % факторов, определяющих IQ. А если принять во внимание синергические эффекты, вызванные сочетанием отцовских и материнских генов, то истинная унаследованная составляющая интеллекта оказывается еще меньшей – 34 %.

Девлин обнаружил, что условия во время внутриутробного развития оказывают существенное влияние на IQ. Он сообщает, что факторы внешней среды обусловливают до 51 % интеллектуального потенциала ребенка. А выполненные ранее исследования обнаружили, что интеллект ребенка может существенно снизиться под влиянием таких факторов, как курение и прием алкоголя во время беременности, а также из-за воздействия на плод солей свинца. Тем, кто планирует обзаводиться потомством, следует иметь в виду: своим поведением во время беременности вы можете серьезно снизить умственные способности вашего ребенка. Такие вещи отнюдь не случайны, а непосредственно связаны с изменением кровотока в подверженном стрессу мозге.

В своих лекциях по осознанному воспитанию я не только ссылаюсь на научные работы, но и демонстрирую видеофильм, снятый итальянской организацией родительского образования Associazione Nazionale Educazione Prenatale, наглядно иллюстрирующий тесную взаимосвязь между родителями и их нерожденным ребенком. В этом фильме есть эпизод, как мать и отец вступают в шумную перепалку, при этом мать находится на процедуре УЗИ. Зритель собственными глазами видит, как плод конвульсивно дергается, когда разговор переходит на повышенные тона. Когда же дело доходит до битья посуды, тельце плода выгибается, и он подпрыгивает, как на батуте. Таким образом, средства современной медицины типа УЗИ не оставляют камня на камне от мифа, что нерожденный ребенок недостаточно развит как организм, чтобы реагировать на что-либо, кроме питательных веществ.

Подготовительная программа Природы

Но зачем же, спросите вы, эволюция выработала такую переполненную опасностями и настолько зависимую от родительского окружения систему внутриутробного развития? В действительности это чрезвычайно мудрая система, способствующая выживанию нашего потомства. Ребенку предстоит оказаться в той же среде, где обитают его родители, поэтому информация, полученная ими от своего окружения, проникает сквозь плаценту и направляет физиологическое развитие плода таким образом, чтобы наилучшим образом подготовить его к встрече с трудностями, которые ожидают его после рождения. Природа просто-напросто учит ребенка жизни в новой среде. Но благодаря последним достижениям науки у родителей есть выбор. Теперь они имеют возможность, прежде чем произвести ребенка на свет, тщательным образом пересмотреть и перепрограммировать свои несовершенные убеждения о жизни.

Важность родительского программирования опровергает представление о том, что все наши достоинства и недостатки целиком и полностью определяются генами. Как мы могли видеть, гены формируются, контролируются и управляются опытом, приобретенным в результате взаимодействия с окружающей средой. Нас с вами приучили думать, что все творческие, спортивные, интеллектуальные таланты человека суть не более чем передаваемые по наследству признаки. Однако сколь бы ни были «хороши» гены человека, если в детстве ему довелось пройти через жестокое обращение, пренебрежительное отношение и непонимание, его генетический потенциал останется нереализованным. Киноактриса Лайза Минелли получила свои гены от матери-суперзвезды Джуди Гарланд и отца-кинорежиссера Винсента Минелли. Вся карьера Лайзы, ее звездные высоты и пропасти ее личной жизни – это сценарии, отыгранные ее родителями и запечатленные ее подсознанием. Если бы при том же самом наборе генов Лайза воспитывалась в заботливой семье пенсильванских крестьян, эпигенетические механизмы, приведенные в действие таким окружением, привели бы к реализации совсем другой части этого набора. Те гены, которые сделали возможным ее успех в кино и на эстраде, скорее всего, были бы подавлены запросами ее сельской общины.

Великолепным примером эффективности осознанного родительского программирования может служить звезда гольфа Тайгер Вудс. Хотя его отец не достиг особых высот в гольфе, он сделал все от него зависящее, чтобы ввести сына в наилучшую среду для развития и совершенствования навыков, мировоззрения, образа мыслей и интересов, способствующих его превращению в блестящего гольфиста. Безусловно, успех Тайгера напрямую связан и с буддийской философией, которую привила ему мать. Конечно, гены как таковые имеют огромное значение, но реализоваться они могут только благодаря осознанному отношению родителей и богатству возможностей, предоставляемых окружением человека.

Осознанные материнство и отцовство

Когда-то я имел привычку заканчивать свои публичные лекции предостережением, что каждый из нас лично ответственен за происходящее в своей жизни. Это не добавляло мне популярности в глазах слушателей. Для многих людей принять на себя подобную ответственность чересчур тяжело. После одной из лекций пожилая женщина была настолько задета моими словами, что пришла вместе с мужем за кулисы и принялась в слезах спорить со мной и доказывать, что все жизненные трагедии выпали ей против ее воли и мне нужно изменить свой вывод. И я понял, что у меня нет никакого желания усугублять чей-то груз вины и ответственности. Мы в нашем обществе чересчур склонны упиваться чувством вины или же обвинять во всех своих проблемах других людей. Однако с годами мы становимся мудрее и более подготовленными, чтобы брать на себя ответственность за свою жизнь.

Немного подумав, та женщина радостно согласилась со следующей формулировкой: вы лично ответственны за всё, что происходит в вашей жизни, *как только вы осознаёте*, что лично ответственны за всё, что происходит в вашей жизни. Человек не может быть «виноват», что он плохой отец или мать, если только он не знает обо всем, что говорилось выше, и этим пренебрегает. Как только вы осознаёте эту информацию, вы получаете возможность применять ее для перепрограммирования своего поведения.

И если уж мы говорим о мифах, связанных с родительским воспитанием, то следует упомянуть и о том, что вы не можете быть одними и теми же родителями для всех своих детей. Ваш второй ребенок – это не клон вашего первенца. Когда родился первенец, в мире происходили совсем другие события. Когда-то и я думал, что был одним и тем же отцом для своего первого ребенка и для совсем непохожего на него второго. Но когда проанализировал свой подход к их воспитанию, я понял свою неправоту. Мой первый ребенок родился в бытность меня старшекурсником – для меня это было время упорной работы, больших нагрузок и полнейшей неопределенности. А когда у меня родилась вторая дочь, я был уже гораздо более уверенным в себе, состоявшимся ученым-исследователем, готовым начать академическую карьеру. У меня было больше времени и душевных сил на то, чтобы заниматься вторым ребенком – да и своей первой дочери, которая в то время уже училась ходить, можно было уделять больше времени.

Еще один достойный упоминания миф – это что для развития своего интеллекта маленькие дети нуждаются в активном стимулировании при помощи различного рода карточек с текстом и картинками и тому подобных обучающих средств. В своей вдохновляющей книге «Чудесные родители, чудесный ребенок» Майкл Мендицца и Джозеф Чилтон Пирс четко показывают, что не программирование, а *игра* служит ключом к оптимальному обучению детей младшего возраста. Ребенку нужны родители, которые могли бы в игровой форме подстегнуть любопытство и творческое начало, свойственные ему с самого первого дня жизни в этом мире.

Само собой, ребенок нуждается в любви и заботе, но он нуждается и в возможности наблюдать за тем, как устраивают свою жизнь старшие. Например, у детей-сирот, которые в приютах получают достаточное питание, но обделены по части улыбок и ласковых прикосновений, наблюдаются долговременные проблемы развития. Исследование румынских сирот, проведенное нейробиологом Мэри Карлсон из Гарвардской медицинской школы, показало, что недостаток внимания к детям в сиротских приютах и некоторых детских садах Румынии вызвал у таких детей замедление роста и отрицательно сказался на их поведении. Наблюдая за шестьюдесятью румынскими детьми в возрасте от нескольких месяцев до трех лет, Карлсон по анализам слюны определяла у них уровень кортизола. Повышенный уровень этого гормона свидетельствовал о переживаемом ребенком стрессе, и чем сильней был этот стресс, тем более тяжелыми были последствия.

Карлсон и другие ученые также провели исследования на обезьянах и крысах, показавшие тесную связь между прикосновениями, секрецией стрессового гормона кортизола и социальным развитием. В работах бывшего директора Отделения здоровья человека и детского развития Национальных институтов здравоохранения Джеймса Прескотта было показано, что у обезьян, лишенных в раннем возрасте физического контакта с матерью или социальных контактов с другими обезьянами, формируются аномальные стрессовые характеристики, из-за чего они становятся буйными социопатами.

Продолжая свои исследования, Прескотт перешел к изучению подхода к воспитанию детей в различных культурах. Он установил, что те общества, в которых принято брать детей на руки, проявлять к ним любовь и не подавлять их сексуальность, являются более миролюбивыми. В таких культурах родители постоянно поддерживают физический контакт с детьми – носят их на груди или на спине целый день. А общества, в которых родители лишают своих детей прикосновений, они неизбежно оказываются склонными к насилию. В них дети страдают от так называемого соматосенсорного аффективного расстройства. Это расстройство характеризуется неспособностью физиологическими путями привести в норму повышенный уровень стрессовых гормонов, который как раз и способствует проявлению несдержанности.

Эти открытия проливают свет на причины насилия, столь распространенного в последнее время в США. Вместо того чтобы поощрять физическую близость детей и родителей, наша медицинская и психологическая практика зачастую ей препятствует. Здесь и неестественное вмешательство врачей в естественный процесс деторождения, и практика длительного разделения новорожденных с родителями, связанная с помещением младенцев в ясли, и советы не откликаться на плач ребенка, чтобы его не испортить. Подобные практики, якобы основанные на «данных науки», вне всякого сомнения, способствуют насилию в нашем обществе. Полностью с материалами исследования о связи между тактильными ощущениями и уровнем насилия можно ознакомиться на веб-сайте www.violence.de.

Но чем объяснить, что некоторые из румынских детей, несмотря на выпавшие на их долю лишения, все же оказались вполне здоровыми? Откуда берутся эти «упрямые жизнелюбцы», как назвала их исследовательница? У них что, «лучшие» гены? Думаю, вы уже поняли, что я так не считаю. Скорее всего, биологическим родителям этих детей удалось создать для них более благоприятную до- и послеродовую обстановку, а также обеспечить им лучшее питание в критические моменты их развития.

Из всего этого приемные родители должны извлечь урок, что им не следует вести себя так, будто жизнь взятого ими под опеку ребенка заново начинается с момента входа в свое новое окружение. Вполне вероятно, что биологические родители уже успели внушить такому ребенку убеждение, что он нежеланен и недостоин любви. Возможна и более благоприятная ситуация, когда ребенок в некие ключевые моменты своего становления получает от опекунов позитивную, жизнеутверждающую установку. Если приемные родители ничего не знают о до- и послеродовом программировании, они наверняка не сумеют должным образом отнестись к проблемам, возникающим в период после усыновления или удочерения. Они могут не отдавать себе отчета в том, что ребенок приходит к ним вовсе не «чистой доской», что даже для новорожденных время в материнской утробе не проходит даром. Для родителей гораздо правильней осознавать, что такое программирование имеет место, и при необходимости прилагать усилия для его изменения.

Иными словами, из всего сказанного и приемные, и биологические родители должны сделать однозначный вывод: гены вашего ребенка обусловливают не его судьбу, а только его потенциал. Создать для него среду, которая позволит ему реализовать этот потенциал в полной мере, – и есть ваша задача.

Обратите внимание: я не говорю здесь о том, что задача родителей – прочитать как можно больше литературы о воспитании детей. Я встречал многих людей, которых идеи из этой книги

привлекали на интеллектуальном уровне. Но одного лишь такого интереса недостаточно. Знаю это по себе – понимая все, о чем здесь говорится, я не прикладывал усилия для реальных изменений. Эти знания не оказывали никакого влияния на мою жизнь. Если вы думаете, что ваша жизнь и жизнь ваших детей изменится только от того, что вы прочитаете мою книгу, то уподобитесь любителям суперсовременных пилюль, которые все «починят» в организме. Нельзя исправиться, если вы не стараетесь измениться.

Вы не можете быть одними и теми же родителями для всех своих детей. Ваш второй ребенок – это не клон вашего первенца.

Это задача, которую я ставлю перед вами. Избавьтесь от беспочвенных опасений и постарайтесь не внедрять в подсознание своих детей ненужных страхов и связывающих по рукам и ногам убеждений. И самое главное – не становитесь на фаталистическую генетико-детерминистскую точку зрения. Вам под силу помочь своим детям реализовать их потенциал и изменить свою собственную жизнь. Гены – это вовсе не камень у вас на шее.

Извлеките необходимые уроки из того, что вы узнали о росте и защите у клеток, и переключайтесь в состояние роста при малейшей возможности. Помните: развитию человека больше всего способствует не престижная школа, не большая и дорогая игрушка и не высокооплачиваемая работа. Задолго до исследований в области клеточной биологии и воспитания детей в сиротских приютах сознательные родители и такие мудрецы, как Джалаладдин Руми, знали, что лучше всего способствует развитию как грудных младенцев, так и взрослых – Любовь.

Жизнь без Любви не имеет смысла,
Любовь – это Вода Жизни.
Пей же ее и сердцем, и душой.

* * *

После выхода первого издания «Биологии веры» научные исследования продолжали накапливать свидетельства, что родители действительно играют роль инженеров-генетиков. Одну из работ я хочу процитировать, потому что терпеть не могу брюссельскую капусту, но вовсе не считаю, что моя нелюбовь обусловлена генами. Речь в ней идет о матерях, которые ели зелень во время беременности или при грудном вскармливании. Вместо того чтобы отхаркивать брюссельскую капусту, как я, их дети ее глотали. «Если матери хотят, чтобы их дети полюбили овощи, в особенности зеленые, нужно дать им возможность попробовать эти продукты», – заявила в газете «The Sunday Times» Джулия Меннелла из Центра химических ощущений Монелла, которая и проводила исследование.

Если вы беспокоитесь, что не едите овощей во время беременности, или если вам стало не нравиться, что подверженные стрессу мамочки передают высокий уровень кортизола своим детям, и вы можете непреднамеренно негативно запрограммировать подсознание ваших детей, – я должен повторить, что сказал ранее: НЕ чувствуйте ответственности, стыда или вины!!! Все это действует, если вы действительно считаете что-то вредным и все равно *сознательно* решаете так поступать. Вы не можете быть «виновны» в дурном родительском поведении, если вы не знали или не понимали последствий такого поведения для развития вашего ребенка.

Хотя исследования, подтверждающие важность сознательного участия, ни в коей мере не должны служить основанием для самоосуждения, мне потребовалось некоторое время, чтобы применить это на практике. Впервые осознав важную роль, которую играют родители в здоровом развитии своих детей, я изо всех сил пытался совладать со своей виной. Иногда даже чувствовал потребность извиниться перед своими дочерьми за мои далеко не лучшие родительские навыки. Я сказал им, что боюсь, как бы мои неудачи не испортили их жизнь. Моя старшая дочь отреагировала эквивалентом подросткового «не важно» (позднее она признала, что действительно меня слушала, несмотря на все напускное безразличие), а моя младшая дочь ответила более вежливо. Тогда они реагировали по-разному, но за минувшие десять лет обе выросли и стали замечательными любящими мамами, практикующими сознательное участие. Это показывает, что такие родители, как я, вовсе не обязаны быть совершенными!

Люди – удивительно пластичные существа, о чем стоит помнить не только, если вы считаете себя не самым совершенным родителем, но и если в молодости вы были объектом неудачного программирования. Хотя нейрофизики когда-то думали, что наши мозги жестко фиксируются в подростковом возрасте, то теперь установлено, что схема мозга может быть переписана даже во взрослой жизни.

Один из моих любимых примеров исследований в области нейропластичности – работа Лондонского университетского колледжа с водителями лондонского такси. В течение последних 150 лет начинающие кэбмены обязаны проходить тест, подтверждающий, что они могут быть успешными, а именно полностью ориентироваться в пресловутых лабиринтах улиц и переулков Лондона без карты. На эту задачу уходит в среднем более двух лет. Исследователи обнаружили, что в течение этого времени область гиппокампа водителей, связанная с пространственными знаниями, становится больше, чем средние показатели (а гиппокамп сорокалетнего лондонского таксиста-ветерана еще больше!). «Изменения в структуре гиппокампа происходят таким образом, чтобы вместить огромное количество навигационных навыков».

Более актуальным для главы об осознанном родительском воспитании является продолжающееся исследование румынских сирот, показавшее, что некоторые из изнурительных последствий ранних лишений можно устранить с помощью соответствующего ухода, особенно если это сделать в критический период развития. Как я уже говорил, в детских домах Румынии под жесткой опекой Николае Чаушеску в 1960-х гг. преобладали ужасные условия, где отсутствовали социализация и общение между воспитателями и помещенными в эти учреждения детьми. Такое обстоятельство приводило к глубоким поведенческим дисфункциям, включая высокую частоту аутизма и необузданного поведения. В этой работе, где замерялась ЭЭГ мозговой активности, дети из детдомов показали значительно более слабый сигнал, в сравнении с обычными детьми того же возраста. Однако в случае если детдомовские младенцы усыновлялись любящими семьями в возрасте до двух лет, ЭЭГ и поведение не отличались от нормальных детей по достижению ими возраста восьми лет.

Стоит повторить, что и для взрослого никогда не поздно преодолеть свое собственное негативное программирование, получив доступ к своему подсознанию и используя для этого множество различных методик. Имеется в виду гипноз, привыкание (повторяющееся использование нового поведения), когнитивная поведенческая терапия и различные методы энергетической психологии с быстрыми изменениями (перечислены на моем сайте www.brucelipton.com, в разделе «Ресурсы»). Учитывая изменения, которые я привнес в свою жизнь благодаря этой психологии, и мои сетования, что медицинская индустрия застряла во временно́м искривлении, когда еще не было квантовой механики, – нет ничего удивительного

в моем утверждении, что выбор энергетической психологии и изменение образа жизни предпочтительны и в целом более эффективны, чем фармацевтические препараты.

Тем не менее в Америке продолжают пичкать себя таблетками – исследование одной только Клиники Майо пришло к выводу, что почти семь из десяти американцев принимают лекарства по рецепту врача и целых 20 % принимают по пять и больше препаратов!

Сюда входят миллионы курсов антибиотиков, породивших опасных для жизни лекарственно-устойчивых микробов. Чтобы понять масштабы бедствия: в Швеции, другой развитой стране, амбулаторные антибиотики по рецепту составляют менее половины от США: 388 на тысячу против 833. Центры по контролю и профилактике заболеваний выступили с предупреждением, что антибиотиками нужно пользоваться только в «критических ситуациях», и пришли к выводу, что «50 % всех назначенных антибиотиков, по сути, не нужны или не являются оптимально эффективными». Самым волнующим и наиболее актуальным для настоящей главы является то обстоятельство, что огромное количество антибиотиков принимают дети. Только в 2010 г. американским детям был прописан 41 миллион курсов антибиотиков, причем многие из них страдали вирусными инфекциями, против которых антибиотики не работают. «Большинство детей в них не нуждаются», – пишет доктор Мартин Дж. Блэйзер в своей книге «Пропавшие микробы: как чрезмерное использование антибиотиков подпитывает современные эпидемии», о чем я уже говорил в главе 1. Такие ученые, как Блэйзер, только сейчас начинают понимать непреднамеренные побочные эффекты, среди которых уменьшение разнообразия микробиома, что делает детей и будущие поколения более восприимчивыми к хроническим заболеваниям.

Несмотря на все эти предупреждения об антибиотиках и невзирая на недостаточную эффективность статинов (о чем я говорил в главе 3), в 2008 г. Американская академия педиатрии (ААП) предложила педиатрам рассмотреть возможность назначения для детей *большего* количества лекарств в виде статинов еще до того, как были проведены исследования об их влиянии на развитие человека! Детское ожирение достигло «эпидемической» стадии, при которой возникает повышенный риск развития диабета II типа, гипертонии и сердечно-сосудистых заболеваний. Несмотря на это ААП советует врачам объяснять родителям, что они должны кормить детей, используя строгие диетические рекомендации, повышать их физическую нагрузку, *а также* «принять во внимание» назначение статиновых препаратов для снижения уровня холестерина детям из группы риска в возрасте восьми лет!

Материнское молоко является важным источником бактерий, которые имеют решающее значение и для активной иммунной системы.

Лично я расцениваю подобное предложение пожизненного принятия статинов морально оскорбительным. Есть и иная точка зрения – предвкушение крупного финансового успеха, когда фарм-компании понимают, что они открывают новые богатые рынки сбыта лекарств. В Соединенных Штатах, где корпорации по закону считаются «людьми», таким «людям» не достает самых важных человеческих качеств – сострадания и нравственности.

Однако я рад сообщить, что через год после того, как ААП предложила принять врачам во внимание назначение препаратов, снижающих холестерин у детей, «Журнал Американской медицинской ассоциации» (JAMA), ссылаясь на эпигенетические исследования проблем со здоровьем во внутриутробной стадии и стрессы в раннем детстве, предложил иной подход. Статья в JAMA показывает, что «новые меры по снижению стресса в раннем детстве могут

оказаться более пригодной стратегией для профилактики сердечных заболеваний у взрослых людей, чем назначение статинов для детей школьного возраста без зарегистрированных показаний». Наконец-то!

Рассказывая об этих исследованиях, журнал указывает на новые способы решения проблем ожирения и последующей сердечной дисфункции: дело тут не в физиологических нарушениях, но в последствиях неблагоприятных условий раннего периода жизни (читай – окружающей среды!), включая пренебрежительное или жестокое отношение родителей. Вскоре после зачатия и далее в раннем младенчестве незрелые организмы (т. е. дети) считывают ключевые переживания внешней среды и реагируют на них, обучаясь в течение всего процесса. Опыт развития в такой среде программирует подсознание ребенка на защитное поведение, чтобы выжить в опасном мире. Как я уже объяснял в этой главе, такие запрограммированные ответы на экологические проблемы являются очень важными и в целом обеспечивают краткосрочную выживаемость. Однако постоянная активация, вызванная хроническим или чрезмерно жестоким обращением, может вызывать различные патогенные нарушения.

Статистические корреляции выявляют прямую связь между травматическим опытом детства и широким спектром проблем со здоровьем, включая ожирение, ишемическую болезнь сердца, хронические заболевания легких, рак, алкоголизм, депрессию, злоупотребление наркотиками, а также проблемы психического здоровья и подростковые беременности. Вмешательство в развитие поведенческих процессов может привести к отрицательному воздействию на здоровье взрослых одним из двух способов: (1) путем нанесения накопленного вреда с течением времени или (2) путем внедрения деструктивного поведения в сознание ребенка, которое активируется только во взрослой жизни.

В любом случае детские расстройства, связанные с внешними факторами, могут проявляться как заболевания через многие годы. Например, у депрессивных взрослых, страдавших от жестокого обращения в детском возрасте, вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний в два раза выше, чем у депрессивных лиц без жестокого обращения в несовершеннолетнем возрасте.

В дополнение к влиянию психосоциальных переживаний на развитие заболеваний действие токсинов из внешней среды приводит к таким же результатам. Развивающиеся организмы чрезвычайно чувствительны к химическим имитациям гормонов. Современная промышленность загрязняет окружающую среду множеством химикатов, вызывающих поведенческие нарушения и разрушающих эндокринную систему (ЭРХ). Сюда входят диоксин, фталаты, сельскохозяйственные пестициды, полихлорированные бифенилы (ПХБ), промышленные растворители, фармацевтические препараты и тяжелые металлы. Выяснилось, что ЭРХ обладают эстрогенными, антиэстрогенными и антиандрогенными свойствами и действуют теми же стрессовыми путями, которые провоцируют заболевания.

Исследователи опасаются также, что иммунная система детей ослаблена не только чрезмерным использованием антибиотиков, но и современными методами родов. Например, резко возросло количество родов с применением кесарева сечения, хотя эпидемиологические исследования связывают кесарево сечение с риском заболевания астмы, развитием диабета I типа, ожирением и болезней брюшины. Например, британские исследователи обнаружили, что у младенцев, родившихся путем кесарева сечения, шансы страдать от избыточного веса или ожирения на 26 % выше. Недавнее шведское исследование, опубликованное в «Американском журнале акушерства и гинекологии» (American Journal of Obstetrics & Gynecology), выявило

эпигенетические изменения в стволовых клетках младенцев, рожденных с помощью кесарева сечения, причем вопрос о продолжительности этих изменений не входил в задачи исследования. Результаты обнаружили специфические эпигенетические различия между группами почти в 350 областях ДНК, включая гены управления метаболизмом и иммунной защитой.

Другое исследование шведских и шотландских ученых показало, что рожденные с помощью кесарева сечения дети, не получившие необходимой микробиологической среды при переходе через влагалище матери, в течение первых двух лет располагают меньшим и менее разнообразным числом бактерий *Phylum Bacteroidetes*, которые защищают от аллергии.

Отказ от грудного вскармливания также не пошел на пользу младенцам. Снижение показателей грудного молока началось с развитием индустриальной революции, когда при трудоустройстве на работу городским матерям предъявляли требования отказаться от грудного вскармливания. В период 1900–1960 гг. негативное отношение общества к грудному вскармливанию и разработка формулы детского питания сказались на значительном сокращении числа детей, вскормленных грудным молоком. Но все уверения, что человеческое, коровье или искусственное молоко обладают одинаковыми свойствами, не соответствуют истине. Искусственные смеси не содержат мощных энергетических ресурсов и иммунной защиты, которые есть в материнском молоке. Пищевой дисбаланс при кормлении синтетическими смесями обусловливает рост смертности от диареи у детей раннего возраста и в развивающихся, и в развитых странах.

Природа разработала химический состав грудного молока, специально предназначенного для поддержания роста и здоровья младенцев и пока что не имеющего достойной замены. Оно содержит антитела, которые иммунологически защищают ребенка, пока его собственная иммунная система не начнет действовать. Незрелую и нефункционирующую иммунную систему ребенка компенсирует человеческое молоко, которое содержит жизненно важные антитела иммуноглобулины *A (IgA)*. Эти антитела защищают от инфекций в дыхательных, пищеварительных и мочеполовых системах ребенка и обеспечивают пассивный иммунитет, пока собственная иммунная система ребенка не сможет активно вырабатывать свои антитела. Материнское молоко является также важным источником бактерий, которые имеют решающее значение не только для здорового пищеварительного тракта, но и для активной иммунной системы. Оно обеспечивает максимум энергии и наиболее концентрированный источник липидов, которые необходимы для создания структуры мозга. Нам просто нечем заменить сложные материнские липиды, выступающие в качестве усвояемого «высокооктанового» источника энергии.

Нет никаких сомнений, что мозгу младенца нужно много энергии! Поскольку среди млекопитающих люди имеют наибольшее отношение массы мозга к массе тела, энергетические потребности человеческого мозга соответствуют мышечным затратам марафонца. В течение первого года объем мозга ребенка удваивается, а в два года он достигает 80 % от мозга взрослого. При таком процессе быстрого роста ткани мозга сжигают до 60 % энергетических ресурсов ребенка.

Большинство животных получают энергию через пищеварительный тракт. Травоядные коровы затрачивают огромное количество энергии на извлечение питательных веществ (т. е. энергии) из растительной пищи. Именно поэтому у таких млекопитающих самые большие пищеварительные системы по отношению к размерам тела. А пищеварительный тракт человека необычайно мал, он составляет лишь 60 % от тракта обезьян того же размера.

Палеоантрополог Лесли К. Айелло полагает, что крупный человеческий мозг образовался при переходе от преимущественно вегетарианской к более энергетически емкой и легко усвояемой пище, включая мясо. Он также поддерживает гипотезу «материнских инвестиций» энергии, нужной для питания большого мозга ребенка. До рождения матери поставляют энергию эмбриону путем транспортировки энергоемких питательных веществ через плаценту, а затем – ребенку через грудное молоко, пока он не достигнет трехлетнего возраста и его мозг составит примерно 85 % от размера мозга взрослого.

Грудное вскармливание способствует также росту привязанности матери и ребенка и снижает стресс. У младенца развивается чувство удовольствия и связи, что увеличивает количество стрессовых рецепторов в головном мозге и может уменьшить активность кортизола, одновременно высвобождая гормоны матери и ребенка, которые создают между ними узы любви. Во время такого вскармливания мозг матери и мозг младенца одновременно высвобождают гормон удовольствия дофамин и «связующий гормон» окситоцин. Эти выделения создают прочную связь между матерью и ребенком, особенно если они смотрят друг другу в глаза. Когда младенец сосет и получает молоко, он также инокулируется (засевается) дружественными бактериями на поверхности материнской груди.

Вы скажете, что, как мужчине, мне легко рекламировать гипотезу «материнской инвестиции» и естественные роды – ведь я никогда не испытывал муки родов! Но я пошел бы на это, причем мне даже не нужно стимулировать сопереживания, как это происходит с теми мужчинами, которым прикрепляют к животу электроды для имитации боли при родах. Мои соображения приведены не для того, чтобы рекомендовать женщинам какие-то модели поведения. Я лишь хочу подчеркнуть, что на отдельные «усовершенствования» современной медицинской отрасли стоит смотреть с крайним скептицизмом. Не важно, связано ли это с уменьшением разнообразия нашего микробиома и употреблением молочных смесей, которые и рядом не стояли с материнским молоком, или с пропагандой кесарева сечения, или с переоценкой роли антибиотиков, или с подменой связи между родителями и детьми теленяней – я считаю очевидным, что произошла ошибка. Мы вмешались в работу эволюционных механизмов, которые не до конца понимаем.

Тем не менее я хотел бы закончить эту главу на позитивной ноте и рассказать, как исследование об овладении человеческой речью поможет стать более информированными, осознанными родителями. Хотя в нашей культуре укоренилось ложное мнение, будто мозг ребенка недостаточно развит, чтобы учиться и понимать язык, это убеждение далеко от истины. Освоение языка играет фундаментальную роль в развитии мозга младенца и формировании его организации, нейронных связей и интеллекта. Изучение способности мозга плода получать и воспринимать информацию из окружающей среды еще находясь в утробе показывает, что сенсорные механизмы нервной системы (например слух) развиваются задолго до начала работы ее двигателя – координированного мускульного управления, необходимого для речи. Следовательно, способность мозга изучать и понимать язык не зависит от способности ребенка говорить.

Работы нейробиолога Патриции Куль из Вашингтонского университета показывают, что для успешного изучения языка младенцу нужно, чтобы рядом с ним находились взрослые. Хотя утомленные родители порой мечтают купить видео, которое имело бы тот же эффект, что и общение с ребенком один на один, – ничто не заменит *контакта* со своими грудничками и маленькими детьми. Куль знакомила девятимесячных детей из англоязычных семей с классическим китайским языком. Некоторые из детей взаимодействовали с коренными китайско-

язычными преподавателями, которые играли с ними и что-то им читали. Вторая группа видела и слышала тех же китайскоговорящих репетиторов, но только на видео. Третья группа только слышала звуковую дорожку. После двенадцати сеансов были оценены способности детей различать похожие звуки на китайском. Дети, которые *общались* с китайцами, смогли различать схожие звуки на этом языке не хуже маленьких китайчат. Дети в двух других группах ничему не научились. По результатам этого и других исследований Куль выдвинула гипотезу о социальном входе: *интерактивный* социальный опыт (т. е. разговор) является своего рода порталом к языковому, когнитивному и эмоциональному развитию.

Каждый из нас должен на минуту задуматься о влиянии негативного программирования – ведь от нас зависит судьба человеческой цивилизации.

Детские психологи Бетти Харт и Тодд Рисли столкнулись с тем же самым при изучении взаимодействия между детьми и взрослыми (в течение сотен часов) из 42 семей, представляющих широкий социально-экономический спектр, и оценке развития детей с девяти месяцев до трех лет. Дети из состоятельных семей, родители которых работали и имели высшее образование, слышали при разговорах с ними в среднем 2253 слова в час. Напротив, дети из малообеспеченных семей слышали в среднем всего 616 слов в час. К своему третьему дню рождения дети в обеспеченных семьях слышали на *30 миллионов слов больше*, чем дети в социально неблагополучных семьях. Причем объем общения родителей с детьми был прямо пропорционален показателям IQ, измеренным в возрасте трех лет, а также успеваемости в школах, где учились такие дети в возрасте девяти и десяти лет.

Исследования Харта и Ризли стали почином к осознанному воспитанию с использованием устройств LENA (от англ. – «языковой анализ среды») Устройства LENA работают как шагомеры, но отслеживают не шаги, а слова. Программа «Тридцать миллионов слов» предлагает родителям пользоваться LENA и подсчитывать количество слов, которые они говорят детям. Через шесть недель ученые из Чикаго выяснили, что количество слов, услышанных детьми, возросло на 32 %. Руководитель «Тридцати миллионов слов» доктор Дана Сускинд заявила: «У каждого родителя есть возможность влиять на рост мозга ребенка, что скажется на его будущем».

Эволюция доказала важную роль в воспитании ребенка родителей и опекунов, а теперь, когда я сам несколько раз стал дедом, следует добавить сюда дедушек и бабушек. Любящие взрослые выполняют основополагающую функцию в формировании будущего своих детей и даже будущего своих внуков. Каждый из нас должен на минуту задуматься о влиянии негативного программирования – ведь от нас зависит судьба человеческой цивилизации. Прогресс слишком неспешен для тех, кто долго примеряется к роли родителя как генетического инженера. И все же, будь то программа «Тридцать миллионов слов» по улучшению языковых навыков детей, или аргументы JAMA о нестатиновом укреплении здоровья детей, или призывы медиков к сокращению использования антибиотиков, разрушающих микробиоты, – все вместе это движение в правильном направлении. И к тому дню, когда у каждого взрослого сложится в уме полное и четкое понимание: независимо от того, кто воспитывает ребенка, его поведение будет влиять на развитие каждого из нас.

Эпилог. Дух и наука

Самое прекрасное и глубокое переживание, которое мы можем испытать, – это ощущение тайны. Оно лежит в основе всей истинной науки.
Альберт Эйнштейн

Мы с вами проделали долгий путь от первой главы, где встреча с перепуганными студентами медицинской школы положила начало моему путешествию к Новой Биологии. На протяжении всей книги я старался не особенно отдаляться от темы, заявленной мной в этой главе, – как «умные» клетки могут научить нас жить. Теперь, когда мы достигли конца книги, я хотел бы рассказать, каким образом исследования клеток сделали меня одухотворенным человеком, и хочу объяснить, почему с оптимизмом смотрю в будущее нашей планеты, хотя его бывает трудно сохранить после просмотра утренних газет.

Я постарался отделить разговор о Духе и Науке от предыдущих глав книги, назвав эту ее часть эпилогом. Собственно говоря, это краткий раздел в конце книги, в котором рассказывается, как сложилась судьба ее героя… в данном случае вашего покорного слуги. Когда много лет назад ко мне впервые пришло решение написать эту книгу, оно явилось для меня настолько глубоким, что мгновенно преобразило всю жизнь. Едва я только произнес свое первое «ага!», мой мозг захлестнула волна наслаждения красотой постигнутой механики клеточной мембраны. А несколько мгновений спустя меня охватила радость, столь глубокая и полная, что мое сердце пронзила боль, а из глаз хлынули слезы. Устройство новой науки открыло мне суть нашей духовной первоосновы и нашего бессмертия. Эти выводы показались мне настолько бесспорными, что ни во что не верящий скептик я в один миг уверовал.

Отдаю себе отчет, что кому-то из вас мои выводы покажутся чересчур умозрительными. Однако рассуждения в предшествующих главах основывались на длительном изучении клонированных клеток и опирались на поразительные открытия, переворачивающие наши взгляды на загадки живого. Эти выводы в эпилоге опираются и на мои занятия естественными науками, а не являются результатом религиозного озарения. Ученые традиционного толка предпочтут от них отмахнуться, ведь здесь речь идет о Духе, но я с легким сердцем представляю их на суд читателя по двум причинам.

Первая из них – философский принцип «бритвы Оккама». Это правило гласит, что из нескольких гипотез для объяснения некоего феномена наиболее вероятна и заслуживает первоочередного внимания самая простая и учитывающая максимум наблюдаемых явлений. Новая наука о волшебнице мембране, в сочетании с принципами квантовой механики, предлагает простейшие объяснения, в которые укладывается не только аллопатическая медицина, но и философия и практика комплементарной медицины и духовного целительства. После стольких лет практического воплощения выводов науки, которые я здесь излагаю, можно с уверенностью свидетельствовать о ее способности изменять человеческую жизнь.

Я признаю, что к моему эйфорическому мигу прозрения меня привели результаты исследований, но сам этот опыт весьма напоминал мгновенное обращение, описанное мистиками. Помните библейский рассказ о Савле, ослепленном[20] вспышкой божественного света? Вокруг меня не осиял сошедший с карибских небес свет, но я со всех ног помчался в медицинскую библиотеку, ибо осознание природы клеточной мембраны, «снизошедшее» той ночью на мой мозг, заставило меня поверить, что мы – бессмертные духовные создания, существующие неза-

[20] Воинствующий преследователь христиан Савл ослеп, но был исцелен христианином Ананией, уверовал, крестился и назвался Павлом. – *Прим. ред.*

висимо от своего тела. Я безошибочно различил внутренний голос, что до сих пор я вел жизнь, которая основывалась не только на ложном убеждении, что гены управляют биологией, но и на другом заблуждении – якобы мы исчезаем, когда умирает наше физическое тело. Посвятивший годы изучению молекулярных управляющих механизмов в теле человека, в тот потрясающий миг я осознал, что контролирующие нашу жизнь белковые «переключатели» приводятся в действие сигналами от окружающей среды… От Вселенной.

Вы удивитесь, что к этому мигу духовного прозрения меня привела наука. В научных кругах слово «дух» вызывает такие же симпатии, как слово «эволюция» среди приверженцев креационизма. Верующие и ученые-естественники относятся к жизни совершенно по-разному. Когда у религиозного человека что-то не ладится, он призывает на помощь Бога или же некую другую невидимую силу. Если же что-то не так с ученым, он бежит к врачу за таблеткой. Без антацида он не может.

Однако в том, что наука привела меня к духовному прозрению, нет ничего необычного, так как последние открытия физики и клеточной биологии наводят новые мосты между сферами Науки и Духа. Столетиями, со времен Декарта эти сферы были разделены, но я убежден, что лишь их воссоединение даст нам в руки средства сделать этот мир лучше.

Время выбора

Последние достижения науки приводят нас к мировоззрению, не противоречащему характерному для древних цивилизаций: каждый природный объект наделен духом. Немногочисленные аборигенные народы по-прежнему ощущают Вселенную как Единое Целое. В коренных культурах не делается различий между камнем, воздухом и человеком – все сущее пронизано духом, невидимой энергией. Вам ничего не напоминает такая формулировка? Не то же ли самое утверждает квантовая механика, в которой материя и энергия неотделимы друг от друга? Именно таков и мир Геи, о котором я говорил в первой главе, – мир, в котором вся наша планета рассматривается как единый дышащий организм, нуждающийся в защите от жадности, невежества и недальновидности человека.

Никогда прежде мы так не нуждались в подобном мировоззрении. Когда Наука отвернулась от Духа, ее цели и задачи коренным образом изменились. Вместо того чтобы постигать «естественный миропорядок» и учить людей жить с ним в гармонии, современная наука поставила себе цель управлять природой и господствовать над ней. Порожденные этой философией технологии поставили нашу цивилизацию на грань гибели вследствие необратимого уничтожения паутины природных взаимосвязей. Эволюция земной биосферы была отмечена пятью массовыми вымираниями – из-за одного из них погибли динозавры. Каждая такая волна практически сметала с лица земли все живое. Я уже упоминал в первой главе, что некоторые специалисты называют нас свидетелями шестой волны. Но, в отличие от предыдущих, вызванных космическими силами типа падения кометы, источник нынешнего уничтожения находится гораздо ближе, и имя ему – человек. Сидя на крыльце своего дома и наблюдая за заходящим солнцем, подумайте о том, что богатство красок заката вызвано всего лишь загрязнением воздуха. Наш мир даст нам возможность полюбоваться еще и не такими зрелищами умирания.

Мы с вами живем в аморальной среде. Духовные устремления в современном мире уступили место войне за материальные ценности. Кто натаскает себе больше игрушек, тот и есть победитель. Для меня лучшей иллюстрацией к образу ученых и инженеров, которые завели нас в этот бездуховный мир, является диснеевский мультфильм «Фантазия». Помните Микки-Мауса в роли незадачливого ученика могущественного чародея? В его обязанности входило выполнять разного рода черновую работу в лаборатории, в том числе наполнять огромный бак водой из колодца. Подражая учителю, Микки решает облегчить себе задачу и произносит заклинание, которое превращает обычную метлу в лакея-водоноса, а сам мирно засыпает.

И бездушный водонос не только наполняет, но и переполняет бак, так что вода заливает всю лабораторию. Проснувшийся Микки пытается остановить разбушевавшуюся метлу, но его знаний на это не хватает, и ситуация только усугубляется. Вода прибывает, пока вернувшийся волшебник не исправляет ситуацию. Вот как затруднительное положение, в которое попал Микки, описывается в самом фильме: «Мы расскажем вам легенду о волшебнике и его ученике. Ученик был довольно-таки сообразительным парнем и горел желанием обучиться ремеслу чародейства. Точнее сказать, он был даже чересчур сообразительным, так как взялся выполнять кое-какие из трюков своего учителя, не овладев ими как следует». Вот так и нынешние «чересчур сообразительные» ученые принялись вести себя по отношению к генам и окружающей среде, как тот Микки-Маус, – не разобравшись толком, насколько взаимосвязано все сущее на этой планете. Последствия такого подхода могут быть поистине трагическими.

Как же мы дошли до этого? В какой-то момент истории ученые просто-напросто оказались вынуждены отвернуться от Духа – во всяком случае, от его клерикального извращения. Влиятельнейшая Церковь не давала хода научным открытиям, если те противоречили ее догматам. Начало разрыву между Духом и Наукой положил искушенный политик и талантливый астроном Николай Коперник. В своем опубликованном в 1543 г. труде «Об обращении

небесных сфер» он прямо заявил, что центром нашей системы является отнюдь не Земля, а Солнце. Сегодня это очевидный факт, но во времена Коперника это было ересью – новая космология вступала в противоречие с «непогрешимой» церковью, провозгласившей Землю центром божественной небесной тверди. Не сомневаясь, что инквизиция уничтожит его вместе с его еретическими воззрениями, Коперник благоразумно подождал с публикацией рукописи, пока не оказался на смертном одре. Нужно сказать, что его опасения за свою жизнь были вполне оправданными: пятьдесят семь лет спустя монах-доминиканец Джордано Бруно, дерзнувший возвысить голос в защиту Коперниковой космологии, был сожжен на костре как еретик. Самому же Копернику удалось перехитрить Церковь – умершего мыслителя пыткам не подвергнешь. В результате Церкви пришлось, так или иначе, считаться с его идеями.

Веком позже французский математик и философ Рене Декарт призвал к использованию научной методологии для проверки достоверности всех ранее принятых «истин». Невидимые силы духовного мира подобного анализа не допускали. В постреформаторскую эпоху ученые стали все больше склоняться к изучению мира природы, что же до духовных «истин», то они были препровождены в область религии и метафизики. Дух и тому подобные идеалистические понятия были дезавуированы как «ненаучные», поскольку стоящие за ними истины не могли быть подвергнуты оценке при помощи аналитических методов. Изучение сущности жизни и Вселенной стало уделом рационально мыслящих ученых.

И без того глубокий разрыв между Духом и Наукой был в одночасье усугублен в 1859 г. с появлением теории эволюции Дарвина. Теория эта распространилась по миру с той же скоростью, с какой сегодня распространяются слухи в интернете. Она была с легкостью воспринята, ведь ее принципы вполне согласовывались с опытом селекционеров новых пород домашних животных и сельскохозяйственных культур. Дарвинизм объяснял происхождение человечества игрой случайных наследственных вариаций, не оставляя места в науке, да и в самой жизни для божественного промысла. Ученые относились к Вселенной с не меньшим почтением, чем их предшественники – как ученые, так и церковники, но после дарвиновской теории им больше не было необходимости привлекать к рассмотрению руку Господню в качестве главного «зодчего» Природы. Выдающийся дарвинист Эрнст Майр писал: «Задавшись вопросом, как же возникло это совершенство, мы обнаружим только лишь произвольность, отсутствие плана, бесцельность и случайность…»

Считая целью жизни борьбу за выживание, теория Дарвина никак не конкретизирует способы ее достижения. Судя по всему, в ней будут хороши *любые* средства. Не пытаясь определить характер человеческой жизни с учетом морали, неодарвинизм майровского толка предполагает, что она протекает по законам джунглей. По существу, такой неодарвинизм приходит к выводу, что тот, кто имеет больше, этого и заслуживает. На Западе приняли как нечто неизбежное цивилизацию, где есть имущие и неимущие, и мы всячески отмахиваемся от того факта, что за все на свете надо платить. Увы, в эту цену входят и доведенная до крайности планета, и бездомные, и дети, которые за гроши строчат для нас дешевые джинсы… Они проиграли в этой борьбе.

По образу и подобию Вселенной

Той карибской ночью я понял, что в этой борьбе потерпели поражение даже и те, кто в нашем дарвиновском мире считается «победителем», – ведь мы составляем одно целое с Большой Вселенной, или, если угодно, Богом. Лично я не воспринимаю Его как бородатого старца, восседающего на небесном троне. Господь для меня выражен в формуле «Все Это», вся среда Вселенной. Клетка реализует ту или иную модель поведения, когда ее мозг – клеточная мембрана – откликается на сигналы из окружающей среды. По существу, каждый функциональный белок в нашем организме представляет собой комплементарный «образ» того или иного сигнала среды. Белок, который не соответствовал бы никакому сигналу, не выполнял бы никакой функции. А это значит, что каждый белок в нашем теле – это физический (или электромагнитный) аналог чего-то, обязательно присутствующего в окружающей среде. Будучи белковыми машинами, мы созданы по образу и подобию Вселенной или же, как сказали бы многие, Бога.

Но вернемся к победителям и проигравшим. Коль скоро человек развивался как дополнение к окружающей его среде, то изменив ее слишком сильно, мы перестанем быть ей комплементарны и «вписываться» в нее. Сегодня человек переделывает планету настолько сильно, что ставит под угрозу собственное выживание, наряду со многими другими организмами, уже сегодня исчезающими с лица земли. Эта угроза в равной мере затрагивает владельцев дорогих автомобилей, воротил империй фастфуда и беднейших рабочих – тех самых «проигравших» в борьбе за существование. Из этой коллизии существует только два выхода: вымереть или мутировать. Мне кажется, нам стоит всерьез задуматься, зачем ради увеличения продаж бигмаков вырубать тропические леса, почему огромная армия наших автомобилей загрязняет воздух и как наши нефтехимические заводы разъедают землю и отравляют воду. Природа создала нас соответствующими окружающей среде – но вовсе не той, которую мы сегодня творим.

Клетки научили меня, что мы – часть целого и наша забывчивость об этом грозит большой бедой. А еще я понял, что каждый из нас обладает уникальной биологической индивидуальностью. Но почему? Что придает клеточному сообществу каждого из людей его неповторимость? На поверхности наших клеток имеется семейство рецепторов распознавания биологической идентичности – именно они отличают одного индивидуума от другого.

Один из наиболее изученных подклассов таких рецепторов, называемый лейкоцитарными антигенами человека, связан с функциями иммунной системы. Если бы у человека можно было удалить лейкоцитарные антигены, его клетки больше не несли бы на себе отпечатка принадлежности конкретной личности. Они по-прежнему были бы человеческими клетками, но, так сказать, «общечеловеческими». Если лейкоцитарные антигены вернуть обратно, клетки снова приобретут индивидуальность.

Чем более сходны друг с другом наборы лейкоцитарных антигенов донора и реципиента при пересадке органов, тем менее бурной окажется реакция отторжения, запускаемая иммунной системой последнего. Предположим для примера, что для идентификации вас как биологического индивидуума используется набор из ста различных лейкоцитарных антигенов, расположенных на поверхности каждой вашей клетки. Чтобы выжить, вам необходима операция пересадки органа. При сравнении моего набора из ста лейкоцитарных антигенов с вашим выясняется, что соответствуют друг другу только десять из них. Это значит, что мой орган вам не подходит. Именно несходство наших лейкоцитарных антигенов позволяет сделать вывод, что мы с вами, по существу, совершенно различны. Несходство мембранных рецепторов приведет в действие вашу иммунную систему, которая станет изо всех сил стараться отторгнуть пересаженные чужеродные клетки. У вас будет гораздо больше шансов на успешный исход, если найти донора, чьи лейкоцитарные антигены в большей степени соответствуют вашим.

Однако в своих поисках подходящего донора вы не сможете преуспеть на все сто процентов. До сих пор ученым не удалось отыскать двух биологически тождественных индивидуумов. Но теоретически возможно создать универсальные донорские ткани, удалив с поверхности клеток мембранные рецепторы индивидуальности – такой эксперимент ждет своего воплощения. «Обезличенные», лишенные лейкоцитарных антигенов клетки в таком эксперименте не будут отторгаться иммунной системой. Следует отметить, что хотя внимание ученых традиционно обращено на природу этих иммунных рецепторов, индивидуальность отдельным особям придают не они, а их активация. Расположенные на поверхности каждой клетки, эти рецепторы представляют собой своего рода «антенны», улавливающие комплементарные сигналы окружающей среды. Они *считывают* сигнал «сущности», которого нет в самой клетке, – он приходит извне.

Представьте себе, что человеческое тело – это телевизионный приемник. Вы – это изображение на его экране. Но изображение это идет не изнутри телевизора. Ваша личность это воспринятая антенной телепередача из окружающей среды. Представьте, что однажды во время просмотра телепередачи изображение на экране телевизора погаснет. Вашей первой мыслью будет: «О черт! Телевизор сломался!» Но погибло ли вместе с телевизором изображение? Для ответа на этот вопрос вам потребуется взять другой телевизор, включить его в розетку и *настроить* на тот же канал, который вы смотрели ранее. И вы убедитесь, что передача по-прежнему идет, несмотря на проблемы с вашим приемником. Отказ телевизора не может повлиять на передачу извне!

Мы с вами – земные зонды, посланцы на Землю и получающие информацию от Духа. Мы живем, и наше восприятие мира возвращается к этому Духу.

В этой аналогии телевизионный приемник адекватен клетке. Его антенна, принимающая телепередачу, соответствует полному набору идентификационных рецепторов на поверхности клетки, а телепередача – сигналу из окружающей среды. Привыкшие обращать внимание только на ньютоновский материальный мир, мы с ходу решили бы, что именно белковые рецепторы *и являются* человеческой «сущностью». Но это все равно что считать, будто источником телепередачи является антенна телевизора. Рецепторы клетки – не источник «сущности», а средство, при помощи которого она улавливается из окружающего мира.

Когда я до конца осознал эту систему отношений, то понял, что моя личность, моя «сущность» пребывает в окружающем мире независимо от того, живо мое тело или нет. Как и в аналогии с телевизором, если мое тело умрет и в будущем родится некто с тем же самым набором идентификационных рецепторов (новый «биологический телевизор»), этот некто воспримет из окружающего мира «меня». Я вновь возникну в этом мире. Когда мое физическое тело умрет, передача будет по-прежнему идти. Моя индивидуальность – это сложная совокупность характеристик, содержащаяся в обширном массиве информации, которая в совокупности и составляет окружающий нас мир.

В пользу моей идеи, что «телепередача» индивидуума существует и после его смерти, говорит опыт людей с пересаженными органами. Многие из них говорят, что эта операция вызвала у них определенные поведенческие и психологические изменения. Так, вполне здравомыслящая и склонная к консерватизму жительница Новой Англии по имени Клэр Сильвия была немало удивлена, обнаружив, что после операции по пересадке сердца и легких ей стали нравиться пиво, куриные наггетсы и мотоциклы. Поговорив с родными своего донора, она установила, что ей пересадили сердце погибшего восемнадцатилетнего байкера, обожавшего пиво и курятину. В своей книге «Перемена сердца» Сильвия рассказывает об изменениях, которые произошли с ней и другими членами группы психологической поддержки людей с пересаженными органами.

Целый ряд подобных историй приводит и Пол Пирсалл в книге «Шифр сердца: как воспользоваться мудростью и силой нашей сердечной энергии». В описанных им случаях пересадка органов вызывала настолько подробные воспоминания, что ни о каких совпадениях не могло быть и речи. Одной маленькой девочке после пересадки сердца стали сниться сцены убийства. Они были настолько яркими и отчетливыми, что благодаря им удалось поймать человека, который убил ее донора.

Механизм приобретения реципиентом вместе с пересаженным органом новых черт характера пытается объяснить теория «клеточной памяти». Это представление о том, что воспоминания человека каким-то образом запечатлены в его клетках. Вы знаете, я с почтением отношусь к интеллекту отдельных клеток, но всему есть предел. Да, клетки могут «помнить», что они являются мышечными клетками или, скажем, клетками печени, но и только. Не может быть такого, что клетки наделены механизмами восприятия, позволяющими распознать и запомнить вкус наггетсов!

Представление о психологической и поведенческой памяти имеет смысл, если принять во внимание, что пересаженные органы по-прежнему содержат первоначальные рецепторы индивидуальности донора и воспринимают из окружающего мира ту же самую информацию. Тело донора мертво, но связанная с ним передача по-прежнему идет. В этом смысле все люди бессмертны – именно таково было озарение, снизошедшее на меня во время размышлений над механизмами действия клеточных мембран.

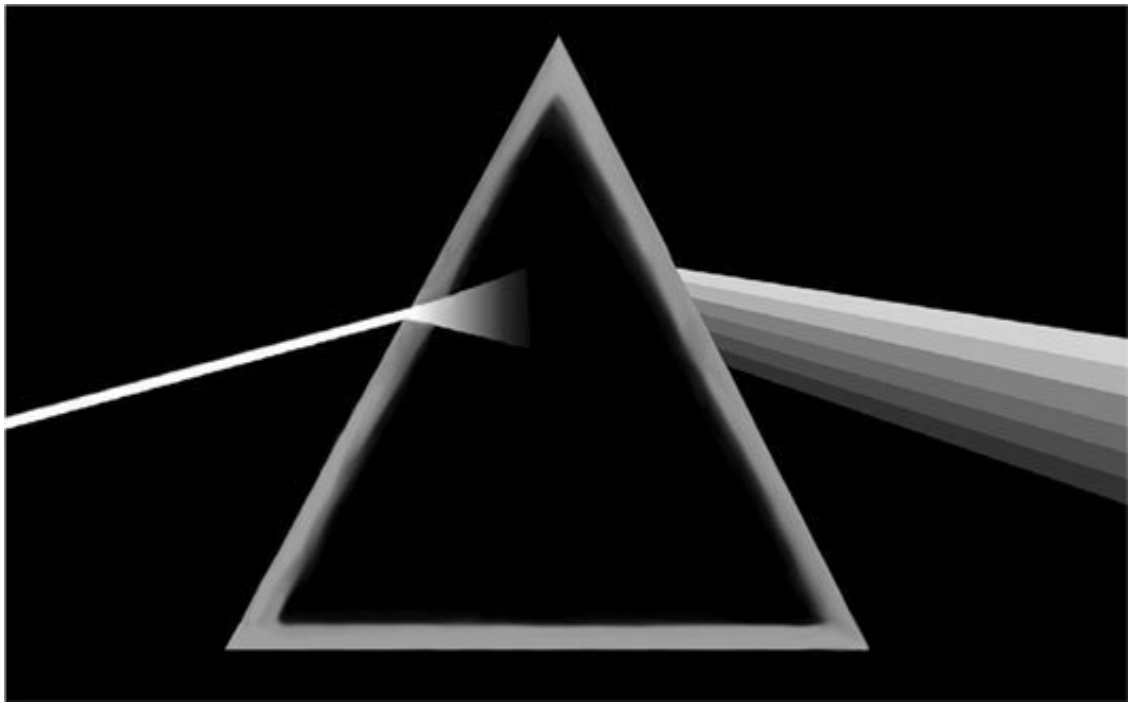
Клетки и трансплантация органов позволяют объяснить не только бессмертие, но и переселение душ – реинкарнацию. Вполне возможно представить себе ситуацию, когда некий будущий эмбрион получит тот же самый набор рецепторов индивидуальности, который сегодня имею я. Такой эмбрион станет «мной». Моя сущность вернется, но станет проявлять себя через посредство другого тела. Между прочим, стоит только представить себе, что ваши рецепторы могут с равным успехом реализоваться у белого человека, у чернокожего, у азиата, у мужчины или у женщины – как расизм или сексизм окажутся не только аморальными, но и смешными. И коль скоро окружающий нас мир есть Все Это, т. е. Бог, а антенны наших рецепторов улавливают лишь узкую полосу этого обширного спектра, значит, каждый из нас – это малая часть целого. Малая часть Бога.

Посланцы на Землю

При всей своей полезности, аналогия с телевизором все же не является полной, ведь телевизор – это лишь воспроизводящее устройство. Но все, что мы с вами делаем в своей жизни, изменяет окружающий мир. Мы переделываем его просто потому, что существуем. Поэтому более полноценной иллюстрацией наших взаимоотношений с Духом будет сравнение человека с космическими зондами Spirit, Opportunity или другими аппаратами, посланными НАСА на Луну или Марс. Человек пока что не имеет возможности физически присутствовать на Марсе, но нам хочется заранее знать, что нас там ожидает. Поэтому мы и отправили туда аналог человека-исследователя. И хотя наши марсоходы непохожи на людей, они способны выполнять целый ряд человеческих функций. У них есть «глаза» – телекамеры, которые позволяют видеть планету. Есть детекторы вибрации, играющие роль «ушей», которые слышат ее звуки. Химические датчики, распознающие «вкус» планеты, и так далее. Иными словами, датчики на космическом зонде дают ему возможность воспринимать Марс в какой-то мере так же, как человек.

Давайте присмотримся к работе марсианских зондов чуть более пристально. У этих аппаратов имеются антенны («рецепторы»), настроенные на получение информации, которую передает оператор НАСА. Именно он посылает информацию, которая вдыхает жизнь в машину на поверхности Марса. Но информация идет здесь в обоих направлениях: оператор получает от зонда сведения о том, что тот нашел на Марсе. Получив эту информацию, оператор интерпретирует ее и использует приобретенные знания, чтобы эффективней исследовать марсианскую поверхность.

Мы с вами – своего рода «земные зонды», посланцы на Землю и получающие информацию от мирового оператора – Духа. Мы живем, и наше восприятие мира возвращается к этому Духу. Ваш вариант проживания на земле влияет на характер вашей «сущности». Подобное взаимодействие вполне соответствует концепции кармы. Когда мы поймем это как следует, то станем обращать больше внимания на свою жизнь – ведь последствия наших поступков сохраняются гораздо дольше, чем наши тела. То, что мы творим в течение своей жизни, вполне может вернуться к нам или же к будущему варианту нас самих.



В конечном итоге клетки преподали мне урок, который лишь подкрепляет ту мудрость, которую веками пытались донести до нас духовные учители. Каждый из нас – это материализованный дух. Прекрасной иллюстрацией к этой духовной истине может послужить взаимодействие света с призмой.

Когда луч белого света проходит сквозь призму (см. рисунок на стр. 308), ее кристаллическая структура рассеивает его таким образом, что на выходе получается радужный спектр. Каждый из цветов, хотя и является составной частью белого, виден отдельно, поскольку имеет специфическую частоту колебаний. Если обратить этот процесс, пустить на призму радужный спектр, отдельные частотные составляющие будут складываться и дадут на выходе луч белого света. Представьте себе, что каждая конкретная человеческая индивидуальность – это составляющая радужного спектра с определенной частотой. Если мы по своему произволу удалим из спектра ту или иную частоту – тот или иной цвет, просто потому, что он нам «не нравится», а затем пропустим все оставшееся сквозь призму, то не получим на выходе белого света. Ведь белый свет по определению есть сочетание *всех* частотных составляющих.

Очень многие люди, которым близки духовные материи, ожидают возвращения Белого Света на нашу планету. По их представлениям, он явится в облике конкретной личности – Будды, Иисуса или Мухаммеда. Однако моя новообретенная духовность говорит, что Белый Свет вернется к нам лишь после того, как каждый человек на планете станет воспринимать всякого другого человека как индивидуальную частотную составляющую Белого Света. А до тех пор пока мы позволяем себе унижать, а то и уничтожать людей, которые нам не нравятся, т. е. вырезать из спектра какие-то его составляющие, нам Белого Света не видать. Оберегать, лелеять каждую человеческую частоту, чтобы он мог вернуться, – вот наша задача.

Фрактальная эволюция – теория, описывающая жизнь

Итак, я объяснил, почему стал духовным ученым. Теперь хочу объяснить, почему я оптимист. История эволюции, по моему убеждению, это история повторяющихся периодов. Мы сейчас находимся в критической точке, но планета проходит через нее уже не в первый раз. Эволюция Земли перемежалась катаклизмами, которые практически сметали с ее лица все живое, – вспомним хотя бы хорошо известных динозавров. Как и сегодняшний кризис, эти катаклизмы были напрямую связаны с экологическими бедствиями. По мере роста численности человечества оно стремится отвоевать у других обитателей планеты все больше жизненного пространства. Но есть повод для оптимизма – аналогичные трения в прошлом заставляли людей жить по-новому и теперь заставят. Мы завершаем один эволюционный цикл и готовимся вступить в другой. Текущий цикл подходит к концу, и люди естественным образом начинают все больше тревожиться из-за сбоев опорных структур цивилизации. Однако я верю, что «динозавры», которые сегодня терзают Природу, обречены на вымирание. А выживут из нас те, кто в полной мере поймет, насколько губительна для планеты и для нас самих бездумность наших поступков.

Почему я так в этом уверен? Это происходит от моего внимания к фрактальной геометрии. Вот почему она так важна для изучения нашей биосферы: геометрия это математическая дисциплина, выясняющая «каким образом различные части чего-либо соотносятся друг с другом, образуя целое». До 1975 г. единственной доступной для изучения была геометрия Евклида, изложенная им за 300 лет до нашей эры в 13-томном труде под названием «Начала». Для людей с пространственным воображением евклидова геометрия вполне понятна и наглядна, так как оперирует с такими телами, как куб, сфера или конус, путем проецирования их на плоскую поверхность.

Однако к Природе евклидова геометрия неприменима. Ни дерево, ни облако, ни гору с помощью математических формул не удастся отобразить на плоской поверхности. В природе большинство органических и неорганических образований имеют относительно нерегулярную и, на первый взгляд, хаотичную структуру. Такие природные объекты можно описать только с помощью недавно разработанной математической дисциплины, получившей название фрактальной геометрии. Основал эту дисциплину в 1975 г. французский математик Бенуа Мандельброт. Как и квантовая механика, фрактальная («дробная») геометрия говорит о необходимости рассматривать нерегулярные природные структуры, этот причудливый мир замысловатых форм и объектов, более чем в трех измерениях.

Математика фракталов на удивление проста: используется только одно уравнение, включающее в себя простые операции умножения и сложения. Затем то же самое уравнение повторяется бесконечное число раз. Например, так называемое «множество Мандельброта» строится по следующей простой формуле: берется некое число, умножается само на себя, после чего результат прибавляется к исходному числу. Результат *этой* операции снова подставляется в ту же формулу, полученный результат подставляется туда же и так далее. Однако, несмотря на простоту и единообразность этой процедуры, для реального построения фрактального объекта ее необходимо повторить миллионы раз. Огромное время, которое требуется для проведения таких вычислений вручную, помешало математикам прошлого распознать достоинства фрактальной геометрии. Лишь с появлением мощных компьютеров Мандельброт смог разработать свою новую математику.

Неотъемлемой чертой геометрии фракталов является построение бесконечно повторяющихся, «самоподобных» структур, вложенных одна в другую. Представление о таких повторяющихся формах можно получить на примере популярной игрушки – русской расписной куклы-матрешки. Каждая меньшая структура представляет собой уменьшенный вариант большей,

но необязательно точную копию. Фрактальная геометрия устанавливает соотношения между такими структурами в целом объекте и между теми структурами, которые усматриваются в его частях. Так, например, рисунок мелких веточек, которые отходят от крупной ветви дерева, имеет сходство с рисунком крупных ветвей, отходящих от ствола. Рисунок большой реки имеет сходство с рисунком ее меньших притоков. В человеческих легких фрактальная структура разветвленных дыхательных путей в бронхах повторяется в меньших по размеру бронхиолах. Система кровеносных сосудов человека, его периферийная нервная система также состоят из повторяющихся структур.

Быть может, все эти наблюдаемые в природе повторяющиеся структуры – чистое совпадение? По моему твердому убеждению, это не так. Чтобы было понятно, почему я считаю, что фрактальная геометрия описывает структуру живого, давайте вернемся к двум ранее упомянутым моментам.

Во-первых, история эволюции, как я уже не раз подчеркивал, – это история восхождения к более полной информированности о своем окружении. Во-вторых, мы установили, что основополагающей единицей восприятия информации в организме является рецепторно-эффекторный комплекс ИМБ. Соответственно, чем большим количеством рецептор-эффекторных белков (оливок в нашей «бутербродной» модели) обладает организм, тем большая информированность ему доступна и тем выше он стоит на эволюционной лестнице.

Однако на рост числа этих белков, которые могут поместиться в клеточной мембране, имеются чисто физические ограничения. Толщина клеточной мембраны, ее двойного фосфолипидного слоя, составляет 7–8 нанометров. Средний диаметр молекул «информирующих» рецептор-эффекторных белков примерно тот же, что и у фосфолипидов, в которые они встраиваются. При такой жестко заданной толщине мембраны туда не получится «напихать» поверх друг друга сколько угодно ИМБ – они смогут разместиться там только в один слой. Поэтому увеличения информированности можно достичь лишь одним-единственным способом – увеличивая общую площадь мембраны.

Вернемся к нашей «бутербродной» модели мембраны. Увеличение количества оливок означает повышение информированности – чем больше вы сумеете затолкать их в бутерброд, тем «умнее» он окажется. А у какого из бутербродов «интеллектуальный потенциал» будет значительнее – сделанного из маленькой булочки или из целого каравая? Ответ очевиден: оливок в бутерброд поместится тем больше, чем значительнее площадь используемого куска хлеба. Перейдем от этой аналогии к биологической информированности и получим: чем значительнее площадь мембраны клетки, тем большее количество белковых «оливок» она сможет вместить. Таким образом, увеличение площади клеточной мембраны может считаться физическим параметром эволюционного развития и роста информированности. Математические исследования показывают, что в трехмерном пространстве наиболее эффективный рост площади поверхности достигается у объектов с фрактальной геометрией. Эволюция, таким образом, приобретает существенно фрактальный характер. Повторяющиеся структуры оказываются в природе необходимостью, а не случайностью.

Чтобы не вдаваться в математические детали, скажу лишь, что фрактальные структуры действительно характерны для природы и эволюции. Иллюстрирующие их великолепные картинки, построенные компьютером, призваны напомнить, что несмотря на ставшие приметой нашего времени уныние и хаос, в Природе есть порядок, и под Солнцем в самом деле нет ничего принципиально нового. Повторяющийся, фрактальный характер эволюции позволяет предположить, что человек сумеет найти способ так расширить свое сознание, чтобы преодолеть еще одну ступеньку эволюционной лестницы. Восхитительный, загадочный мир фрактальной геометрии предлагает нам модель, согласно которой майровские «произвольность, отсутствие плана, бесцельность и случайность» – устаревшие представления. Лично я считаю, что

данные идеи не служат развитию человечности и должны повторить судьбу докоперниковской геоцентрической системы – и чем скорее, тем лучше.

Для природы и эволюции характерны упорядоченные, повторяющиеся структуры, а примеры из жизни клеток, которые вдохновили меня на написание этой книги, оказываются еще более поучительными. В течение миллиардов лет клеточные системы успешно реализуют продуктивный план мирной жизни, позволяющий им укреплять как индивидуальную, так и общую жизнедеятельность организмов биосферы. Вы можете представить себе сообщество из триллионов членов, живущих в полной и неизменной гармонии? Такое сообщество существует – оно называется здоровое человеческое тело. Поистине, клеточные сообщества демонстрируют куда большую эффективность, чем человеческие, – среди клеток не бывает брошенных и «бездомных». Разумеется, если не считать случаев, когда наши клеточные сообщества оказываются в глубокой дисгармонии, из-за которой некоторые клетки выпадают из общего сотрудничества. Собственно говоря, онкологические заболевания как раз и представляют собой ситуацию, когда бездомные и безработные клетки начинают жить за счет остальных клеток сообщества.

Если бы люди сумели воспроизвести тот образ жизни, который ведут здоровые клеточные сообщества, то в нашем обществе и на планете в целом воцарились бы мир и процветание. Создать такое сообщество непросто, ведь каждый человек воспринимает мир по-своему. Поэтому, строго говоря, на этой планете существует почти восемь миллиардов версий реальности, у каждой из которых – своя правда[21]. И по мере того, как население планеты растет, эти правды начинают противоречить друг другу.

Я верю, что «динозавры», которые сегодня терзают Природу, обречены на вымирание.

Клетки сталкивались с аналогичной трудностью на первых стадиях своей эволюции – мы уже говорили об этом в первой главе, но нелишне будет и повториться. Вскоре после формирования планеты на ней стали быстро развиваться одноклеточные организмы. В течение следующих трех с половиной миллиардов лет тысячи разновидностей бактерий, водорослей, дрожжей и простейших принялись безудержно заселять и перенаселять окружающее пространство. Сталкиваясь друг с другом, они наверняка задавались вопросом: «А хватит ли нам места под Солнцем?» Надо думать, он их изрядно волновал. Такая вынужденная близость и вызванные ею изменения окружающей среды заставили их искать эффективный ответ на возникшие трудности. И наступила новая, выдающаяся эволюционная эпоха, когда отдельные клетки объединились друг с другом в альтруистические многоклеточные сообщества. Конечным результатом этого объединения явился человек, занявший место если не на вершине эволюционной лестницы, то поблизости от нее.

Поэтому я верю, что трудности в связи с растущей численностью человечества заставят нас подняться еще на одну ступеньку этой лестницы. Мы станем ближе друг другу и образуем *глобальное* сообщество. Каждый член этого просвещенного сообщества будет отдавать себе отчет, что мы созданы по образу и подобию окружающего мира, что наша природа – божественна и что нам необходимо вести себя, ориентируясь не на выживание сильнейшего, а на поддержку всего и вся на этой планете.

[21] См. прим. 7 на стр. 27.

Выживание любящих

Вы наверняка согласитесь с тем, что слова Руми о силе любви прекрасны, но они не очень-то уместны в наше тревожное время, когда приходится говорить именно что о выживании сильнейших. Разве не прав Дарвин, утверждая, что насилие лежит в самой основе жизни? Разве не верно, что в природе все построено на насилии? Вспомним хотя бы все эти документальные фильмы, где один зверь выслеживает другого, поджидает его в засаде, убивает… А человек – разве он от природы не склонен к насилию? Простая логика: животные склонны к насилию, человек – это животное, значит, он склонен к насилию.

Нет! Природа человека «обрекает» его на безжалостную конкуренцию не в большей степени, чем гены – на болезненность или жестокость. Насилие вовсе не является неотъемлемой составляющей нашей биологии, об этом говорит пример шимпанзе – наиболее генетически близких нам существ. Бонобо, представители одного из видов шимпанзе, образуют миролюбивые сообщества, возглавляемые самками наряду с самцами. В отличие от других шимпанзе, этика бонобо основывается не на насилии – для ее описания лучше всего подходит известный девиз «make love, not war»[22]. Разгоряченные бонобо не устраивают кровавых драк – они снимают напряжение с помощью секса.

Ученые из Стэнфордского университета Роберт Сапольски и Лайза Шер провели исследование и обнаружили, что даже у диких павианов, одних из наиболее агрессивных существ на планете, жестокость не является генетически предопределенной. В стае павианов, за которой исследователи наблюдали в течение многих лет, агрессивные самцы отравились испорченным мясом из мусорки для туристов. Вследствие этого социальная структура стаи кардинально переменилась. Согласно выводам ученых, самки сумели склонить оставшихся, менее агрессивных самцов к поведению в духе сотрудничества, благодаря чему стая превратилась в уникальное в своем роде миролюбивое сообщество. В редакционной статье в журнале *Public Library of Science Biology*, где были опубликованы исследования стэнфордцев, специалист по шимпанзе Франс де Ваал из Университета Эмори пишет: «…даже самые свирепые из приматов вовсе не обязательно остаются такими всю жизнь».

Ну и наконец – сколько ни смотри канал National Geographic, а человек человеку вовсе не обязательно должен быть волком. Мы находимся *в конце* пищевой цепи «хищник – жертва». Для своего выживания нам приходится съедать организмы, стоящие ниже в этой иерархии, но мы не обречены на поедание вышестоящими. Не имея над собой естественных хищников, человек избавлен от участи жертвы и от всего того насилия, которое предполагает этот термин.

Сказанное не означает, что человек не подчинен законам природы. Безусловно, мы тоже обречены на съедение. Мы смертны, и после кончины (каковая увенчает, будем надеяться, долгую и мирную жизнь) наши бренные останки будут употреблены в пищу и возвращены в природную среду. Ситуация подобна змее, свернувшейся в кольцо: человек, стоящий на вершине цепи питания, служит пищей организмам, находящимся в самом ее низу – бактериям.

Но если говорить о том промежутке времени, когда змея еще не успела замкнуть свое кольцо, то он вовсе не обязательно бывает таким уж мирным. Несмотря на свое высокое положение в пищевой цепи, мы – наши собственные злейшие враги. Мы воюем сами с собой, как никакой другой вид животного царства. Животным, стоящим ниже по эволюционной лестнице, тоже случается идти против своих собратьев, но даже наиболее агрессивные из них по большей части ограничиваются угрожающими позами, звуками и запахами – до убийства дело не доходит. И обусловлено внутривидовое насилие в природных сообществах прежде всего борьбой

[22] «Любите, а не воюйте» – лозунг 60-х, активно использовавшийся, в частности, протестующими против войны во Вьетнаме. – *Прим. перев.*

за необходимые для выживания ресурсы (воздух, воду, пищу) или же выбором партнера для продолжения рода.

А среди людей насилие, непосредственно связанное с обеспечением себя средствами к существованию или выбором брачного партнера, составляет лишь малую долю. Человеческое насилие чаще всего определяется стремлением присвоить себе материальные блага, далеко выходящие за пределы необходимого, или с распространением и приобретением веществ, помогающих убежать от созданного нами же кошмарного мира, или же с тянущимся из поколения в поколение унижением жен и детей. Но наиболее частая и подлая разновидность человеческого насилия – это идеологический контроль. Во все времена служители культа и послушные им правители толкали своих приверженцев на агрессивные действия против раскольников и инакомыслящих.

Насилие человека над человеком не является ни необходимым, ни врожденным, генетически обусловленным, «животным» навыком выживания. Мы способны – более того, я верю, что именно этого требует от нас эволюция, – остановить насилие. В последней главе своей книги я уже говорил, что лучший способ сделать это – осознать себя духовными существами, нуждающимися в любви ничуть не менее, чем в пище. Но чтобы подняться на новую эволюционную ступень, мало просто думать об этом. Как и для того, чтобы изменить свою жизнь и жизнь своих детей, мало только лишь читать книжки. Нужно объединяться с людьми, которые думают так же, как вы, которые способствуют прогрессу человеческой цивилизации, памятуя о том, что Выживание любящих – единственная этика, способная обеспечить не только личное здоровье, но и здоровье всей планеты.

Помните тех недоученных, недооцененных карибских студентов, которые объединились, как изучаемые ими клетки, и сумели сообща добиться успеха? Поступая так же, вы приблизите голливудский хэппи-энд не только для погрязших в саморазрушительных убеждениях индивидуумов, но и для всей планеты. Пусть мудрость клеток поднимет человечество на новую ступень эволюционной лестницы, где наиболее любящим будет обеспечено не просто выживание, а процветание.

* * *

Более десяти лет назад, готовя рукопись для первого издания книги, я столкнулся с проблемой. Хотя в уме я твердо решил, что с точки зрения науки важно заявить о существенной роли эпигенетики и клеточной мембраны в управлении поведением и здоровьем, я хотел представить все шире, включив понятие вечной души или сознания. Меня беспокоило, что добавление духовного содержания может подорвать или девальвировать материал, изложенный в книге о клеточной биологии в научных терминах. По большому счету, традиционная наука до сих пор с недоверием относится к использованию термина «разум», а упоминание «духа» и вовсе вызывает раздражение.

Ученым-эволюционистом Стивеном Гулдом в книге «Рок веков» была высказана мысль, что наука и религия не должны пересекаться. Он поддержал идею под названием NOMA, являющуюся аббревиатурой от Non-Overlapping Magisteria («непересекающиеся магистерии» – англ.). Да, мне тоже пришлось полезть в словарь, чтобы узнать значение этого слова. Магистерия означает «владение, наделенное большой властью». Гулд имеет в виду религию и науку.

Не в пример множеству ученых, которые осуждают «иррациональную» духовность и самих верующих и которые не одобряют слишком «рациональных» ученых, Гулд утверждал, что индивидуумы и культуры должны культивировать как духовную жизнь, так и практические исследования, чтобы испытать полноту человеческого бытия. Но при этом он был сто-

ронником того, чтобы наука и религия оставались отдельными культурами, каждая из которых занималась бы своим делом и шла своим собственным путем по собственным правилами, хотя их и объединяет общая цель – создание ясного понимания жизни. Я решил проигнорировать совет Гулда и обратиться к царству Духа еще в первом издании, потому что и сам изменился и больше не был исключительно сверхрациональным ученым, на дух не переносящим религию.

И сейчас, в очередном переиздании «Биологии веры», будет не лишним спросить, влияет ли вера в загробную жизнь на нашу биологию и поведение. В конце концов, представления о нефизической загробной жизни существовали еще 50 тысяч лет назад: неандертальцы хоронили своих мертвецов в могилах, где рядом с телами были обнаружены разные инструменты и другие артефакты. Вера, что с окончанием физической жизни «жизнь» не заканчивается, к тому времени явно уже зародилась. И ответ на вопрос о том, влияет ли вера в загробную жизнь на нашу биологию и поведение, будет звучать – ДА.

С момента первого издания книги были получены научные данные, что религиозная вера людей или духовность оказывает значительное влияние на их здоровье и жизнедеятельность. В 2005 г., когда книга только вышла в свет, ежегодно публиковалось около 800 статей о влиянии религии или духовности на наше здоровье. Спустя десять лет на эту тему ежегодно пишутся 5 тысяч статей, и все они о том, что пациенты медицинских учреждений и психиатрических клиник часто прибегают к религиозным и духовным верованиям, помогающим справляться с болезнью и другими стрессовыми изменениями в жизни.

Профессор медицины Университета Дьюка доктор Гарольд Г. Кениг рассмотрел более 600 таких исследований и пришел к выводу, что люди, отличающиеся большей духовностью, психически намного более устойчивы и быстрее адаптируются к проблемам со здоровьем, чем менее религиозные пациенты. Духовность, идущая на пользу психическому здоровью и благополучию, имеет физиологические последствия, укрепляющие здоровье, уменьшающие риск заболеваний и способствующие успешному исцелению после лечения. Духовные убеждения оказывают прямое положительное влияние на деятельность иммунной и эндокринной систем, имеющих ключевое значение для профилактики заболеваний. Указанные люди демонстрируют значительно лучшие показатели иммунных функций, например более высокие уровни лейкоцитов и антител, а также существенно более низкий уровень инфекций. У них также ниже уровни гормонов надпочечников кортизола и адреналина (секреции, которые напрямую подавляют активность иммунной системы), чем у недуховных пациентов.

Оздоровительное воздействие духовного сознания, хотя бы частично, связано с тем, что дает надежду и является альтернативой нашему врожденному страху смерти. Большинство детей впервые видят смерть, будучи очень юными, – когда погибает их золотая рыбка, попугай, кошка или собака. Мы уже в детском возрасте узнаем, что наши друзья ушли навсегда. Но это не так ужасно, чем когда мы понимаем, что нашим родителям уготовано такое же будущее. А более всего нас ужасает смерть, когда мы начинаем понимать, что и сами смертны.

Причина тут в том, что в каждый организм, начиная от бактерий, встроен фундаментальный механизм, известный как биологический императив – система запрограммированного «желания выжить». Этот императив автоматически задействует поведение для поддержания жизни организма, для которого необходимы дыхание, питьевая вода, поиск пищи и защита от угроз. Животные, не осознающие свою смертность, включают этот механизм только перед лицом неизбежного, опасного для жизни опыта, например появления этого отвратительного, старого саблезубого тигра. Но после того как человек однажды осознал собственную смерт-

ность, императивный механизм работает на постоянной основе, анализируя потенциал угрозы каждого движения и намерения.

Биологический императив «желание выжить» управляется подсознанием. В результате нам не приходится *сознательно* обременять себя хроническими страхами возможных последствий наших действий. По сути, когда сознательный ум индивидуума становится озабоченным постоянными страхами смерти, это может привести к тревожности – поведенческой дисфункции, при которой люди поддаются хроническому чувству страха по поводу прекращения своего «бытия».

Разумный ум может пребывать в блаженном неведении о сверхбдительной активности подсознательного ума, но на клетки, ткани и органы организма влияет постоянное высвобождение гормонов стресса. Однако человек (будь то мужчина или женщина), реально осознающий свою духовную природу, больше не обременен страхом смерти – знанием, которое непомерно тяготит нас в течение всей жизни. Лично я узнал об этой ноше, когда ощутил мгновенную и необычайную легкость в момент соединения разумом рецепторов моих клеток с моим духовным источником. С тех пор я слышу одно и то же описание физического освобождения многих других людей, чей жизненный опыт ускорил «мгновенную» духовную трансформацию. В каждом случае исчезновение страха смерти ведет к проявлению до сих пор непризнанного значения личности, росту энергии и расширению ее прав и возможностей.

Важно отметить, что польза для здоровья и облегчение жизни, сопутствующие вере в духовное загробное существование, действуют независимо от того, есть ли для этого осознания некие реалии или нет. Влияние духовного сознания на здоровье – еще один пример силы веры.

Прежде чем мы рассмотрим свидетельства о реальности загробной жизни, нужно упомянуть, что современная физика не рассматривает вопрос о смерти. Фундаментальной характеристикой квантовой механики является принцип неопределенности Гейзенберга, из которого следует, что некоторые измерения невозможны. Вместо этого описывается ряд ситуаций, каждая из которых существует с определенной вероятностью. Обычный вариант обсуждения таких результатов – толкование о «множестве миров», где каждое из наблюдений связывается с другой вселенной. Другими словами, одновременно существует множество миров, называемых «мультивселенной».

Я решил обратиться к царству Духа, потому что и сам изменился и больше не был исключительно сверхрациональным ученым, на дух не переносящим религию.

Новая научная теория *биоцентризма* усовершенствовала это понятие в предположении, что есть бесконечное количество вселенных и все, что может произойти, в какой-то из них и происходит. Теоретически смерти нет, потому что все возможные вселенные реализуются одновременно, независимо от того, что делается в любой из них. И хотя мы теряем наши тела, знаменитая декартова фраза «я думаю, следовательно, я существую» – выражает энергию, пульсирующую внутри и вокруг нашего мозга. Такая энергия не может быть ни создана, ни уничтожена – это один из постулатов науки. Энергия, связанная с нашей идентичностью, не исчезает после смерти.

Означает ли это, что наш уникальный энергетический профиль выходит за пределы этого известного нам мира и переносится в другие миры? Его Святейшество Пространства-Времени и мой личный герой Альберт Эйнштейн написал семье своего недавно умершего друга Микеле

Бессо: «И вот Бессо ушел из этого странного мира чуть раньше меня. Это ничего не значит. Такие люди, как мы… знают, что различие между прошлым, настоящим и будущим – не что иное, как упрямая и настойчивая иллюзия». Эйнштейн имеет в виду свою теорию относительности, которая утверждает, что не существует ни одного особого момента «настоящего» и все моменты времени одинаково реальны. Если нет никакого различия между прошлым, настоящим и будущим, то смерть – это иллюзия. Для Эйнштейна бессмертие не означает бесконечного существования во времени, не имеющем конца: наоборот, в целом оно всегда находится вне времени.

Это относится и к тем, кто как будто имеет опыт прошлых жизней. Известно великое множество забавных и удивительных историй о людях, обладавших точным знанием о тех местах, где они раньше никогда не были. Пожалуй, одним из самых убедительных и задокументированных случаев опыта прошлой жизни был рассказ о Джеймсе Лейнингере из книги «Уцелевшая душа», написанной его родителями.

Спустя три недели после второго дня рождения Джеймса Лэйнингера каждую ночь стал мучить один и тот же кошмарный сон. Во сне Джеймс выкрикивал странные фразы, например: «Самолет в огне! Малыш не может выбраться!» Беспокоясь о состоянии сына, Брюс и Андреа Лейнингер собрали все возгласы своего сына и обнаружили, что его переживания – прошлая жизнь летчика-истребителя Второй мировой войны Джеймса Хьюстона. Этот Хьюстон служил на авианосце ВМС США «Натома Бей» и был сбит над Японским морем. Когда юного Джеймса привезли на встречу ветеранов, служивших на «Натома Бей», то многих из них он узнал по имени. Лейнингерам сообщили, что одна из сестер Джеймса Хьюстона еще жива, и они с ней связались. Джеймс смог в точности вспомнить историю семьи Хьюстонов, пережитую им в прежней жизни, когда он был Джеймсом Хьюстоном. «Уцелевшая душа» – захватывающая история о том, как система убеждений четы Лейнингеров, никогда не верящих в реинкарнацию, была потрясена до основания. Им пришлось признать, что их малыш, чтобы там ни думали скептики и они сами, дал прибежище душе другого и давно умершего человека.

Известны тысячи сообщений о людях, описывающих схожие опыты жизни после смерти и другие реалии, в особенности это относится к так называемым «околосмертным переживаниям». Они происходят, когда человек теряет сознание, обычно под угрозой смерти, а затем переживает то, что обозначают как внетелесный опыт. Традиционный сценарий – ощущение «перехода к Свету», сопровождаемое переполняющими чувствами любви и покоя. Люди с такими переживаниями рассказывали, что в Свете они общались с умершими родственниками и друзьями, уже «совершившими переход».

Как и родители Джеймса Лейнингера, доктор Эбен Александер скептически относился к околосмертным переживаниям. Будучи очень успешным нейрохирургом, он слышал много подобных историй от своих пациентов, но вместе со своими коллегами считал их галлюцинациями. Хотя он признавал, что эти переживания кажутся реальными для данных больных, но считал их не более чем фантазиями, создаваемыми мозгом под действием сильного стресса. А то, что верующие люди называли «душой», доктор Александер относил к деятельности химии мозга.

Все твердые убеждения доктора Александера в том, что околосмертные переживания есть галлюцинации, претерпели радикальные изменения после перенесенного им неврологического кризиса. Мозг доктора Александера был заражен опасным штаммом грамотрицательной бактерии *E. coli*, чрезвычайно редкой и обычно смертельной инфекцией, которая разру-

шала его неокортекс – часть мозга, контролирующую мысли и эмоции. Активность неокортекса включает в себя высшую мозговую деятельность, например сенсорное восприятие, моторный мышечный контроль, пространственное мышление, язык и подсознание. Повреждение неокортекса часто приводит к семантической деменции, заключающейся в потере памяти (иными словами, постоянной амнезии). Агрессивные бактерии превращали кору головного мозга доктора Александера в сгустки гноя. В итоге его сознательные процессы полностью отключились, и он пролежал семь дней в глубокой коме.

Выздоровление доктора Александера считается, по общему убеждению, чудом медицины. Но история его более интересна тем, что пока его тело находилось в коме, сам он путешествовал за пределами этого мира и встречался с ангелоподобным существом, направившим его в сферы сверхъестественного. Уникальность околосмертного переживания доктора Александера в том, что этот яркий опыт внетелесного существования проявился, когда его неокортекс стал чистым месивом, а мозг не работал. В других зарегистрированных случаях «путешественники» признавали, что они сохранили знания о том, кем они были, а также воспоминания обо всех сущностях, с которыми встречались. Но доктор Александер понятия не имел, кем (или даже – каким) он был помимо сознательного наблюдателя, что свидетельствует о потере мозгом всей памяти.

После выхода из комы у доктора Александера не было понятия, кто он, и никаких воспоминаний о своей жизни. Со временем история жизни доктора Александера медленно и полностью восстановилась. Это произошло, хотя если воспоминания хранятся в структуре мозга, то инфекция и гибель огромного количества нейронов неокортекса должны были бы навсегда уничтожить его память. Возвращение памяти доктора Александера после регенерации его кортикальной мозговой ткани означает, что воспоминания не встроены в структуру мозга, а «загружаются» функционирующим мозгом, как программы радиоприемником. Эти наблюдения подтверждают выводы доктора Лорбер, о которых говорилось в главе 7, что хотя гидроцефалия может разрушить большую часть коры головного мозга, пациенты в состоянии сохранить разум и продолжать жить нормальной жизнью.

Пожалуй, самым показательным из всех околосмертных переживаний является удивительная история Аниты Мурджани и ее мужа Дэнни, описанная в ее книге «Мое путешествие к смерти… и обратно». Я лично считаю жизнь Аниты и ее путешествие во время онкологического заболевания своего рода символом «Биологии веры». После четырех лет борьбы с мучившим ее раком тело Аниты достигло точки невозврата. Когда ей оставалось жить не больше недели, жизненно важные системы стали прекращать функционировать. Она была подключена к аппаратам жизнеобеспечения, когда тело начало поглощать ее ткани – Анита была настолько истощенной, что ее многочисленные раковые опухоли можно было наблюдать в форме выступающих шишек на коже. Когда она погрузилась в кому, ее онколог предупредил семью, что Анита уже вряд ли очнется и им стоит подготовиться к худшему.

Уже в коме Анита оставила тело, и процесс ее осознанного внимания стал углубляться. Сначала оно было сосредоточено на происходящем в ближайшем окружении в блоке интенсивной терапии больницы в Гонконге. Она лежала без сознания, но имела представление не только о разговорах рядом с ее койкой, но – по мере того, как сознание всплывало над телом, – она отчетливо слышала беседы сотрудников больницы в других частях здания. Ее сознание поднималось все выше и выше, и вскоре она живо наблюдала за своим братом за тысячи километров от нее в Индии, когда тот узнал о ее предстоящей смерти.

Как свидетельствуют другие сообщения об околосмертных переживаниях, Анита оказалась в нефизической реальности, где испытала глубокую любовь, здоровье и покой, не чувствуя при этом мучительной физической кончины тела. В этой потусторонней обстановке Анита встретила своего покойного и горячо любимого отца, а также других умерших членов семьи и знакомых. Благодаря общению с отцом и с ними, а также обозрев всю свою жизнь, Анита поняла, что рак напрямую связан с ее переживаниями в годы взросления. Она четко осознала, что именно страхи и волнения вызвали тяжелое заболевание.

Как и во многих других сообщениях об околосмертных переживаниях, Аните предстоял выбор: вернуться в свое тело или же остаться в этой любящей и безмятежной среде. И хотя Анита предпочла бы не возвращаться в свое измученное болезнью тело, она понимала, что смерть станет сильным ударом для ее любимого мужа Дэнни. А Дэнни, не отпускавший ее руку с момента, когда она погрузилась в кому, бросил работу и был рядом с ней вот уже несколько лет.

Вернувшись в тело, Анита принесла с собой все, чему она научилась во время своих потусторонних путешествий. В результате она очнулась и потрясла все медицинское сообщество быстрым восстановлением вышедших из строя жизненно важных функций организма.

Через две недели после выхода из комы биопсия костного мозга не выявила следов рака, который ранее ее практически уничтожил. Я приведу довольно-таки забавный отрывок из ее книги, где она описывает реакцию лечащего врача.

«У нас есть результаты биопсии костного мозга, и это немного тревожит».

Впервые за несколько дней я почувствовала некоторое беспокойство: «Но что? В чем проблема?»

В моей больничной палате сидели члены моей семьи и были очень взволнованы.

«Мы не можем найти следов рака по биопсии костного мозга», – сказал доктор.

«Разве это проблема? – спросил Дэнни. – Разве это не означает, что в ее костном мозге нет опухолей?»

«Но это невозможно, – отвечал доктор, – у нее в теле обязаны быть опухоли – болезнь не может так быстро исчезнуть. Мы просто обязаны их найти».

Пока медики упорствовали в своем стремлении отыскать «пропавшую» болезнь, через пять недель после выхода из комы Аниту выписали из больницы совершенно здоровой! Она поняла, какую роль в ее болезни сыграла вера, и записала: «Я ощутила победу, и до такой степени утратила страх всего – от смерти от рака до химиотерапии, что поняла: именно он уничтожал меня». Да, как и я неоднократно подчеркивал в своей книге – страх убивает.

Сегодня Анита и Дэнни путешествуют по миру и рассказывают, как противоположное страху чувство, т. е. Любовь, побеждает неизлечимую болезнь. Анита делится удивительными знаниями, полученными в своих потусторонних путешествиях. Я настоятельно рекомендую ее книгу всем и особенно тем, кто столкнулся с опасной для жизни болезнью. Эта книга не только о том, как существенные изменения убеждений могут сказаться на болезни, но и об

удивительной мудрости, которую приобрела Анита, о природе нашей жизни на этой планете, а также о судьбе наших душ, когда мы покидаем свои бренные останки.

Ответ на вопрос о том, влияет ли вера в загробную жизнь на нашу биологию и поведение, будет звучать – ДА.

Кризис ускоряет эволюцию. По состоянию нашей планеты очевидно, что если мы хотим пережить сегодняшние глобальные кризисы как личности и как вид, то должны эволюционировать. Как показывает жизненный опыт Аниты Мурджани и тысяч других людей, идеи и предложения «Биологии веры» могут существенно содействовать нам в этой эволюции и помочь исцелить мир.

Приложение

Научная теория этой книги объясняет, каким образом *верования* обусловливают поведение и генную активность, – а в конечном итоге и весь ход нашей жизни. В главе об осознанном воспитании я рассказал, как большинство из нас приобретает ограничивающие и пагубные *верования*, подсознательно усваивая их в детские годы.

Восприятие ребенком окружающего мира непосредственно загружается в подсознание в течение первых шести лет жизни, без изменений и фильтров аналитически осознающего ума, который еще не полностью функционирует в эти годы. Наши фундаментальные представления о жизни и нашей роли в ней усваиваются, когда у нас еще нет возможности выбирать или отвергать эти убеждения. Поскольку подсознание контролирует около 95 % нашего поведения, то нашу жизнь программируют, в сущности, другие люди.

Об этом программируемом состоянии было известно иезуитам, которые гордо хвастались: «Приведите мне ребенка, которому еще не исполнилось семь лет, и я сделаю из него человека». Они знали, что состояние тета-транса ребенка способствовало непосредственному введению церковной догмы в подсознательный ум. Будучи запрограммированной, эта информация неизбежно повлияет на 95 % поведения человека на протяжении всей его жизни.

Как я уже упоминал ранее, есть множество новых интересных практик, использующих последние исследования из области разум-тело. С их помощью возможны быстрый доступ и перепрограммирование любых подсознательных установок. В разделе «Ресурсы» на моем вебсайте www.brucelipton.com выложен список доступных вариантов изменения убеждений. Нет ни одного источника, который с одинаковой эффективностью подходил бы для всех людей. Исходя из влияния эффектов плацебо и ноцебо, наиболее действенным способом перепрограммирования будет тот, где вы придерживаетесь *большей веры*.

Я хочу вкратце рассказать об одной из таких энергетических психотехник, именуемой PSYCH-K. Дело в том, что я лично сталкивался с ней и имел возможность убедиться в ее целостности, простоте и эффективности.

Мне довелось встретиться с разработчиком системы PSYCH-K Робом Уильямсом в 1990 г. на конференции. Как обычно, по завершению доклада я сказал слушателям, что, изменив свои убеждения, они смогут переменить свою жизнь. Это была традиционная заключительная фраза, на которую слушатели реагируют не менее традиционно: «Ну ладно, Брюс, все это здорово, только вот как нам это сделать?»

В то время я еще не полностью отдавал себе отчет, насколько большую роль в этих изменениях играет *подсознание*. Основной упор был сделан на преодолении негативных образов поведения при помощи позитивного мышления и силы воли. Однако перемены, которых мне удалось добиться в своей собственной жизни, были не слишком значительны. Всякий раз, когда я предлагал слушателям свое решение проблемы, энергия уходила из аудитории, как воздух из проколотого воздушного шарика. Судя по всему, мои образованные слушатели уже успели испробовать и силу воли, и позитивное мышление – без особого успеха.

Судьбе было угодно, чтобы следующим докладчиком был психотерапевт Роб Уильямс. Первые же слова Роба заставили слушателей податься вперед. Уже сразу он заявил, что его система PSYCH-K способна переменить застарелые ограничивающие убеждения в течение нескольких минут.

Вслед за этим Роб спросил собравшихся, не желает ли кто-нибудь из них заняться какой-либо тревожащей его проблемой. Его, да и мое внимание привлекла одна женщина. Она явно робела и в нерешительности то поднимала руку, то снова ее опускала. Когда Роб спросил, в чем ее проблема, женщина покраснела и что-то еле слышно пробормотала. Ему пришлось громко повторить, что у женщины не получается «говорить на публику». Роб возвратился на сцену, а

женщина нехотя последовала за ним. Затем Роб попросил ее рассказать перед аудиторией (нас было человек сто) о своих трудностях. И слова просто застревали у нее в горле.

Роб поработал с женщиной около десяти минут, используя одну из техник PSYCH-K. Затем он снова попросил ее рассказать собравшимся, что она чувствует. Разница была потрясающей. Женщина не только выглядела гораздо более спокойной, но и обращалась к аудитории с энтузиазмом и уверенностью в голосе. Когда же она увлеклась настолько, что проговорила пять минут кряду, у слушателей и вовсе отвисли челюсти. Робу даже пришлось просить ее прерваться и позволить ему закончить доклад!

Поскольку эта женщина регулярно посещала наши ежегодные конференции, я имел возможность наблюдать происходившее с ней чудесное превращение в течение нескольких лет. Ей удалось не только избавиться от своего страха перед публичными выступлениями, но и организовать в своем районе клуб ораторского искусства. Она даже получила приз на конкурсе ораторов! Вся жизнь этой женщины совершенно преобразилась тогда за считанные минуты. В течение пятнадцати лет, прошедших с того случая, мне случалось видеть многих людей, которым использование PSYCH-K помогло за короткое время поднять свою самооценку, изменить свои отношения с другими людьми, улучшить свои финансовые обстоятельства и здоровье.

Процедура PSYCH-K проста, целенаправленна и контролируема. Здесь используется методика взаимодействия сознания и тела, основанная на «мышечном тестировании» (кинезиологии), с которой я впервые познакомился на Карибах в импровизированном кабинете своего студента, практикующего мануальную терапию. С помощью этой методики в системе PSYCH-K получают доступ к самоограничивающим «файлам» подсознания. Также в ней применяются техники интегрирования левого и правого полушарий мозга, обеспечивающие быстроту и долговременность изменений. Наконец, она делает процесс изменений одухотворенным – точно так же, как я нашел место Духу в своем понимании науки. При помощи мышечного тестирования PSYCH-K обращается к тому, что Роб называет «сверхсознательной» составляющей ума, чтобы убедиться в безопасности и обоснованности целей, которые ставит перед собой человек. Благодаря таким встроенным «предохранителям», этой системе можно обучить любого человека, стремящегося изменить свою жизнь путем ухода от страха к любви.

* * *

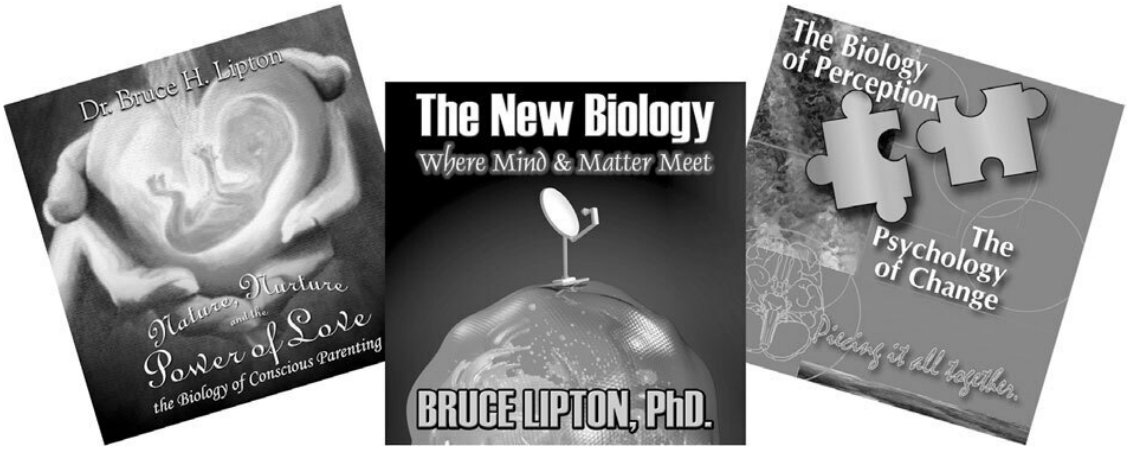
За время после первой публикации книги в 2005 г. новые исследования показали, что техника перемены самоограничивающих убеждений, основанная на PSYCH-K, – это не просто субъективный и интересный опыт. Специалист по компьютерному картированию мозга нейробиолог Джеффри Фаннин доказал, что PSYCH-K вызывает реальное и коренное изменение активности ЭЭГ, что приводит к появлению сбалансированной энергетической схемы мозга, известной как «состояние целостного мозга». Такое состояние согласованности характеризуется билатеральной симметричной схемой волн мозга, обеспечивающей максимальную связь и поток данных между левым и правым полушарием. Фаннин сообщает, что процесс перемены убеждений PSYCH-K повышает нашу функциональность, оптимизируя системы убеждений и функцию мозга.

Я и сам использую PSYCH-K в своей жизни. Эта техника помогла мне избавиться от самоограничивающих убеждений – в частности, что мне никогда не закончить эту книгу. Но вы держите ее в руках, и это само по себе доказательство действенности PSYCH-K! Моя книга посвящена Новой Биологии, что же до системы PSYCH-K, то я уверен, что она представляет собой важный шаг по направлению к Новой Психологии XXI века. Более подробно об этой системе вы сможете узнать на веб-сайте Роба www.psych-k.com.

Научные обновления и дополнительная информация

www.brucelipton.com

- Бесплатные загрузки статей и ссылок
- Книги, видеозаписи и DVD-диски
- Семинары, расписание мастер-классов
- Ссылки на другие полезные сайты



Вы можете получить большое удовольствие от удивительно ясного изложения и динамического стиля презентации доктора Липтона, записанной в прямом эфире на видео. Эти мастерские работы от удостоенного наград учителя делают научные знания простыми и вселяют надежду на эволюцию человека.

Следите за тем, как концепции, представленные в книге «Биология веры: высвобождение силы сознания, материи и чуда» оживают в записи трех замечательных презентаций. Соберите свою видеотеку, которая объединила бы Науку и Дух, чего никогда не было раньше.

Посетите сайт www.brucelipton.com.

Благодарность

С тех пор, как меня впервые увлекла наука, и до выхода в свет этой книги прошел достаточно долгий срок. За это время со мной произошла кардинальная личностная метаморфоза, благословляемая и направляемая как духовными, так и вполне реальными музами. Я в первую очередь благодарен следующим из них, чей вклад в появление этой книги был особенно значительным.

Музы науки. Я нахожусь в долгу перед *духами* науки, так как в полной мере осознаю, что при донесении до мира изложенных здесь идей мной руководили *силы*, действующие помимо меня. Особую признательность я хочу выразить героям этой книги Жану-Батисту Ламарку и Альберту Эйнштейну, чьи духовные и научные свершения поистине преобразили мир.

Музы литературы. Несмотря на то что идея написать о Новой Биологии зародилась у меня еще в 1985 г., эта книга смогла появиться на свет лишь после того, как в 2003 г. в мою жизнь вошла Патрисия Кинг. Патрисия – независимый литератор и бывший корреспондент журнала Newsweek, причем в течение десяти лет она возглавляла бюро этого издания в Сан-Франциско. Никогда не забуду нашу первую встречу, когда я огорошил Патрисию пространной лекцией о Новой Науке, после чего нагрузил ее ворохом неоконченных рукописей, кипами собственных статей, ящиками видеокассет с записью лекций и грудами оттисков чужих публикаций.

Лишь когда она уехала, я осознал всю монументальность задачи, которую взвалил на нее. Не имея систематического образования в таких областях, как клеточная биология и физика, Патрисия творила чудеса поиска в интернете и осмысления новой для себя информации. В очень короткий срок она не только изучила Новую Биологию, но и со знанием дела стала обсуждать связанные с ней темы. Именно благодаря поразительным способностям Патрисии Кинг перерабатывать, редактировать и синтезировать информацию эта книга обрела ясность изложения.

Патрисия пишет книги, а также газетные и журнальные статьи о здоровье человека, в частности о медицине разум-тело и роли стресса в возникновении и развитии болезней. Ее работы появлялись в таких изданиях, как *Los Angeles Times*, журналах *Spirit* и *Common Ground*. Патрисия родилась в Бостоне, а живет сейчас в графстве Марин вместе с мужем Гарольдом и дочерью Анной. Я глубоко преклоняюсь перед Патрисией, чрезвычайно благодарен ей за все, что она сделала, и с нетерпением жду новой возможности написать с ней совместную книгу.

Музы изобразительного искусства. В 1980 г. я оставил карьеру ученого, ушел «на вольные хлеба» и организовал передвижное световое шоу под названием «Лазерная симфония». Душой и мозгом этого начинания стал Роберт Мюллер – художник-визионер и гений компьютерной графики. Не по годам глубокомысленный (ему тогда не было и двадцати), Боб увлекся новой наукой, которой я занимался, – сначала как студент, а потом в качестве моего «духовного сына». А спустя годы он предложил мне (и предложение было принято) нарисовать обложку для моей книги.

Боб Мюллер – соучредитель и креативный директор компании LightSpeed Design в городе Бельвью (штат Вашингтон). Боб и его компания неоднократно отмечались призами за разработку трехмерных светозвуковых шоу для научных музеев и планетариев по всему миру. В частности, они прославились своим учебно-развлекательным шоу на тему хрупкой экологии океанов нашей планеты, которое было представлено на Всемирной выставке в Лиссабоне в 1998 г. С образцами творчества Боба можно ознакомиться на сайте www.lightspeeddesign.com.

Вдохновленная наукой и Светом, работа Боба прекрасна и величественна. Я горжусь тем, что именно он выступил в качестве автора обложки этой книги, тем самым достойно представив широкой публике новое мировоззрение, которому она посвящена.

Музы музыки. С того самого момента, когда у меня возник замысел этой книги, до выхода ее в свет я черпал вдохновение в музыке группы Yes, и в частности в текстах вокалиста этой группы Джона Андерсона. Эта музыка и те идеи, которые она в себе несет, свидетельствуют о глубоком внутреннем знании и понимании новой науки, составившей тему этой книги. Музыка группы Yes – это провозглашение, что все мы тесно связаны со Светом. Ее песни рассказывают, как наш жизненный опыт, наши убеждения и мечты формируют нашу жизнь и оказывают влияние на жизнь наших детей. На объяснение чего-нибудь у меня уходит несколько страниц текста, а группе Yes удается выразить это несколькими мощными, меткими строками. Ребята, вы просто великолепны!

Что касается публикации этой книги, то я хочу совершенно искренне поблагодарить отклонившие ее нью-йоркские издательства. Благодаря этому я смог создать *свою собственную* книгу – именно такую, как хотел. Я в долгу перед издательством Mountain of Love Productions, вложившим в нее время и деньги. Особую признательность в связи с подготовкой книги хочу выразить Доусону Черчу из Издательского кооператива писателей. Благодаря Доусону мы получили все, о чем могли мечтать, – непосредственный авторский контроль над процессом, с одной стороны, и маркетинговый опыт крупного издательства, с другой. Я благодарен Жералин Жендеро за оказанную поддержку и за то, что она обратила внимание Доусона Черча на нашу работу. Милейший человек и прекрасный специалист в области связи с общественностью, Шелли Келлер любезно уделила свое время профессиональному редактированию книги.

Большое спасибо всем студентам и слушателям моих курсов, лекций и семинаров, которые многие годы настойчиво спрашивали меня: «Так где же ваша книга?!» Вот она, вот она перед вами! Ваше неизменное неравнодушие заслуживает самой высокой оценки.

И наконец, я хотел бы отдать должное тем своим учителям, которым обязан важными наставлениями в области моих научных интересов. Среди них хочу в первую очередь назвать своего отца Эли, прививщего мне дух целесообразности и, что не менее важно, всегда призывавшего меня «мыслить вне замкнутого ящика». Спасибо, папа.

Я хочу упомянуть о Дэвиде Бенглсдорфе, школьном учителе основ естественных наук, который ввел меня в мир клеток и пробудил во мне увлечение наукой. О великолепном докторе философии Ирвине Р. Кенигсберге, взявшем меня под свою опеку и руководившем моей учебой в аспирантуре. Я навсегда запомню те озарения, которые нам случилось испытать, и нашу общую страсть к научным изысканиям.

Я в долгу перед профессором Теодором Холлисом из Университета штата Пенсильвания и заведующим кафедрой патологии Стэнфордского университета Клаусом Беншем – первыми настоящими учеными, воспринявшими мои еретические идеи. Оба эти выдающихся исследователя поощряли и поддерживали мои старания, предоставив мне место в своих лабораториях и возможность экспериментальной проверки изложенных в этой книге идей.

В 1995 г. президент Колледжа мануальной терапии Западного отделения Университета Жизни Джерард Клам пригласил меня читать лекции по фрактальной биологии – разработанный мною курс новой науки. Я благодарен Джерри за оказанную поддержку и за то, что он открыл передо мной жизнеутверждающий мир мануальной терапии и комплементарной медицины.

Во время первого публичного представления этого материала в 1985 г. я познакомился с Ли Пьюлосом, почетным доцентом факультета психологии Университета Британской Колумбии. Многие годы Ли Пьюлос выступал горячим сторонником и сотворцом Новой Биологии. Существенный вклад в этот проект внес и мой партнер и уважаемый коллега Роб Уильямс, разработчик системы Psych-K, – именно он помог соединить науку о клетках с механикой человеческой психологии.

Обсуждения проблем науки и ее роли в человеческой цивилизации с моим дорогим другом и незаурядным философом Куртом Рексротом доставили мне немалое удовольствие

и способствовали более глубокому пониманию предмета. А сотрудничество с Теодором Холлом явилось источником замечательных и весьма глубоких идей, позволивших связать между собой ход клеточной эволюции с историей человеческой цивилизации.

Я хочу выразить искреннюю благодарность Грегу Брейдену за его великолепные научные идеи, а также за предложения по поводу опубликования этой книги и сочинение к ней интригующего подзаголовка.

Каждый из перечисленных ниже моих дорогих друзей прочел эту книгу и высказал свои замечания по ее поводу. Их вклад в немалой степени способствовал тому, что сейчас вы держите ее в руках. Я хочу лично поблагодарить каждого из них: Терри Багноу, Дэвида Чемберлена, Барбару Финдайзен, Шелли Келлер, Мэри Ковач, Алана Мэнда, Нэнси Мари, Майкла Мендиццу, Теда Моррисона, Роберта и Сьюзен Мюллер, Ли Пьюлоса, Курта Рексрота, Кристину Роджерс, Уилла Смита, Диану Саттер, Томаса Верни, Роба и Ланиту Уильямс, Донну Уандер.

Я благодарен своей сестре Марше и брату Дэвиду за их любовь и поддержку. В особенности я горжусь Дэвидом, потому что ему удалось, как он в шутку выразился, «разорвать круг насилия» и стать прекрасным отцом своему сыну Алексу.

Величайшей признательности с моей стороны заслуживает и Дуг Паркс из компании Spirit 2000 за ту грандиозную помощь, которую он оказал мне в осуществлении этого проекта. Услышав о Новой Биологии, Дуг приложил все усилия к тому, чтобы ее идеи получили широкую известность. Он проводил видеолекции и семинары, позволившие людям лучше осмыслить этот материал, и открыл двери многим, стремящимся к самообразованию. Спасибо тебе, дорогой брат.

Этот раздел будет неполным без выражения совершенно особой благодарности Маргарет Хортон. Маргарет была той тайной движущей силой, благодаря которой у меня появились силы написать и выпустить в свет эту книгу. Дорогая моя, все, что я когда-либо писал и говорил, пришло из любви к тебе.

Об авторе

Брюс Липтон – признанный на международном уровне эксперт, деятельность которого налаживает связь между традиционной наукой и духовной сферой. Он был приглашенным докладчиком на сотнях теле- и радиопередач, а также ведущим национальных конференций.

Свою научную карьеру Липтон начал как молекулярный биолог. Он получил докторскую степень в Университете штата Вирджиния в Шарлоттсвилле, а затем работал при Отделении анатомии в медицинской школы Университета штата Висконсин в 1973 г. Его статьи по мышечной дистрофии посвящены изучению клонированных стволовых клеток человека с использованием молекулярных механизмов, управляющих поведением клеток. Экспериментальная техника трансплантации тканей, разработанная Брюсом Липтоном и его коллегой доктором Эдом Шульцем, впервые была представлена на страницах журнала *Science* и впоследствии использована в качестве нового варианта генной инженерии человека.

В 1982 г. Брюс Липтон начал изучать принципы квантовой механики, а также возможность применить их к системам обработки информации в клетке. Он провел революционные исследования клеточных мембран, в которых обнаружилось, что мембрана клетки является органическим гомологом компьютерного процессора, клеточным эквивалентом мозга. Его исследования в Медицинской школе при Стэнфордском университете между 1987 и 1992 гг. показали, что окружающая среда, действуя через мембрану, управляет поведением и физиологией клетки, «включая» и «выключая» гены. Его открытия, противоречащие устоявшимся научным догмам о доминирующей роли генов, предопределили одну из самых важных на сегодня областей исследования – эпигенетику. На основании этих исследований были выпущены две главные научные публикации о молекулярных путях, соединяющих разум и тело. Впоследствии многочисленные статьи других исследователей подтвердили его концепции и идеи.

Брюс Липтон публично выступал с научными лекциями в области медицины, которые были отмечены наградами, и в настоящий момент пользуется популярностью в качестве основного докладчика и ведущего семинаров. Он читает лекции как традиционным, так и комплементарным медицинским специалистам, рассказывая о передовой науке и о том, как она согласуется с медициной разума-тела и духовными принципами. Его воодушевляют многочисленные свидетельства сотен его бывших слушателей, укрепивших духовное, физическое и психическое здоровье после применения принципов, разобранных в его лекциях. Брюс Липтон считается одним из ведущих авторитетов в области Новой Биологии.

Сайт www.brucelipton.com