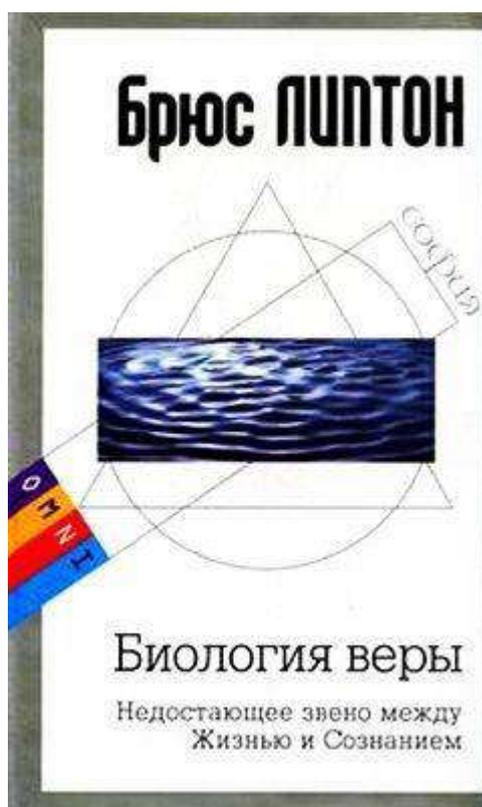


Брюс Липтон - Биология веры: Недостающее звено между Жизнью и Сознанием



Перев. с англ. М.: ООО Издательство «София», 2008. —256 с.
© Вычитка: Morgan&Flint Co, 2009

«Биология веры» — одна из важнейших вех Новой Науки. Исследовав процессы информационного обмена в клетках человеческого тела, ученые пришли к выводам, которые должны радикально изменить наше понимание Жизни. Со школьной скамьи нам известно, что всей нашей биологией управляют программы, заложенные в молекуле ДНК. Но оказывается, сама ДНК управляется сигналами, поступающими в клетки извне. И этими сигналами могут быть в том числе наши мысли — как позитивные, так и негативные. Итак, человек в принципе может изменять свое тело, контролируя свое мышление. Это открытие возмещает новую эпоху в истории медицины — и, скорее всего, новую ступень в эволюции человека. Авторитетный биолог и медик доктор Брюс Липтон объясняет основные принципы «биологии веры» очень просто и доступно — даже для тех, кто давно не слышал слова «хромосома».

«Биология веры» — важнейшая веха Новой Науки. Со школьной скамьи нам известно: всей нашей биологией управляет молекула ДНК. Но оказывается, самой ДНК управляют наши мысли. А это уже — провозвестие новой ступени космической эволюции человечества...

THE BIOLOGY OF BELIEF by Bruce Lipton, Ph.D. © 2005,

Содержание

Пролог	7
Введение	11
Глава I. Уроки чашки Петри: похвальное слово умным клеткам и умным студентам	27
Глава II. Это же среда, тупицы!	49
Глава III. Волшебница мембрана	83

Глава IV. Новая физика: прочная опора на пустоту	109
Глава V. Биология и вера	141
Глава VI Рост и защита	171
Глава VII. Осознанное родительство: родители в роли генных инженеров	183
Эпилог. Дух и наука	219
Приложение	245
Слова благодарности	249

Я посвящаю свою книгу

ГЕЕ — нашей Общей Матери; да простит Она нам наши прегрешения; моей матери Глэдис, поддерживавшей меня все те двадцать лет, что ушли на подготовку этой книги;

моим дочерям Тане и Дженнифер, неизменно откликавшимся на мой зов, невзирая ни на какие превратности судьбы;

и в особенности — Маргарет Хортон, моему лучшему другу, моей спутнице, моей любви.

Да продлится наше радостное путешествие к счастью!

ПРОЛОГ

«Если бы ты мог быть кем угодно... кем бы ты стал?» Я бился над этим вопросом долгие годы. Мне очень хотелось стать Кем-то! Я сделал неплохую карьеру в области клеточной биологии, стал профессором медицинского факультета, и что же? Это не принесло мне удовлетворения. Чем больше усилий я прилагал, стараясь чего-то достичь, тем несчастнее становился, и в итоге, как личность, оказался на грани полного краха. Я чувствовал себя жертвой обстоятельств и начал склоняться к мысли, что мне пора смириться со своей внутренней неудовлетворенностью. *Que sera, sera* — будь что будет. Раз судьба уготовила для меня такой жребий, значит, придется довольствоваться им.

Все изменилось осенью 1985 года. Я отказался от должности на медицинском факультете Висконсинского университета и отправился преподавать за пределы страны, в медицинскую школу на одном из островов Карибского моря. Там, вдали от высокоумной академической рутины, на изумрудном побережье, затерянном в безбрежной карибской лазури, мне довелось шагнуть за пределы господствующих в традиционной науке догм и испытать подлинное научное озарение, потрясшее основы моих представлений о природе жизни! Нужно ли говорить, что в результате от гнетущей меня внутренней неудовлетворенности и бессильного фатализма не осталось и следа.

Это произошло однажды ночью, когда я занимался анализом исследований физиологии и поведения клеток. Внезапно я понял, что жизнь клетки определяется отнюдь не ее генами. Гены — всего лишь молекулярные «чертежи», согласно которым некий «подрядчик» строит клетки, ткани и органы человеческого тела. Но кто выступает в роли такого «подрядчика»? Конечно же, наше физическое и энергетическое окружение, — иными словами, внешняя среда! Именно она отвечает за то, как функционирует клетка.

Будучи специалистом, посвятившим свою профессиональную деятельность изучению клетки, я понимал, что это мое озарение влечет за собой далеко идущие последствия — как для меня лично, так и для всех остальных людей. Организм человека состоит примерно из пятидесяти триллионов клеток. И коль скоро каждая отдельная клетка руководствуется не генами, а информацией, поступающей из окружающей среды, то же самое можно сказать и о человеческом организме в целом!

Я был потрясен. Ведь до сих пор я без малого два десятилетия вбивал в умы студентов-медиков Главную Догму биологии: жизнью управляют гены. Впрочем, где-то на интуитивном уровне смутные сомнения по поводу генетического детерминизма посещали меня уже давно. Отчасти, эти сомнения основывались на результатах государственной

программы исследований клонированных стволовых клеток, в которой я участвовал в течение восемнадцати лет.

Как я понял впоследствии, мое новое понимание природы жизни вступило в противоречие с еще одним догматическим верованием традиционной науки — оно поколебало непререкаемый авторитет классической аллопатической медицины и позволило заложить научный теоретический фундамент комплементарных* методов исцеления, черпающих силу в духовной мудрости древних и современных религий.

* Комплементарная (букв.: «дополняющая») медицина — совокупность нелекарственных и нехирургических методов лечения, в число которых входят различные виды массажа, энергетические практики, ароматерапия и т. п. — Здесь и далее прим. перев.

Кроме того, я увидел, — все мои душевные неурядицы были обусловлены лишь тем, что я безосновательно верил в собственную неспособность изменить свою жизнь. Что ни говори, люди обладают поразительной способностью цепляться за ложные верования, и мы, ученые, с нашим хваленым рационализмом, тут не исключение.

Очевидно, что, обладая высокоразвитой нервной системой, человек воспринимает мир более сложным образом, чем отдельная клетка. Отсюда следует, что у нас есть возможность строить нужные нам взаимоотношения с окружающей средой — в отличие от клеток, чье восприятие скорее рефлексивно. Эта мысль привела меня в восторг. Осознав, что существует научно обоснованный путь, ведущий от роли жертвы обстоятельств к роли хозяина своей судьбы, я испытал небывалый прилив сил.

С тех пор прошло двадцать лет. Все эти годы я продолжал свои биологические исследования и находил все новые и новые подтверждения прозрений, полученных мной в ту волшебную ночь на Карибах. Поистине, мы живем в потрясающую эпоху — на наших глазах ниспровергаются казалось бы незыблемые научные мифы и меняются основополагающие верования человеческой цивилизации! Вера в то, что человек — всего лишь не слишком надежная биологическая машина, управляемая генами, уступает место новой научной парадигме, согласно которой мы являемся могущественными творцами своей жизни и окружающего нас мира.

За прошедшие двадцать лет я говорил об этой новой парадигме в сотнях аудиторий в США, Канаде, Австралии и Новой Зеландии. Она стала достоянием множества людей, которые, благодаря ей, так же как и я, получили возможность наново переписать сценарий своей жизни. Для меня это еще один повод для радости и удовлетворения. Хорошо известно, что знание — сила. И наша сила — в знании себя!

Книга «Биология веры» — моя попытка дать такое знание вам. Его сила превосходит всякое воображение. Оно обогатило мою жизнь настолько, что я уже не задаю себе вопрос: «Если бы ты мог быть кем угодно, кем бы ты стал?» Теперь мне достаточно быть самим собой!

Поверьте, единственное, что вас ограничивает, это ваши собственные ложные верования. Вам под силу вернуть себе власть над своей жизнью и ступить на путь здоровья и счастья!

Введение

Магия клеток

Мне было семь лет, когда я, во время урока во втором классе, взобрался на ящик у стола нашей классной руководительницы миссис Новак и впервые в жизни заглянул в микроскоп. От нетерпения я прижался к его окуляру слишком близко и не увидел ничего, кроме светового пятна.

Я перевел дух, внял наставлениям учительницы и снова посмотрел в окуляр, на этот раз немного от него отстранившись. Мог ли я догадываться, что этот взгляд по сути предопределил мою дальнейшую судьбу? В поле моего зрения плавала инфузория-

туфелька. Я был заморожен. Пронзительный галдеж моих одноклассников отдалился, исчезли обычные школьные запахи. Меня ошеломил открывшийся мне мир — сильнее, чем смогли бы это сделать все нынешние фильмы с их компьютерными спецэффектами.

Мой неискушенный детский ум воспринял инфузорию как маленькую личность — разумное существо. Мне казалось, что это мельчайшее беспорядочно мечущееся создание движется осмысленно, с какой-то целью — я только не знал, с какой именно. Затаив дыхание, я подглядывал за деловито снующей по поверхности водоросли инфузорией будто в замочную скважину. А потом в поле моего зрения стала вползать огромная ложноножка неуклюжей амебы!

Мое путешествие в таинственную Лилипутию грубо прервал Гленн, главный хулиган нашего класса. Он стащил меня с ящика, вопя, что теперь его очередь смотреть в микроскоп. В надежде, что «фол» Гленна позволит мне получить право на «штрафной» — лишнюю минутку у окуляра микроскопа, я попытался привлечь внимание миссис Новак к этому вопиющему нарушению правил. Увы, до большой перемены оставались считанные минуты, а за моей спиной шумел а нетерпеливая толпа сгорающих от любопытства одноклассников.

После школы я сломя голову бросился домой и взахлеб стал рассказывать о своем приключении маме. Меня настолько впечатлило волшебство оптики, что я умолял, пользуясь при этом всеми доступными ребенку средствами убеждения, купить мне микроскоп.

Годы спустя, уже на старших курсах университета, я получил доступ к электронному микроскопу. Разница между школьным оптическим микроскопом и его электронным собратом примерно такая же, как между подслеповатой подзорной трубой, в которую собравшиеся на смотровой площадке зеваки обозревают окрестности, и орбитальным телескопом «Хаббл», передающим на Землю изображения глубокого космоса.

Для меня, честолобивого молодого биолога, допуск в лабораторию электронной микроскопии стал чем-то вроде ритуала профессиональной инициации. Помню, как впервые вошел туда через черную вращающуюся дверь, как будто разделявшую

два мира, в одном из которых оставалась моя беззаботная студенческая жизнь, а в другом меня ожидала стезя ученого.

Помещение лаборатории тонуло в тусклом красном свете фотографических ламп. По мере того как мои глаза привыкали к такому освещению, меня охватывал священный трепет. Красные отблески зловеще мерцали на полированной поверхности возвышавшейся в центре лаборатории хромированной колонны электромагнитных линз. Россыпь подсвеченных приборных панелей, переключателей и разноцветных индикаторных лампочек на пульте управления заставляла вспомнить кабину «Боинга747». От основания микроскопа, словно узловатые корни старого дуба, змеились вакуумные магистрали, водяные шланги и электрические провода. Было слышно, как стрекочет вакуумный насос и журчит вода в контурах охлаждения.

* Капитан Кирк, командир звездолета «Энтерпрайз» — персонаж популярного фантастического телесериала «Звездный путь» (Star Trek).

Мне показалось, что я каким-то образом очутился на капитанском мостике звездолета «Энтерпрайз». Судя по всему, капитан Кирк* взял выходной — его место за пультом занимал один из моих профессоров, поглощенный кропотливой процедурой ввода образца биологической ткани в высоковакуумную камеру в среднем сечении колонны.

Шли минуты. На меня нахлынуло воспоминание о том, как я, будучи второклассником, впервые увидел живую клетку. Наконец на экране электронного микроскопа появилось зеленое флуоресцирующее изображение. В пластиковых кюветах с трудом различались темные пятнышки тридцатикратно увеличенных клеток. Увеличение шаг за шагом стало расти — 100 раз, 1000, 10 000 раз. И вдруг мы как будто включили «варпдвигатель»* — клетки внезапно увеличились в сто тысяч раз! Это был самый настоящий прыжок во Вселенную, только мы погружались не в космос, а вглубь

пространства материи. Секунду назад передо мной была миниатюрная клетка, и вот я уже мчусь в ее молекулярных безднах!

* В мире, изображенном в сериале «Звездный путь», варпдвигатель — фантастическая технология, позволяющая космическим кораблям двигаться со скоростями, превышающими скорость света.

По-моему, мой восторг был написан у меня на лице.

Что уж говорить о тех чувствах, которые я испытал, когда мне предложили занять почетное место второго пилота. **Я** взялся за ручки управления и приготовился вести наш «космический корабль». Профессор играл роль гида и обращал мое внимание на достопримечательности проплывавших перед нами ландшафтов: «Вот митохондрия, вот комплекс Гольджи, вон там ядерная пора, это — молекула коллагена, а это рибосома».

Меня бросало в жар, я чувствовал себя первопроходцем, проникшим в доселе недоступный человеческому глазу мир. Когда-то, благодаря школьному микроскопу, я посчитал клетки разумными существами. Теперь мне стало ясно: ключи к фундаментальным загадкам жизни скрыты в глубинах клеточной цитоархитектуры. Еще на первых курсах университета нам говорили, что функции биологических организмов неотделимы от их структуры. Но ведь это означает, что, соотнеся микроскопическую анатомию клетки с ее поведением, мы сможем постичь природу самой Природы! В таинственном зеленом свечении экрана электронного микроскопа я как в магическом кристалле увидел свое будущее.

Спустя десять лет я стал штатным сотрудником престижного медицинского факультета Висконсинского университета, был отмечен как хороший преподаватель и получил международное признание за свои исследования клонированных стволовых клеток. В моем распоряжении появились еще более мощные электронные микроскопы, позволявшие осуществлять что-то вроде трехмерного компьютерного томографирования молекул, составляющих самую основу жизни, но это не заставило меня изменить своему детскому убеждению: жизнь, клеток преисполнена смысла.

Увы, я не мог сказать то же самое о собственной жизни. Я не верил в Бога. Мне представлялось, что Бог, если допустить, что это все-таки Он создал наш грешный мир, обладал чрезвычайно извращенным чувством юмора. Для меня жизнь, во всех ее формах была следствием случайности, результатом удачного карточного расклада или, точнее, — случайно выпавшей комбинацией генетических игральных костей. В конце концов, я был всего лишь биологом традиционного толка, и со времен Чарльза Дарвина девизом нашей профессии было: «Бог? А для чего Он нам?»

Дарвин не то чтобы отрицал существование Бога — он только полагал, что Бог не причастен к биологии. В своей вышедшей в 1859 году книге «О происхождении видов» Дарвин отметил, что индивидуальные признаки передаются от родителей к детям, и предположил, что именно эти «наследственные факторы» определяют развитие ребенка. Догадка Дарвина положила начало упорным попыткам ученых разобрать жизнь на винтики, причем механизм наследственности искали в структуре клетки.

Поиски механизма наследственности триумфально завершились полвека назад. Джеймс Уотсон и Френсис Крик описали структуру и функцию двойной спирали дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) — материала, из которого «сделаны» гены. Природа «наследственных факторов», о которых Дарвин писал еще в XIX веке, была установлена. Я прекрасно помню броские заголовки передовиц 1953 года: «ТАЙНА ЖИЗНИ РАСКРЫТА». Бульварные газеты провозгласили пришествие «прекрасного нового мира» геной инженерии, обещающей человечеству такие блага, как конструирование детей по заказу и чудодейственные методы лечения болезней.

Под знамена восторжествовавшей генетической теории встали не только таблоиды, но и ученые-биологи. Сегодня механизм, посредством которого ДНК управляет жизнью, описан во всех учебниках. Он стал Центральной Догмой молекулярной биологии.

Поначалу на ДНК возлагали ответственность только за физические характеристики живых организмов. Потом решили, что полномочия генов распространяются еще и на

эмоции и поведение. Маятник старого спора о роли «природы» и «воспитания» в нашей жизни — nature и nurture качнулся далеко в сторону «природы». Мы поверили, что бывают люди с дефектным «геном счастья», от рождения обреченные на несчастливую жизнь.

По всей видимости, я был одним из этих ущербных страдальцев. Безжалостные удары судьбы сыпались на меня со всех сторон. После долгой болезненной борьбы с раковой опухолью умер мой отец. Последние четыре месяца его жизни я раз в три-четыре дня летал из Висконсина, где работал, к нему в Нью-Йорк и обратно. В промежутках между бдениями у постели отца я читал лекции студентам, как мог, занимался наукой и писал пространную заявку на продолжение финансирования моих исследований в Национальный институт здравоохранения.

Ко всем этим мытарствам на меня свалился еще и разорительный бракоразводный процесс. Пытаясь удовлетворить аппетиты своего нового нахлебника — судебной системы США, я остался без гроша в кармане.

Теперь все мое имущество умещалось в одном чемодане, и я переселился в апартаменты, большинство обитателей которых мечтали сбежать оттуда куда угодно, хоть в трейлер. От одного вида моих соседей меня бросало в дрожь. В первую же неделю у меня украли стереосистему, а еще через неделю ко мне явился двухметровый детина и, ковыряя в зубах трехдюймовым гвоздем, поинтересовался, нет ли у меня прилагавшейся к ней инструкции.

Последней каплей, переполнившей чашу моего терпения, стал телефонный звонок банковского клерка. Он вежливо сообщил, что мне отказано в ипотечном кредите. С криком «Заберите меня отсюда!!!» я швырнул телефонный аппарат в стеклянную дверь своего рабочего кабинета и вдребезги разнес табличку «Др. Брюс Х. Липтон, профессор кафедры анатомии медицинского факультета Висконсинского университета».

Магия клеток — дежа вю

Думаю, теперь понятно, почему я взял академический отпуск и отправился преподавать в медицинскую школу на Карибах. Я знал, что мои проблемы последуют за мной. Тем не менее, когда уносящий меня авиалайнер пробил пелену облаков над Чикаго, мне пришло в голову, что я таки СБЕЖАЛ! Я даже прикусил себе щеку, чтобы не расхохотаться.

Мое настроение улучшилось еще больше, когда шестиместный самолет местных авиалиний перенес меня на Монсеррат — крохотный, четыре на двенадцать миль, клочок суши посреди Карибского моря. Пряный, с ароматом гардении бриз едва не свел меня с ума. Если Эдем и в самом деле существовал, он был похож на этот изумрудный, купающийся в искрящихся зеленовато-голубых волнах остров.

Местный обычай предписывал посвящать вечерние часы безмолвному созерцанию. Я сделался горячим приверженцем такого ритуала. Крыльцо моего дома, стоявшего на утесе, выходило на запад. От крыльца тропинка ныряла в зеленый туннель из деревьев и папоротников и вела вниз на берег, к скрытому зарослями жасмина уединенному пляжу, где я смывал с себя прошедший день в теплой, кристально-чистой морской воде. Искупавшись, я сооружал из прибрежного песка кресло, устраивался в нем поудобнее и смотрел, как солнце медленно погружается в океан.

Там, вдали от университетской околонучной мышины возни, я сбросил шоры ограничивающих меня догматических верований и увидел мир таким, каков он есть в действительности!

Поначалу мне не давали покоя засевшие у меня в уме Сискел и Эберт*. Они язвительно комментировали каждый кадр моей нелепо сложившейся жизни. Но потом им надоело критиковать, и я понемногу стал вспоминать, что значит быть в настоящем. Во мне проснулась давно забытая детская беззаботность, и я впервые за много лет ощутил удовольствие от того, что просто живу.

* Джин Сискел и Роджер Эберт — американские кинокритики, ведущие популярной в середине 70х годов телепередачи.

Это сделало меня в большей степени человеком, чем я был им когда-либо прежде. Не меньшую трансформацию я претерпел и как ученый. Ведь я получил биологическое образование в стерильной, искусственной атмосфере лабораторий и лекций. Немудрено, что все живое представлялось мне формальной совокупностью отдельных биологических видов. И только здесь, с головой погрузившись в пышущую изобилием экосистему Карибов, я стал воспринимать жизнь как живой и дышащий целостный организм.

Созерцая поистине райские джунгли или плавая с маской и трубкой над великолепными коралловыми рифами, я как будто открывал окно и видел поразительное единство растений и животных. Их отношения друг с другом и с окружающей средой были исполнены тончайшего динамического равновесия. Я слышал песнь гармонии жизни — ГАРМОНИИ!., а не безмозглого дарвиновского соперничества ради выживания — и окончательно осознал всю убогость академической биологической науки.

В Висконсин я вернулся воинствующим радикалом, преисполненным решимости подвергнуть ревизии догмы биологии. Мало того, я, к досаде своих коллег, начал открыто критиковать Чарльза Дарвина и его эволюционную теорию. Вам интересно, что это значит для большинства биологов? Представьте себе священника, ворвавшегося в Ватикан и обвинившего в мошенничестве самого римского Папу!

Потом я бросил опостылевшую мне профессорскую должность и осуществил свою давно лелеемую мечту — подался в музыканты и стал играть рок-н-ролл. Я не в обиде на тех, кто тогда решил, что мне на голову упал кокосовый орех.

Я познакомился с Янни*, который позднее стал настоящей звездой, и вместе с ним сделал лазерное шоу. К сожалению, скоро я убедился, что способностей к науке у меня все-таки больше, чем к рок-н-роллу. Так что мне пришлось распрощаться со своим кризисом среднего возраста (о котором я расскажу в еще более душераздирающих подробностях в одной из последующих глав) и вернуться к клеточной биологии.

* Янни (полное имя Янни Хрисомаллис; род. 1954) — музыкант греческого происхождения, работающий в жанре электронной музыки в стиле ньюэйдж.

Моим последним пристанищем в мире традиционной науки был медицинский факультет Стэнфордского университета. К тому времени я открыто подвергал сомнению уже не только дарвиновскую эволюцию с ее пиететом по отношению к поеданию себе подобных, но и Главную догму биологии, гласящую, что жизнью управляют гены. Мой вызов Главной догме сделал меня в глазах научного сообщества настоящим еретиком. Я заслуживал не то, что бойкота — сожжения на костре!

На собеседовании в Стэнфорде я в запале обвинил присутствующих, а среди них были и генетики с мировым именем, в том, что они ничем не лучше религиозных фанатиков. В ответ на такое кощунство раздались возмущенные крики, и я решил, что сейчас меня вышвырнут за дверь.

Вышло иначе — провозглашенные мной постулаты Новой биологии задели собравшихся за живое, и меня приняли на работу. Благодаря поддержке ряда стэнфордских ученых, и в особенности заведующего отделом патологии дра Клауса Бенша, я получил возможность проверить свои идеи на практике. К удивлению коллег, эксперименты с клонированными человеческими клетками доказали мою правоту. По результатам этих экспериментов я опубликовал две работы [Lipton, et al, 1991, 1992], после чего в очередной раз покинул научное сообщество — теперь уже навсегда.

Я ушел, так как, несмотря на поддержку, полученную мной в Стэнфорде, то, что я пытаюсь сказать, остается гласом вопиющего в пустыне науки. Да, исследования подтверждают обоснованность моего скепсиса по поводу Главной догмы. Сегодня одним из самых многообещающих научных направлений стала эпигенетика, изучающая молекулярные механизмы влияния внешней среды на деятельность генов. С чисто

интеллектуальной точки зрения, это должно мне льстить, ведь роль внешней среды в регуляции генной активности была предметом моих исследований живой клетки еще двадцать пять лет назад, когда и слыхом не слыхивали ни о какой эпигенетике [Lipton 1977a, 1977b]. Но за прошедшие годы мои занятия Новой биологией вышли далеко за рамки подобных упражнений для интеллекта. Ныне я верю, что клетки не только могут рассказать нам о механизмах живого, но и способны научить нас жить богатой, полноценной жизнью!

По академическим меркам, большую ересь трудно себе вообразить. Полагаю, в кругах ученых мужей, прячущихся от реального мира в своих лабораториях, мой антропоморфистский, или, точнее говоря, — цитоморфистский образ мышления создал мне репутацию слегка сумасшедшего доктора Дулиттла*, учившегося у своего говорящего попугая. Но для меня это — основа основ биологии.

* Доктор Дулиттл — персонаж одноименного фильма (1967).

Урок клеток

Как цитобиолог, могу вам сказать, что вы представляете собой целое сообщество, около 50 триллионов, одноклеточных особей, придерживающееся единой стратегии сотрудничества. Ваша жизнь — проявление их координированной деятельности. Ваша «человечность» — обобщенное выражение совокупного множества их индивидуальных черт. Точно так же народ страны состоит из ее сограждан.

И еще, как написано в Книге Бытия, — вы сотворены по образу и подобию Бога! Да, да, именно это я и имею в виду. Как сказал бы один телевизионный персонаж: «Упс! Он что, думает, будто Бог — это куча людей?»

Мой ответ — да. Я уверен, что ДА! Должен признать, мне не по силам персонифицировать Бога как личность, — слава Богу, нас на Земле больше шести миллиардов, и если быть точным, сюда следует прибавить и еще и всех представителей растительного и животного царства. И тем не менее я верю, что мы и они, вместе взятые, составляем Бога!

Среди моих читателей, вероятно, найдутся скептики. Можно ли всерьез утверждать, скажут они, что Новый Орлеан или любой другой кишачий людьми мегаполис, с его грязными бомжами и постоянным смогом, из-за которого забываешь, как выглядят звезды, есть Град Небесный? А отравленные реки и озера, в которых выживают разве что мутанты? Это что — тоже Божья обитель?

Я, ученый, прошедший долгий путь от естественно-научного редукционизма к Будде, Христу и Руми, повторяю — ДА! И утверждаю: если мы хотим вернуть себе подлинное телесное и психическое здоровье, нам надлежит ввести эту высшую духовную константу во все свои уравнения!

Мы — не биохимические машины. Нашим телом и сознанием и, значит, нашей жизнью управляют вовсе не контролируемые генами гормоны и нейротрансмиттеры*, а ТО, ВО ЧТО МЫ ВЕРИМ! Скажи, читатель, во что веришь ты?

* Нейротрансмиттеры — химические вещества, возбуждающие или подавляющие передачу нервных импульсов.

Прорываясь к свету

В этой книге я собираюсь провести черту. По одну сторону черты останется современный неodarвинизм, представляющий жизнь как нескончаемую войну биохимических роботов. За чертой вас ждет *Новая биология* — счастливое и радостное сотрудничество множества сильных индивидуумов. Тот, кто пересечет черту и в полной мере постигнет суть Новой биологии, не станет пускаться в бессмысленные споры о том, что важнее — nature или nurture, наследственность или воспитание. Ему будет ясно, что есть нечто большее, чем наследственность и воспитание вместе взятые. Я имею в виду наше сознание.

Когда человечество увидит истинную роль сознания, нас ожидает смена парадигм, подобная той, что потрясла цивилизацию, когда выяснилось, что Земля — не плоский блин, а шар. У меня нет никаких сомнений в том, что такая смена парадигм не за горами.

Спешу успокоить тех, кто может подумать, будто я собираюсь прочесть им заумную научную лекцию. Я отродясь не любил официальных костюмов и галстуков-удавок, зато всегда любил острое словцо и слыл неплохим лектором. Кроме того, мне приходится рассказывать о принципах Новой биологии тысячам людей по всему миру, так что я волей-неволей научился говорить о науке доходчивым простым языком. И еще, я всегда иллюстрирую свои лекции наглядными картинками, некоторые из которых воспроизведены в этой книге.

В первой главе я расскажу об умных клетках и о том, как и почему они могут многое поведать нам о нашем теле и сознании.

Во второй главе я приведу научные свидетельства в пользу того, что жизнью управляют отнюдь не гены, и познакомлю вас с впечатляющими достижениями эпигенетики — нового направления в биологии, объясняющего, как окружающая среда влияет на поведение клеток, не меняя их генетического кода. Сегодня эпигенетика дает возможность разгадать природу многих болезней, в том числе таких, как рак и шизофрения.

Третья глава посвящена клеточной мембране — «коже» клетки. Без сомнения, вы гораздо больше слышали о ядре клетки (в котором содержится ДНК), чем о ее мембране. Однако передовые научные исследования подтверждают вывод, к которому я пришел еще двадцать пять лет назад: мозг клетки — не ядро, а мембрана.

В четвертой главе я рассказываю о головокружительных открытиях квантовой физики. Эти открытия помогают понять болезни человека и позволяют находить новые методы их лечения. Увы, в традиционной медицине квантовой физике до сих пор не уделяется практически никакого внимания. Последствия такого пренебрежения плачевны.

В пятой главе я объясняю, каким образом позитивные убеждения оказывают глубочайшее влияние не только на поведение человека, но и на его гены. Столь же мощным влиянием обладают и негативные убеждения. Понять, как позитивные и негативные убеждения воздействуют на нашу физиологию, значит получить возможность обрести здоровье и жить счастливо.

В шестой главе говорится о том, почему клеткам и людям необходимо расти и как получается, что страх угнетает их рост.

Седьмая глава посвящена вопросам осознанного родительства. Нам, родителям, следует понимать, что мы несем прямую ответственность за убеждения наших детей и за то, как эти убеждения влияют на их жизнь. И даже если у вас нет детей, вам будет полезно задуматься о том, насколько ваша собственная жизнь обусловлена теми убеждениями, которые вы приобрели в детстве.

В эпилоге я расскажу о том, как *Новая биология* помогла мне осознать важность единения Науки и Духа — для меня, ученого-агностика, это стало настоящим прорывом.

Готовы ли вы воспринять новую реальность, отличную от медицинской модели человеческого тела как биохимической машины? Готовы ли вы поверить в силу собственного сознания и безо всяких лекарств и генной инженерии жить здоровой, счастливой и исполненной любви жизнью? Я не уличный торговец и не страховой агент и не пытаюсь продать вам что-то сомнительное. Речь идет лишь о том, чтобы вы отбросили навязываемые вам газетами и научным официозом верования и непредвзято рассмотрели новые идеи, предлагаемые передовой наукой.

Глава I

Уроки чашки Петри:

похвальное слово умным клеткам и умным студентам

Неурядицы на райском острове

На второй день моего пребывания на Карибах я предстал перед доброй сотней терзавших от нетерпения студентов. И тут до меня дошло, что далеко не все воспринимают здешние места как безмятежную райскую обитель. Для этих ребят Монсеррат являлся, скорее, линией фронта, которую им следовало прорвать во имя заветной мечты — врачебного диплома.

Передо мной сидели люди всех рас и возрастов, большинство — молодые американцы с Восточного побережья. Среди них были и бывшие школьные учителя, и бухгалтеры, и музыканты, и монахиня, и торговец наркотиками и даже один шестидесятисемилетний пенсионер, изо всех сил старавшийся успеть в этой жизни как можно больше.

При всех различиях, этих людей объединяло то, что они не сумели пройти чрезвычайно жесткий отбор на медицинских факультетах американских университетов и теперь хотели 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 на Монсеррате и дополнительные расходы, связанные с переездом. Многие, оказавшись вдали от своих семей, друзей и любимых, на первых порах чувствовали себя одиночками. И еще, им всем пришлось приспособливаться к жутким жилищным условиям в здешних студенческих общежитиях. Тем не менее никакие трудности и препятствия не могли отвратить их от штурма заветной цели.

До моего приезда им читали гистологию и клеточную биологию три профессора. Первый попросту бросил их на произвол судьбы и сбежал с острова через три недели после начала семестра. Второй уволился по болезни. Третий не знал предмет и в течение двух недель, предшествовавших моему приезду, зачитывал на лекциях главы из учебника, что надоело им хуже горькой редьки, но обеспечивало необходимое количество учебных часов.

И вот, эти бедолаги лицезрели четвертого за семестр преподавателя. Я вкратце рассказал им о себе и дал понять, что буду требовать от них не меньше, чем от своих висконсинских студентов, ведь для того, чтобы получить разрешение на врачебную практику в США, они должны будут пройти аттестацию в той же Медицинской комиссии.

Затем я достал из портфеля кипу экзаменационных билетов и устроил контрольную. Конечно, я рассчитывал, что мои новые подопечные, отучившись полсеместра, владеют хотя бы половиной материала курса.

Минут десять в аудитории стояла мертвая тишина. Затем по ней как будто распространилась неведомая зараза, причем быстрее, чем это удалось бы смертоносному вирусу Эбола, — студентов охватила нервная лихорадка. По мере того как таяли отведенные на контрольную двадцать минут, их нервозность перерастала в панику. Наконец я сказал: «Время!», и аудитория буквально взорвалась нестройным хором сотни возбужденных голосов.

Кое-как утихомирив присутствующих, я принялся зачитывать правильные ответы. Первые пять или шесть из них вызывали лишь сдавленные вздохи. Дойдя до ответа на десятый вопрос, я услышал мучительный стон. Кто-то из студентов правильно ответил на десять вопросов из двадцати, и это был лучший результат в группе. Еще несколькими удалось дать семь правильных ответов. Что касается остальных, они явно метили наугад и потому попали в цель максимум по одному — по два раза.

Они сидели в оцепенении. Я посмотрел на их скорбные лица. По сути, им предстояло учиться заново. У меня защемило в груди — эти ребята напоминали изображенных на гринписовских плакатах детенышей тюленей, которых убивают дубинами безжалостные торговцы мехами.

Вероятно, соленый, сдобренный *пряными тропическими ароматами морской воздух способствует приступам великодушия — мое сердце предательски дрогнуло. Неожиданно для самого себя я объявил, что для меня вопрос чести — сделать так, чтобы все они сдали выпускной экзамен, — разумеется, при условии надлежащего усердия с их стороны.

Видели бы вы, какая надежда засветилась у них в глазах! Я почувствовал себя тренером, которому надо настроить команду на решающий матч, и разразился пламенной

речью. Я сказал, что по своим умственным способностям они ничуть не хуже тех студентов, с которыми я работал в Соединенных Штатах, и что единственной причиной их провала на вступительных экзаменах в американские университеты стало то, что они не вызубрили учебный материал так, как их более усидчивые сверстники. Не нужно быть семи пядей во лбу, заявил я, чтобы изучить гистологию и цитологию. Элегантность природы в том, что она следует довольно простым законам, — достаточно их понять, и вы будете знать, как работает клетка. Это гораздо проще, чем зубрить факты и цифры. Мой вдохновенный спич раззадорил бедняг настолько, что они выходили из аудитории, рыча от желания порвать противостоящую им систему.

Оставшись в одиночестве, я понял, какую ношу на себя взвалил. Некоторым из моих подопечных учеба была откровенно не по силам. Подготовка остальных оставляла желать лучшего. Я ступил на скользкий путь, моя островная идиллия грозила обернуться катастрофой и для меня как преподавателя и для моих студентов. Недавняя работа в Висконсине вдруг показалась мне сущим пустяком.

В самом деле, там, помимо меня, курс гистологии и цитологии читали еще пятеро преподавателей кафедры анатомии, и соответственно, на мою долю приходилось лишь восемь лекций из примерно пятидесяти. Безусловно, я знал весь лекционный материал, поскольку вел еще и лабораторные занятия, на которых студенты могли обратиться ко мне по любому вопросу, имеющему отношение к моему курсу. Но одно дело что-то знать и совсем другое — излагать то, что знаешь, на лекциях!

У меня было три выходных дня, чтобы разобраться в ситуации, в которую я сам себя загнал. Впервые за многие годы мне приходилось самому отвечать за столь обширный учебный курс. Если бы нечто подобное произошло со мной дома, в Висконсине, я, вероятно, разнервничался бы и скис. Но здесь, на Карибах... провожая глазами тонущее в море солнце, я поймал себя на том, что не испытываю страха. Наоборот, осознание того, что мне больше не нужно подстраиваться под других профессоров, приводило меня в восторг. Я предвкушал захватывающее приключение!

Клетки как маленькие человечки

Как оказалось впоследствии, этому курсу лекций суждено было стать интеллектуальной вершиной моей академической преподавательской карьеры. Я сполна воспользовался своей свободой и излагал материал так, как считал нужным, согласно тем представлениям, которые уже несколько лет зрели в моей голове.

Я всерьез полагал, и полагаю теперь, что понять физиологию и поведение клеток гораздо легче, если уподобить их маленьким человечкам. Как тут не вспомнить мои давние детские фантазии. Почему я, если можно так выразиться, очеловечиваю клетки?

Потому что годы, проведенные у микроскопа, не лишили меня пиетета перед сложностью и могуществом того, что на первый взгляд кажется незамысловатыми комочками, движущимися в чашке Петри.

Вероятно, вы помните из школьного курса основные элементы клетки: ядро, в котором содержится генетический материал, митохондрии — клеточные энергостанции, защитная оболочка мембрана и цитоплазма, заполняющая внутриклеточное пространство. Однако простота строения клетки обманчива; клетка — это целый мир, она использует сложнейшие технологии, в которых ученым еще только предстоит разобраться.

С точки зрения большинства биологов, мое представление о клетках как о миниатюрных человечках — откровенная ересь. Подобные аналогии называются антропоморфизмом. Для «истинных» ученых антропоморфизм — смертный грех; тех, кто ему подвержен, они подвергают остракизму.

Но не антропоморфична ли, по сути, и сама ортодоксальная наука? Биологи наблюдают за природой и придумывают гипотезы о том, как она устроена. Затем они разрабатывают и ставят научные эксперименты, позволяющие им проверить свои гипотезы на практике. Однако о какой свободе от антропоморфизма тут может идти речь? И гипотезы, и эксперименты — результат чисто человеческого мышления самих биологов.

Иными словами, они неизбежно очеловечивают изучаемые ими объекты, и значит, хочется им этого или нет, оказываются виновными в антропоморфизме.

Бессмысленный запрет на антропоморфизм — пережиток мрачного средневековья, когда церковные авторитеты не допускали и мысли о сходстве между человеком и другими Божьими творениями. Согласен, абсурдно очеловечивать электрическую лампочку, радиоприемник или перочинный нож, но изгонять эту мысль из современной биологии по меньшей мере глупо. Мы, люди, — существа, состоящие из множества клеток, уже одно это позволяет предположить, что у нас с ними есть нечто общее.

Тем не менее давние иудеохристианские верования, согласно которым человек сотворен отдельно от прочих живых существ и не так, как они, до сих пор провоцируют наше высокомерие по отношению к этим «лишенным разума формам жизни, стоящим на низших ступенях эволюционной лестницы». Какая нелепость! Если вы посмотрите на себя с точки зрения отдельной клетки, ваш взгляд на мир и на собственное тело кардинально изменится. Вы увидите не знающее покоя сообщество из более чем 50 триллионов отдельных клеток.

Пока я перебирал в голове эти мысли, перед моим мысленным взором снова и снова возникала картинка из энциклопедии, виденная мной еще в детстве. Картинка состояла из семи полупрозрачных страниц, на каждой из которых был изображен один и тот же контур человеческого тела. На первой странице этот контур очерчивал фигуру обнаженного человека. Переворачивая страницу, вы как будто снимали с человека кожу, обнажая мускулатуру. Затем, поочередно, вам открывался скелет, мозг и нервы, кровеносные сосуды и внутренние органы.

Для своего карибского курса я решил дополнить эту иллюстрацию изображениями клеточных структур — так называемых органелл — миниатюрных «внутренних органов» клетки, плавающих в ее желеобразной цитоплазме. Дело в том, что органеллы — ядро (самая крупная органелла), комплекс Гольджи и вакуоли можно считать функциональными эквивалентами тканей и органов нашего собственного тела. Обычно клеточные структуры изучают отдельно от человеческой анатомии. Я же вознамерился объединить то и другое, дабы продемонстрировать своим студентам сходство человека и клетки.

Это позволяло мне наглядно объяснить им, что клеточные органеллы подчиняются тем же самым биохимическим механизмам, что и наши внутренние органы. В человеческом теле нет ни одной функции, которой не было бы в отдельной клетке. Всякая эукариота (клетка, обладающая ядром) имеет функциональные эквиваленты человеческой нервной системы, системы пищеварения, системы дыхания, выделительной системы, эндокринной системы, костномышечной системы, системы кровообращения, наружных покровов (человеческой кожи), репродуктивной системы и даже примитивной иммунной системы, функционирование которой обеспечивается семейством особых антителоподобных белков, называемых убиквитинами.

Кроме того, я собрался показать, что каждая клетка — разумное существо, способное жить самостоятельно (по сути, ученые доказывают это всякий раз, когда отделяют те или иные клетки и выращивают их культуру). Как у людей, у клеток есть свои желания; всем им присуща целеустремленность — они активно ищут благоприятные для них условия и избегают агрессивных ядовитых сред. Как и люди, клетки анализируют тысячи сигналов, поступающих извне, от их микроокружения. Анализируя эти сигналы, они вырабатывают необходимые поведенческие реакции, обеспечивающие их выживание.

И так же как люди, клетки способны учиться. Они приобретают опыт взаимодействия с окружающей средой, помнят о нем и передают его своим потомкам.

Например, когда в тело ребенка проникает вирус кори, каждая еще незрелая клетка его иммунной системы получает команду создать новый ген, который послужит «шаблоном» для последующей выработки защитного противокорьевого белка.

Разные участки ДНК иммунных клеток кодируют синтез тех или иных уникальных белковых фрагментов. По-разному перетасовывая эти участки ДНК, иммунные клетки создают огромный массив генов, на основе которых строятся различные белки-антитела. Если незрелой иммунной клетке ребенка удастся выработать белок-антитело, более или

менее комплементарный, то есть физически соответствующий внедрившемуся в организм вирусу кори, эта клетка активируется и в ней запускается чрезвычайно любопытный механизм, называемый аффинным созреванием. Данный механизм позволяет клетке точнейшим образом «подогнать» строение белка-антитела вплоть до полнейшей комплементарности вторгшемуся вирусу кори [Li, et al, 2003; Adams, et al, 2003].

Далее, при помощи процесса соматической гипермутации активированные иммунные клетки размножают исходный ген готового белка-антитела сотнями копий. Однако каждая очередная копия оказывается слегка мутировавшей, отличной от оригинала, благодаря чему она кодирует синтез белка-антитела, несколько отличающегося по своему строению. Из множества вариантов исходного гена иммунная клетка выбирает наилучший. Процедура соматической гипермутации повторяется до тех пор, пока иммунная клетка не получит белок-антитело, представляющий собой идеальный физический «слепок» с вируса кори [Wu, et al, 2003; Blanden and Steele 1998; Diaz and Casali 2002; Gearhart 2002].

Такой «слепок» инактивирует вторгшийся вирус и помечает его как подлежащий уничтожению, тем самым ограждая ребенка от пагубного воздействия кори. Иммунные клетки детского организма хранят генетическую память о полученном белке-антителе и передают его ген своим потомкам. Как следствие, если в будущем ребенок снова подвергнется атаке вируса кори, его иммунная система практически мгновенно обеспечит ему необходимую защиту.

Эти удивительные умения клетки в области генной инженерии свидетельствуют о том, что она, если можно так выразиться, способна развиваться «интеллектуально» [Steele, et al, 1998].

Умные клетки объединяются

Не стоит удивляться тому, что клетки такие умные. Ископаемые окаменелости свидетельствуют о том, что одноклеточные организмы были первыми формами жизни на этой планете. Они существовали уже спустя 600 миллионов лет после возникновения Земли. В последующие 2,75 миллиарда лет наш мир был населен исключительно свободноживущими одноклеточными организмами — бактериями, водорослями и амебоподобными простейшими.

Около 750 миллионов лет назад возникли первые многоклеточные формы жизни. Поначалу они представляли собой колонии свободных одноклеточных организмов, насчитывавшие от нескольких десятков до нескольких сотен «сограждан». Позднее клетки оценили эволюционные преимущества *совместной* жизни и появились сообщества, включающие миллионы, миллиарды и даже триллионы взаимосвязанных и социально взаимодействующих клеток.

Такие гигантские клеточные сообщества, которые видны невооруженным глазом, биолог классифицирует как растения и животных. Но чем бы мы их ни считали — мышью, собакой или человеком, они все равно останутся тем, что собой представляют, а именно — высокоорганизованными объединениями миллионов и триллионов клеток.

Эволюционным толчком к разрастанию многоклеточных сообществ стало стремление к выживанию. Чем больше организм информирован о своем окружении, тем выше его шансы выжить. Объединяясь друг с другом, клетки кардинально увеличивают свою информированность о внешнем мире. Если каждой отдельной клетке условно приписать уровень информированности X , то потенциальная совокупная информированность колониального клеточного организма равна, как минимум, X умноженному на число входящих в него клеток.

Высокая плотность «населения» клеток в организме заставила их структурировать свою среду обитания. Оказалось, что им гораздо выгодней специализироваться. Причем эффективность распределения между ними их функций даже не снилась сегодняшним большим корпорациям. В процессе цитологической специализации, которая начинается еще на стадии зародыша, формируются конкретные ткани и органы. Распределение обязанностей между членами таких клеточных сообществ запечатлевается в генах каждой

входящей в них клетки, что существенно увеличивает эффективность всего организма и его способность к выживанию.

В больших организмах лишь небольшое число клеточных особей специализируется на улавливании сигналов из окружающей среды. Эту роль взяли на себя группы клеток, образующие ткани и органы нервной системы. Функция нервной системы — воспринимать окружающее и координировать поведение всех остальных клеток большого клеточного сообщества.

Благодаря такому «распределению труда» клетки могут осуществлять свою жизнедеятельность, тратя гораздо меньше ресурсов, чем если бы им приходилось выживать поодиночке. Вспомните старую поговорку: «Вдвоем третишь столько же, сколько в одиночку». Или сравните стоимость постройки трехкомнатного особняка и трехкомнатной квартиры в многоэтажном доме на сотню квартир.

Возьмем для примера американский капитализм. Генри Форд увидел преимущества узкой специализации и ввел ее на сборочных линиях своих автомобильных заводов. До Форда бригада рабочих — мастеров на все руки тратила на сборку автомобиля неделю. У Форда каждому рабочему была поручена одна простая операция. В результате они стали собирать автомобиль не за неделю, а за полтора часа.

Увы, достаточно было Чарльзу Дарвину провозгласить, что эволюция — это непрекращающаяся ни на секунду грызня за лучший кусок, и мы предпочли забыть о столь необходимом для эволюционного развития сотрудничестве.

Для Дарвина жестокая конкуренция и насилие — не только часть животной человеческой природы, но и главный движитель эволюционного процесса. В заключительной главе своей книги «О происхождении видов путем естественного отбора или сохранении благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» он писал о неизбежной борьбе за существование и о том, что в основе эволюции лежат голод и смерть. Прибавьте сюда его веру в то, что эволюция происходит случайным образом, и вы получите Теннисоновский* мир «красных от крови зубов и когтей» — череду бессмысленных схваток ради собственного выживания.

* Теннисон Альфред (Tennyson, Alfred) (1809-1892) — английский поэт, наиболее отчетливо выразивший воззрения и надежды викторианской эпохи.

Эволюция без окровавленных когтей

Безусловно, Дарвин — самая известная персона из всех ученых-эволюционистов. Однако впервые эволюция как научный факт была заявлена французским биологом Жаном-Батистом де Ламарком [Lamarck 1809, 1914, 1963]. Даже Эрнст Майр, главный архитектор современного «неодарвинизма», привнесшего в старую добрую дарвиновскую теорию генетику XX века, признает приоритет Ламарка.

В своем фундаментальном труде «Эволюция и разнообразие жизни» [Mayr 1976, p. 227] Майр писал: «Мне представляется, что у Ламарка гораздо больше прав претендовать на звание основоположника теории эволюции, каковым его и в самом деле почитают ряд французских историков... Он был первым, кто посвятил целую книгу прежде всего изложению теории органической эволюции. Он первым представил всю систему животного мира как продукт эволюции».

Дело даже не в том, что Ламарк изложил свою теорию за полвека до Дарвина. Ламарк описал значительно менее жестокий вариант эволюционного механизма. Согласно его теории, в основе эволюции лежит кооперативное взаимодействие организмов со своим окружением, которое дает возможность различным формам жизни выживать и развиваться в динамичном мире. Ламарк полагал, что организмы адаптируются к своему меняющемуся окружению и затем передают приобретенные ими свойства по наследству. Что интересно, теория Ламарка вполне согласуется с описанными выше современными воззрениями биологов на деятельность иммунной системы.

На теорию Ламарка тут же ополчилась церковь. Его предположение, что человек развился из низших форм жизни, было отвергнуто папами как еретическое. Что касается ученых того времени, они Ламарка попросту высмеяли.

Окончательно дискредитировал теорию Ламарка немецкий биолог Август Вейсман. Чтобы проверить, действительно ли признаки, приобретенные в результате взаимодействия

с окружающей средой, передаются по наследству, он отрезал хвосты мышам — самцу и самке и затем скрестил их. Увы, приобретенная родителями «бесхвостость» не передалась потомкам. Продолжая эксперимент, Вейсман получил двадцать одно поколение мышей, и ни одна особь не родилась бесхвостой. В итоге экспериментатор сделал вывод, что представления Ламарка о наследовании признаков ложны.

Но был ли эксперимент Вейсмана проверкой теории Ламарка? По словам автора биографии Ламарка Л. Иордановой, сам Ламарк считал, что «...законы, управляющие живыми существами, ведут к возникновению все более сложных их форм в течение чрезвычайно продолжительных периодов времени» [Jordanova 1984, p. 71]. Эксперимент Вейсмана длился всего пять лет. Кроме того, Ламарк никогда не утверждал, что наследуется вообще любое изменение, претерпеваемое организмом. По его словам, организмы «ухватываются» за те или иные признаки (например, наличие или отсутствие хвоста), когда те необходимы им для выживания. Быть может, по мнению Вейсмана, мышам гораздо легче выжить без хвостов, но спрашивал ли он об этом у самих мышей?

Как бы то ни было бесхвостые мыши Вейсмана подорвали научную репутацию Ламарка. Его теория была ошельмована. В своей книге «Эволюция эволюциониста» Конрад Уоддингтон, специалист по вопросам эволюции из Корнеллского университета, писал: «Ламарк — одна из наиболее выдающихся фигур в истории биологии, и при этом его имя стало едва ли не ругательным. Большинство ученых обречены на то, что их вклад в науку рано или поздно утратит свое значение, но очень мало найдется тех, чьи работы даже спустя два столетия отвергаются с таким негодованием, что иной скептик может заподозрить, нет ли тут чего-то вроде угрызений совести. Говоря откровенно, мне кажется, что к Ламарку отнеслись несправедливо» [Waddington 1975, p. 38].

Эти слова Уоддингтона, написанные им тридцать лет назад, оказались пророческими. Сегодня, под давлением новых научных фактов, теория Ламарка подвергается глубокой переоценке. Вот заголовок статьи в престижном журнале «Сайенс»*: «Не был ли Ламарк в чем-то прав?» [Batler 2000]. Оказывается, тот, кого так долго хулили, не так уж и ошибался, а тот, кого мы привыкли превозносить до небес, не был непогрешим.

* Неоднократно упоминаемые в книге журналы «Сайенс» (Science; «Наука») и «Нэйчур» (Nature; «Природа») — ведущие научные журналы, по своему весу в научном мире намного превосходящие большинство периодических изданий.

Почему в наши дни многие ученые-эволюционисты пересматривают свое отношение к Ламарку? Потому что они не могли не обратить внимание на ту огромную роль, которую играет в поддержании жизни в биосфере сотрудничество! Ученым давно известно о симбиотических отношениях в природе. В своей книге «Чего не видел Дарвин» (Darwin's Blind Spot [Ryan 2002, p. 16]) британский медик Фрэнк Райан приводит пример отношений морских рачков и рыбки гоби: пока рачки собирают пищу, рыбка гоби бдительно охраняет их от хищников. Другой пример из его книги — ракотшельник, таскающий на своей раковине розовую анемону: «Рыбы и осьминоги были бы не прочь полакомиться ракомотшельником, но, как только они приближаются к нему, анемона выбрасывает им навстречу свои ярко окрашенные щупальца, усеянные микроскопическими ядовитыми жалами, заставляя гореохотников искать добычу где-нибудь в другом месте». Эти отношения выгодны и агрессивной анемоне: она не только ездит на раке-отшельнике, но и питается остатками с его стола.

Современные представления о сотрудничестве в природе идут гораздо дальше подобных легко наблюдаемых явлений. «Биологи начинают все отчетливее понимать, что живые организмы эволюционировали совместно с различными микроорганизмами, необходимыми им для здоровья и нормального развития, и продолжают вести с ними совместное существование», — говорится в недавней статье из журнала «Сайенс», озаглавленной «"Маленькая" помощь наших маленьких друзей» [Ruby, et al, 2004]. Подобные партнерские отношения изучает так называемая «системная биология».

По иронии судьбы в последние десятилетия люди объявили микроорганизмам настоящую войну. Мы убиваем их всеми доступными средствами — от антибактериального мыла до антибиотиков. Но ведь многие бактерии нам попросту необходимы! Достаточно вспомнить о том, что без полезных бактерий в нашей пищеварительной системе мы попросту не смогли бы жить. Они помогают нам переваривать пищу и делают возможным всасывание необходимых витаминов. Вот почему бездумное применение антибиотиков недопустимо. Антибиотики — примитивные убийцы, они губят полезные бактерии точно так же, как и вредные.

Недавние исследования в области генетики выявили еще один механизм межвидового сотрудничества. Если раньше считалось, что гены передаются исключительно родителями потомкам, ныне стало ясно: передача генов, иными словами генный трансфер, имеет место и между отдельными представителями одного и того же вида, и между различными видами!

Такой генный трансфер существенно ускоряет эволюцию, поскольку благодаря ему организмы могут воспользоваться опытом, приобретенным другими, весьма отличающимися от них организмами [Nitz, et al, 2004; Pennisi 2004; Boucher, et al, 2003; Dutta and Pan, 2002; Gogarten 2003]. Это означает, что между разными биологическими видами нет непроницаемых стен. Дэниел Дрелл, руководитель программы Департамента энергетики США по изучению генома микроорганизмов, сказал в интервью журналу «Сайенс» (2001 294:1634): «...теперь нам не так-то просто сказать, что такое биологический вид» [Pennisi 2001].

В то же время внутри и межвидовой генный обмен заставляет нас подумать об опасностях генной инженерии. Становится очевидным, что игры биологов, например, с генами помидора могут непредсказуемым образом затронуть всю биосферу. Одно из недавних исследований показывает, что генетически модифицированная пища изменяет свойства полезной микрофлоры кишечника человека. [Heritage 2004; Netherwood, et al, 2004]. Аналогичным образом, генный трансфер между генетически модифицированными сельскохозяйственными культурами и соседствующими с ними обычными полевыми растениями приводит к появлению сверхустойчивых «суперсорняков» [Milius 2003; Haygood, et al, 2003; Desplanque, et al, 2002; Spencer and Snow 2001]. На беду, генным инженерам нет дела до реалий генного трансфера, и мы начинаем пожирать катастрофические плоды их недалёковидности уже сегодня — искусственно сконструированные гены, бесконтрольно распространяясь, изменяют живые организмы [Watrud, et al, 2004].

Специалисты предупреждают: если мы не осознаем общность генетической судьбы всех биологических видов и необходимость сотрудничества с природой, существование человечества окажется под угрозой! Нам необходимо отказаться от дарвинизма, апеллирующего к интересам обособленного индивидуума, и вооружиться теорией, подчеркивающей значение сообществ.

Британский ученый Тимоти Лентон приводит свидетельства того, что эволюция обусловлена межвидовым взаимодействием в большей степени, чем взаимодействием отдельных особей одного и того же вида. В 1998 году он писал в журнале «Нэйчур»: «...нам необходимо принимать во внимание всю совокупность организмов и их материальное окружение, чтобы понять, какие из признаков склонны сохраняться и доминировать» [Lenton 1998]. Отсюда следует, что эволюция есть сотрудничество групп, а не индивидуумов.

Лентон говорит о своей приверженности разработанной Джеймсом Лавлоком теории Геи, согласно которой Земля и все обитающие на ней виды представляют собой единый сверхорганизм. Сторонники данной гипотезы доказывают, что любое вмешательство, лишаящее этот сверхорганизм присущего ему внутреннего равновесия, — будь то уничтожение тропических лесов, разрушение озонового слоя или генная инженерия — угрожает его (а значит, и нашему!) благополучию.

Результаты недавних исследований, финансируемых Британским советом по изучению природной среды, свидетельствуют о том, что эти опасения отнюдь не беспочвенны [Thomas, et al, 2004; Stevens, et al, 2004].

В истории нашей планеты массовое вымирание живых существ происходило пять раз, и всякий раз — по внеземным причинам: таким, например, как столкновение Земли с кометой. Автор одного из недавних исследований заключает, что «мир природы переживает сегодня шестой и наиболее масштабный период массового вымирания за всю свою историю» [Lovell 2004]. Однако сейчас, как пишет один из авторов цитированного выше исследования Джереми Томас: «Насколько мы можем судить, причиной массового вымирания биологических видов является один-единственный живой организм, а именно — человек».

Практические выводы из уроков клеток

Годы преподавания на медицинском факультете убедили меня в том, что наилучшим воплощением дарвиновского закона выживания сильнейшего являются студенты-медики. Их жесткой конкуренции и взаимному подсиживанию могут позавидовать даже юристы. Но откуда столь оголтелый дарвинизм у тех, кто готовится получить профессию врача, подразумевающую искреннее сострадание к людям? Это всегда казалось мне несколько странным.

Тяготившие меня стереотипы по поводу студентов-медиков изрядно пошатнулись на Карибах. После произнесенной мной вдохновенной речи мои незадачливые бойцы сплотились в настоящую команду и сотворили невозможное — они все вместе успешно завершили семестр! Более сильные помогали отстающим и благодаря этому сами становились сильнее.

В итоге все закончилось голливудским хэппиэндом. Экзамен, который им пришлось сдавать, был ничуть не легче, чем в Висконсинском университете. И я не могу сказать, что эти «отверженные» справились с ним хоть скольконибудь хуже, чем их «элитарные» коллеги в США. Позднее многие из моих тогдашних студентов рассказывали мне, что вернувшись домой и встречаясь со сверстниками, окончившими американские университеты, они с удовлетворением убеждались в том, что лучше понимают принципы, которым подчинена жизнь клеток и целых организмов.

Само собой, я был в восторге от того, что моим подопечным удалось сотворить такое чудо. Но как именно они смогли этого достичь, я понял лишь спустя годы. Тогда же мне казалось, что все дело в моей изобретательности (впрочем, я и сегодня считаю, что сопоставление биологии человека и клетки — хороший способ подачи материала). Сейчас, обосновавшись на научной территории, которую, как уже было сказано, многие считают владениями слегка сумасшедшего доктора Дулиттла, я полагаю, что успех моих студентов во многом объясняется тем, что они отказались от поведения, принятого в среде их американских коллег. Вместо того чтобы копировать эгоистичных умников-студентов, они поступили так, как ведут себя умные клетки, — объединились и стали еще умней. Нет, у меня и мысли не было предлагать им учиться жить у клеток — все-таки я был воспитан в духе традиционной науки. Но мне доставляет удовольствие думать, что они двинулись в этом направлении интуитивно, после моих восторженных рассказов о способности клеток группироваться и создавать сложные и конкурентоспособные организмы.

И еще, сейчас я думаю (тогда мне это тоже не приходило в голову), что еще одной причиной успеха моих студентов стало то, что я не ограничился похвалой в адрес клеток. Я хвалил и их самих! Чтобы быть образцовыми студентами, им требовались свидетельства того, что их воспринимают как таковых. В последующих главах я покажу, что очень многие из нас живут ограниченной жизнью не потому, что иначе нельзя, а потому, что они думают, будто только так и можно. Но тут я забегаю вперед. Сейчас достаточно сказать, что за четыре месяца в Карибском раю я окончательно прояснил свои взгляды на клетки и на те уроки, которые они преподают людям. Иными словами, я нашел путь, ведущий к пониманию Новой биологии — науки, решительно отбрасывающей и пораженчество наследственной генетической запрограммированности и дарвинизм с его выживанием сильнейших.

Глава II

Это же среда, тупицы!

Я никогда не забуду урок, полученный мной в 1967 году, когда, будучи студентом-старшекурсником, я учился клонировать стволовые клетки. Мне потребовались десятилетия на то, чтобы понять, какое огромное влияние он оказал не только на мою работу, но и на всю мою жизнь.

Мой наставник и выдающийся ученый Ирв Кенигсберг, одним из первых овладевший искусством клонирования клеток, сказал мне, что, если клетки гибнут, причину следует искать не в них, а в окружающей среде. Ирв Кенигсберг не отличался прямоотой выражений, свойственной Джеймсу Карвиллу, руководителю избирательной кампании Билла Клинтона, который заявил: «Это же экономика, тупицы!» На тех выборах этот лозунг стал едва ли не мантрой.

Ей-богу, подобный лозунг: «Это же среда, тупицы!» стоило бы повесить над своими рабочими столами всем цито-биологам. Раз за разом я убеждался в том, насколько мудр был совет Ирва Кенигсберга. Стоило мне обеспечить клеткам здоровую среду, они

начинали благополучно расти. Едва состояние среды ухудшалось, их рост приостанавливался. Как только я улучшал среду, «занемогшие» клетки снова приходили в себя. В конце концов до меня дошло, что именно тут скрыт ключ к пониманию природы живого!

Большинство цито-биологов не обращает внимания на подобные тонкости культуральной техники. После того как Уотсон и Крик открыли генетический код ДНК, ученые махнули рукой на влияние окружающей среды. Однако им следовало бы помнить: сам Чарльз Дарвин под конец жизни признавал, что его эволюционная теория недопустимо умалила ее роль. В 1876 году он писал Морицу Вагнеру [Darwin, F 1888]:

«По моему мнению, величайшей моей ошибкой было то, что я не придавал достаточного значения непосредственному воздействию, которое окружающая среда, т. е. пища, климат и т. д., оказывает независимо от естественного отбора... Когда я писал «Происхождения видов» и в последующие годы у меня не было надежных свидетельств прямого воздействия среды; теперь же подобные свидетельства многочисленны».

Ученые — последователи Дарвина наступают на те же самые грабли. Беда недооценки среды в том, что она ведет к генетическому детерминизму — убеждению, будто гены «управляют» всем живым. Это убеждение не только вынуждает нерационально тратить деньги на научные исследования (о чем я собираюсь говорить в одной из последующих глав), но и, что гораздо более важно, искажает наши представления о жизни. Когда вы убеждены, что вами управляют гены, которыми вас облагодетельствовали при зачатии, вы получаете удобную возможность объявить себя жертвой наследственности: «Я не виноват в том, что не успел сделать работу в срок. Просто я такой медлительный — это все гены!»

С самого начала Эпохи Генетики нам внушают, что мы бессильны перед мощью скрытых в нас генов. Великое множество людей живет в постоянном страхе перед тем, что однажды их гены вдруг возьмут и «включат» в них Нечто Ужасное. Представьте себе человека, воображающего себя бомбой с тикающим часовым механизмом и ожидающего, что вот-вот в нем взорвется рак — так же, как он взорвался в его брате, сестре, дяде или тете. Миллионы других винят в своем плохом самочувствии не сочетание умственных, физических, эмоциональных и духовных причин, а нарушения биохимической механики своего организма. Ваш ребенок перестал слушаться? Сегодня врач, вместо того чтобы как следует разобраться, что происходит с его телом, сознанием и духом, предпочтет выписать ему таблетки для исправления «химического дисбаланса».

Разумеется, я нисколько не оспариваю тот факт, что некоторые заболевания, такие, как хоррея Гентингтона, бетаталассемия и кистозный фиброз, обусловлены тем или иным дефектным геном. Но такие нарушения встречаются менее чем у 2% населения. Подавляющее же большинство людей рождается с генами, с которыми вполне можно быть

здоровыми и жить счастливо. Те напасти, которые ныне одолевают человечество, — диабет, сердечнососудистые заболевания, рак — отнюдь не вызываются конкретным геном. Они — результат сложного взаимодействия множества генетических и экологических факторов.

Но как тогда быть с газетными статьями, которые то и дело трубят об открытии очередных генов всего чего угодно — от депрессии до шизофрении? Прочитайте эти статьи внимательно, и вы увидите, что факты, скрытые за броскими заголовками, куда скромней. Да, ученые связывают гены с различными заболеваниями, но крайне редко бывает так, что то или иное заболевание обусловлено одним-единственным геном.

СМИ постоянно путают эти две вещи — связанность и обусловленность, тем самым создавая неразбериху. Одно дело быть связанным с заболеванием, и совсем другое — обуславливать его, то есть служить причиной и осуществлять направленное, управляющее воздействие.

Если я покажу вам ключ зажигания и скажу, что он имеет отношение к управлению автомобилем, вы, вероятно, согласитесь со мной. В самом деле — без этого ключа я не смогу включить зажигание и, значит, мое заявление в какомто смысле верно. Но можно ли сказать, что этот ключ автомобилем «управляет»? Будь это так, вы не рискнули бы, выходя из машины, оставлять его в замке зажигания — из опасения, что он, чего доброго, одолжит ее у вас и уедет. Ключ зажигания связан с управлением автомобилем; управляет же им человек, который этот ключ поворачивает. Определенные гены связаны с теми или иными паттернами поведения организма и его характеристиками — но эти гены не активируются, пока что-то не приведет их в действие.

Но что приводит в действие гены? Достаточно тонкий и откровенный ответ на этот вопрос дал в 1990 году Фредерик Ниджхаут в статье, озаглавленной «Метафоры и роль генов в развитии организмов» [Nijhout 1990]. По словам Ниджхаута, идея, будто гены управляют всем живым, высказывалась так часто и долго, что ученые забыли о том, что это всего лишь гипотеза, но никак не установленная истина. В действительности же научные исследования последнего времени данную гипотезу скорее опровергают. Всевластие генов, пишет Ниджхаут, это популярная в нашем обществе метафора. Нам хочется верить, что генные инженеры — новые волшебники, способные лечить болезни и между делом конструировать новых Эйнштейнов и Моцартов. Но метафора — отнюдь не то же самое, что научная истина. Вывод, к которому приходит Ниджхаут, таков: «Когда в гене возникает необходимость, его экспрессию* активирует сигнал, поступающий из окружающей среды, а вовсе не какая-то там спонтанно возникшая характеристика самого гена». После этих слов остается еще раз обратиться к тем, кто считает, что нами управляют гены: «Это же среда, тупицы!»

* Экспрессия гена — совокупность молекулярных процессов, ведущих к синтезу того или иного химического вещества на основании информации, закодированной в этом гене.

Белок: стройматериал живого

Чтобы уяснить, почему восторжествовала метафора всевластия генов, нужно разобраться, как понимают ДНК те, кто их с таким рвением изучают.

В свое время химики-органики установили, что клетки состоят из очень крупных молекул четырех типов: полисахаридов (сложных Сахаров), липидов (жиров), нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и белков. И хотя клетке необходимы все эти четыре типа молекул, наиболее важным их компонентом является белок. По существу, клетки представляют собой сооружения из ста тысяч белковых «кирпичей». И один из способов описания наших состоящих из триллионов клеток тел — представить их в виде белковых машин (надеюсь, вы уже поняли, что лично я считаю нас чемто большим, нежели машины!).

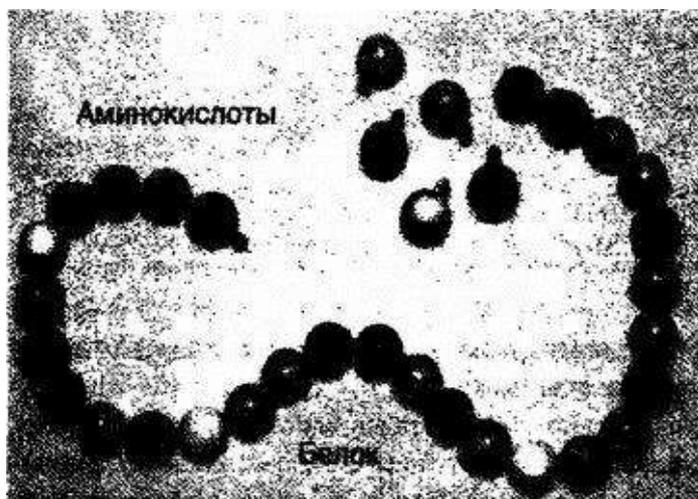
Давайте присмотримся к тому, как соединены друг с другом в наших клетках эти сто с лишним тысяч белков. Каждый белок представляет собой линейную цепочку связанных

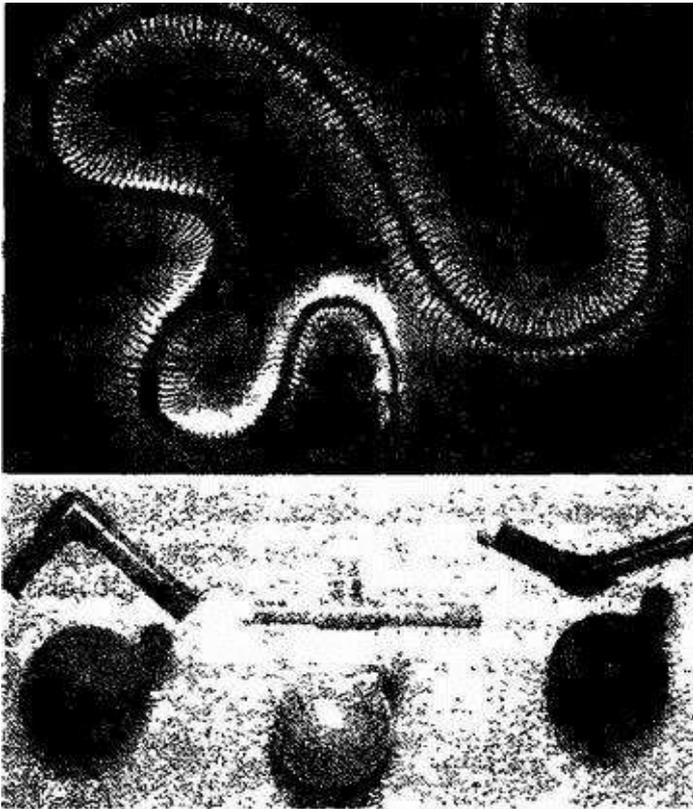
друг с другом молекул нуклеиновых кислот наподобие игрушечного детского ожерелья на втулках (см. рисунок).

«Бусины» в «ожерелье» белка — это молекулы одной из двадцати используемых клетками аминокислот. По правде говоря, при всей своей наглядности, аналогия с ожерельем не совсем верна, поскольку молекула каждой аминокислоты несколько отличается по форме. Так что ради точности нам придется сказать, что наше ожерелье помяли на фабрике.

А если быть еще более точным, следует принять во внимание то, что аминокислотный остов клеточного белка гораздо мягче и податливее детского игрушечного ожерелья, которое распадается, если его чересчур сильно перегнуть. Скажем так: структура аминокислотных цепочек в белках напоминает позвоночник змеи, позволяющий ей и вытягиваться в струну, и сворачиваться в клубок.

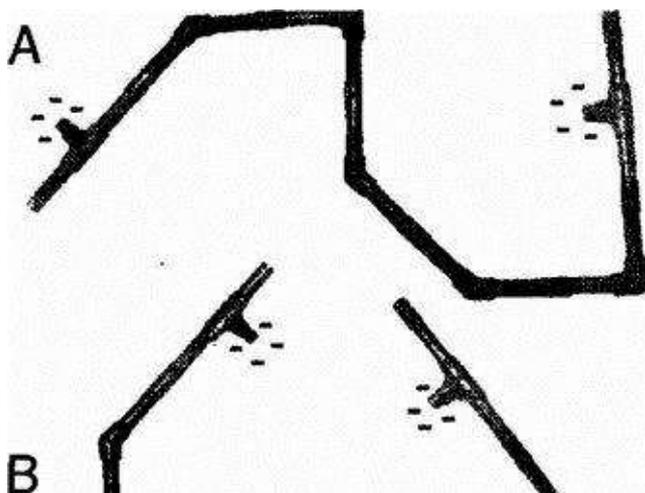
Благодаря гибким сочленениям (пептидным связям) между аминокислотами в белковой «змейке» белки могут принимать множество форм. То, какую из них примет такая «змейка», определяется преимущественно двумя факторами. Первый фактор — физическая структура белка, обусловленная последовательностью составляющих его бусинок-аминокислот (которые, как уже было сказано выше, немного отличаются друг от друга по форме). Второй фактор — взаимодействие положительных и отрицательных электрических зарядов на концах связанных друг с другом аминокислот. Благодаря такому взаимодействию, аминокислоты ведут себя как магниты. Одноименные заряды заставляют их отталкиваться друг от друга, в то время как разноименные — притягиваться. Как показано на рисунке вверху, гибкий остов белковой цепи легко принимает ту или иную форму, когда его аминокислотные «позвонки» поворачиваются и изгибают соединяющие их сочленения, чтобы уравновесить силы, возникающие из-за имеющихся положительных и отрицательных зарядов.





Каждая из 21 аминокислоты, составляющих каркас белковой цепи, отличается собственной конфигурацией. Обратите внимание на то, как отличаются друг от друга «ожерелье», собранное из одинаковых шариков, и «змеяка», составленная из трубчатых сегментов различной формы.

Молекулярные цепи некоторых белков бывают такими длинными, что для сворачивания 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; их аминокислотные цепи разлагаются на составляющие и заново собираются в процессе синтеза новых белков.



Белковые каркасы на рис. А и Б имеют одну и ту же последовательность аминокислот [трубчатых сегментов], но кардинально отличаются по своей форме. Вариации формы каркаса возникают из-за поворота соседних сегментов в сочленениях относительно друг друга. Разные по форме аминокислоты поворачиваются относительно соединяющих их «сочленений» (пептидных связей!), из-за чего аминокислотный каркас белка приобретает способность извиваться, как змея. Форма белков не задана жестко, но обычно они принимают двести конкретные конфигурации. Какую же из показанных конфигураций, А или В, предпочтет наш гипотетический белок? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно принять во внимание то, что две концевые аминокислоты на своих концах заряжены отрицательно. Поскольку одноименные заряды

отталкиваются, конфигурация белка будет тем более устойчивой, чем дальше друг от друга они окажутся. Поэтому предпочтение будет отдано конфигурации А.

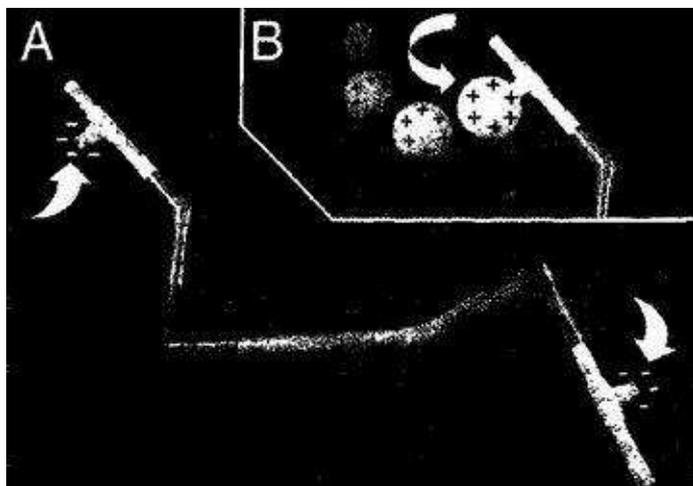
Как белки создают жизнь

Живые организмы отличаются от неживых прежде всего тем, что они движутся и выполняют «работу» — дышат, переваривают пищу, сокращают мышцы и т. д. Чтобы понять природу жизни, нам необходимо разобраться, что приводит в движение белковые «машины».

Окончательная форма, которую принимает белковая молекула (ее конформация, как говорят биологи), определяется равновесным расположением электрических зарядов в ее аминокислотной цепи. Если распределение положительных и отрицательных зарядов в молекуле белка изменится, она тут же примется выгибаться и приспособливаться к новой ситуации. Распределение зарядов в белковой молекуле может быть избирательно изменено целым рядом процессов, в частности присоединением других молекул или химических групп (например, гормонов) и даже воздействием внешних электромагнитных полей — скажем, тех, что излучаются мобильными телефонами [Tsong 1989].

Конструктивное совершенство трансформирующихся белков поистине впечатляет: их точнейшим образом выверенная трехмерная конфигурация дает им возможность связываться с другими белками. Когда белковая молекула встречается с другой белковой молекулой, физически и энергетически ей комплементарной, они соединяются примерно так же, как хорошо подогнанные шестеренки в часах.

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



На рис. А показана предпочтительная конформация нашей гипотетической белковой молекулы. Силы отталкивания между двумя отрицательно заряженными концевыми аминокислотами (обозначены стрелками!) заставляют цепь растягиваться так, чтобы упомянутые аминокислоты оказались как можно дальше друг от друга. На рис. В концевая аминокислота показана 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 данном конкретном случае положительный заряд сигнала больше отрицательного заряда аминокислоты. После того как сигнал связывается с белком, на соответствующем конце цепи образуется избыток положительного заряда. Поскольку положительные и отрицательные заряды притягиваются, аминокислоты станут поворачиваться относительно соединяющих их связей так, чтобы их положительно и отрицательно заряженные концы сблизились.

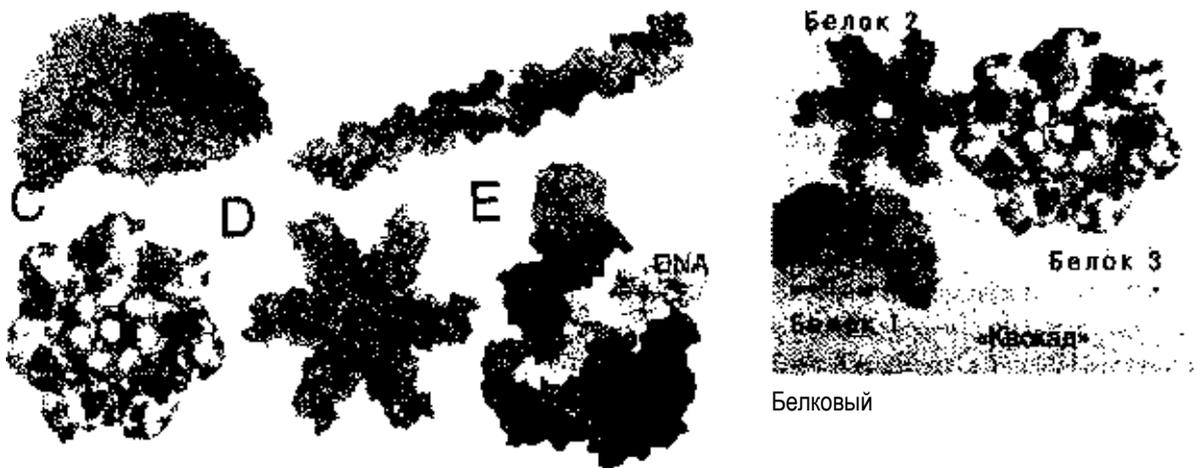
На следующей иллюстрации функционирование клетки демонстрируется на примере механических часов. На первом рисунке показан металлический механизм с его шестеренками, пружинами, камнями и корпусом. Поворачиваясь, шестеренка А заставляет поворачиваться шестеренку В, шестеренка В — шестеренку С и так далее. На следующем



рисунке на изображение рукотворного механизма для наглядности наложено увеличенное в миллионы раз изображение белковых молекул. В такой белково-металлической «машине» легко представить себе, как белок 1, поворачиваясь, заставляет вращаться белок 2, а тот, в свою очередь, белок 3. А теперь переведите взгляд на третий рисунок, где уже нет никаких рукотворных деталей. Прошу! Перед вами — белковая «машина», один из тысяч белковых агрегатов, входящих в состав живой клетки!

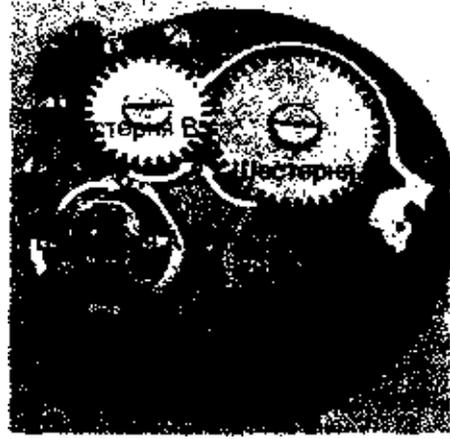
На рис. С показан переход от конформации А к конформации В. Изменение конформации порождает движение, которое используется для выполнения полезной работы — в частности, для осуществления таких функций, как пищеварение, дыхание и сокращение мышц. Когда сигнал отделяется, белок возвращается к своей предпочтительной вытянутой конформации. Так сигнально-обусловленное движение белковых молекул делает возможными процессы жизнедеятельности.

Белки внутриклеточной цитоплазмы, благодаря совместному действию которых она осуществляет ее свои функции, группируются в особые агрегаты, называемые каскадами, или биохимическими путями. Эти агрегаты классифицируются по их функциям — например, дыхательные каскады, пищеварительные каскады, каскады мышечных сокращений, а также печально известный энергопроизводящий цикл Кребса — подлинное бедствие для студентов, которым приходится запоминать все фигурирующие в нем белковые компоненты и с/южные химические реакции.



Разнообразие белков. На рисунке показаны пять различных белковых молекул. Каждой из них свойственна строго определенная трехмерная конфигурация, в точности воспроизводящаяся от клетки к клетке.

- А. Фермент, поглощающий атом водорода.
- В. Скрученная нить белка коллагена.
- С. Мембранный канал — белок со сквозным отверстием в центре.



Металлический



Белково-металлический

А В

Можете ли вы себе представить, в какой восторг пришли биологи, когда разобрались в том, как работают белковые «машины»? Клетка использует их для осуществления различных метаболических и поведенческих функций. Непрерывное движение белков, непрерывное изменение их формы в течение одной-единственной секунды — вот что движет жизнью!

Верховенство ДНК

Вы, вероятно, заметили, что в двух предыдущих параграфах я ни слова не сказал о ДНК. Почему? Потому что источником движения, обуславливающего различные формы жизнедеятельности клетки, является вовсе не ДНК, а изменение электрической заряженности белков. Откуда же взялось широко распространенное представление о том, что гены «управляют» всем живым? Дарвин в «Происхождении видов» предположил, что наследственные факторы, передающиеся из поколения в поколение, определяют, какие именно признаки будут наблюдаться у потомков. Авторитет Дарвина был столь велик, что ученые сломя голову бросились на поиски этих самых «управляющих ж изню» наследственных факторов.

В 1910 году 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 «дочерние» клетки. Хромосомы входят в состав самой большой из органелл клетки — ядра. Изолировав ядро, ученые забрались внутрь хромосом и обнаружили, что они состоят всего из двух типов молекул — белка и ДНК.

В 1944 году ученые определили, что наследственная информация содержится в ДНК хромосом [Avery, et al, 1944; Lederberg 1994]. Эксперименты, позволившие сделать этот вывод, были чрезвычайно изящными. Исследователи выделили ДНК одного вида бактерий — назовем его видом А — и добавили к культуре, содержащей только бактерии вида В. Очень скоро у бактерий вида В стали проявляться наследственные признаки, ранее свойственные виду А. Когда стало известно, что для передачи наследственных признаков не нужно ничего, кроме ДНК, эта молекула заняла в науке поистине выдающееся место.

Оставалось определить структуру нашей «выдающейся» молекулы. С этой задачей справились Джеймс Уотсон и Френсис Крик. Молекулы ДНК оказались длинными нитевидными цепочками, составленными из азотсодержащих химических соединений четырех видов — так называемых оснований (аденина, тимина, цитозина и гуанина; А, Т, С и G).

Уотсон и Крик сделали вывод, что последовательность аминокислот в остове белковой молекулы определяется последовательностью оснований в молекуле ДНК [Watson and Crick 1953]. Длинная цепочка молекулы ДНК подразделяется на отдельные гены — участки, служащие шаблонами для синтеза конкретных белков. Так были обнаружены коды воспроизводства белковых «машин» клетки!

Уотсон и Крик объяснили, почему ДНК идеально подходит для передачи наследственной информации. В обычном состоянии каждая нить ДНК переплетается с еще одной нитью ДНК, образуя свободно свернутую конфигурацию — так называемую двойную спираль. Характерная особенность этой двойной спирали 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 ее точной комплементарной копии. То есть путем разъединения нитей двойной спирали молекулы ДНК становятся самокопирующимися. Это наблюдение позволило предположить, что ДНК самостоятельно управляет своим воспроизводством — что она как бы сама себе «хозяйка».

Исходя из догадки, что ДНК управляет собственным воспроизводством и несет в себе программу выработки белков, Френсис Крик сформулировал Главную догму биологии: положение о главенствующей роли ДНК. Это положение красной нитью пронизывает все научные тексты и, можно сказать, высечено на скрижалях науки, подобно библейским заповедям.

Согласно вышеуказанной догме, ступенькой ниже восседающей на царском троне ДНК располагается ее короткоживущая «ксерокопия» — РНК (рибонуклеиновая кислота). Именно она служит физическим шаблоном для кодирования аминокислотной последовательности, составляющей остов белковой молекулы.

Главная догма биологии определяет образ мышления эпохи генетического детерминизма. Коль скоро облик живого организма определяется характером его белков, а белки кодируются ДНК, последнюю вполне логично считать «первопричиной» тех или иных черт организма.

Проект «Геном человека»

После того как ДНК получила статус Царицы небесной, вполне закономерным стало решение составить каталог всех генетических звезд человеческого небосклона. И в 1980-х годах был начат глобальный научный проект «Геном человека», участники которого поставили перед собой чрезвычайно амбициозную задачу — каталогизировать все имеющиеся у человека гены. Предполагалось, что человеческому организму для программирования синтеза более чем 100 тысяч составляющих его белков необходимо по одному гену на белок; к их числу следовало добавить по меньшей мере 20 тысяч регуляторных генов, потребных для согласования деятельности кодирующих генов. Итого, нехитрые подсчеты показывали, что 23 пары человеческих хромосом должны содержать как минимум 120 тысяч генов.

Но это только присказка, сказка впереди. С теми, кто начинает держаться запанибрата с тайнами Вселенной, природа любит шутить злые шутки поистине космического масштаба.

Давайте вспомним, к чему привело заявление Николая Коперника, что Земля, вопреки представлениям тогдашних полу-ученых полубогословов, отнюдь не Центр мира. Его революционное открытие, опубликованное в 1543 году, подорвало основы учения Церкви, лишило ее непререкаемого авторитета и ознаменовало собой начало современной науки.

Нынешним догматикам от биологии довелось испытать сравнимый по силе шок. Выяснилось, что человеческий геном содержит не 120 тысяч генов, а всего лишь примерно 25 тысяч [Pennisi 2003a, 2003b; Pearson 2003; Goodman 2003]. Иными словами, ученые не досчитались 80% необходимых, как они полагали, человеку генов. Эти куда-то девшиеся гены наделали больше шума, чем восемнадцать минут аудиозаписей, пропавшие на никсоновских пленках*. Ведь концепция «один ген — один белок» была краеугольным камнем генетического детерминизма. И коль скоро проект «Геном человека» опроверг эту концепцию, всем высокоумным теориям генетиков о том, как функционирует жизнь, прямая дорога на свалку! Теперь уже невозможно верить в то, что геновые инженеры сравнительно легко сумеют разрешить наши проблемы. Столь малое количество генов (всего лишь 25 тысяч) попросту не в состоянии нести всю полноту ответственности за такие сложные явления, как человеческая жизнь и человеческие болезни!

Допускаю, вы прочли эти слова с усмешкой. Если я кажусь вам цыпленком Цыпой, заявляющим, что небо генетики упало ему на голову*, погодите с окончательными выводами. Большие Сильные Звери науки говорят то же самое, что и я. Бот как прокомментировал удивительные результаты проекта «Геном человека» один из ведущих генетиков мира, лауреат Нобелевской премии Дэвид Балтимор:

* Цыпленок Цыпа (Chicken Little) — персонаж старинной сказки, принявший желудь, упавший ему на голову, за кусочек неба. Этот сюжет впоследствии использовался во множестве произведений, в частности в вышедшем в 2005 г. мультфильме студии Уолта Диснея «Цыпленок Цыпа».

«Если только человеческий геном не содержит множества генов, недоступных нашим компьютерам, несомненная сложность человека по сравнению с растениями и червями достигается отнюдь не за счет задействования большего числа генов.

Понимание того, откуда все-таки берется наша сложность — колоссальное разнообразие нашего поведения, способность к сознательным поступкам, великодушная физическая координация, точно выверенная подстройка к изменениям внешней среды, обучаемость, память... можно не продолжать, верно? — остается делом будущего» [Baltimore 2001].

По словам Балтимора, результаты проекта «Геном человека» побуждают нас рассматривать альтернативные идеи по поводу того, чем управляется жизнь. «Понимание того, откуда все-таки берется наша сложность... остается делом будущего». Небо все-таки упало!

* Речь идет о лакуне на одной из магнитофонных пленок, предоставленных суду в связи с так называемым Уотергейтским делом о незаконном прослушивании политических конкурентов, которое повлекло за собой отставку президента США Р. Никсона в 1974 г.

Помимо всего прочего, результаты проекта «Геном человека» побуждают нас пересмотреть наши взаимоотношения с биосферой. Мы больше не имеем права доказывать свое эволюционное превосходство над другими живыми существами ссылками на свои гены, — если судить по их количеству, человек не так уж и отличается от гораздо более примитивных организмов. Возьмем для примера три наиболее изученных объекта

генетических исследований: микроскопического червя-нематоду *Caenorhabditis elegans*, плодовую мушку-дрозофилу и обычную лабораторную мышь.

Червь *Caenorhabditis* — идеальный объект для изучения роли генов в развитии и поведении особи, он хорошо поддается генетическим манипуляциям. Тело этого быстро растущего и хорошо размножающегося создания состоит из 969 клеток; в его незамысловатом мозге насчитывается примерно 302 клетки. Несмотря на это, *Caenorhabditis* обладает уникальным поведенческим репертуаром. Его геном состоит примерно из 24 000 генов [Blaxter 2003]. В человеческом теле, состоящем из более чем пятидесяти триллионов клеток, лишь на 1500 генов больше.

У еще одного излюбленного объекта научных исследований — плодовой мушкидрозофилы — насчитывается 15 000 генов [Blaxter 2003; Celniker, et al, 2002]. Иными словами, гораздо более сложный, по сравнению с примитивным *Caenorhabditis*, организм этой плодовой мушки содержит на 9000 генов меньше, чем у него.

Что касается мышей, нам стоило бы смирить собственную гордыню. Исследования генома мыши проводились параллельно с исследованиями проекта «Геном человека». Так вот, у человека и грызунов количество генов приблизительно одинаково!

Кое-что из азав клеточной биологии

Задним числом можно заметить: то, что гены не в состоянии управлять нашей жизнью, ученые должны были знать без всяких глобальных проектов. Как называется орган, управляющий жизнедеятельностью и поведением организма? Правильно, этот орган называется мозгом. Но можем ли мы считать мозгом клетки ее ядро, в котором содержится ДНК? Если да, тогда удаление клеточного ядра (такая процедура называется энуклеацией) должно приводить к немедленной смерти клетки.

Итак, настало время ключевого эксперимента! Маэстро, барабанную дробь...

Укладываем нашу упрямую клетку на микроскопический операционный стол. При помощи манипулятора ловким движением вводим в ее заполненное цитоплазмой нутро похожую на иголку микропипетку. Ядро клетки аккуратно всасывается в микропипетку... Все, дело сделано. Последнее движение манипулятора, и «мозг» нашей несчастной жертвы извлечен.

Но позвольте! Клетка движется! Господи, она по-прежнему жива!

«Рана» в клеточной стенке затянулась, и клетка, как настоящий пациент после операции, понемногу приходит в себя. Вот она уже снова на ногах... ну хорошо, хорошо — на ложноножках... и бодро покидает поле зрения микроскопа, в надежде никогда больше не встречаться с такими врачами.

Подвергнутые энуклеации клетки способны прожить до двух и более месяцев без всяких генов. Причем эти клетки 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 реагируют на внешние раздражения.

Конечно, энуклеация не остается совсем без последствий. Лишенные генов клетки не могут ни делиться, ни воспроизводить свои белковые составляющие, которые они теряют вследствие обычного старения и износа цитоплазмы. Неспособность заменить дефектные цитоплазматические белки приводит к механическим расстройствам, из-за которых клетка в конце концов гибнет.

Но вспомним, для чего был задуман наш эксперимент. Мы решили проверить, действительно ли ядро клетки является ее «мозгом». Если бы клетка погибала после энуклеации, мы могли бы сказать, что наши наблюдения свидетельствуют в пользу этой идеи. Но результаты эксперимента однозначны: лишенная ядра клетка демонстрирует сложное координированное поведение, характерное для живого организма. Отсюда следует, что ее «мозг» остался в целостности и сохранности.

Тот факт, что энуклеированные клетки сохраняют свои биологические функции и при отсутствии генов, давно известен. Опыты по извлечению ядер из делящихся яйцеклеток стали классикой эмбриологии еще более ста лет назад. Эти опыты показали: изолированная энуклеированная яйцеклетка способна достичь даже уровня бластулы — стадии развития, на которой зародыш состоит из сорока или более клеток. Сегодня энуклеированные клетки используются в промышленных целях в качестве питающего слоя для выращиваемых противовирусных вакцин.

Но если ядро с его генами не является клеточным «мозгом», тогда какова же роль ДНК в жизни клетки? Ответ прост: энуклеированные клетки гибнут не потому, что они лишились мозга, а потому, что их лишили репродуктивных способностей. Ядро клетки — ее орган размножения! Будучи не в состоянии воспроизводить необходимые им компоненты, энуклеированные клетки не могут ни заменить свои дефектные белковые «кирпичи», ни создать собственные копии.

Какой конфуз — перепутать орган размножения с мозгом! Что ж, это вполне понятная ошибка, если принять во внимание традиционно царящий в науке патриархат. Мужчин частенько обвиняют в том, что они думают не головой, а... в общем, понятно чем. Так стоит ли удивляться аналогичной оплошности со стороны мужской, по сути, науки?

Эпигенетика: новая наука о самоуправлении

Если уж конфуз с энуклеированными клетками не пошел теоретикам всевластия генов впрок, то новейшие научные исследования в буквальном смысле выбивают почву у них из-под ног. Пока газетные заголовки трубили о проекте «Геном человека», группа ученых положила начало новому, революционному направлению в биологии, получившему название эпигенетика (это слово буквально означает «надгенетика»). Эпигенетика кардинальным образом меняет наши представления о том, как управляется жизнь [Pray 2004; Silverman 2004]. Эпигенетические исследования последнего десятилетия показали, что ДНК-программы, передаваемые по наследству с помощью генов, вовсе не «запечатлеваются в камне» при рождении — они могут изменяться под влиянием внешних воздействий, таких, как питание, эмоции и стрессы [Reik and Walter 2001; Surani 2001].

Генетики выделяют ДНК из клеточных ядер и изучают генетические механизмы с конца 1940х годов. Они проникают сквозь мембрану клетки, извлекают клеточное ядро и выделяют хромосомы, состоящие наполовину из ДНК и наполовину из регуляторных белков. Поскольку их интересует только ДНК, они, за ненадобностью, отбрасывают регуляторные белки прочь — как говорится, выплескивая с водой ребенка. Эпигенетики возвращают этого «ребенка» обратно — они изучают хромосомные белки, которые, как выясняется, играют в механизме наследственности не меньшую роль, чем ДНК.

ДНК образует как бы сердцевину хромосомы; белки же обволакивают ДНК наподобие рукава. Когда гены укрыты, содержащуюся в них информацию «прочитать» невозможно. Представьте себе, что ваша рука — это участок ДНК, содержащий ген, в котором закодирован голубой цвет глаз. В клеточном ядре такой участок ДНК покрыт связанными с ней регуляторными белками, как рука — рукавом рубашки.

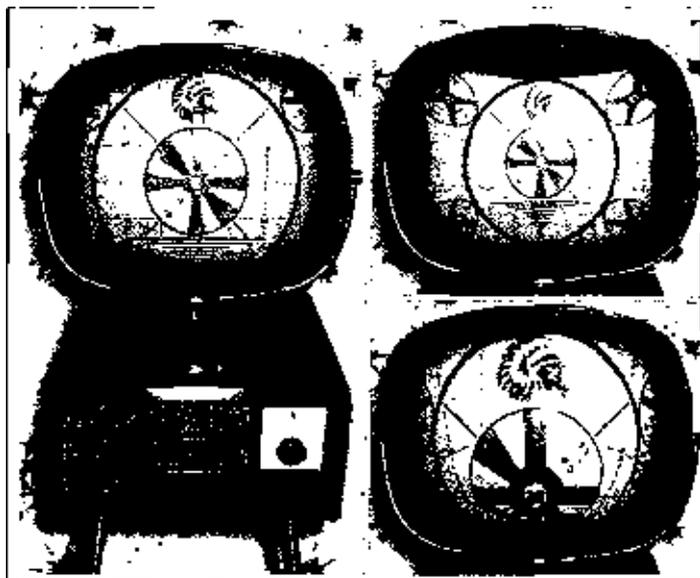


Главенствующая роль среды. Новая наука приходит к выводу, что информационный поток, управляющий живой материей, начинается с сигналов окружающей среды, которые управляют связыванием «рукава» регуляторных белков с ДНК и, значит, — с активностью генов. Обратите внимание: поток информации больше не является однонаправленным. В 1960х годах Говард Темин установил экспериментально, что РНК способна переписывать ДНК, тем самым поворачивая информационный поток вспять, в направлении, обратном предписанному Главной догмой. Говард Темин, которого поначалу подняли на смех и обвинили в «ереси», позднее, получил Нобелевскую премию за описание обратной транскрипции — молекулярного механизма, при помощи которого РНК может переписывать генетический код. Обратная транскрипция нынче на слуху, так как именно таким образом РНК вируса СПИДа захватывает ДНК инфицируемой клетки. Сегодня также известно, что изменения в молекуле ДНК, например, добавление или удаление так называемых метиловых 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. Толщина стрелок, указывающих на рисунке направление информационного потока, неодинакова: на обращение информационного потока наложены жесткие ограничения — это позволяет не допустить существенных изменений в геноме клетки

Как же «засучить рукава» регуляторных белков? Необходим внешний сигнал, побуждающий белок «рукава» изменить конфигурацию, отделиться от двойной спирали ДНК и открыть ген для «прочтения». Когда ген оказывается открыт, клетка делает его копию. Таким образом, активность генов управляется присутствием или отсутствием покровных регуляторных белков, что, в свою очередь, обуславливается сигналами внешней среды.

Разобраться в тонкостях эпигенетического воздействия — значит разобраться в том, как сигналы окружающего мира управляют активностью генов. Сегодня уже понятно, что схема «верховенства ДНК» устарела; новую схему информационного потока следовало бы назвать «главенство среды». Согласно этой новой, более сложной схеме, распространение биологической информации начинается с сигналов среды, действующих через регуляторные белки, и лишь затем в игру вступают ДНК, РНК и, наконец, белок.

Эпигенетика также установила, что есть два механизма — генетический и эпигенетический, посредством которых организмы передают из поколения в поколение наследственную информацию. Этот факт открывает возможность исследовать вклад в человеческое поведение как природы *nature* (генов), так и воспитания *nurture* (эпигенетических механизмов). Если же принимать во внимание только генетические программы (как это делалось многие десятилетия), механизм влияния среды понять невозможно [Dennis 2003; Chakravarti and Little 2003].



Настроечная таблица на экране телевизора—аналог белковой структуры, закодированной в гене. При помощи ручек управления телевизором можно изменить вид настроечной таблицы, не оказывая влияния на сам телевизионный сигнал (т. е. в нашем случае—на ген). Эпигенетическое управление

Приведу аналогию, которая, возможно, прояснит отношения между эпигенетическим и генетическим механизмами. Если вы не слишком молоды, то, вероятно, помните те дни, когда телевизионные программы передавались только до полуночи. По окончании телепрограмм на экране телевизора появлялась так называемая «настроечная таблица». Большинство таких таблиц представляли собой что-то вроде концентрических мишеней для стрельбы (см. рисунок). При помощи ручек и переключателей телевизионного приемника, можно было добиться появления или исчезновения настроечной таблицы, а также подстраивать целый ряд ее характеристик: цвет, оттенок, яркость, контрастность, положение по вертикали и горизонтали. Иными словами, имелась возможность изменять характер изображения на экране, никак не воздействуя при этом на сигнал, поступающий из телецентра. Так вот, то же самое делают и регуляторные белки. Благодаря этим эпигенетическим «ручкам» одна и та же генная программа может реализоваться в виде двух и более тысяч вариантов белков [Bray 2003; Schmuker, et al, 2000].

Как жизненный опыт родителей влияет на генетику детей

Как теперь известно, тонкие эпигенетические подстройки, вызванные 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 воздействия внешней среды можно даже преодолеть генные мутации у мышей [Waterland and Jirtle 2003]. Ученые исследовали влияние пищевых добавок на беременных мышей — носительниц аномального «гена агути». Такие мыши имеют золотистую окраску, страдают ожирением и особо подвержены диабету, а также сердечнососудистым и онкологическим заболеваниям.

В ходе эксперимента группа страдающих ожирением агути-мышей получала пищевые добавки, богатые металльными группами (аналогичные тем, что продаются в магазинах здоровой пищи): фолиевую кислоту, витамин B₁₂, бетаин и холин. Эти добавки выбрали потому, что они, как было показано в ряде работ, принимают участие в эпигенетических модификациях.

Прикрепляясь к молекуле ДНК, металльные группы изменяют условия связывания с ней регуляторных хромосомных белков. Если такие белки связываются с ДНК чересчур сильно, белковый «рукав» становится невозможно «засучить» и содержащиеся в ДНК гены

не поддаются считыванию. Метилирование ДНК способно подавить или модифицировать генную активность.

Как тут не вспомнить газетные заголовки типа: «Диета сильнее генов»? Матери-мыши, получавшие пищевые добавки, богатые металльными группами, производили на свет обыкновенных бурых мышат нормальной комплекции; при этом у последних присутствовал тот же самый ген агути, что и у их матерей. Что же до матерей-агути, не получавших таких добавок, их потомки имели золотистый окрас, ели вдвое больше обычных здоровых мышей и набирали вдвое больший вес, чем их поджарые сверстники-«псевдоагути».

Приведенный на следующей странице снимок производит огромное впечатление. Две мыши, будучи генетически идентичными, кардинально отличаются по внешнему виду. Одна из них поджарая и бурая, другая — тучная и желтая. Кроме того (хотя вы и не можете видеть этого на фотографии), тучная мышь страдает диабетом, а поджарая полностью



Сестры-агути. Годовалые генетически идентичные женские особи агути-мышей. Обогащенный метилом рацион матерей меняет окрас их потомства с золотистого на бурый и уменьшает частоту случаев ожирения, диабета и рака. (Фото предоставлено здоровая).

Другие исследования показали, что эпигенетические механизмы играют роль в развитии целого ряда заболеваний — онкологических, сердечнососудистых, диабета. Вообще говоря, только 5% сердечников и раковых больных имеют право списывать свою болезнь на наследственность [Willett 2002]. Средства массовой информации, поднявшие большой шум вокруг открытия генов рака груди BRCA1 и BRCA2, почему-то гораздо меньше распространялись о том, что в 95% случаев рак груди возникает отнюдь не из-за унаследованных генов. У значительной части онкологических больных причиной злокачественных опухолей становятся не дефекты в генах, а обусловленные экологией эпигенетические изменения в организме [Kling 2003; Jones 2001; Seppa 2000; Baylin 1997].

Данные эпигенетических исследований настолько убедительны, что некоторые особо смелые ученые даже рискнули вспомнить в связи с ними имя многократно ошельмованного эволюциониста Жана-Батиста де Ламарка, считавшего, что признаки, приобретенные в результате взаимодействия с окружающей средой, могут передаваться по наследству. Философ Эва Яблонка и биолог Марион Лэм пишут в своей вышедшей в 1995 году книге

«Эпигенетическое наследование и эволюция — ламаркистский аспект»: «В последние годы специалисты по молекулярной биологии установили, что геном гораздо более подвержен влиянию среды, чем это предполагалось ранее. Также они установили, что информация может быть передана потомкам иными средствами, нежели базовая последовательность ДНК» [Jablonka and Lamb 1995].

Итак, мы вернулись к тому, с чего я начал эту главу, — к среде. Работая в лаборатории, я сам неоднократно наблюдал, как изменения среды влияют на изучаемые мною клетки. Но только в конце моей научной карьеры, в Стэнфорде, я осознал роль среды по-настоящему. Я обратил внимание на то, как, в зависимости от состояния среды, меняются эндотелиальные клетки, выстилающие изнутри кровеносные сосуды. Стоило мне добавить в тканевую культуру раздражающие химические вещества, эти клетки быстро превращались в некое подобие макрофагов — мусорщиков иммунной системы. И что поразило меня больше всего — это происходило даже в том случае, если я разрушал их ДНК с помощью гамма-лучей [Lipton 1991]!

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 понял сокрытую в его словах истину. ДНК не управляет живыми организмами, и ядро — не «мозг» клетки. Жизнь клеток, точно так же как ваша или моя, обусловлена тем, среди чего они живут. Так что, завершая эту главу, мне остается еще раз повторить: это же среда, тупицы!

Глава III

Волшебница-мембрана

Теперь, когда мы познакомились с работой белковых внутриклеточных механизмов, опровергли представление, что ядро клетки является ее «мозгом», и уяснили ключевую роль окружающей среды, пора рассмотреть одну довольно ценную штуку — нечто такое, что, вполне вероятно, поможет вам отыскать смысл вашей жизни и подскажет, как именно вы можете изменить ее к лучшему,

В этой главе вы познакомитесь с моим кандидатом на роль истинного «мозга» клетки — с клеточной мембраной. Я уверен, что, когда вам станет ясно, как она работает, вы вслед за мной будете называть ее волшебницей. Следующая глава даст вам возможность взглянуть на деятельность волшебницы-мембраны с точки зрения квантовой физики. Тогда вы окончательно поймете, насколько неправы были бульварные газеты в 1953 году. Истинная тайна жизни заключена вовсе не в пресловутой двойной спирали ДНК. Она — в элегантно простых биологических механизмах волшебницы-мембраны, преобразующих сигналы окружающей среды в поведение клеток.

В 1960х годах, когда я только начинал изучать цитологию, всякого, кто высказал бы мысль, что мембрана — это «мозг» клетки, подняли бы на смех. В те времена ученые не видели в ней ничего особенного. Клеточная мембрана была для них всего лишь трехслойной полупроницаемой упаковкой, не позволявшей вытечь цитоплазматическому содержимому клетки.

Одна из причин столь пренебрежительного отношения к клеточной мембране в том, что она очень тонка, ее толщина — всего лишь семь миллионных долей миллиметра. При такой толщине клеточную мембрану можно рассмотреть разве что в электронный микроскоп (кстати, изобретенный уже после Второй мировой войны). Так что до 50х годов XX века биологи даже не могли экспериментально подтвердить, что она вообще существует; многие ученые думали, что цитоплазма клетки не растекается только потому, что имеет желеобразную консистенцию.

* Прокариота — организмы, не имеющие оформленного клеточного ядра. Более высокоразвитые организмы, клетки которых содержат ядро, называются эукариотами.

Паразитические способности клеточной мембраны были открыты в процессе изучения самых примитивных организмов на нашей планете — прокариот*. Прокариоты состоят из капельки водянистой цитоплазмы, заключенной в клеточную мембрану. Однако при этом их существование вполне осмысленно! Они, точно так же как и более сложные клетки, поглощают пищу, переваривают ее, дышат, выделяют наружу отходы и даже

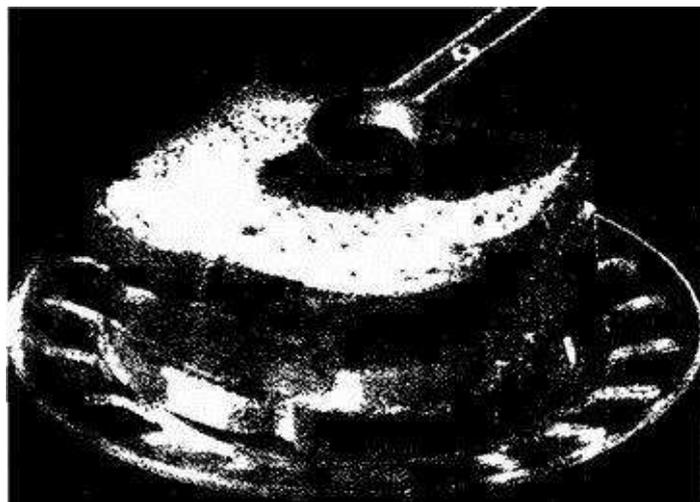
демонстрируют «нервную» деятельность. Прокариоты чувствуют, где находится пища, и передвигаются к этому месту, распознают опасные для них вещества и микроорганизмы и целенаправленно их избегают. Иными словами, они демонстрируют вполне разумное поведение.

Но что придает клетке-прокариоте «разумность»? Ведь, в отличие от более высокоразвитых клеток-эукариот, в ее цитоплазме нет таких оформленных органелл, как ядро или митохондрии. Единственная клеточная структура прокариоты, которую можно рассматривать в качестве кандидата на роль ее «мозга», — мембрана.

Хлеб, масло, оливки и душистый перец

Более или менее свыкшись с идеей, что клеточные мембраны — неотъемлемый атрибут разумно организованной жизни, я решил как следует разобраться в их структуре и функциях. В результате у меня получилась своеобразная гастрономическая аналогия (шуточная, разумеется). Представьте себе бутерброд — два куса хлеба со слоем масла между ними. Чтобы аналогия была более полной, украсим наш бутерброд двумя видами оливок — обычными и фаршированными душистым перцем. (Я слышу возмущенные протесты гурманов!)

Теперь проведем простой эксперимент. Соорудим бутерброд (пока без оливок) — в нашем эксперименте он будет изображать участок клеточной мембраны. Затем выльем на него сверху чайную ложку подкрашенной жидкости.



Как хорошо видно на фотографии, подкрашенная жидкость проникает сквозь верхний кусок хлеба, но ее останавливает масло.

Теперь сделаем еще один бутерброд и натыкаем в масло фаршированных и нефаршированных оливок. Полюем его окрашенной жидкостью и посмотрим, что у нас получилось. Оливки, фаршированные душистым перцем, остановили окрашенную жидкость не хуже масла.

А вот пустотелая оливка с вынутой косточкой образует в бутерброде канал, пройдя сквозь который жидкость достигает нижнего куса хлеба и просачивается на тарелку.

В нашей аналогии бутерброд — это трехслойная, на первый взгляд непроницаемая клеточная мембрана; хлеб и масло соответствуют одному из двух основных компонентов клеточной мембраны — фосфолипидам (полушутя-полусерьезно я называю их «двуличными»); другой основной компонент кле



точной мембраны — белки, в нашем случае — оливки, мы рассмотрим чуть позже; тарелка — цитоплазма клетки, а окрашенная жидкость — информация и жизненно необходимые клетке питательные вещества.

Если бы мембрана была непреступной крепостной стеной, клетка попросту погибла бы от голода. Но благодаря пустотелым оливкам мы увидели, что мембрана представляет

собой очень важный, чрезвычайно изощренный механизм, благодаря которому информация и питательные вещества проникают внутрь клетки — также как окрашенная жидкость

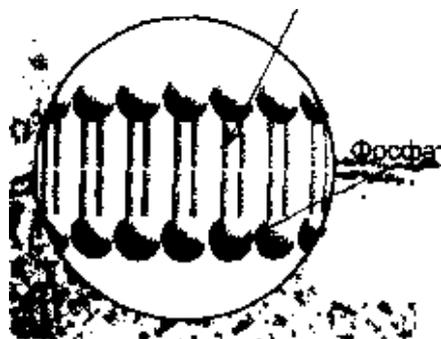
проникла сквозь бутерброд.

Что касается «двуличных» фосфолипидов клеточной мембраны, я называю их так потому, что они состоят из двух родов молекул — полярных и неполярных. Вам может показаться, что последнее обстоятельство не имеет никакого отношения к двуличию, но хочу вас заверить, что это не так. Все молекулы в нашей Вселенной можно подразделить на полярные и неполярные — в зависимости от характера связей, которые удерживают вместе их атомы. Разные концы полярных молекул имеют положительный и отрицательный электрический заряд. По этой причине они, подобно магнитам, притягивают либо 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. Вспомните, 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 смеси для заправки салатов по-итальянски? Вспомните: сколько ни тряс 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 обеспечивает их стабильность. Стремясь к стабильности, полярные молекулы уксуса тяготеют к полярному окружению, а неполярные молекулы оливкового масла — к неполярному.

Ищущим стабильности молекулам фосфолипидов, имеющим как полярные, так и неполярные (липидные) части, приходится туго. В то время как фосфатная часть такой



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 (см. следующую иллюстрацию) соответствует гидрофобной области, образованной «ножками» фосфо-липидов. Темные слои выше и ниже липидной области — эквиваленты кусков хлеба,

молекулы тяготеет к воде, ее липидная часть отталкивает воду и тянется к жиру.

Фосфолипидные молекулы мембраны своей формой напоминают круглые леденцы на палочках — точнее, на двух палочках (см. иллюстрацию). Круглая часть «леденца» полярно электрически заряжена; в нашей аналогии с бутербродом она соответствует хлебу. Две «ножки» каждой из молекул неполярны и соответствуют в той же аналогии 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 электрическим изолятором — качество, как нельзя более уместное в мембране, ограждающей клетку от напора множества окружающих ее молекул.

Но если бы мембрана была простым эквивалентом обычного 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. И точно так же клетка не смогла бы исторгнуть наружу отработанные шлаки — они ведь тоже полярны.

Однако клеточная мембрана содержит еще один, поистине гениальный компонент, представленный в нашем бутерброде оливками. Это так называемые интегральные мембранные белки (ИМБ), которые позволяют питательным веществам и шлакам проходить сквозь мембрану. ИМБ, встроенные в «масляный» слой мембраны точно так же, как оливки на моей иллюстрации, пропускают в клетку только те молекулы, которые нужны для бесперебойного функционирования ее цитоплазмы, и непроницаемы для всякого молекулярного мусора.

Как же удастся ИМБ внедриться в «масло» мембраны? Вспомните, что белки представляют собой линейные цепочки связанных друг с другом аминокислот, одни из которых 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, отыскав окружение, тяготеющее к жирам, — в данном случае речь идет о липидной сердцевине мембраны (см. стрелку на рисунке). Именно таким образом гидрофобные части белка встраиваются во внутренний слой мембраны. Из-за того, что некоторые области белковой

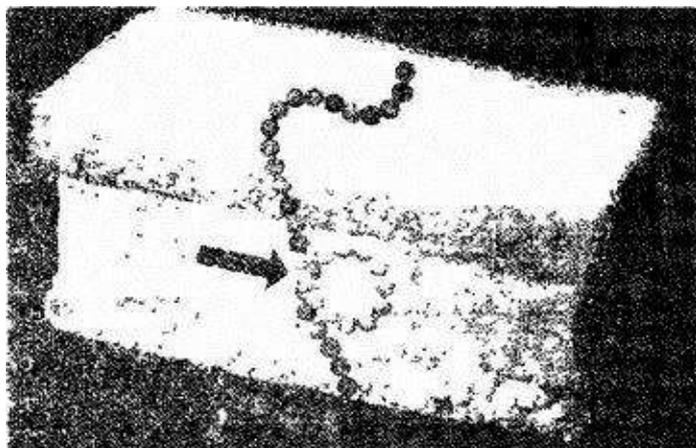
цепочки состоят из полярных аминокислот, а другие из неполярных, белковая молекула изгибается внутри и снаружи нашего «бутерброда».

Существует масса разновидностей 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 и т. д. Они действуют как молекулярные «наноантенны», настроенные на восприятие определенных сигналов внешнего окружения. Одни ИМБ-рецепторы погружены внутрь клетки и отслеживают состояние ее внутренней среды; другие же ИМБ-рецепторы выведены наружу и улавливают сигналы извне.

Как и все прочие белки, о строении которых мы говорили выше, ИМБ-рецепторы переходят от неактивной к активной конформации, 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 она принимает «активную» конформацию.



У клетки имеются нужным образом настроенные белки-рецепторы для всех внешних сигналов, которые необходимо улавливать. Некоторые белки-рецепторы реагируют на сигналы физического характера, — например, эстрогенный рецептор, устройство которого в точности соответствует конфигурации и заряду молекулы белка эстрогена (аналогичным образом, гистаминные рецепторы по своей конфигурации соответствуют

молекулам гистамина, инсулиновые рецепторы — молекулам инсулина и т. д.). Когда молекула эстрогена оказывается рядом с эстрогенным рецептором, он надежно сцепляется с ней, подходя, как ключ к замку. Как только это происходит, электрический заряд эстрогенного рецептора перераспределяется и он переключается в свою активную конформацию.

«Наноантенны» белков-рецепторов также способны улавливать колебания энергетических полей, таких, как свет, звук и радиоволны. Такие «антенны» вибрируют наподобие камертона, и если колебания энергии во внешней среде оказываются в резонансе с антенной белка-рецептора, в нем происходит перераспределение заряда и он изменяет свою конфигурацию [Tsong 1989]. Я остановлюсь на этом более подробно в следующей главе, а сейчас хочу подчеркнуть вот что: коль скоро белки-рецепторы могут воспринимать энергетические поля, нам необходимо отказаться от представления, что на физиологические процессы в клетке могут влиять только молекулы того или иного вещества. Поведение клетки может быть обусловлено незримыми силами, такими, как мысль, в не меньшей степени, чем пенициллином. Вот надежный научный фундамент для фармацевтической, энергетической медицины.

После того как белки-рецепторы проинформируют клетку о внешних сигналах, ей надлежит предпринять адекватные ответные действия, направленные на поддержание своей жизнедеятельности. Это задача белков-эффекторов. В целом тандем рецепторов и эффекторов можно назвать коммутатором. Он функционирует по типу «раздражение — отклик», наподобие той рефлекторной реакции, которую невропатологи проверяют во время медосмотра. Когда врач ударяет вас по колену молоточком, ваш сенсорный нерв получает сигнал и тут же передает информацию моторному нерву, который и заставляет ногу дергаться. По своим функциям белки-рецепторы клеточной мембраны эквивалентны сенсорным нервам, а белки-эффекторы — моторным нервам, вызывающим действие.

Поскольку клетке для обеспечения ее нормального функционирования требуется решать целый ряд задач, существует множество разновидностей белков-эффекторов.

Операция белкового транспорта требует участия обширного семейства так называемых канальных белков, переносящих молекулы и информацию с одной стороны мембранного барьера на другую. В связи с этим нам настало время вспомнить о душистом перце из нашей «бутербродной» модели. Многие канальные белки имеют форму туго смотанного клубка и напоминают фаршированные душистым перцем оливки. Когда электрический заряд канального белка меняется, он изменяет форму — так, что возникает открытый канал, проходящий сквозь сердцевину его клубка. Канальный белок — это, по существу, одна и та же, единая в двух лицах, «оливка», меняющая свой облик в зависимости от электрического заряда. В активном состоянии его структура напоминает пустотелую оливку, открывающую свободный проход. В неактивном состоянии он похож на фаршированную, наглухо закрытую от внешнего мира оливку.

Особого внимания с нашей стороны заслуживает деятельность такого канального белка, как натрий-калиевая АТФаза. В мембране каждой клетки их насчитываются тысячи. На совокупную деятельность натрий-калиевых АТФаз приходится едва ли не половина той энергии, которую ежедневно потребляет наш организм, поскольку они открываются и закрываются как вращающиеся двери большого универмага в день распродажи. С каждым оборотом натрийкалиевая АТФаза выпускает наружу из цитоплазмы три положительно заряженных иона натрия и одновременно впускает внутрь два положительно заряженных иона калия из окружающей среды. Однако она не только потребляет большое количество энергии, но и поставляет энергию ничуть не хуже привычных нам батареек — и даже лучше, так как благодаря ей клетка превращается в постоянно перезаряжаемый источник энергии.

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

Другая разновидность белков-эффекторов — цитоскелетные белки. Они управляют формой и подвижностью клетки. Еще одна разновидность белков-эффекторов — ферменты, способствующие расщеплению и синтезу различных молекул — именно поэтому ферменты входят в состав пищевых добавок, которые продаются в магазинах здорового питания. Будучи активированными, все виды белков-эффекторов канальные белки, цитоскелетные белки, ферменты и их производные — в свою очередь могут активировать гены.

Значение интегральных мембранных белков ученые осознали только в последние годы, и сегодня исследования обеспечиваемой ими трансдукции сигналов в клетке быстро превратились в целое научное направление. Ученые стараются классифицировать сотни сложнейших информационных путей между восприятием клеточной мембраной сигналов окружающей среды и активацией белков, отвечающих за поведение клетки. Исследования трансдукции сигналов выводит клеточную мембрану на авансцену науки — вслед за изучаемыми эпигенетикой хромосомными белками.

Итак, вопреки расхожим представлениям, гены не управляют собственной активностью. Это делают интегральные мембранные белки и их производные, от которых зависит связывание хромосомных регуляторных белков, образующих «рукав» вокруг ДНК. Иными словами, «считывание» генов, ответственных за замену изношенных и синтез новых белков, контролируется мембранными белками-эффекторами, откликающимися на сигналы окружающей среды.

Истинный «мозг» клетки

Как только я понял, как работают интегральные мембранные белки, мне стало ясно, что поведение клетки обусловлено, прежде всего, ее взаимодействием с окружающей средой, а вовсе не генетическим кодом. Безусловно, генетические программы, запечатленные в содержащихся в ядре клетки молекулах ДНК, — уникальная вещь, формировавшаяся в течение трех миллиардов лет эволюции. Но при всей своей уникальности они 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 делает ее самым настоящим клеточным «мозгом». Давайте подвергнем мембрану такому же испытанию, какому мы подвергали ядро клетки, пробуя его на роль клеточного «мозга». Если разрушить мембрану, клетка погибнет — точно так же, как погибнет человек, если удалить ему мозг. Даже если оставить мембрану в целостности 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 из-за того, что не будет больше

получать необходимые для своего функционирования сигналы извне. Аналогичным образом, клетка впадает в кому, если обездвижить ее белки-эффекторы.

Демонстрировать «осмысленное» поведение клетка может только при наличии функционирующей мембраны, имеющей как рецепторы (обеспечивающие восприятие информации), так и эффекторы (обеспечивающие действие). Эти белковые комплексы — основные составляющие клеточного «разума».

Впрочем, нельзя забывать о том, что, разбирая клетку на элементарные винтики и гаечки, мы рискуем впасть в редукционизм. Невозможно понять поведение клетки, изучив лишь один из ее механизмов. Необходимо рассматривать деятельность клетки в целом. В этом состоит холистический — противоположный редукционистскому — подход, который я намереваюсь развить в следующей главе.

На клеточном уровне история эволюции — это в значительной мере история увеличения количества базовых единиц «разума» — интегральных мембранных белков — рецепторов и эффекторов. Эта задача решалась клетками за счет растяжения и, соответственно, увеличения площади собственных мембран.

У примитивных организмов-прокариот клеточная мембрана осуществляет все основные физиологические функции — пищеварение, дыхание, выделение. На последующих этапах эволюции эти обязанности перешли к органеллам эукариотической цитоплазмы. В результате в мембране освободилось место для *большого* количества интегральных мембранных белков. Учтем также, что эукариоты в тысячи раз крупнее прокариот, что влечет за собой колоссальное увеличение площади их мембранной поверхности — а значит, и доступного места для новых интегральных мембранных белков.

Итак, в процессе эволюции клеточная мембрана растягивалась, но у этой ее способности есть физический предел. Начиная с какого-то момента, растянутая и истончившаяся клеточная мембрана уже не сможет удержать внутри себя цитоплазму. Представьте, что вы наполняете водой воздушный шарик. Какое-то количество воды он вполне сможет выдержать. Но если вы будете упорствовать, шарик лопнет и вода забрызгает все вокруг. Когда клеточная мембрана растянулась до критической величины, эволюция индивидуальной клетки подошла к своему пределу. Тогда отдельные клетки, которые в первые три миллиарда лет эволюции были единственными организмами на нашей планете, нашли новый способ увеличить свою информированность об окружающей среде. Они начали объединяться, образуя многоклеточные сообщества, — я говорил об этом в первой главе.

В целом, и отдельной клетке, и многоклеточному организму приходится, во имя собственного выживания, решать одни и те же задачи. Разница лишь в том, когда

клетки образовали многоклеточные организмы, у них появилась специализация. В многоклеточных сообществах существует разделение труда, что хорошо видно на примере тканей и органов, выполняющих те или иные специализированные функции. В одиночной клетке дыхание осуществляется митохондриями; 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 организме работу по обеспечению подвижности выполняют сообщества специализированных мышечных клеток, каждая из которых содержит большое количество актина и миозина. И, самое главное, если в отдельной клетке задачу восприятия информации об окружающей среде и необходимого отклика решает клеточная мембрана, то в нашем организме эти функции перешли к специализированной группе клеток, которую мы называем нервной системой!

Повторю еще раз: несмотря на то, что мы достаточно далеко отстоим от одноклеточных организмов, нам есть чему у них поучиться. Даже такой сложнейший орган, как человеческий мозг, охотнее раскроет нам свои тайны, если мы во всех подробностях ознакомимся с работой его клеточного эквивалента — мембраны.

Тайна жизни

Как вы уже поняли, в последнее время ученые значительно продвинулись в разрешении многочисленных загадок обманчиво простой клеточной мембраны. Но в самых общих чертах ее функции были известны еще двадцать лет назад. Собственно говоря, именно тогда я впервые осознал, что изучение клеточной мембраны имеет далеко идущие последствия. Озарение, которое на меня снизошло, можно сравнить с реакцией перенасыщенного химического раствора. Такие растворы выглядят как обычная вода, но стоит добавить в емкость хотя бы крупинку растворяемого вещества, и оно все целиком выпадает на дно емкости в виде огромного кристалла.

В 1985 году я жил в съемном доме на просоленном карибском острове Гренада и преподавал в тамошней «офшорной» медицинской школе. Было два часа ночи. Я перелопачивал свои многолетние записи по биологии, химии и физике клеточной мембраны, освежая в памяти ее механику и стараясь проникнуть в то, как она обрабатывает информацию. И внезапно на меня снизошло! Нет, я не превратился в кристалл. Я в одночасье стал биологом-«мембрано-центристом», у которого нет морального права растрчивать свою жизнь попусту.

Той ночью я как будто впервые взглянул на основу структурной организации клеточной мембраны — выстроившиеся в ряд, как солдаты на параде, фосфолипидные молекулы. Структуру, молекулы которой организованы регулярным, повторяющимся образом, принято называть кристаллической. 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 второго типа, несмотря на то что их молекулы тоже соединены в регулярную структуру, имеют скорее текучую консистенцию. Хорошо знакомые примеры жидких кристаллов — индикатор электронных часов и экран компьютера-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, несмотря на то что каждый из них движется индивидуально. Солдаты в строю 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 клеточной мембране динамически менять форму, сохраняя при этом свою целостность. Вот почему мембранный барьер обладает гибкостью. Я записал определение этой характеристики клеточной мембраны: «Мембрана — жидкий кристалл».

Затем я стал думать дальше. Мембрана, состоящая из одних только фосфолипидов, — это аналог хлеба с маслом, без оливок. Но тогда, если следовать логике описанного выше

опыта с подкрашенной жидкостью и бутербродом, масляный (липидный) барьерный слой мембраны был бы абсолютно непроницаемым — непроводящим. Мембрана становится проводящей для одних веществ и непроводящей для других, когда в игру вступают «оливки» — интегральные мембранные белки. Я написал: «Мембрана — полупроводник».

Потом я вспомнил про две наиболее распространенные разновидности интегральных мембранных белков. Таковыми являются белки-рецепторы и белки-эффекторы, называемые канальными; именно они позволяют мембране выполнять свою важнейшую функцию — пропускать внутрь клетки питательные вещества и выпускать наружу шлаки. Я уже готов был написать, что мембрана содержит «рецепторы и каналы», но тут до меня дошло, что рецепторы в данном случае — это, по сути, вентили. Соответственно, я закончил свое описание мембраны фразой: «Мембрана содержит вентили и каналы».

Я откинулся на спинку кресла и перечитал то, что у меня получилось: «Мембрана — это жидкокристаллический полупроводник, содержащий вентили и каналы». Эта фраза как будто меня ударила. Определенно, я уже слышал или читал нечто подобное. Но где именно? Впрочем, в одном я был абсолютно уверен: там говорилось отнюдь не о биологии.

Я стал осматриваться и взглянул на угол письменного стола, где возвышался новенький «Макинтош» — мой первый персональный компьютер. Рядом с «Макинтошем» лежала ярко-красная книжка; заголовок на ее обложке гласил: «Как работает ваш компьютер». Это было купленное мною на днях справочное руководство для пользователей. Схватив книжку, я пробежал глазами введение и почти сразу наткнулся на определение: «Микрочип — это полупроводниковый кристалл с электрическими вентилями и каналами».

Пару секунд я сидел, огорошенный столь невероятным совпадением. Затем я стал лихорадочно сопоставлять и противопоставлять клеточные мембраны и кремниевые полупроводники. Скоро мне стало ясно, что сходство определений компьютерного чипа и клеточной мембраны не случайно! Клеточная мембрана в самом деле гомологична кремниевой микросхеме, то есть — представляет собой ее структурный и функциональный эквивалент! Вот это был уже настоящий шок.

Двенадцать лет спустя коллектив австралийских исследователей, возглавляемый Б. А. Корнеллом, опубликовал в журнале «Нэйчур» статью, которая подтвердила мою гипотезу гомологичности клеточной мембраны и компьютерного чипа [Cornell, et al, 1997]. Они выделили клеточную мембрану, присоединили к ней снизу кусочек золотой фольги и заполнили пространство между мембраной и фольгой электролитическим раствором. При стимуляции соответствующим электрическим сигналом мембранные каналы открывались и позволяли электролиту пройти сквозь мембрану. При этом фольга играла роль датчика, благодаря которому электрическая активность мембранных каналов могла быть измерена и отображена в виде показаний цифрового прибора. Иными словами, Корнеллу и его коллегам удалось встроить биологическую клеточную мембрану в электронное устройство с цифровой индикацией в качестве чипа.

Ну и что? — спросите вы. А то, что гомологичность клеточной мембраны и компьютерного чипа доказывает правомерность сравнения живой клетки с персональным компьютером. Первая сногсшибательная мысль, которая при этом приходит в голову, такова: клетки, подобно компьютерам, программируемы! И так же как и в случае с компьютером, их «программист» находится снаружи. Поведение и генная активность клетки динамически обусловлены информацией, поступающей из окружающей среды.

Как только в моем воображении возник клеточный биокомпьютер, я понял, что ядро клетки — это своего рода «съемный диск» (назовем его Двуспиральным Дискон) — носитель информации, на котором записаны ДНК-программы, кодирующие производство белков. Записанные на съемном диске программы — текстовые редакторы, графические редакторы, электронные таблицы и тому подобное — вы можете загрузить в память своего домашнего компьютера и затем извлечь его безо всякого ущерба для работы.

Точно так же, когда вы удаляете из клетки ядро — ее Двуспиральный Диск, работа белковой машины клетки продолжается как ни в чем не бывало, поскольку информация, необходимая для создания белков, уже была загружена. Энуклеированные клетки

сталкиваются с трудностями только тогда, когда у них возникает необходимость в генных программах с извлеченного Двуспирального Диска, позволяющих им заменить имеющиеся белки или синтезировать новые.

Полученное мной биологическое образование было не менее «ядроцентристским», чем геоцентристское астрономическое образование Коперника. Поэтому мне потребовалось определенное усилие, чтобы осознать: «центральным процессором» клетки является отнюдь не ядро, в котором содержатся гены. Данные вводятся в клеточный «компьютер» через посредство мембранных белковрецепторов — клеточной «клавиатуры», а они, в свою очередь, приводят в действие мембранные белкиэффекторы, которые и играют роль «центрального процессора». Этот «центральный процессор» преобразует информацию, поступающую из окружающей среды, в язык поведения клетки.

Меня охватило отчаяние — мне не с кем было разделить свой восторг. В моем доме отсутствовал телефон. Но ведь я — преподаватель медицинской школы. Наверняка в это время в библиотеке отыщется кто-нибудь из студентов. Кое-как одевшись, я побежал в сторону школы¹, чтобы рассказать кому-нибудь — ну хоть кому-нибудь! — о своем великом озарении.

Представляю, как я выглядел, когда появился в помещении библиотеки — запыхавшийся, с вытаращенными глазами. Думаю, те, кто там был, узрели живое воплощение пресловутого «рассеянного профессора». Я подбежал к одному из первокурсников-медиков и воскликнул: «Только послушай, что я сейчас скажу! Что-то невероятное!» Помню, как парень от меня отшатнулся. Это меня не остановило. Я принялся толковать ему свои новые представления о клетке обычным для цитобиологов мудреным жаргоном. Затем я умолк, ожидая то ли его поздравлений, то ли криков «браво». Мальчишка сидел с открытым ртом. «С вами все в порядке, доктор Липтон?» — только и смог выговорить он.

Я был уничтожен. У меня в руках ключ к тайне жизни, но все мои объяснения пошли прахом! Уже потом, задним числом я понял — этот бедолага студент, едва отучившийся первый семестр, попросту не мог разобраться в том, что я говорил ему с таким пафосом. Впрочем, должен признать, что я не имел особого успеха и у большинства своих коллег, вполне поднаторевших в зубодробительной терминологии.

В течение последующих лет я продолжал свои исследования и постепенно научился излагать собственные идеи так, что их могли воспринять не только студенты-первокурсники, но и люди в принципе далекие от биологии. У меня появились благодарные слушатели — как среди специалистов, так и среди непрофессионалов. Некоторые из них даже оказались воеприимчивыми к проистекавшим из моего озарения духовным идеям. В самом деле, «мембраноцентрическая» биология — это великолепно, но вряд ли бы она заставила меня с криками нестись в библиотеку. Та карибская ночь не только преобразила меня как ученого; благодаря ей я, убежденный агностик, превратился в мистика, верящего в то, что жизнь вечна и не ограничивается сроками существования нашего бренного тела.

О духовном измерении излагаемой здесь истории я расскажу в эпилоге, а пока хочу еще раз повторить урок волшебницы-мембраны: мы не рабы комбинации генетических игральных костей, случайно выпавшей нам при рождении. Мы способны редактировать данные, вводимые в наш биокомпьютер, точно так же, как я сейчас управляю работой программы-редактора, в которой пишу эти строки. Стоит нам понять, как интегральные мембранные белки управляют нашей физиологией, и мы из беспомощных жертв своих генов станем хозяевами собственной судьбы!

Глава 3

Новая физика: прочная опора на пустоту

В 1960-х годах, будучи амбициозным студентом-биологом, я понимал: чтобы получить работу на престижной кафедре, мне необходимо прослушать курс физики. В моем

колледже преподавали общую физику на уровне, доступном студентам нефизических специальностей. Был еще один курс — квантовой физики, но мы, биологи, бежали от него как от чумы. По нашему мнению, только мазохисты могли, рискуя испортить себе оценки, записываться на курс, который следовало назвать: «Вот оно есть... а вот его и нет!»

Единственной причиной, которая могла бы побудить меня слушать лекции по квантовой физике, было то, что это давало солидные преимущества при общении с девушками. О, в те годы считалось особенным шиком сказать: «Привет, малышка, я занимаюсь квантовой физикой. А кто ты по знаку зодиака?» Однако я сомневался, что это и вправду сработало бы, — мне почему-то не приходилось встречать физиков на вечеринках. Похоже, они нечасто развлекались подобным образом.

В общем, я решил пойти по простому пути и записался на вводный курс общей физики. Мне не хотелось ставить свои карьерные перспективы в зависимость от настроения какого-нибудь полу сумасшедшего дядьки, поющего дифирамбы эфемерным бозонам и кваркам. В итоге я, как и большинство студентов-биологов, узнал о существовании тяготения: то, что тяжелей, стремится оказаться внизу, а то, что легче, — наверху. Что-то я узнал и о свете: присутствующий в растениях хлорофилл и имеющийся в сетчатке глаза животных и человека пигмент родопсин поглощают лучи света некоторых цветов и остаются «слепы» к другим цветам. Я даже узнал кое-что о температуре: при низких температурах биологические ткани замерзают и хорошо сохраняются, а при высоких — оттаивают и портятся. Вот, собственно говоря, и все. (Надеюсь, вы понимаете, что, рассуждая о том, как плохо биологи знают физику, я все-таки несколько преувеличиваю.)

То, что, отвергнув представления о главенстве клеточного ядра и перейдя к «мембраноцентристской» биологии, я попросту не представлял себе последствия такого шага, можно объяснить только моим невежеством по части квантовой физики. Мне было известно, что интегральные мембранные белки, взаимодействуя с сигналами окружающей среды, снабжают клетку энергией. Но я не мог объяснить природу этих сигналов, поскольку ничего не знал о мире квантов.

Я понял, как много потерял из-за того, что пренебрег квантовой физикой, лишь в 1982 году — через десять с лишним лет после окончания университета. Уверен, доведись мне познакомиться с ней еще в студенческие годы, я бы пришел к своему биологическому инакомыслию гораздо раньше.

Итак, вернемся в 1982 год. Я сижу на бетонном полу мрачного складского ангара в Беркли, в полутора тысячах миль от дома, и чувствую себя полным ничтожеством. Мыслимое ли дело — променять карьеру ученого на роль бездарного организатора рок-н-рольных концертов? Теперь мы на мели — шесть провальных выступлений оставили нас без денег. Наличность в моем кармане иссякла. Я попытался расплатиться кредитной карточкой, но терминал в магазине пригрозил мне, показав череп со скрещенными костями. Мы перебивались кофе и пончиками и проходили описанные Элизабет Кюблер-Росс стадии умирания своего шоу — отрицание, протест, просьба об отсрочке, депрессия и, наконец, смирение... [Kubler-Ross 1997]. Внезапно покой нашего бетонного склепа был взорван пронзительным телефонным звонком. Телефон издавал отвратительные трели, но никто из нас даже не пошевелился.

Не вытерпел заведующий складом: «Ага, он здесь». Подняв голову, я посмотрел вверх со дна моей жизни и увидел протянутую мне телефонную трубку. Звонил ректор медицинской школы на Карибах, с которой я сотрудничал двумя годами ранее. Он двое суток потратил на то, чтобы отследить мои судорожные перемещения из Висконсина в Калифорнию. Зачем? Чтобы спросить, не соглашусь ли я снова заняться преподаванием.

Не соглашусь ли я? Согластся ли рыба вернуться в воду? «Когда?» — возопил я. «Вчера», — хмыкнул он. «Да, да, с удовольствием, но мне нужен аванс». В тот же день мне перечислили деньги, и я поделился ими с музыкантами моей группы. Затем я помчался в Мэдисон, чтобы попрощаться с дочерьми и наскоро упаковать чемоданы. Спустя двадцать четыре часа я маялся в Чикагском аэропорту в ожидании рейса в сады Эдема.

Полагаю, вы уже не раз задали себе вопрос: какого черта я приплел к квантовой физике свои рок-н-рольные неудачи? Все очень просто — таковы особенности моего

лекционного стиля. А для тех, кто привык мыслить прямолинейно, объявляю: сейчас мы вернемся к квантовой физике, благодаря которой я понял, что мысля прямолинейно, мы никогда не проникнем в тайны Вселенной.

Прислушиваясь к внутреннему голосу

За считанные минуты до того, как за мной должны были закрыться двери посадочного выхода, я сообразил, что мне предстоит провести пять часов пристегнутым к креслу, а у меня нет ничего почитать. Я выскочил из очереди и побежал через вестибюль к книжному лотку. Мне надо было выбрать одну книгу из нескольких сотен и при этом не опоздать на самолет. Знаете, это может ввергнуть в ступор кого угодно. Я замер перед книжным лотком в замешательстве. Мой взгляд остановился на одной из обложек: Хайнц Пагельс, «Космический код: квантовая физика как язык природы» [PageJs 1982]. Пробежав глазами аннотацию, я узнал, что автор вознамерился популярно рассказать широкой аудитории о квантовой физике. Испытываемый мной еще со времен колледжа страх перед этим предметом заставил меня отложить книгу в сторону.

Когда стрелка тикавшего в моей голове секундомера достигла красного сектора, я схватил с лотка какой-то сомнительный бестселлер и метнулся к кассе. Продавец принялся выбивать чек. И тут я увидел на полке у него за спиной еще один экземпляр «Космического кода». Не знаю, что заставило меня преодолеть отвращение к квантовой физике, но я таки купил эту книгу.

В самолете, устроившись в кресле и отдышавшись после набега на книжный лоток, я решил кроссворд и взялся за «Космический код». Книга увлекла меня настолько, что я перечитывал некоторые ее главы по второму разу. Если бы книжные страницы можно было прожечь взглядом, случился бы пожар. Я читал не отрываясь, пока самолет находился в воздухе, затем три часа в ожидании пересадки в аэропорту Майами и еще пять часов пути к своему островному раю.

До того, как я сел в самолет в Чикаго, мне и в голову не могло прийти, что квантовая физика имеет отношение к биологии. Сходя с самолета на Райском Острове, я кипел от возмущения из-за того, что биологи ее игнорируют. Ведь квантовая физика — основа основ всех наук! Мы же вцепились зубами в устаревшую ньютоновскую модель мироустройства и не желаем знать о незримом квантовом мире Эйнштейна, где материя — это энергия и нет ничего абсолютного.

Это сейчас мне ясно, что биология ньютоновского толка попросту неспособна поведать нам правду о человеческом теле, не говоря уже о жизни как таковой, и никакие открытия из области механики химических сигналов — гормонов, цитокинов (гормонов, управляющих иммунной системой), факторов роста и опухолевых супрессоров не делают более понятными ни случаи спонтанного исцеления, ни экстрасенсорные феномены, ни способность не обжигаясь ходить по раскаленным углям. А в те годы я, как и мои коллеги, учил студентов не обращать внимания на болтовню о целительной силе акупунктуры, мануальной терапии и молитвы и считал шарлатанством все, что не умещалось в ньютоновскую картину мира.

Иллюзия материи

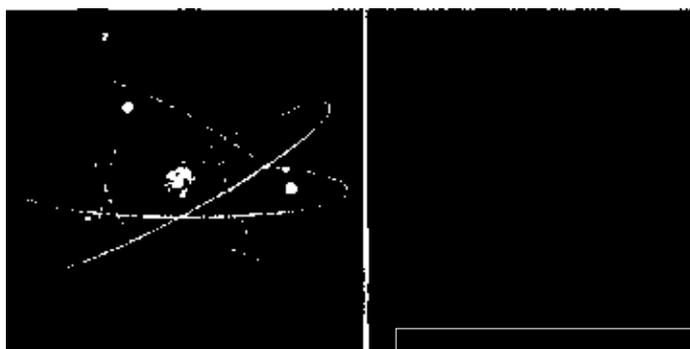
Ближе познакомившись с квантовой физикой, я понял, что наше пренебрежительное отношение к упомянутым выше энергетическим целительским практикам уподобляло нас заведующему кафедрой физики Гарвардского университета из книги Гэри Зукава «Танцующие мастера У Ли» [Zukav 1979], который в 1893 году, незадолго до открытия субатомных элементов убеждал студентов в том, что Вселенная представляет собой машину, составленную из подчиняющихся механике Ньютона отдельных атомов.

На рубеже XIXXX веков, после того как выяснилось, что атомам присущи такие «странности», как способность испускать рентгеновское и радиоактивное излучение, появилась новая порода физиков, поставивших перед собой цель исследовать взаимосвязи

энергии со структурой материи. За следующие десять лет они поняли, что мир состоит не из подвешенного в пустом пространстве вещества, а из энергии, и отказались от веры в материальную Вселенную, подчиняющуюся законам Ньютона,

Квантовая физика говорит, что атомы состоят из энергетических вихрей; каждый атом подобен вращающемуся и раскачивающемуся волчку, излучающему энергию. И поскольку всякому атому присущ свой собственный уникальный энергетический спектр, их соединения (молекулы) также излучают характерные только для них энергии. Это касается всех материальных образований во Вселенной, включая нас с вами.

Если бы существовала возможность рассмотреть строение атома в «атомный» микроскоп — что бы мы увидели? Представьте себе движущийся по пустыне пылевой вихрь-торнадо. Теперь мысленно уберите из этого вихря весь песок и всю пыль. У вас останется невидимая вращающаяся воронка. Так вот, в действительности атом состоит из множества подобных, бесконечно малых энергетических воронок, называемых кварками и



Ньютоновский

Квантово-механический

ато

фотонами.

Издали атом покажется вам слегка размытой прозрачной сферой. Давайте попробуем к нему приблизиться. Как это ни удивительно, он будет становиться все менее определенным. Когда же вы подойдете к атому вплотную, он исчезнет. Вы не увидите ничего. Чем пристальней вы станете всматриваться в структуру атома, тем верней будете наблюдать одну только физическую пустоту. Оказывается, у атома нет материальной структуры — король голый!

Помните модель атома, которую вы изучали в школе, — крутящиеся шарики, напоминающие солнечную систему в миниатюре? Давайте-ка сопоставим эту модель с квантово-механическими представлениями о структуре атома (см. стр. 113).

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

Итак, в нашем мире материальная субстанция (материя) возникает из ничего. Довольно странно, если вдуматься. Сейчас у вас в руках вот эта вполне вещественная книга. Но если бы у вас была возможность всмотреться в ее структуру с помощью «атомного» микроскопа, вы обнаружили бы, что держите пустоту. Да уж, если мы, студенты-биологи в свое время и были в чем-то правы, так это в том, что квантовая физика — штука головоломная.

Давайте разберемся с пресловутым девизом квантовой физики «Вот оно есть... а вот его и нет». О материи можно сказать, что она одновременно является плотной субстанцией (частицами) и нематериальным силовым полем (волнами). Когда ученые изучают атомы как материальные частицы, те выглядят и ведут себя как физическая материя. Но если их начинают описывать в терминах электрических потенциалов и длин волн, они проявляют свойства энергии (волн) [Hackermuller, et al, 2003; Chapman, et al, 1995; Pool 1995]. Знаменитое уравнение Эйнштейна $E = mc^2$ устанавливает фактическое тождество материи и энергии. Согласно этому уравнению, E — энергия, равна m (массе) — то есть материи, умноженной на c^2 — возведенной в квадрат скорости света. Это означает, что мир, в котором

.мы живем, — отнюдь не скопище дискретных, плотных объектов, разделенных мертвым пространством. Вселенная — неделимое динамичное целое, материю и энергию которого невозможно рассматривать как независимые друг от друга элементы.

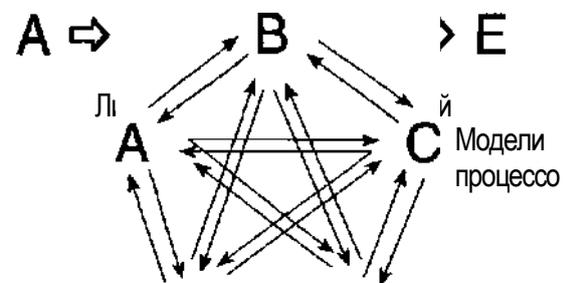
Это не побочные эффекты.

Это — эффекты!

Если бы биологи и врачи имели представление об открытиях в области квантовой физики, они бы иначе смотрели на болезни и здоровье человека. Но их учили и продолжают учить видеть в человеческом теле машину, функционирующую в соответствии с ньютоновскими принципами. Вот почему они, исследуя в мельчайших подробностях механизмы этой машины, к числу которых относятся уже упоминавшиеся гормоны, цитокины, факторы роста, опухолевые супрессоры и т. д., продолжают игнорировать роль энергии в процессах жизнедеятельности.

Биологи традиционного толка — редуccionисты. Они полагают, что механику наших физических тел можно постичь, изучая химические «кирпичики», из которых построены клетки. С редуccionистской точки зрения, биохимические реакции, которые лежат в основе процессов жизнедеятельности, подобны фордовскому сборочному конвейеру: некое конкретное вещество запускает реакцию, вслед за которой происходит другая реакция с участием другого вещества и т. д. Эта линейная модель от А к В, затем к С, D и E, схематически изображенная на следующей иллюстрации, предполагает, что, если в организме возникает сбой, проявляющийся в виде симптомов болезни, его нужно искать на том или ином участке вышеописанного химического конвейера. Отсюда следует вывод: чтобы устранить «неполадку» и восстановить здоровье, достаточно произвести функциональную замену дефектной «детали», например, с помощью таблеток или специально сконструированных генов.

С квантовомеханической точки зрения, Вселенная есть совокупность взаимозависимых энергетических полей, взаимодействия которых переплетаются в замысловатую паутину. Иными словами, в квантовомеханической Вселенной процессы не линейны, а



Информационный поток

E*

D

Холистический квантовомеханический процесс

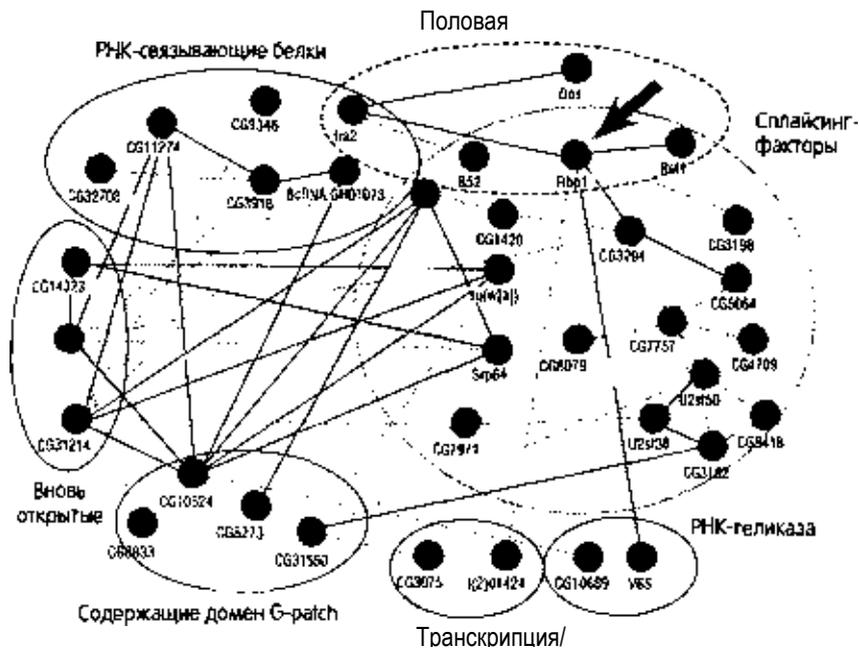


Схема взаимодействий внутри довольно ограниченной совокупности белков (зачерненные кружки с числовыми обозначениями), содержащихся в клетке мушкидрозофилы. Большая часть этих белков имеет отношение к синтезу и метаболизму молекул РНК. Белки, заключенные в овалы, сгруппированы в соответствии с конкретными функциональными путями. Соединительные линии соответствуют белок-белковым взаимодействиям. Наличие межбелковых связей различных 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 (отмечен стрелкой) используется при метаболизме РНК, а также в путях, связанных с половой принадлежностью Science 302:17277736; воспроизводится с разрешения. © 2003 AAAS.

холистичны. Клеточные составляющие организмов задействованы в сложнейшей сети перекрестного обмена данными, прямых и обратных связей (см. иллюстрацию). Это означает, что нарушения в организме могут возникать из-за сбоя в любом звене информационной сети. Тонкое химическое регулирование столь сложной интерактивной системы требует гораздо более глубокого понимания организма, чем примитивный ремонт того или иного участка линейного конвейера с помощью лекарств. Ведь в этом случае, изменив концентрацию С, вы измените не только действие D. Посредством холистических путей изменение концентрации С существенно повлияет также и на А, В, и Е.

Осознав, насколько сложны процессы обмена информацией в организме, я понял, что редуccionистский линейный подход (A>B>C>D) не в состоянии приблизить нас к истинному пониманию природы болезней. Проведенные в последние годы исследования путей белок-белкового взаимодействия в клетке доказывают существование холистической информационной паутины, которую предсказывает квантовая физика [Li, et al, 2004; Giot, et al, 2003; Jansen, et al, 2003].

На следующем рисунке показана схема взаимодействий между белками в клетке плодовой мушкидрозофилы.

Безусловно, биологические нарушения могут возникать вследствие обрыва любой из информационных связей в таком хитросплетении. Изменив характеристики одного белка, вы неизбежно повлияете на множество других белков во взаимосвязанных сетях. Кроме того, обратите внимание на семь кружков, которые объединяют белки в соответствии с их функциями. Белки, объединенные в одну функциональную группу, в частности те, что отвечают за половую принадлежность (отмечены стрелкой), также оказывают влияние на белки с совершенно иными функциями — такими, как синтез РНК (например, на РНК-геликазу). Исследователи ньютоновского толка явно недооценивают степень переплетенности биоинформационных путей клетки.

Приведенная схема информационных путей наглядно показывает, что применение химических лекарственных препаратов чревато весьма неприятными сюрпризами.

Становится понятно, почему к лекарствам часто прилагается вкладыш с пространным перечнем побочных эффектов — от аллергии, до опасных для жизни осложнений. Дело в том, что препарат, введенный в организм для исправления функционирования одного белка, неизбежно вступает во взаимодействие по меньшей мере с еще одним белком — а вероятнее всего, с гораздо большим их количеством.

Проблема побочных эффектов лекарств усугубляется еще и тем, что в организме одни и те же сигнальные молекулы по-разному воздействуют на различные органы и ткани. Так, сердечный лекарственный препарат, попадая в кровь, разносится по всему организму, и какие-то его компоненты могут негативно повлиять на работу, например, нервной системы. Тем не менее такая избыточность действия сигналов представляет собой значительное достижение эволюции. Ведь благодаря тому, что одни и те же генные продукты (белки) используются для реализации множества функций, многоклеточные организмы могут обходиться гораздо меньшим количеством генов, чем до недавних пор думали ученые. Это аналогично тому, что любое слово английского языка может быть записано при помощи всего 26 букв.

Я имел возможность наблюдать эффект избыточности действия сигналов, когда занимался исследованием клеток кровеносных сосудов человека. Очень важным химическим сигналом в организме, инициирующим реакцию клетки на стресс, является вещество под названием гистамин. Попадая в кровь, питающую конечности тела, гистамин запускает локальные воспалительные реакции. А вот в кровеносных сосудах мозга он увеличивает приток питательных веществ к нейронам, чем способствует их росту и выполнению ими ряда специальных функций. В периоды стресса мозг, благодаря гистаминному сигналу, получает усиленное питание, что позволяет ему увеличить свою активность и успешно справиться с надвигающейся опасностью. Эта пример того, как один и тот же химический сигнал в зависимости от своей локализации может вызвать два диаметрально противоположных эффекта [Lipton, et al, 1991].

Одной из самых интересных характеристик сложнейшей сигнальной системы организма является ее специфичность. Предположим, вы коснулись ядовитого плюща и почувствовали зуд в руке. Этот зуд — результат выброса гистамина — сигнальных молекул, запускающих воспалительный отклик на раздражающее вещество, которое содержится в растении. Поскольку нет никакой нужды в том, чтобы аллергическое воспаление возникало по всему телу, гистамин выделяется локально — только в том месте, которое вы обожгли ядовитым плющом. Аналогично, при стрессе выброс гистамина в мозгу человека увеличивает приток крови к нервным тканям, что способствует сохранению здоровья. Поскольку при стрессовых состояниях гистамин выделяется в мозгу в ограниченных количествах, он не провоцирует воспалительные реакции в других частях тела. Молекулы гистамина, как бойцы Национальной гвардии, появляются только там, где нужно, и настолько, насколько нужно.

А вот большинство лекарств, выпускаемых медицинской промышленностью, такой специфичностью не обладают. Когда вы принимаете антигистаминный препарат, чтобы затормозить аллергическую реакцию, лекарство распространяется по всему организму и воздействует на гистаминные рецепторы независимо от их местонахождения. Да, разумеется, в результате воспалительный отклик кровеносных сосудов подавляется, и аллергические симптомы ослабевают. Но в то же время это лекарство неизбежно ухудшает питание нейронов мозга, что приводит к сонливости и заторможенности.

Свежий пример нежелательных и даже опасных для жизни последствий применения лекарств — история с побочными эффектами заместительной гормональной терапии (ЗГТ). Гормон эстроген известен прежде всего как регулятор женской репродуктивной системы. Врачи прописывали его женщинам для смягчения симптомов менопаузы. Однако недавние исследования показали, что эстрогенные рецепторы и комплементарные им молекулы эстрогена регулируют еще и активность сердца, кровеносных сосудов и мозга. Как следствие, действие заместительной гормональной терапии сопровождается такими нежелательными побочными эффектами, как сердечнососудистые заболевания и инсульты

[Shumaker, et al, 2003; WassertheilSmoller, et al, 2003; Anderson, et al, 2003;Cauley, et al, 2003].

Побочным эффектам лекарственных препаратов мы обязаны тем, что сегодня ятрогенные (т. е. вызванные врачебным вмешательством) заболевания становятся наиболее распространенной причиной смерти. Согласно довольно сдержанным оценкам Журнала американской медицинской ассоциации, от лекарств в США ежегодно умирают более 120 000 человек [Starfield 2000]. Цифры исследования, основанного на анализе статистических данных за последние десять лет, удручают еще больше. Оказывается, назначенные врачами лекарства убивают более 300 000 американцев в год [Null, et al, 2003]. Авторы этого исследования заключают, что ятрогенные заболевания — основная причина смертности в США.

Эта весьма обескураживающая статистика должна заставить наших врачей задуматься о том, стоит ли им продолжать отрицать эффективность восточной медицины, в основе которой лежит глубочайшее понимание Вселенной. Обитатели Азии считали энергию главным фактором нашего здоровья и благополучия за тысячи лет до того, как западные ученые открыли законы квантовой физики. В восточной медицине человеческое тело рассматривается как сложная совокупность энергетических путей, называемых меридианами. Карты тела, созданные китайскими целителями, напоминают электронные схемы. Китайские врачи тестируют телесные энергетические потоки акупунктурными иглами точно так же, как инженеры-электронщики тестируют печатные платы приборов.

Врачи на поводке у фармацевтических фирм

восхищаюсь древней мудростью восточной медицины, но мне не хочется сваливать всю вину за смертность от ятрогенных заболеваний на западных врачей, прописывающих большим огромные количества лекарств.

Нужно понимать, что наши врачи попали в каменные объятия интеллектуальной Сциллы и корпоративной Харибды. С одной стороны, их способность помогать людям ограничена полученным ими медицинским образованием, в основе которого — ньютоновские представления о мире, устаревшие еще семьдесят пять лет назад, когда восторжествовала квантовая механика и физики признали, что Вселенная состоит из энергии. С другой стороны, они попросту не в силах противостоять давлению могущественного медикопромышленного комплекса. Врачей фактически вынуждают нарушить данную ими клятву Гиппократову «не навреди» и прописывать больным огромное количество лекарств.

Фармацевтические корпорации превратили нас в самых настоящих лекарственных наркоманов со всеми вытекающими отсюда последствиями. Чтобы создать новую, гораздо более безопасную систему здравоохранения, ориентированную на законы Природы, мы должны ввести в биологию и медицину достижения квантовой физики.

Физика в биологии и медицине

Реальность квантовой Вселенной была наглядно продемонстрирована человечеству 6 августа 1945 года. Бомба, сброшенная в этот день на Хиросиму, показала огромную мощь прикладной квантовой теории и громко заявила о наступлении атомного века. Если же говорить о более полезных вещах, именно квантовая физика сделала возможными такие электронные чудеса, как телевидение, вычислительная техника, компьютерная томография, лазеры, космические корабли и мобильные телефоны. Ну а что взяли у квантовой физики биология и медицина? Да в **общем-то** ничего существенного.

Ратуя за квантовомеханический подход в биологии и медицине, я никоим образом не выступаю за то, чтобы эти науки отбросили прочь все то, чего они достигли благодаря Исааку Ньютону. Законы квантовой механики ни в коей мере не опровергают классическую физику. Планеты, как и раньше, движутся по траекториям, предсказанным ньютоновской математикой. Разница лишь в том, что квантовая механика описывает мир атомов и молекул, тогда как законы Ньютона применимы к более высоким уровням организации, например к человеку в целом и к группам людей. Такая болезнь, как рак, имеет вполне макроскопические проявления — опухоль. В то же время процессы, спровоцировавшие эту

опухоль, инициируются на молекулярном уровне, в клетках. Именно там и начинаются все болезни (если не считать физические травмы). Это значит, нам необходима биология, которая объединила бы квантовую и ньютоновскую механику.

О необходимости такого объединения говорили многие биологи-провидцы. Более сорока лет назад нобелевский лауреат, прославленный физиолог Альберт Сент-Дьёрди издал книгу, озаглавленную «Введение в субмолекулярную биологию» [SzentGyorgyi 1960]. Это была благородная *попытка* рассказать сообществу медиков и биологов о важности квантовомеханического подхода к биологическим системам. Увы, как ни прискорбно, придерживавшиеся традиционных взглядов коллеги Сент-Дьёрди сочли его книгу старческим бредом некогда блестящего ученого.

Большинству биологов нет дела до книги Сент-Дьёрди до сих пор. Однако рано или поздно им придется обратить на нее внимание — напор все новых и новых результатов исследований грозит обрушить плотину прежней научной парадигмы. Мы уже говорили о белковых молекулах. Попытки ученых описать их движения, опираясь на принципы ньютоновской физики, оказались безуспешными. Мне кажется, вы уже догадались, в чем тут дело. И вправду, В. Попхристич и Л. Гудмен в статье, опубликованной в 2001 году в журнале «Нэйчур», показали, что движения *белковых молекул* подчинены не ньютоновским, а квантовым законам [Pophrastic and Goodman 2001]. Комментируя в том же журнале эту статью, биофизик Ф. Уэйнхолд задал риторический вопрос: «Когда же наконец учебники химии будут служить подаурьем, а не помехой для более глубокого, квантовомеханического подхода к изучению работы молекулярных "турникетов"?» И далее: «Какие силы заставляют молекулы изгибаться и складываться, принимая причудливые формы? Вы не найдете ответа на данный вопрос в своих учебниках органической химии» [Weinhold 2001]. Как замечает Уэйнхолд, этой науке предстоит взять на вооружение квантовую механику, иначе мы не поймем те молекулярные механизмы, которые являются истинным источником жизни.

Сотни и сотни научных исследований, проведенных за последние полвека, свидетельствуют о том, что волны — СВЧ-излучение, радиоволны, видимый свет, инфразвук, слышимый ухом звук и даже недавно обнаруженная сила, получившая название скалярной энергии, оказывают существенное влияние на все аспекты биологической регуляции; электромагнитное излучение той или иной частоты участвует в регуляции синтеза ДНК, РНК и белков, изменяет конфигурацию и функции белковых молекул, управляет генной регуляцией, делением и дифференциацией клеток, морфогенезом (процессом, вследствие которого клетки группируются в органы и ткани), гормональной секрецией, ростом и функционированием нервов. Революционные результаты этих исследований опубликованы в ведущих биологических и медипинских журналах, но до сих пор не вошли в программы подготовки студентов [Liboff 2004; Goodman and Blank 2002; Sivirz 2000; Jin, et al, 2000; Blackman, et al, 1993; Rosen 1992; Blank 1992; Tsong 1989; YenPatton, et al, 1988].

Огромное научное значение имеет выполненная сорок лет назад работа биофизика из Оксфордского университета К. Макклэра. Он сравнил эффективность энергоинформационного обмена и обмена информацией посредством химических сигналов. В своей статье «Резонанс в биоэнергетике», опубликованной в «Ежегоднике Нью-Йоркской Академии наук», Макклэр показывает, что энергетические сигнальные механизмы, такие, как высокочастотные электромагнитные колебания, передают информацию, поступающую из окружающей среды, в сто раз эффективней, чем такие вещественные сигналы, как гормоны, нейротрансмиттеры, факторы роста и т. д. [McClare 1974]. В этом нет ничего удивительного, ведь биохимический способ передачи информации чрезвычайно энергозатратен — при установлении и разрыве химических связей большая часть запасенной в молекулах энергии превращается в тепло и на передачу информации ее остается совсем немного.

Мы знаем: для того, чтобы выжить, организм необходимо получать и интерпретировать сигналы окружающей среды. При этом вероятность выживания

обусловлена скоростью передачи информации. Скорость распространения электромагнитного сигнала составляет 300 000 километров в секунду, тогда как скорость диффузии химических веществ гораздо меньше одного сантиметра в секунду. Как вы думаете, какой из этих двух способов передачи информации предпочитает триллионное клеточное сообщество вашего организма? Это же простая арифметика!

Торговля лекарствами

Я убежден, что основной причиной невнимания науки к биоэнергетике является алчный интерес к долларам и центам. Ворочающая триллионными капиталами фармацевтическая промышленность предпочитает выделять средства на разработку «чудодейственных» таблеток, ведь каждая таблетка это деньги (производители лекарственных препаратов живо заинтересовались бы целительной энергией, если бы из нее можно было лепить пилюли). Вот почему любые физиологические и поведенческие отклонения от гипотетической нормы нам преподносят как опасные болезни: «Вы взволнованны? Волнение — симптом невроза. Попросите врача выписать вам вон те новые таблетки розового цвета».

По той же причине средства массовой информации по сути замалчивают проблему вреда лекарств, переключая наше внимание на наркоманию, — дескать, наркотики плохой способ решения жизненных проблем. Гм, забавно. То же самое я хотел сказать и о вполне легальных лекарствах. Вредны ли они? Спросите об этом у тех, кто умер от них в течение прошедшего года. Но многие ли готовы задать такой вопрос? Ведь возможность глушить симптомы своих недомоганий таблетками позволяет нам снимать с себя всякую ответственность за то, что с нами происходит.



Маммограмма. Обратите внимание—перед вами не фотография женской груди, а ее электронное изображение, полученное методом сканирования характеристик энергии, излучаемой клетками и тканями. Особенности энергетических спектров позволяют врачам-радиологам отличать здоровые ткани от

Нынешняя таблеткомания заставляет меня вспомнить один случай. Будучи студентом-старшекурсником, я подрабатывал в автомастерской. Как-то раз в пятницу в половине пятого вечера к нам приехала разгневанная дама. В ее машине мигала сигнальная лампочка, указывавшая на мелкую неисправность — притом, что эту неисправность уже несколько раз чинили. Скажите, кому охота разбираться с пакостными поломками и нервными клиентками в пятницу вечером? Желающих не было. Потом один механик сказал: «Я с этим разберусь». Заведя машину подальше в гараж, он вынул сигнальную лампочку и выбросил ее, после чего открыл банку кока-колы и закурил. Выждав некоторое время, он вышел к хозяйке машины и сказал,

что теперь все в порядке. Дама пришла в восторг от того, что лампочка больше не мигает, села в машину и уехала. Неисправность никуда не делась, но ее симптомы были устранены. Именно так действуют лекарственные препараты — чаще всего они устраняют лишь симптомы заболевания.

Постойте, постойте — скажете вы. Времена изменились. Сегодня мы хорошо знаем об опасностях лекарств и без предубеждения относимся к альтернативным методам исцеления. Страховые компании и те соглашаются оплачивать лечение, еще недавно считавшееся шарлатанским. Ну и что? Ученые, как и прежде, не горят желанием исследовать источники эффективности альтернативной медицины — им не дают на это денег. А ведь только такие исследования могут избавить альтернативную медицину от ярлыка «ненаучности».

Хорошие вибрации, плохие вибрации и язык энергий

Любопытно вот что: хотя традиционная медицина не уделяет должного внимания энергоинформационным процессам в биологических системах, она, тем не менее, успешно освоила диагностические методы, основанные на сканировании энергетических полей. Специалисты по квантовой физике создали приборы, способные «видеть» и анализировать спектры энергий, излучаемых химическими веществами, что позволяет определять молекулярный состав различных материалов. Потом эти приборы приспособили для изучения энергетических спектров тканей и органов человеческого тела. Так появились рентгеновские аппараты, а также магнитнорезонансные и позитронноэмиссионные томографы. С их помощью врачи диагностируют скрытые от глаз внутренние болезни, сравнивая картинку энергетических спектров сканированных здоровых и больных тканей.

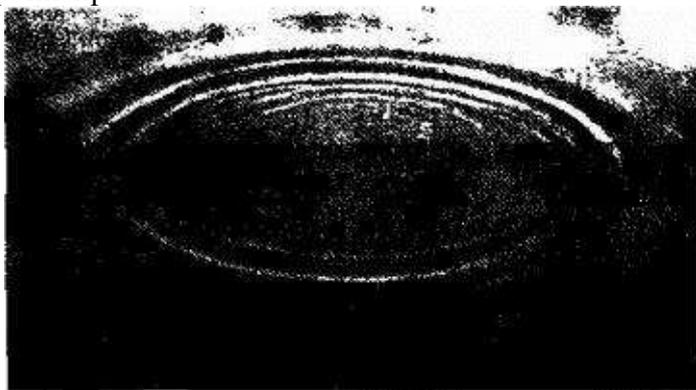
Приведенное на иллюстрации изображение, полученное путем сканирования, говорит о том, что у пациентки рак груди. Спектр энергии, излучаемой больной тканью, отличается от энергетического спектра окружающих здоровых тканей.

Энергии, излучаемые органами и тканями нашего тела, распространяются в виде незримых волн, напоминающих круги на воде. Вот простой пример. Когда вы бросаете в воду камешек, полученная им энергия (сила земного тяготения плюс энергия вашего броска) передается воде. Волны, расходящиеся от камня, — это, по сути, распространяющиеся в воде волны энергии.

Если вы уроните в воду два одинаковых камня, круги (энергетические волны) от каждого из них будут интерферировать друг с другом. При этом интерференция может быть как конструктивной (энергия волн складывается), так и деструктивной (энергия вычитается).

В том случае, если вы уронили в воду два одинаковых камня с одной и той же высоты, расходящиеся от них волны при наложении друг на друга удвоят свою совокупную амплитуду. Это явление называется конструктивной интерференцией или гармоническим резонансом.

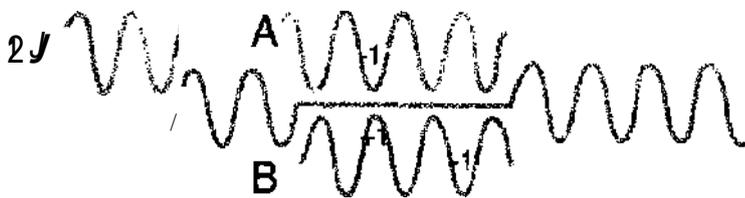
Если же мы бросим камни несогласованно, расходящиеся от них волны окажутся не синхронизиру-



Конструктивная интерференция. Волны от двух источников движутся по поверхности воды навстречу друг другу. Как видно из рис. 1, волны А и В 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 рис. 2 обе волны друг над другом. Когда амплитуда волны А равна +1, амплитуда волны В тоже достигает значения +1. При сложении амплитуда результирующей волны оказывается равной +2. Аналогично, когда амплитуда А равна -, амплитуда В тоже равна 1-, что при сложении дает 2-. Образующаяся в результате волна большей амплитуды показана на рис. 3.

ванными и станут гасить друг друга. Там, где можно было бы ожидать удвоения волновой энергии, мы будем наблюдать полное ее отсутствие, иными словами — спокойную воду. Такова деструктивная интерференция.

Поведение волн энергии важно для биологии и медицины, ведь их колебания могут изменить физические и химические свойства атома с таким же успехом,



Волна А
Волна В

Деструктивная интерференция. На рис. 1 волна, поднятая первым камнем (волна А), движется слева направо. Волна В, движущаяся справа налево, поднята вторым камнем, брошенным вскоре после первого. Поскольку камни упали в воду в разное время, поднятые ими волны ВНЕ в фазе». В нашем случае впереди волны А распространяется впадина, а впереди волны В — горб. В месте встречи волны оказываются зеркальным отражением друг друга (рис. 2) — горб одной волны (амплитуда +1) совпадает со впадиной другой (амплитуда 1-) и наоборот. Как показано на рис. 3, амплитуды обеих волн вычитаются и результирующая волна имеет нулевую амплитуду, то есть — никакой волны нет.

как и вещественные сигналы, например гистамин или эстроген. Поскольку атомы находятся в непрерывном движении (параметры которого можно определить, регистрируя излучаемые ими вибрации), они создают свои уникальные волновые структуры, аналогичные кругам на воде [Oschman 2000].

Ученые нашли способ намертво останавливать атомы при помощи энергетических волн. Определив частоту колебаний определенного атома, они настроили лазер так, чтобы

он генерировал излучение той же частоты. Взаимодействие излучаемых лазером световых волн с волной атома приводит к деструктивной интерференции, вследствие которой вибрации атома угасают, и он перестает вращаться [Chu 2002; Rumbles 2001!].

Когда хотят не остановить, а, наоборот, возбудить атом, подбирают такие вибрации, которые ведут к гармоническому резонансу. Эти вибрации могут иметь не только электромагнитную, но и акустическую природу.

Например, если такая певица, как Элла Фицджеральд, берет ноту, которая вступает в гармонический резонанс с атомами хрустального бокала, последние поглощают энергию созданных ею звуковых волн и начинают вибрировать быстрее вследствие конструктивной интерференции. В конце концов количества поглощенной атомами энергии оказывается достаточно для разрыва связей, удерживающих их вместе, и бокал разлетается на куски.

Врачи используют конструктивную интерференцию для дробления камней в почках — достаточно редкий случай лечебного применения законов квантовой физики в современной медицине. Почечный камень представляет собой кристалл, атомы которого вибрируют с определенной частотой. Врач направляет на камень сфокусированную волну той же частоты, вызывая конструктивную интерференцию. В результате, как и в предыдущем примере с хрустальным бокалом, атомы, составляющие почечный камень, начинают двигаться так быстро, что он разваливается на мелкие кусочки, которые легко и безболезненно выводятся из организма.

Раскалывающий хрустальные бокалы и дробящий почечные камни гармонический резонанс способен на гораздо большее. Подбирая энергетические колебания нужной частоты, мы можем оказывать поистине целительное влияние на все происходящие в нашем организме биохимические процессы. Увы, исследованиям в этой области ученые предпочитают разработку все новых и новых лекарств.

В конце XIX века, когда изобрели электрические батареи и другие генерирующие электромагнитные поля устройства, которые, как считалось, могли лечить болезни, чрезвычайную популярность приобрела электротерапия. Новый метод лечения получил название радиоэстезия. Молва приписывала ему неслыханную действенность. Журналы того времени пестрели рекламой: «Станьте радиоэстезистом! Всего 10 долларов вместе с инструкциями!» В 1894 году электротерапию систематически использовали более десяти тысяч дипломированных американских врачей и бесчисленное множество самоучек.

А в 1895 году появилась мануальная терапия. Ее создатель Д. Д. Палмер сосредоточил свое внимание на механике позвоночника, который через отходящие от него спинальные нервы снабжает информацией весь организм человека. Палмер доказал, что, вправляя межпозвоночные диски и снимая излишнее напряжение с позвоночного столба, можно благотворно влиять на телесный энергоинформационный поток и тем самым возвращать людям здоровье.

Радиоэстезисты, мануальные терапевты и другие приверженцы нелекарственных методов, например врачи-гомеопаты, стали реальными конкурентами представителям официальной медицины. Дело дошло до того, что в 1910 году Фонд Карнеги опубликовал доклад Флекснера, призывающий всех практикующих врачей придерживаться науки. Поскольку в то время физики еще не открыли квантовый мир, о научности биоэнергетической медицины не могло быть и речи. В результате мануальная терапия и другие биоэнергетические методы лечения приобрели сомнительную репутацию и были отвергнуты и Американской медицинской ассоциацией.

В 1990 году мануальные терапевты выиграли длительный судебный процесс — всесильная Американская медицинская ассоциация была признана виновной в незаконных попытках уничтожения неудобной ей отрасли медицины. Ныне мануальную терапию практикуют во многих почтенных лечебных учреждениях.

Что касается радиоэстезии, несмотря на ее сомнительное прошлое, сегодня ученые-нейрофизиологи проводят интереснейшие исследования в области вибрационноэнергетической терапии. То, что мозг обладает электрической активностью, установлено давно. Именно поэтому депрессию стали «лечить» электрошоком. Однако в

наши дни ученые разрабатывают гораздо более мягкие методы воздействия на мозг. В недавней статье, опубликованной в журнале «Сайенс», говорится о лечебном воздействии так называемой транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) — стимулировании различных участков мозга магнитным полем [Helmuth 2001; Hallett 2000]. Транскраниальная магнитная стимуляция — не что иное, как современный вариант радиоэстезии, некогда отвергнутой традиционной медициной.

Очевидно, что столь многообещающее и малоизученное явление, как биоэнергетика, требует глубоких междисциплинарных исследований, в которых должны участвовать не только биологи, но и специалисты в области квантовой физики, электроники и химии. Такие исследования позволят разработать новые методы лечения, лишённые побочных эффектов, характерных для лекарственной терапии, и подтвердят тот факт, что всем живым организмам, не исключая и человека, присуща способность оценивать свое окружение и взаимодействовать с ним посредством энергетических полей. К сожалению, у нас, людей, эта способность почти атрофирована. Устное и письменное слово заменило нам энергетическую коммуникацию с миром. Впрочем, представители так называемых «примитивных» народов используют ее по сей день. Например, австралийские аборигены могут чувствовать воду глубоко под землей, а шаманы Амазонки общаются с энергиями местных лекарственных растений.

Вы и сами наверняка можете вспомнить проблески некогда присущей вам способности к экстрасенсорному восприятию. Разве не случалось вам, идя среди ночи по темной улице, вдруг ощутить внутреннюю опустошенность, как если бы из вас внезапно высосали жизненную энергию? Что это такое, спросите вы? Результат деструктивной интерференции — «плохие вибрации», говоря популярным жаргоном. Или же однажды вы познакомились с прекрасным человеком и почувствовали себя так, будто у вас за спиной выросли крылья. Тогда вы испытали действие конструктивной интерференции, то есть «хороших вибраций».

Отказавшись от представлений о человеке как о сгустке инертной материи, я понял: мне необходимо позаботиться о том, чтобы в моей жизни было как можно больше конструктивной интерференции. Раньше я, вместо того чтобы всеми силами гармонизировать свою жизнь, в течение многих лет бездумно растрачивал запасы собственной жизненной энергии. Это все равно что зимой обогревать дом, распахнув настежь все двери и окна. Теперь я стал выяснять, где именно моя жизненная энергия теряется попусту. Избавиться от некоторых из таких «сквозняков» не составляло труда. Например, мне ничего не стоило отказаться факультетских вечеринок. Справиться с исключительно энергозатратным пораженческим мышлением, успешным войти у меня в привычку, оказал ось гораздо трудней (как мы увидим в следующей главе, негативные мысли требуют не меньше энергии, чем забег на марафонскую дистанцию).

В такой же внутренней трансформации нуждаются и биология с медициной. И, как я уже сказал, сегодня мы с вами являемся свидетелями медленного позитивного сдвига в этих науках. Этот сдвиг происходит под натиском людей, поверивших в альтернативные методы исцеления. Долгожданная квантовая революция в биологии уже не за горами. И те, кто заправляют нашей медициной, будут вынуждены, пусть нехотя и скрипя зубами, признать ее.

Глава 5

Биология и вера

В 1952 году молодой английский врач Альберт Мейсон допустил ошибку, которая на короткое время прославила его имя в научном мире. Мейсон взялся лечить пятнадцатилетнего мальчика от бородавок гипнозом. Случай был особенно тяжелым. Кожа мальчика, за исключением груди, напоминала слоновью шкуру.

На первом гипнотическом сеансе Мейсон занялся рукой своего юного пациента. Погрузив мальчика в транс, он сказал ему, что кожа на его руке становится здоровой, гладкой и розовой. Когда мальчик пришел к нему неделю спустя, Мейсон с

удовлетворением отметил, что рука и в самом деле выглядит здоровой. Он решил показать мальчика хирургу, который безуспешно пытался лечить его с помощью пересадок кожи. Вот тутто и выяснилось, что Мейсон допустил врачебную ошибку. Увидев руку мальчика, хирург изумился. Оказывается, тот страдал вовсе не от бородавок, а от неизлечимой генетической болезни, называемой врожденным ихтиозом.

Устранив проявления ихтиоза силой оформленной в слова мысли, Мейсон совершил нечто, считавшееся невозможным. Он продолжил сеансы гипноза, и — о чудо! — его юный пациент выздоровел. Мальчик, которого одноклассники безжалостно травили изза его внешнего вида, смог вернуться к нормальной жизни.

Статья Мейсона в Британском медицинском журнале [Mason 1952] о поразительном излечении от ихтиоза стала сенсацией. Его имя попало в газеты; к нему потянулись страдавшие этой редкой неизлечимой болезнью пациенты. Увы, Мейсон не смог повторить свой успех. Теперь он знал, что имеет дело с болезнью, которую все врачи мира считают неизлечимой, и потерял прежнюю дерзкую самоуверенность. Мейсон пытался делать вид, что верит в собственные силы, но впоследствии признался в интервью телеканалу Discovery Health: «Я притворялся» [Discovery Health Channel 2003].

Как могла вера Мейсона в успех лечения исцелить пациента? Как человеческое сознание одолело генетическую программу? *Новая биология* предлагает свои ответы на эти вопросы. В конце предыдущей главы мы с вами увидели, что материя и энергия тесно взаимосвязаны. Вполне логично заключить, что точно так же взаимосвязаны сознание (энергия) и тело (материя) — несмотря на многовековые отчаянные попытки западной медицины обособить их друг от друга.

В XVII веке возможность воздействия сознания на тело была отвергнута Рене Декартом. По его представлениям, физическое тело состоит из вполне осязаемой материи, а сознание — это некая неопределенная, но, безусловно, нематериальная субстанция.

В итоге Декарт оставил после себя неразрешимую философскую загадку: коль скоро на материю может воздействовать только материя, как нематериальная субстанция сознания устанавливает отношения с физическим телом? В изданной пятьдесят лет назад книге Гилберта Райла «Понятие сознания» [Ryle 1949] эти загадочные отношения сознания и тела получили определение «призрака в машине».

Декартово разделение сознания и тела как нельзя лучше отвечает интересам традиционной медицины, исповедующей ньютоновскую материальную Вселенную. В самом деле, врачам гораздо проще исправлять неполадки в механике тела, чем иметь дело с вечно лезущим не в свое дело «призраком» сознания.

То, что разделил Декарт, воссоединилось в реальности квантового мира. Да, Декарт прав в том, что физическое тело дает начало сознанию (энергии). Вместе с тем мы, благодаря нашему новому пониманию мироустройства, видим, что и сознание способно оказывать на тело заметное влияние. Энергия мысли может активизировать или, наоборот, подавлять клеточные белки посредством описанного в предыдущей главе механизма конструктивной и деструктивной интерференции. Именно поэтому я, задавшись целью изменить свою жизнь, первым делом решил выяснить, на что именно тратится энергия моих мыслей. Это интересовало меня не меньше, чем физическая, телесная трата энергии.

Концепция обособленности сознания и тела, несмотря на открытия в области квантовой физики, преобладает в западной медицине. Будущим врачам и исследователям вдалбливают в головы, что случаи, подобные упомянутому выше исцелению от ихтиоза, являются не заслуживающими внимания аномалиями. Уверен, что это не так. Такие аномалии таят в себе ключ к пониманию природы живого. Они говорят о том, что целительная сила человеческого сознания намного эффективнее любых таблеток и потому заслуживает самых серьезных научных исследований.

К сожалению, ученые гораздо чаще отбрасывают подобные исключения из правил, чем принимают их во внимание. Вот пример, который я очень люблю. Это опубликованная в 2000 году в журнале «Сайенс» статья о немецком ученом XIX века Роберте Кохе, который наряду с Луи Пастером стоял у истоков микробиологии. То, что источником заболеваний

являются бактерии и вирусы, сегодня знают все. Но в те времена эта теория вызывала ожесточенные дискуссии. Один из критиков Коха в пылу спора залпом выпил стакан воды, зараженной холерным вибрионом. Ко всеобщему удивлению, сей героический поступок обошелся без последствий. Описывая этот инцидент, автор статьи в журнале «Сайенс» заключает: «По непонятным причинам он остался здоров, хотя, безусловно, был неправ» [Di-Rita 2000].

Вдумайтесь: человек, заразившись холерой, остался здоров, но... был неправ! Почему? Потому что, по мнению научного сообщества, чьим рупором является журнал «Сайенс», его неуязвимость для холеры — ничто по сравнению с общепризнанной теорией. Вместо того чтобы попытаться разобраться, каким образом он смог избежать этой страшной болезни, от него отмахиваются как от досадного недоразумения, бросающего тень на почтенную науку. Весьма симптоматичная ситуация, свидетельствующая о недомогании самой науки.

Откровенный вызов установившимся научным представлениям бросает древняя практика хождения по раскаленным углям. Этот опыт позволяет существенно расширить границы обыденного восприятия. С точки зрения классической физиологии, при такой температуре неизбежны ожоги. Однако тысячи людей ступали на раскаленные угли безо всякого ущерба для себя. Не торопитесь делать вывод, что угли не слишком горячи. Вспомните о тысячах тех, кто, усомнившись в себе, обжег на них ноги!

То же касается и СПИДа. Никто не может объяснить, почему у многих ВИЧ-инфицированных людей симптомы этой болезни не проявляются в течение десятилетий.

Еще больше обескураживает пример беспричинно выздоравливающих раковых больных. Поскольку такие случаи не укладываются в рамки общепринятой теории, наука предпочитает делать вид, что их вообще нет, или ссылается на якобы ошибочные диагнозы.

Когда позитивного мышления недостаточно

Прежде чем продолжить разговор о невероятной силе человеческого сознания и о том, как мои исследования клеток пролили свет на отношения мыслей и тела, хочу недвусмысленно заявить: я не верю в то, что позитивное мышление непременно ведет к телесному здоровью. Для того чтобы обрести власть над своим телом и своей жизнью, одних благих мыслей мало. Действительно, очень важно сознательно избегать энергозатратного негативного взгляда на вещи, иначе мы потеряем веру в себя и собственные душевные и физические силы. Однако при этом нельзя недооценивать роль нашего подсознания.

Многие не понимают, что сознание и подсознание тесно связаны. Пресловутые «позитивные мысли» — творческий продукт сознательной составляющей человеческого ума. И наоборот, подсознание — это вместилище запечатленных как на магнитофонной пленке реакций на различные раздражители. Источником таких реакций являются инстинкты и приобретенный опыт.

Подсознание, как бы мы порой ни досадовали по этому поводу, в ответ на внешние сигналы выдает нагора одни и те же поведенческие реакции. Как часто вам случалось выходить из себя по самым пустяковым поводам вроде не завинченного тюбика зубной пасты? Вы с детства знаете, что зубную пасту нужно закрывать, и стоит вам увидеть тюбик открытым, у вас внутри как будто нажимают кнопку, вызывающую бешенство. Все очень просто — таков записанный в вашем подсознании автоматический отклик на определенный раздражитель.

Когда речь идет о подобных рефлекторных реакциях, подсознание оказывается в миллион раз сильнее сознания. Как вы думаете, чья возьмет, когда желания сознательной составляющей вашего ума войдут в противоречие с его подсознательными программами? Вы можете сколько угодно говорить себе, что достойны любви и счастья, но если вам в детстве внушили, что вы отвратительное ничтожество, эта укоренившаяся у вас в подсознании установка сведет на нет все ваши попытки изменить свою жизнь к лучшему. Не верите? Тогда вспомните, удавалось ли вам сдержать свое обещание меньше есть при виде рождественской индейки.

В главе VII мы подробнее поговорим о саботаже подсознательных программ и о том, как можно быстро их переписать. Пока же я хочу, чтобы вы имели в виду следующее: даже если позитивное мышление не принесло вам ничего, кроме разочарований, не стоит терять надежду.

Сознание и тело

Давайте-ка вкратце повторим то, что мы с вами уже знаем о клетках. Из предыдущих глав вам известно, что процессы жизнедеятельности клеточного механизма обеспечиваются движением «шестеренок» белков цитоплазмы. Для того чтобы эти «шестеренки» пришли в движение, необходимы соответствующие сигналы извне, из окружающей среды. Передаточным звеном между такими сигналами и белками цитоплазмы служит клеточная мембрана. Она воспринимает внешний стимул, и затем запускает соответствующую реакцию, поддерживающую тот или иной процесс жизнедеятельности клетки. Мембрана играет роль «мозга» клетки. Его работу обеспечивают интегральные мембранные белки — рецепторы и эффекторы. С функциональной точки зрения эти белки играют роль «вентилей ощущений» — связующего звена между внешними раздражителями и каскадами ответных внутриклеточных белковых реакций.

Вообще говоря, «ощущения», на которые реагирует клетка, относятся к разряду весьма низкоуровневых. Речь идет прежде всего о способности клетки распознавать, присутствуют ли в ее непосредственном окружении такие вещества, как калий, кальций, глюкоза, гистамин, эстроген, различные токсины, а также свет. Одновременное взаимодействие десятков тысяч рефлекторных вентилей ощущений клеточной мембраны, каждый из которых улавливает конкретный внешний сигнал, в совокупности обуславливает сложное поведение живой клетки.

В течение первых трех миллиардов лет существования жизни на нашей планете ее биосфера состояла из свободноживущих отдельных клеток — бактерий, водорослей и простейших. Мы привыкли считать такие формы жизни полностью автономными, но, как нам теперь известно, сигнальные молекулы, используемые клеткой для регуляции своих физиологических функций, влияют на поведение других клеток. Сигналы, посылаемые одноклеточными организмами в окружающую среду, способствуют координации действий их рассеянной популяции. Иными словами, одноклеточные организмы функционируют как примитивные сообщества, что увеличивает их шансы на выживание.

Примером того, как сигнальные молекулы приводят к образованию сообщества, может служить плесневый грибок *Dictyostelium discoideum*. Эти одноклеточные обитают в почве и заняты! непрерывным поиском пищи. При недостатке питания клетки грибка выделяют избыточное количество побочного продукта своей жизнедеятельности, так называемого циклического аденозинмонофосфата (цАМФ), значительная часть которого выбрасывается в окружающую среду. Концентрация цАМФ вблизи клеток грибка напрямую связана с перспективой голода. Прикрепляясь к соответствующим рецепторам клеток грибка, молекулы цАМФ подают им сигнал собираться вместе. В итоге клетки образуют подобие большого многоклеточного «слизняк».

Такое слизнякоподобное сообщество возникает на репродуктивной стадии существования грибка. Во время «голодного» периода стареющие клетки делятся друг с другом своими ДНК и рожают следующее поколение клеток. Новорожденные одноклеточные грибки остаются в виде неактивных спор до тех пор, пока в их окружении не появится достаточно питательных веществ — молекулы последних служат им сигналом для прерывания «спячки» и начала нового жизненного цикла.

Смысл всего сказанного в том, что, обмениваясь информацией об окружающей среде и координируя при помощи сигнальных молекул свое поведение, одноклеточные организмы в полном смысле этого слова образуют сообщества. Циклический аденозинмонофосфат — один из первых в истории эволюции секретируемых регуляторных сигналов, управляющих клеточным поведением. Основные сигнальные молекулы,

имеющиеся в организме человека (гормоны, нейропептиды, цитокины, факторы роста), которые, как до недавних пор считали ученые, характерны только для сложных многоклеточных форм жизни, также использовались уже примитивными одноклеточными организмами на ранних этапах эволюции.

В процессе эволюции количество интегральных белков — рецепторов в клеточной мембране возрастало до определенного предела. Затем для большей «информированности» и, соответственно, ради выживания клетки начали собираться вместе — сначала в простые колонии, а затем и в высокоорганизованные многоклеточные сообщества, в которых, как мы уже говорили выше, физиологические функции делегируются специализированным тканям и органам, а обработка информации, поставляемой клеточными мембранами, осуществляется нервной и иммунной системами.

Объединиться в эти высокоорганизованные многоклеточные сообщества — мы называем их растениями и животными — отдельные клетки сочли для себя выгодным только 700 млн. лет назад, сравнительно недавно в масштабах времени существования жизни на нашей планете. Такие сообщества, для того чтобы координировать свои функции и вести себя как единая форма жизни, используют те же самые сигнальные молекулы, что и свободноживущие отдельные клетки.

Свободноживущие клетки самостоятельно улавливают сигналы окружающей среды и сами корректируют свое поведение.

В многоклеточных сообществах все их члены руководствуются неким общим планом действий, и ни одна клетка не может действовать независимо, по собственному разумению.

У примитивных, лишенных специализированной нервной системы многоклеточных организмов роль элементарного «сознания», координирующего поведение клеток, играет поток сигнальных молекул внутри сообщества.

У высокоорганизованных многоклеточных организмов, клетки которых могут «видеть» свое непосредственное окружение, но зачастую ничего не знают о том, что происходит вдали, в особенности во внешней среде, функции управления сложным поведением клеточного сообщества как целого делегированы централизованной системе обработки информации. Да и могло ли быть иначе? Скажите, способны ли клетки вашей печени осмысленно отреагировать на появление рядом с вами уличного грабителя?

Иными словами, по мере усложнения живых организмов функции отслеживания и организации потока сигнальных молекул, управляющего клеточным поведением, перебирали на себя специализированные клетки. Из этих клеток сформировались распределенная нервная сеть и центральный обработчик информации — мозг, который и управляет поведением всего организма. Это очень важный момент, который вам следует принять во внимание прежде, чем вы решите обвинить в ваших проблемах со здоровьем клетки своих тканей и органов.

Эмоции: восприятие языка клеток

Развитие мозга высокоорганизованных многоклеточных организмов привело к появлению уникального механизма преобразования химических коммуникационных сигналов в доступные всем клеткам сообщества ощущения, которые сознательная составляющая нашего ума воспринимает как эмоции. Речь идет о так называемой лимбической системе*.

* Лимбическая система — функциональное объединение структур мозга, участвующих в организации эмоционально-мотивационного поведения.

Она не только регистрирует поток координационных клеточных сигналов, составляющих, если можно так выразиться, «интеллект» многоклеточного организма, но и генерирует эмоции, материальным субстратом которых являются контролируемые нервной системой выбросы регуляторных сигналов.

В то время, когда я, изучая механизмы работы клеточного «мозга», шел к пониманию того, как функционирует наше сознание, мне навстречу — от человеческого мозга к «мозгу» клетки двигалась Кендис Перт. В своей книге «Молекулы эмоций» [Pert 1997] она рассказывает о том, как ей, с помощью достаточно тонких экспериментов, удалось показать, что «сознание» не сосредоточено в голове человека, а распределено, благодаря сигнальным молекулам, по всему его телу. Не менее важен и другой вывод Перт:

«молекулы эмоций» синтезируются не только вследствие реакций организма на информацию, полученную из окружающей среды, но и в результате активности сознания. Это значит, что влияние сознания на организм может вести как к физическому выздоровлению, так и к телесным заболеваниям — я намереваюсь более подробно поговорить об этом в главах VI и VII. «Молекулы эмоций» — чрезвычайно познавательная книга, в которой прекрасно описан процесс научного открытия. Она также проливает свет на некоторые причины ожесточенных дискуссий, провоцируемых попытками представить новые идеи в кругах официальной науки — увы, эта тема хорошо знакома и мне!

Лимбическая система, способная воспринимать и координировать поток регулирующих поведение клеточного сообщества сигналов, дала многоклеточным организмам величайшие эволюционные преимущества. Большая эффективность внутренней сигнальной системы обусловила увеличение объема мозга. Как следствие, существенно увеличилась доля специализированных клеток, ответственных за реагирование на широкий спектр сигналов внешней среды. Возросшая мощь мозга позволила многоклеточным организмам объединять простейшие сенсорные ощущения в целостные образы — скажем, распознавать красный, круглый, ароматный и сладкий объект как яблоко.

Возникшие в ходе эволюции основополагающие паттерны поведения передаются потомкам в виде генетически обусловленных инстинктов. Многоклеточные организмы, обладающие большим мозгом, благодаря возросшему количеству нервных клеток получили возможность не только действовать инстинктивно, но и учиться на собственном жизненном опыте.

Освоить новый способ поведения — значит приобрести определенный условный рефлекс. Возьмем для примера опыты Павлова с собаками. Сначала Павлов извещал собак о начале кормежки звоном колокольчика, а потом позвонил в колокольчик, но пищу им не дал. И что же? Собаки были запрограммированы на то, что звонок означает кормежку, и потому у них без всякой пищи начинала рефлекторно выделяться слюна. В данном случае мы имеем дело с приобретенным бессознательным рефлекторным поведением.

Рефлекторное поведение может быть и совсем простым — вроде коленного рефлекса при ударе молоточком, и весьма сложным — достаточно вспомнить водителя, ведущего автомобиль по оживленной трассе со скоростью сто километров в час, притом что его ум занят разговором с сидящим рядом пассажиром. При всей своей сложности, такое поведение не требует мышления — благодаря механизму условного рефлекса нервные пути, соединяющие стимулы и реакции, превращаются в жестко заданную структуру, обеспечивающую безошибочное повторение заученных действий. Мы называем это «привычками». Мозг животных, стоящих на более низкой ступени развития, чем человек, поддерживает исключительно привычные, рефлекторные реакции. Собаки Павлова выделяли слюну рефлекторно, а не намеренно. Рефлекторны по своей природе и действия человеческого подсознания; они не подчинены разумным соображениям. Эта часть нашего ума обусловлена активностью тех мозговых структур, которые господствуют у животных, не пришедших в процессе своего развития к самосознанию.

У человека и ряда других высших млекопитающих в процессе эволюции развилась специализированная область мозга, связанная с мышлением, планированием и принятием решений, так называемая предлобная кора. Эта часть нашего переднего мозга, судя по всему, является местом локализации сознательной компоненты ума, способной к саморефлексии — наблюдению за собственным поведением и эмоциями. Кроме того, сознательная компонента имеет доступ к большей части данных, хранящихся в нашей долговременной памяти, что позволяет нам строить планы на основании своего прошлого жизненного опыта.

Благодаря саморефлексии сознательная компонента ума может отследить рефлекторное запрограммированное поведение, оценить его и изменить программу. Мы можем выбирать, как реагировать на сигналы нашего окружения и реагировать ли на них вообще. Это основа свободы воли.

Вместе с тем способность к саморефлексии, позволяющая нам сознательно изменять паттерны поведения, заложенные в нашем подсознании, порой заводит нас в особого рода ловушку. В отличие от большинства других живых организмов, которым приходится реагировать на сигналы окружающей среды непосредственно, мы можем приобретать опосредованный опыт — через учителей. Вот тутто и возникает проблема: что, если представления наших учителей, запечатленные у нас в мозгу в результате обучения, мягко говоря, не точны? В этом случае мы начинаем руководствоваться ложными программами. Человеческое подсознание — линейная система, автоматически воспроизводящая реакцию в ответ на раздражение; в этой части «машины» нет «призрака», который мог бы поразмыслить над последствиями совершаемых нами рефлекторных действий. Как следствие, наши поступки в тех или иных ситуациях часто оставляют желать лучшего.

Если бы я в качестве бесплатного приложения к этой главе присовокупил выползающую со страниц книги змею, вы, вероятно, тут же бросились бы вон из комнаты или же отбросили книгу подальше. Ведь тот, кто впервые «познакомил» вас со змеей еще в детстве, надо думать, постарался преподать вашему впечатлительному уму «важный» жизненный урок: «Змея — это бьяака!» Вас запрограммировали, что змея опасна, и потому при ее появлении вы будете рефлекторно (бессознательно) демонстрировать защитную реакцию.

Но что будет, если в той же ситуации окажется герпетолог? Без сомнения, он придет от нее в восторг. Ну ладно, он придет в восторг, как только поймет, что прилагающаяся к книге змея безобидна. Герпетолог возьмет змею в руки и станет увлеченно наблюдать за ее поведением. С его точки зрения, ваша рефлекторная защитная реакция иррациональна — ведь далеко не все змеи опасны. Одна и та же змея, один и тот же сигналраздражитель — и какие разные реакции!

Наш рефлекторный отклик на внешние раздражители зависит от впечатлений, которые они на нас производят. Впечатления обусловлены подсознательными программами и, как мы видели, могут быть как истинными, так и ложными. Не все змеи ядовиты! Другими словами, нами управляют даже не впечатления, а верования.

Нами управляют верования!

Вдумайтесь, насколько важен этот вывод. Он означает, что у нас есть возможность оценивать поступающие из окружающей среды раздражения и сознательно изменять свои реакции на них. Нужно только задействовать собственное подсознание. Ни гены, ни вошедшие в привычку пагубные поведенческие паттерны не имеют над нами полной власти! Я собираюсь поговорить об этом более подробно в главе VII.

Как сознание управляет телом

Отстаиваемые мной представления о том, как верования управляют биологией, основываются на моих исследованиях клонированных эндотелиальных клеток, выстилающих изнутри кровеносные сосуды. Эндотелиальные клетки, которые я выращивал, пристально следили за окружающим их миром и меняли свое поведение в зависимости от информации, получаемой ими извне. Когда я вводил в поддерживающую существование клеток среду питательное вещество, они тянулись к нему — можно сказать, демонстрировали клеточный эквивалент протянутых рук. Когда же я вводил туда токсические вещества, клетки устремлялись прочь, как будто пытались убежать от яда.

Предметом моих исследований были мембранные вентили, обуславливающие переход от одного паттерна поведения клеток к другому, — в первую очередь, белковые рецепторы, реагирующие на гистамин. Я обнаружил, что существует две разновидности вентилей, реагирующих на один и тот же гистаминный сигнал, — H1 и H2. Будучи активированными, гистаминные рецепторы типа H1 включают защитную реакцию — тип поведения, демонстрируемый клетками в среде, содержащей токсины. Что же до вентилей с рецепторами типа H2, они в ответ на присутствие гистамина включают реакцию роста — аналогичное поведение клетки демонстрируют в присутствии питательных веществ.

Вслед за этим я обнаружил, что в клеточной мембране есть две разновидности вентилей и для такого сигнала — отклика на такую опасность, как адреналин, — адреналиночувствительные альфа и бета-рецепторы. Эти рецепторы включают точно такие же клеточные реакции, что и в случае гистамина: альфа-рецепторы в присутствии адреналина включают защитную реакцию, а бета-рецепторы — реакцию роста [Lipton, et al, 1992].

Самое интересное началось, когда я ввел в клеточную культуру и гистамин и адреналин одновременно.

Адреналиновый сигнал, вырабатываемый центральной нервной системой, в буквальном смысле подавил локальные гистаминные сигналы. Представьте, что вы работаете в банке. Ваш непосредственный начальник дает вам некое указание. Затем на сцене появляется председатель правления банка и велит вам поступать в точности наоборот. Понятно, что, если вам дорога работа, вы, безусловно, сделаете так, как сказал председатель правления банка. Аналогичная иерархия заложена и в нашей физиологии — клетки подчиняются распоряжениям вышестоящей нервной системы даже тогда, когда эти распоряжения противоречат местным сигналам.

Результаты эксперимента привели меня в восторг. На уровне клетки сознание (выражающее себя посредством посылаемых нервной системой адреналиновых сигналов) берет верх над телом (локальными гистаминными сигналами)! Я хотел написать об этом в статье в научном журнале, но мне помешали мои соавторы. Чтоо?! Взаимоотношения сознания и тела в статье, посвященной цитологическим экспериментам? От одной мысли о столь далеко идущих выводах их чуть не хватил удар. Так что я ограничился туманной репликой в том *смысле*, что мы понимаем всю важность наших исследований — не расшифровывая, в чем именно эта важность состоит. Увы, биологи-ученые в своем большинстве — ньютоонианцы-традиционалисты. По их впечатлениям, сознание есть некая нелокализованная энергия, которая не имеет отношения к материалистической биологии. Им невдомек, что такие впечатления — не что иное, как верования, обнаружившие свою полнейшую несостоятельность в квантовом мире!

Плацебо: эффект веры

О том, что сознание способно оказывать влияние на тело, хотя бы в общих чертах слышали все студенты-медики. Им рассказывают, что можно улучшить состояние больного с помощью таблетки, не содержащей ничего, кроме, скажем, сахара, если он поверит (безосновательно), что ему дали лекарство. В медицине этот феномен называется эффектом плацебо. Мой друг Роб Уильямс, разработавший энергопсихологическую систему исцеления PSYCHK, считает, что эффект плацебо правильно было бы называть эффектом впечатления. Лично я предпочитаю называть его эффектом веры.

Я придаю эффекту веры огромное значение, — по моему мнению, он представляет собой великолепный пример действенности лечебных средств, основанных на связи сознания и тела. Однако официальная медицина объясняет «воображаемый» эффект плацебо в лучшем случае повышенной внушаемостью пациентов, а в худшем — жульничеством. На медицинских факультетах о нем упоминают разве что вскользь. Это величайшая ошибка. По моему убеждению, врачи должны лечить больных не только таблетками и скальпелем. Им надлежит научиться распознавать скрытые в человеке силы и отказаться от убеждения, что он не способен выздороветь без вмешательства извне.

Эффекту плацебо пора стать объектом полноценных, хорошо финансируемых научных исследований. Если ученым удастся найти способ его усилить, они смогут вооружить врачей эффективным и лишенным побочных влияний биоэнергетическим средством лечения болезней. Целители-биоэнергетики утверждают, что такие средства им уже известны, но я ученый и потому считаю, что чем больше мы будем знать об эффекте плацебо, тем лучше сможем использовать его в клинической практике.

Я убежден, причина пренебрежительного отношения официальной медицины к фактору сознания кроется не только в догматическом мышлении врачей, но и в соображениях финансового характера. Если от телесных недугов можно излечиваться

силой собственной мысли, зачем тогда идти к врачу, и главное — зачем покупать лекарства?! Не так давно я к своему глубокому огорчению узнал, что фармацевтические компании не допускают к клиническим испытаниям лекарств людей, восприимчивых к таблеткам-пустышкам. Производителям медикаментов не дает покоя тот факт, что «поддельные» плацеболекарства в процессе испытаний обнаруживают не меньшую эффективность, чем их «настоящие» химические аналоги [Greenberg 2003].

Представители фармацевтической промышленности утверждают, что они и не думают проталкивать таким образом на рынок дрянные лекарства. Но совершенно ясно: эффективность плацебо представляет прямую угрозу их бизнесу. Мотивы фармацевтических компаний понятны: если плацебо не удастся победить в честной борьбе, нужно отстранить его от соревнований!

То, что нашей медицине нет дела до плацебо, довольно забавно. Ведь историки говорят: вся ее история это, в значительной мере, история эффекта плацебо. Долгое время у врачей попросту не было других, «научных» средств противостояния болезням и потому они пускали больным кровь и обрабатывали раны мышьяком, не говоря уже о ставшей притчей во языцех «паначее» — змеином жире. И что вы думаете — все это работало! Даже в наши дни многим больным (по самым скромным оценкам — трети от общего их количества) достаточно увидеть доктора в белом халате. Тогда они выздоравливают, что бы им ни прописывали — патентованное лекарство или фальшивую подслащенную пилюлю.

Впрочем, в последнее время эффектом плацебо интересуются все чаще и чаще. Выясняется, что без него не обходится даже современная высокотехнологичная хирургия. Об этом свидетельствуют исследования эффективности операций на коленном суставе, проведенные специалистами из Бейлоровской медицинской школы в 2002 году [Moseley, et al, 2002].

Руководитель этих исследований, доктор Брюс Мозли, «знал», что его пациентам помогают именно операции. «Любому хорошему хирургу известно, что в хирургии эффекта плацебо не бывает», — писал он. Но какую именно операцию следует считать наилучшей? Как и полагается при серьезном научном эксперименте, Мозли разделил оперируемых больных на группы. Пациентам из первой группы он иссекал поврежденный коленный хрящ. Пациенты второй группы удостоились удаления тканей, которые, как считалось, вызывали воспаление. (И то и другое — из числа стандартных методов лечения артрита.) А вот больным из третьей, контрольной группы произвели «ложные» операции. Мозли делал три стандартных надреза под местным наркозом, после чего всем своим поведением имитировал бурную деятельность — отдавал команды, двигал руками и даже выплескивал из банки физиологический раствор, создавая звук, которым обычно сопровождается процедура промывания колена. Через сорок минут он заканчивал «операцию» и зашивал надрезы. Всем трем группам прооперированных пациентов назначили один и тот же реабилитационный комплекс физических упражнений.

Результаты эксперимента оказались ошеломляющими. Само собой, у пациентов, подвергнутых настоящим операциям, наступило ожидаемое улучшение. Но такое же улучшение наблюдалось и в контрольной плацебогруппе, причем ненамного реже. Каждый год в США делают 650 000 операций по поводу воспаления коленного сустава, каждая из которых обходится примерно в 5000 долларов! И невзирая на это Мозли посмел констатировать: «Дело не в моем мастерстве хирурга. Польза хирургического лечения остеоартрита колена целиком и полностью обусловлена эффектом плацебо».

Прогуливающих и играющих в баскетбол пациентов из плацебогруппы Мозли потом показывали в телепрограммах новостей. Эти люди легко проделывали то, чего они, по их словам, не могли делать до «лечения». В течение двух лет им не говорили, что их прооперировали «понарошку». Один из членов этой плацебогруппы, Тим Перес, до операции был вынужден ходить с палочкой, а сегодня играет со своими внуками в баскетбол. В интервью телеканалу Discovery Health Channel он, можно сказать, коротко 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».

Как показывают исследования, плацебо может быть весьма действенным средством и при лечении других заболеваний — в частности, астмы и болезни Паркинсона. Психиатр Уолтер Браун предложил использовать плацеботаблетки в качестве средства первой помощи больным, страдающим от легкой и умеренной депрессии [Brown 1998]. Он сообщал пациентам, что принимаемые ими таблетки не содержат активных ингредиентов, но это несколько не снижало эффективности лечения!

Еще одно свидетельство эффективности плацебо — доклад Департамента здравоохранения и социального обеспечения США. Там сказано, что из числа пациентов с тяжелыми формами депрессии улучшение наступило у половины принимавших настоящие лекарственные препараты и у 32 % принимавших плацеботаблетки [Horgan 1999]. Но даже эти впечатляющие цифры, вероятно, не отражают силу эффекта плацебо в полной мере. Ведь в ходе экспериментов многие их участники определяли, что им дают настоящий лекарственный препарат, по тем побочным эффектам, которых нет в случае приема плацебо. Как только они убеждались, что принимают настоящее лекарство, — как только они начинали в это верить, действие лекарства усиливалось еще и эффектом плацебо.

Если вы примете во внимание приведенные выше аргументы, вас не удивит шквал критики, обрушившийся в последнее время на индустрию антидепрессантов (годовой оборот 8,2 млрд. долларов). В вышедшей в 2002 году в журнале Американской психологической ассоциации *Prevention & Treatment* («Профилактика и лечение») статье, озаглавленной «Новые пилюли короля», профессор психологии Коннектикутского университета Ирвинг Кирш доказывает, что выявленный в ходе клинических испытаний эффект антидепрессантов может быть на 80 % отнесен на счет плацебо [Kirsch, et al, 2002]. Чтобы получить данные клинических испытаний антидепрессантов, Киршу в 2001 году пришлось апеллировать к Закону о свободе информации — Управление по контролю качества продуктов питания и медикаментов не желало их предоставлять. Так вот, согласно этим данным, в более чем половине случаев испытаний эффективность шести самых распространенных антидепрессантов была не большей, чем у плацебо (сахарных таблеток). В интервью телеканалу *Discovery Health Channel* Кирш отметил: «Реакции на испытываемые препараты и на плацебо различались в среднем не больше чем на два пункта по клинической шкале, диапазон которой составляет от 50 до 60 пунктов. Это очень небольшая разница. С клинической точки зрения она пренебрежимо мала».

Приведу еще один любопытный факт: во время клинических испытаний показатели эффективности антидепрессантов постепенно улучшались. Это наводит на мысль о все том же эффекте плацебо, отчасти обусловленным умелым маркетингом.

В целом, чем больше пресса, телевидение и реклама трубят о чуде антидепрессантов, тем эффективней они становятся! Верования заразны! Мы живем в мире, где люди верят, что антидепрессанты работают, — вот они и работают.

Дизайнер интерьеров из Калифорнии Джейнис Шенфельд, в 1997 году принимавшая участие в испытании препарата эффескор, узнав, что ей давали плацебо, была ошеломлена ничуть не меньше упоминавшегося выше Тима Переса. Благодаря плацеботаблеткам она избавилась от мучавшей ее в течение тридцати лет депрессии. Кроме того, сканирование мозга показало, что у нее значительно усилилась активность предлобной коры [Leuchter, et al, 2002]. Такие улучшения никоим образом нельзя назвать воображаемыми. Верования оказывают прямое влияние на организм. Шенфельд даже испытывала тошноту — характерный побочный эффект эффескора. Эта женщина вела себя так же, как и большинство пациентов, выздоровевших от плацебо, а затем узнавших о подмене. Она отказывалась верить, что ей давали «не настоящие» лекарства, и настаивала на том, чтобы врачи перепроверили свои записи.

Ноцебо: сила негативных убеждений

Как бы то ни было, об эффекте плацебо сегодня знает большинство врачей. Однако мало кто из них задумывается обо всех его медицинских аспектах. Если позитивное верование способно вывести из депрессии и вылечить больное колено, то на что способно

верование негативное? Негативные самовнушения, способные нанести здоровью ущерб, называются эффектом ноцебо.

В медицине эффект ноцебо может быть столь же сильным, как и эффект плацебо, — имейте это в виду всякий раз, когда вы переступаете порог кабинета врача. Слова, которые говорит врач, его манера поведения способны убить у пациента всякую надежду на выздоровление. Вспомним гипнотизера Альберта

Мейсона — он поверил, что ихтиоз неизлечим, и это свело на нет все его попытки помочь своим пациентам. Точно так же, если больной предпочтет поверить словам врача: «Вам осталось жить полгода», у него вряд ли будут шансы прожить дольше.

Я уже ссылался в этой главе на вышедшую в 2003 году программу телеканала Discovery Health Channel «Плацебо: сознание против медицины». Одна из самых захватывающих тем этой программы — история, рассказанная врачом из Нэшвилла Клифтоном Мидором. В 1974 году у Мидора был пациент Сэм Лонд, удалившийся от дел торговец обувью, страдавший от рака пищевода. Лонда, конечно, лечили, но, поскольку все «знали», что он безнадежен, его смерть спустя несколько недель после того, как ему поставили диагноз, никого не удивила. А потом случилась сенсация. Вскрытие показало, что Лонд умер вовсе не от рака! Патологоанатомы нашли два пораженных опухолью участка в его печени, один в легком — и ни следа рака пищевода. В интервью телеканалу Клифтон Мидор сказал: «Да, у него был рак, но не рак убил его». Но что же тогда убило Сэма Лонда? Неужели он умер потому, что поверил в собственную смерть? Прошло тридцать лет, но этот случай по-прежнему не дает Клифтону Мидору покоя: «Я думал, что у него рак. Он думал, что у него рак. Все вокруг думали, что у него рак... неужели я лишил его надежды?»

Позитивные и негативные верования определяют не только здоровье человека, но и всю его жизнь в целом, Генри Форд был прав, когда настаивал на том, что сборочные конвейеры эффективны. Точно так же он был прав, когда сказал: «Во что бы ни верили — в то, что вы можете, или же в то, что не можете, — вы совершенно правы».

Подумайте, о чем говорит пример человека, который не побоялся выпить зараженную холерой воду и не заболел. Вспомните о людях, способных не обжигаясь идти по раскаленным углям, — стоит им на секунду усомниться в себе, и они заработают страшные ожоги. Человеческие верования подобны светофильтрам на объективе фотоаппарата — они изменяют его видение мира. К этим верованиям приспосабливается и наша физиология. Если мы признаем силу своей веры, у нас в руках окажется ключ к свободе.

На своих лекциях я даю слушателям два набора пластиковых светофильтров — красные и зеленые. Они выбирают светофильтры того или иного цвета и смотрят сквозь них на белый экран. Затем я прошу их громко произнести вслух, какие чувства вызывает у них то, что они видят, — радость или же страх.

Дело в том, что выбравшие красный светофильтр видят милую картинку — домик с табличкой «Дом любви», цветы, солнце на чистом небе и надпись: «Я живу в радости и счастье». Выбравшие зеленый светофильтр видят свинцовое грозное небо, летучих мышей, змей, бродящее вокруг унылого, мрачного дома привидение и надпись: «Я живу в страхе». Мне доставляет массу удовольствия наблюдать за неразберихой, которая возникает, когда, глядя на одну и ту же картинку, половина аудитории выкрикивает «Радость!», а другая — «Страх!».

Потом я прошу присутствующих поменяться светофильтрами. Мысль, которую я хочу таким образом до них довести, такова: вы можете выбирать, что вам видеть! В вашей власти поставить на свою жизнь розовый фильтр позитивных верований и точно так же в вашей власти смотреть на нее сквозь темное стекло. Можно жить в радости, а можно и в страхе. Выбор за вами! Если вы убедите себя в том, что живете в мире, исполненном любви и счастья, ваше тело исцелится и расцветет; если же вы предпочтете жить в мире страха, оно в буквальном, физиологическом смысле будет вынуждено уйти в глухую оборону, что далеко не лучшим образом сказывается на здоровье — как физическом, так и душевном.

Мы должны пробудить в себе силу Веры! Именно в ней заключается тайна жизни. Об этом говорили Будда и Христос. Сегодня в том же направлении указывает наука. Нашей жизнью управляют не гены — ею управляют верования... О вы, малoverы!

В следующей главе я подробнее остановлюсь на том, какое влияние на сознание и тело человека оказывают жизнь в радости и жизнь в страхе. А сейчас, прежде чем мы покончим с этой главой, хочу сказать: в том, чтобы смотреть на жизнь сквозь розовые очки, нет ничего плохого, — наоборот, они необходимы нашим клеткам для здоровья и благополучия. Позитивные верования — биологический мандат на счастливую, здоровую жизнь. И здесь мне остается повторить слова Махатмы Ганди:

Ваши верования 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.

Глава VI

Рост и защита

Эволюция снабдила нас множеством механизмов выживания. Все они могут быть подразделены на две функциональные категории: механизмы развития и механизмы защиты. Эти механизмы суть фундаментальные верования организма, необходимые для его выживания. Что касается защиты, думаю, мне нет нужды объяснять, насколько она важна. А вот то, что для выживания необходимо также и развитие, взрослым, уже вроде бы состоявшимся людям понять труднее.

Думаю, вы не удивитесь, если я скажу вам, что впервые понял, насколько важны развитие и защита, все в той же лаборатории, где наблюдения за отдельными клетками так часто приводили меня к важным выводам о таком многоклеточном организме, как человек. Клонированные эндотелиальные клетки убегали от вводимых мной токсинов точно так же, как человек убегает от хищного зверя или грабителя в темном переулке. С другой стороны, клетки тянулись к питательным веществам, так же как человек тянется к завтраку, обеду, ужину и к тем, кто ему дорог.

Эти два противоположных типа поведения характеризуют две основные клеточные реакции на раздражители внешней среды. Тяга к благотворным сигналам, таким, как питательные вещества, — признак реакции развития; уход от угрожающих сигналов, таких, как токсины, — признак защитной реакции. Следует также учесть, что некоторые из внешних раздражителей нейтральны, они не вызывают ни реакции развития, ни реакции защиты.

Исследования, которые я проводил в Стэнфорде, показали, что те же типы поведения, сформировавшиеся за миллиарды лет существования жизни, необходимы и для выживания многоклеточных организмов, в том числе человека. Но тут есть одно затруднение. Дело в том, что механизмы развития и защиты функционируют по очереди. Другими словами, клетки не способны двигаться вперед и назад одновременно. Те клетки человеческих кровеносных сосудов, которые я исследовал в Стэнфорде, принимали одну микроанатомическую конфигурацию для того, чтобы иметь возможность питаться, и другую — защищаясь. Единственное, чего они не могли, — это принять обе конфигурации сразу [Lipton, et al, 1991].

То же самое можно сказать и о человеке. Если вы защищаетесь от хищного зверя, с вашей стороны было бы неразумно тратить силы на развитие. Чтобы остаться в живых, вам нужно сражаться или бежать. Понятно, что еще и развиваться при этом у вас не получится.

Помимо необходимости направлять жизненную энергию тканям и органам, обеспечивающим защитную реакцию, у организма есть еще одна причина для подавления процессов собственного развития. Эти процессы требуют свободного и открытого обмена — организм должен принимать пищу извне и выбрасывать наружу отходы своей

жизнедеятельности. Защищаясь, он замыкается в себе, ограждаясь от грозящей ему опасности.

Постоянное пребывание в состоянии защиты и подавление процессов развития препятствует производству жизненной энергии и истощает организм. Чем дольше вы защищаетесь, тем хуже для вас. Так можно дозащищаться до того, что слова «испугался до смерти» приобретут для вас буквальный смысл. К счастью, чаще всего до этого не доходит. В отличие от отдельных клеток, у многоклеточных организмов защита и развитие не взаимоисключают друг друга — вовсе не обязательно, чтобы все 50 триллионов наших клеток одновременно находились либо в одном, либо в другом состоянии.

Доля клеток, прибегнувших к защитной реакции, зависит от серьезности предполагаемой угрозы. Защитная реакция поможет вам пережить стресс, вызванный опасностью, но хронический стресс, подавляющий процессы развития, в конце концов подорвет вашу жизнеспособность.

Важно также иметь в виду, что отсутствие стрессов не означает полноценную жизнь. Это лишь, условно говоря, нулевая точка на шкале защита-развитие. Чтобы достичь подлинного расцвета, мы должны стимулировать процессы собственного развития и стремиться к любви и радости.

Физиология защиты родины

У многоклеточных организмов модели поведения типа роста и защиты контролируются нервной системой. Именно она отслеживает сигналы окружающей среды, интерпретирует их и обеспечивает соответствующий поведенческий отклик. Другими словами, в многоклеточных сообществах нервная система играет роль правительства, организующего деятельность граждан-клеток. Получив угрожающий сигнал, она предупреждает сообщество клеток о надвигающейся опасности.

В человеческом организме есть две одинаково важные системы защиты. Первая из них, адреналовая система, обороняет нас от внешних угроз. Она называется гипоталамогипофизарноадреналовой осью (ГГА-осью). Если опасности нет, ГГА-ось неактивна и развитию клеток ничто не препятствует. Если же гипоталамус мозга узнает о внешней угрозе, он задействует ГГА-ось, посылая сигнал в главную железу внутренней секреции — гипофиз, который, в свою очередь, мобилизует 50 триллионов клеток организма на противодействие опасности.

Вспомните клеточную мембрану с ее механизмом отклика на раздражение — рецепторными и эффекторными белками. Гипоталамус и гипофиз представляют собой их функциональные эквиваленты. Гипоталамус, как и белкирецепторы, воспринимает и распознает сигналы внешней среды; функция же гипофиза сходна с функцией белковэффекторов — он приводит в действие различные органы нашего тела. В ответ на угрозу извне гипофиз посылает сигнал в надпочечники, информируя их о необходимости координировать в организме реакцию «борьбы или бегства».

Механизм включения ГГА-оси внешним раздражением достаточно прост. Когда мозг регистрирует некое стрессовое ощущение, гипоталамус выделяет кортикотропинвысвобождающий фактор (КВФ), который поступает в гипофиз, где он активирует его



бные клетки, заставляя их выбрасывать в кровь адренокортикотропные гормоны (АКТГ). Эти гормоны поступают в надпочечники, служа для них сигналом начать секрецию стрессовых гормонов — адреналина и норадреналина. Адреналин и норадреналин координируют функции всех органов тела, придавая нам силы, необходимые для того, чтобы отразить угрозу или спастись бегством.

Как только раздается адреналовый сигнал тревоги, попавшие в кровь стрессовые гормоны вызывают сжатие кровеносных сосудов желудочнокишечного тракта, усиливая тем самым приток крови (ранее сосредоточенной преимущественно в области внутренних органов) к тканям рук и ног. Это приводит к угнетению функций, связанных с развитием, — без надлежащего кровоснабжения внутренние органы не могут работать в полную силу и прекращают выполнение такой жизнеобеспечивающей деятельности, как пищеварение, всасывание питательных веществ, выделение и т. д., обеспечивающей рост клеток и производство энергетических ресурсов организма. Таким образом, стрессовые реакции тормозят процессы развития организма.

Другая защитная система организма — иммунная система. Она обороняет нас от угроз, источник которых — в частности, различные бактерии и вирусы — находится внутри нашего тела. Будучи мобилизованной, иммунная система, потребляет значительную часть жизненной энергии организма. Чтобы получить представление об энергетических запросах иммунной системы, вспомните, какую физическую слабость вы испытываете, когда ваш организм борется с такими инфекциями, как грипп или простуда. Когда ГГА-ось мобилизует тело для реакции «борьбы или бегства», выделяемые ею гормоны угнетают деятельность иммунной системы для того, чтобы сохранить энергетические резервы организма. Кстати, эти гормоны настолько эффективно подавляют иммунную систему, что врачи вводят их пациентам, которым была сделана пересадка органов, дабы уменьшить вероятность отторжения чужеродных тканей.

Почему адреналовая система «выключает» иммунную систему? Представьте себе, что вы лежите в палатке посреди африканской саванны и пытаетесь справиться с расстройством желудка и жестоким поносом. И тут из-за стенки палатки до вас доносится утробный рык льва. Ваш мозг должен принять решение: какая из нависших над вами

опасностей хуже. Зачем бороться с расстройством желудка, если сейчас вас загрызет лев? Понятно, что вы забываете о поносе и тратите все свои силы на то, чтобы благополучно пережить встречу со львом. Так что один из побочных эффектов активизации ГГА-оси состоит в том, что она ослабляет нашу способность противостоять болезни.

Активация ГГА-оси не лучшим образом сказывается и на нашей способности думать. Обработка информации в переднем мозгу — центре критического мышления и логики — процесс значительно более медленный, чем рефлекторные реакции, управляемые задним мозгом. Но чем быстрее мы обрабатываем информацию в случае опасности, тем больше у нас шансов выжить. Выделяемые надпочечниками стрессовые гормоны суживают сосуды переднего мозга, лишая его возможности работать в полную силу. Кроме того, эти гормоны подавляют активность предлобной коры головного мозга — центра сознательной, целенаправленной деятельности. В случае опасности при помощи регуляции кровотока и выброса гормонов активируется прежде всего задний мозг — вместилище жизненно важных рефлексов, которые наиболее эффективно регулируют поведение «борьбы или бегства». Увы, как следствие — человек в меньшей степени отдает себе отчет в своих действиях и хуже соображает [Takamatsu, et al, 2003; Arnsten and Goldman-Rakic 1998; Goldstein, et al, 1996].

Убийственный страх

Вы помните, какими жалкими были лица моих карибских студентов после того, как они провалили контрольную? Ребята оцепенели, как будто увидели голодного льва. Можете не сомневаться, если бы это случилось с ними на выпускных экзаменах, они не смогли бы связать и двух слов. Простая истина — когда человек напуган, он туповат. Это хорошо известно преподавателям, которым приходится видеть, как экзаменационный стресс парализует вроде бы вполне толковых студентов — у них начинают дрожать руки и они в панике забывают все, что методично складывали в свои мозговые хранилища в течение семестра.

Адреналовая система — великолепный защитный механизм, позволяющий успешно справляться с острыми стрессами. Однако этот механизм не предназначен для постоянного использования. В то же время большая часть наших стрессов не относится к числу острых, без труда распознаваемых угроз, на которые можно должным образом отреагировать и как ни в чем не бывало жить дальше. Нас одолевают безотчетные тревоги по поводу нашей личной жизни, работы и окружающего беспокойного мира. Ничто не угрожает нашей жизни, и тем не менее ГГА-ось не выключается ни на минуту. В результате — хронически повышенный уровень стрессовых гормонов у нас в организме.

Представьте себе великолепно тренированного и отличающегося отменным здоровьем спринтера. Вот он подходит к линии старта и по команде «На старт!» опускается на колени и упирается ногами в стартовые упоры. Судья выкрикивает: «Внимание!» Спортсмен напрягает мышцы и приподнимается, опираясь на руки и пальцы ног. У него в крови начинает бурлить адреналин, мобилирующий мышцы для выполнения предстоящей нелегкой задачи. Он напряженно ждет команды «Марш!».

В обычной ситуации эта команда раздается через одну-две секунды. Но в нашем воображаемом забеге судья на старте молчит. Спортсмен замер в напряжении, его подстегиваемое адреналином сердце бешено гонит кровь по сосудам! Каким бы тренированным он ни был, достаточно минуты такого ожидания, чтобы довести его до полного изнеможения.

Мы живем в мире, напрягшемся по команде «Внимание!», и это наносит огромный ущерб нашему здоровью. Бесконечные стрессы не дают покоя ГГА-оси нашего организма, но, в отличие от соревнующихся спортсменов, мы не можем очертя голову рвануть вперед со старта. Исследования показывают, что сегодня чуть ли не все наиболее распространенные заболевания так или иначе связаны с хроническим стрессом [Segerstrom and Miller 2004;

Kopp and R thelyi 2004; McEwen and Lasky 2002; McEwen and Seeman 1999].

Авторы чрезвычайно познавательной статьи, опубликованной в 2003 году в журнале «Сайенс», задались вопросом, почему антидепрессанты — селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (СИОЗС), такие, как прозак или золофт, — улучшают состояние пациентов не сразу, а примерно спустя две недели после начала курса лечения. Выяснилось, что у людей, переживающих депрессию, наблюдается странное замедление процесса деления клеток гиппокампа — части мозга, связанной с запоминанием. Они снова начинали делиться одновременно с улучшением состояния пациента в связи с приемом СИОЗС-препаратов — через несколько недель после начала приема антидепрессантов.

Это и другие исследования заставляют сомневаться в принятой ранее теории, согласно которой депрессия — не что иное, как «химический дисбаланс», обусловленный дефицитом в мозгу так называемых моноаминных сигнальных веществ, в частности серотонина. Если бы все было так просто, СИОЗС-препаратам для восстановления химического баланса хватило бы и одного дня.

В опубликованном в журнале «Сайенс» отчете 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 новой гипотезе отводится гипоталамогипофизарноадреналовой оси» [Holden 2003].

Воздействие ГГА-оси на клеточное сообщество вполне аналогично влиянию стресса на общество людей. Чтобы в этом убедиться, достаточно вспомнить США времен холодной войны, когда американцы ждали возможного ядерного удара русских.

Возможна и другая аналогия. Представим себе множество людей, которые все вместе, подобно клеткам некоего многоклеточного организма, трудятся во имя общего блага и, как правило, ладят друг с другом. Фабрики производят товары, строители строят дома, бакалейные лавки торгуют снедью, а дети в школах корпят над букварями. Общество здорово и пребывает в состоянии развития. И вдруг раздается рев сирены воздушной тревоги! Гармония общества нарушена: люди бросают работу, и в суматохе, отталкивая друг друга, бегут в бомбоубежище. Спустя пять минут они слышат сигнал отбоя и возвращаются к своим привычным занятиям. Общество снова живет в режиме развития. Но что произойдет, если сигнал отбоя не прозвучит? Как долго люди смогут жить в состоянии тревожного напряжения? Скоро даже самые сильные из них будут умирать от нервного истощения, вызванного хроническим стрессом. Кратковременный стресс, вроде одного воздушного налета, общество переживет достаточно легко, но постоянный стресс закончится для него крахом.

Еще одной иллюстрацией действия стресса на общество может служить история трагедии 11 сентября. Вплоть до момента террористической атаки страна пребывала в состоянии развития. И вот произошло то, что повергло нас — не только жителей Нью-Йорка, но весь американский народ — в шок. Мы ощутили угрозу собственному выживанию.

Правительственные сообщения, в которых неизменно подчеркивалась угроза новых терактов, действовали на общество подобно адреналовым сигналам — они переключили граждан Америки из состояния развития в состояние защиты. Несколько дней всепоглощающего страха в буквальном смысле подорвали экономическую жизнеспособность страны. Чтобы вернуть ее на путь развития, потребовалось личное вмешательство президента. Ему раз за разом приходилось повторять: «Америка открыта для бизнеса». Спустя какое-то время экономика оживилась. Но ужас террора по-прежнему исподволь высасывает жизненные силы нашего общества. Нам, как нации, следовало бы обращать больше внимания на то, как испытываемые нами страхи сказываются на нашей жизни. В каком-то смысле террористы добились победы: они сумели напугать нас настолько, что теперь мы пребываем в хроническом состоянии глухой, иссушающей душу обороны.

Какие страхи мешают развиваться вам? Откуда они берутся? Обоснованны ли они? Более подробно я расскажу о страхах и о том, как мы становимся их жертвами, в

следующей главе, посвященной осознанному родительству. А сейчас остается сказать: научившись контролировать собственные страхи, мы вернем себе власть над собой. Разрушительную природу страха хорошо понимал президент США Франклин Д. Рузвельт. Он знал, что говорил, когда обратился к народу, изнемогающему от Великой депрессии в преддверии Мировой войны: «Нам нечего бояться, кроме собственного страха». Избавиться от страхов — значит сделать первый шаг к плодотворной и радостной жизни!

Глава VII

Осознанное родительство: родители в роли генных инженеров

О важности родительской роли

Полагаю, вам приходилось слышать, что, дескать, после того, как родители передали ребенку свои гены, от них мало что зависит. Главное — не обижать свое чадо, кормить его и обувать, а в остальном гены так или иначе возьмут свое. Подобные умонастроения позволяют родителям отфутболивать детей нянькам и воспитателям в детском саду и со спокойной совестью заниматься собственными делами. Прекрасное оправдание для вечной занятости и лени!

Должен признаться, к числу таких родителей следовало бы отнести и меня самого. У моих дочерей очень разные характеры. И поскольку они росли в одинаковых условиях (это о воспитании, то есть nurture), я привык думать, что столь непохожими друг на друга их сделали не мы — отец с матерью, — а природа (nature), то есть унаследованные ими от нас гены.

Конечно, сейчас я понимаю, что это не так. Теперь и наука признает то, что большинству матерей и самым толковым из отцов было известно всегда: роль родителей в формировании детей исключительно важна! Прочитируем Томаса Верни, автора пионерских исследований в области пренатальной и перинатальной психологии: «Данные, опубликованные в течение последних десятилетий в заслуживающих полного доверия источниках, свидетельствуют, что родители оказывают огромное влияние на умственные и физические качества воспитываемых ими детей» [Verny and Kelly 1981].

Ребенок испытывает родительское влияние еще в утробе матери, доказывал Верни в своей вышедшей еще в 1981 году книге «Тайная жизнь нерожденного ребенка». Поскольку научные свидетельства, на которые он тогда опирался, были все-таки недостаточно убедительными, так называемые «специалисты» отнеслись к его выводам скептически. В те годы считалось, что мозг плода и новорожденного ребенка остается функционально неполноценным и, значит, младенец не может иметь памяти и чувствовать боль (масла в огонь тут подлил сам Зигмунд Фрейд, который, на основании того, что большинство людей не помнит себя до трех-четырёхлетнего возраста, ввел в обиход термин «инфантильная амнезия»).

Позднее исследователи в области экспериментальной психологии и неврологии не оставили от этого мифа камня на камне. Стало ясно, что мозг плода и тем более новорожденного обладает большими способностями к восприятию и обучению, а также особого рода памятью, которую неврологи называют «имплицитной». Еще один первопроходец пре и перинатальной психологии, Дэвид Чемберлен, в своей книге «Сознание вашего новорожденного ребенка» пишет: «Говоря по правде, почти все, что мы привыкли думать о маленьких детях, неверно. Они вовсе не простые и незамысловатые существа. Им присуща сложность, которая не определяется прожитым временем. Это маленькие создания с неожиданно большими мыслями» [Chamberlain 1998].

Внутриутробный период жизни оказывает колоссальное влияние на здоровье и характер человека. «Качество жизни в материнской утробе, в которой мы пребывали вплоть до момента рождения, обуславливает нашу предрасположенность к сердечнососудистым заболеваниям, инсульту, диабету, ожирению и массе других недугов», — пишет в своей

книге «Жизнь в материнской утробе: источник здоровья и болезней» доктор Питер Натаниэле [Nathanielsz 1999]. Более поздние исследования позволили пополнить этот список такими хроническими недугами, как остеонороз, а также нервные и психические расстройства [Gluckman and Hanson 2004].

Эти новые представления о внутриутробном периоде жизни человека заставляют пересмотреть концепцию генетического детерминизма. Питер Натаниэле пишет: «Имеется все больше свидетельств того, что роль программирования здоровья человека условиями его внутриутробного развития по меньшей мере столь же велика, как роль генов. Генетическая близорукость — вот термин, который наилучшим образом характеризует убежденность в том, что наша судьба в течение всей жизни определяется исключительно генами... В отличие от преисполненной фатализма генетической близорукости, понимание механизмов внутриутробного программирования позволит нам улучшать стартовые условия в жизни наших детей и их потомков».

Механизмы внутриутробного программирования, о которых говорит Натаниэле, — это те же самые эпигенетические механизмы, при помощи которых раздражители из окружающей среды управляют генной активностью. По утверждению Натаниэла, родителям вполне под силу улучшить условия внутриутробного существования своего еще не родившегося ребенка и тем самым сыграть в его жизни роль, если можно так выразиться, «генных инженеров». Безусловно, эта идея является ламаркистской и противоречит дарвинизму. Сегодня Натаниэле — один из тех немногих ученых, которым достаёт 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 вынашиваемого ею ребенка к внешней среде позволяет ему оптимизировать свое генетическое и физиологическое развитие и заранее приспособиться к миру, в котором ему предстоит жить. В то же время, если плод будет развиваться при неблагоприятных внешних обстоятельствах, присущая ему эпигенетическая гибкость реагирования и развития может стать причиной целого букета хронических заболеваний в зрелом возрасте [Bateson, et al, 2004].

Влияние родителей на формирование ребенка продолжается и после его рождения, ведь именно от них зависят условия, в которых ему приходится жить. В недавно вышедшей книге Дэниела Сигела «Развитие сознания» говорится о том, насколько важную роль играют родители в развитии мозга ребенка: «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, служащих основой мыслительной деятельности» [Siegel 1999]. Другими словами, активация генов, необходимых для формирования здорового мозга ребенка, требует благотворного внешнего окружения. Новейшие научные результаты говорят о том, что родители продолжают играть для своего ребенка роль «генных инженеров» и после его рождения!

Родительское программирование: сила подсознания

Сейчас мне хочется рассказать вам о том, что заставило меня, человека, считавшего себя совершенно неприспособленным к каким бы то ни было отцовским обязанностям, пересмотреть свои представления о родительстве. Это случилось на Карибах — там же, где я ступил на путь, ведущий к Новой биологии. Я ехал на мотоцикле читать лекцию и на большой скорости налетел передним колесом на бордюр. Мотоцикл перевернулся. Если бы не шлем, моя бедная голова, пожалуй, не перенесла бы такого приземления. Полчаса я был без сознания (кажется, студенты и коллеги успели меня похоронить), а придя в себя, решил, что у меня нет ни одной целой кости.

В следующие дни я едва переставлял ноги и походил на хнычущего Квазимодо. Каждый шаг болезненно напоминал мне о том, насколько справедлива пословица «Тише едешь — дальше будешь». И вот, когда я в очередной раз кряхтя выползал из аудитории, один из моих студентов предложил мне обратиться к его приятелю, с которым он проживал в одной комнате в общежитии. Дескать, тот, помимо учебы в медицинской школе, занимается еще и мануальной терапией. Я уже говорил в предыдущей главе, что мы, ученые, приучены считать подобные штуки гнусным шарлатанством. Но если у вас все болит, вы поверите хоть в черта. Так я впервые познакомился с кинезиологией — в просторечии эту методику называют «мышечным тестированием».

Мануальный терапевт принял меня прямо в студенческом общежитии. Парень предложил мне вытянуть руку и сопротивляться, когда он станет давить на нее сверху. Поскольку он давил несильно, я выдержал испытание с честью. Потом он попросил, чтобы я сопротивлялся его нажиму и произносил вслух: «Меня зовут Брюс». Ни то ни другое не составило для меня никакого труда, и я подумал, что мои коллеги были правы — это какая-то чушь. И тогда он заявил, что теперь мне, вместо «Меня зовут Брюс», надо сказать: «Меня зовут Мери». Как только я выполнил это дурацкое указание, моя рука резко пошла вниз. «Эй! — запротестовал я. — По-моему, я не вовремя расслабился. Давай-ка попробуем еще раз». И мы попробовали. Я успешно сопротивлялся его нажиму, но стоило мне сказать «Меня зовут Мери», моя рука не выдерживала давления. Я понял — мне есть чему поучиться у этого студента. Он объяснил мне, что, если в сознании человека появляется мысль, противоречащая незыблемой «истине», запечатленной в его подсознании, между ними возникает конфликт, заметно ослабляющий мышцы.

К своему немалому изумлению, я убедился, что мой хваленый интеллект, который я уверенно эксплуатировал в университетских стенах, готов спасовать перед подсознанием при первом удобном случае. Если я говорил, что меня зовут Мери, подсознание сводило на нет все мои сознательные усилия удерживать руку.

Итак, у меня есть еще один «ум», еще одна сила, направляющая мою жизнь. Я был поражен таким открытием. И еще больше меня потрясла правота Фрейда — этот таинственный ум оказался сильнее сознания. Короче говоря, визит к мануальному терапевту в буквальном смысле перевернул мою жизнь. Мне довелось испытать на себе, как с помощью кинезиологии можно пробудить врожденные целительные силы организма и с их помощью исправить нарушения в позвоночнике. Тот, кого я считал шарлатаном, легкими движениями (заметьте, без всяких лекарств) поставил на место несколько моих позвонков, и я отправился восвояси, как будто родившись заново. И что самое главное, я лицом к лицу столкнулся с фигурой, обычно скрывающейся за кулисами, — с собственным подсознанием!

Пока я шел домой, моя голова шла кругом. Подсознание не позволяло мне настаивать на том, что я — Мери. Оно знало, что это не так. Но что еще оно знало и откуда ему это известно? Мне в голову лезли какие-то сведения из квантовой физики, и я стал догадываться, что мысли способны влиять на нас еще эффективней, чем молекулы химических веществ.

Чтобы разобраться в том, с чем мне пришлось столкнуться во время сеанса мануальной терапии, я обратился к сравнительной анатомии. Согласно ее представлениям, чем ниже эволюционная ступень, на которой находится тот или иной организм, тем менее развита его нервная система и, соответственно, тем больше он полагается на генетически запрограммированные паттерны поведения (nature). Мотыльки летят на свет, морские черепахи возвращаются к одним и тем же островам и откладывают на берегу яйца в одно и то же время, ласточки прилетают в Капистрано в строго определенный день, однако (по крайней мере, насколько мы можем об этом судить) ни одно из названных существ не знает, что заставляет его вести себя именно так, а не иначе. Их поведение — врожденное, оно генетически встроено в организм и подпадает под определение инстинкта.

Организмы, занимающие высшие ступени эволюционной лестницы, отличаются большей сложностью нервной системы и управляющего ею мозга, что позволяет им обучаться сложным паттернам поведения эмпирически — в процессе взаимодействия с

окружающей средой (nurture). Этот механизм обучения, по всей видимости, максимально развит у человека, находящегося на вершине или, по крайней мере, вблизи вершины эволюционной лестницы. Как пишут антропологи Эмили Шульц и Роберт Лавенда: «С точки зрения выживания человек зависит от обучения больше, чем другие виды. Так, у нас подавлены инстинкты, благодаря которым мы могли бы автоматически защищаться от опасностей и находить себе пищу и убежище» [Schultz and Lavenda 1987].

Нельзя сказать, что врожденных инстинктов у нас нет совсем, — вспомним хотя бы сосательный рефлекс у грудных младенцев или то, как мы мгновенно отдергиваем руку, коснувшись огня. Подобные инстинктивные умения встроены в базовые, с точки зрения выживания, модели поведения человека, независимо от того, к какой культуре он принадлежит или в какую историческую эпоху появился на свет. В первые минуты своей жизни любой младенец умеет плавать не хуже дельфина. Но детей запугивают родители — обратите внимание на реакцию мамы и папы, когда их чадо, оставшись без присмотра, ухитряется добраться до берега. Именно так ребенок узнает, что воды нужно бояться. А потом те же мама и папа тратят массу усилий, чтобы их маленький Джонни снова научился тому, от чего им так хорошо удалось его отучить.

Способность сознательно обучаться новым навыкам, появившаяся у человека в процессе эволюции, часто оказывается сильнее генетически запрограммированных инстинктов, к числу которых можно отнести и физиологические функции нашего организма. Так йоги или даже вполне обычные люди, овладевшие методикой биологической обратной связи, могут регулировать частоту своего сердцебиения, кровяное давление, скорость кровотока и температуру тела.

Говоря о нашей способности осваивать сложные поведенческие паттерны, ученые ссылаются на величину человеческого мозга. Однако нам стоило бы поумерить свой энтузиазм по поводу таких аргументов, ведь у ряда китообразных (например, у дельфинов) площадь поверхности мозга больше, чем у нас.

Сомнения в том, что присущий человеку интеллект обусловлен размерами его мозга, порождают и изыскания британского невролога Джона Лорбера, которым посвящена опубликованная в 1980 г. в журнале «Сайенс» статья, озаглавленная «Так ли уж вам нужен мозг?» [Lewin 1980]. Лорбер изучил множество случаев гидроцефалии («воды в мозгу»). Корреспондент журнала «Сайенс» Роджер Льюин цитирует его в своей статье:

«У нас в университете [Шеффилдский университет] был студент, у которого коэффициент интеллектуального развития (IQ) равнялся 126. Он получил диплом с отличием по математике и вполне нормален в социальном отношении. При всем при том у парня практически нет мозгов... Проведя сканирование, мы вместо нормальной мозговой ткани толщиной в 4,5 сантиметра между желудочками и поверхностью коры увидели тонкий, примерно миллиметровый слой мозга. Его череп заполнен спинномозговой жидкостью».

Подобные факты заставляют нас пересмотреть, казалось бы, незыблемые представления о работе мозга и физических основаниях человеческого интеллекта. В послесловии к этой книге я еще скажу о том, что мы не сможем постичь собственный разум, если не примем во внимание то, что принято называть Духом или же Сверхсознанием. Но прежде стоит подробно поговорить о привычных для психологов и психиатров концепциях сознания и подсознания. С помощью этих концепций я собираюсь подвести биологическую базу под такие вещи, как осознанное родительство и энергопсихологические методы лечения.

Польза и вред подсознательных программ

Вернемся к проблеме, которую поставила перед человеком эволюция, а именно: во имя собственного выживания ему необходимо быстро усваивать огромное количество информации и уметь должным образом вписываться в то, что его окружает. Эволюция наделила наш мозг способностью запечатлевать в памяти невообразимое множество фактов

и моделей поведения. Ученые полагают, что ключом к пониманию этой его способности является электрическая мозговая активность, регистрируемая при помощи электроэнцефалограмм. Буквальное значение слова «электроэнцефалограмма» (ЭЭГ) — «электрическое изображение мозга». Если проанализировать эти, надо сказать, замысловатые изображения, мы увидим, что мозговая активность человека ограничена диапазоном от низкочастотных дельтаволн до высокочастотных бетаволн. При этом на разных этапах развития ребенка преобладают мозговые волны того или иного типа.

Последовательность стадий мозговой электрической активности у развивающегося ребенка описана в работах доктора Римы Лэйбоу [Laibow 1999 and 2002]. В период от рождения до двухлетнего возраста человеческий мозг преимущественно функционирует



Сознательный ум

У

Подсознательный ум

Будем считать, что помещенное сверху изображение древнего инкского святилища МачуПикчу состоит из 20 млн. точекпикселей, что соответствует той порции информации, которую наша нервная система воспринимает в течение секунды. Какая же часть этой информации усваивается за ту же секунду сознательной составляющей нашего ума? Взгляните на точку на нижнем рисунке (вообще говоря, мне пришлось увеличить ее в 10 раз, чтобы она стала заметна).¹ Всю остальную информацию (черное поле на нижнем рисунке) успевает обработать подсознание¹

на наиболее низких частотах — от 0,5 до 4 колебаний в секунду (герц). Такие колебания называются дельтаволнами. При этом на фоне дельтаволн у детей могут происходить кратковременные вспышки более высокочастотной мозговой активности. В возрасте от двух до шести лет у ребенка начинает преобладать мозговая электрическая активность более высокой частоты — тетаволны (48 Гц).

Именно в этот «детский» диапазон дельта и тетаволн, стремятся перевести мозговую деятельность своих взрослых пациентов гипнотерапевты — в таком состоянии человек легко внушаем и хорошо поддается программированию. Теперь понятно, что позволяет ребенку поглощать необходимые ему гигантские объемы информации.

Человеческое общество и нравы социума меняются так быстро, что никакие врожденные, генетически запрограммированные инстинкты не помогли бы ребенку адаптироваться в сложном мире взрослых. Поэтому маленькие дети внимательно наблюдают за тем, что их окружает. Они как губка впитывают каждое слово родителей и на подсознательном уровне усваивают их модели поведения и верования.

Исследователи из Института изучения приматов при Киотском университете обнаружили, что точно так же ведут себя и детеныши шимпанзе. В серии экспериментов мать-шимпанзе обучили распознавать на экране компьютера иероглифы, обозначающие

различные цвета. Если она выбирала правильный иероглиф, ей давали монету, которую она должна была опустить в автомат, чтобы получить в качестве вознаграждения фрукты. Во время таких тренировок рядом с матерьюшимпанзе крутился ее детеныш. И каково же было удивление экспериментаторов, когда однажды он, пока его мать получала из автомата заработанные фрукты, включил компьютер, выбрал на экране нужный иероглиф, получил монету и тоже отправился к фруктовому автомату. Исследователям оставалось заключить, что дети могут усваивать сложные навыки путем простого наблюдения за родителями и не нуждаются в активном наставничестве с их стороны [Science 2001].

И у людей, и у шимпанзе воспринятые в детстве модели поведения запечатлеваются в подсознании в виде поведенческих программ. Единоразы зашитые в подсознании, эти программы управляют нами в течение всей жизни... если только мы не находим способ их изменить. Если вы склонны недооценивать эффективность *такого* программирования, вспомните, как ваш собственный ребенок впервые произнес услышанное от вас «нехорошее» слово. Уверен, вы обратили внимание на то, как точно он воспроизвел оттенки вашего произношения и интонацию. Более того, он, скорее всего, употребил это слово в правильном контексте.

А теперь подумайте, что получится, если он то и дело будет слышать от вас: «Ты слюнтяй и слабак» или «Ты никогда ничего не добьешься в жизни». Многие родители попросту не понимают, что такие слова запечатлеваются в подсознательной памяти ребенка в качестве непреложных «фактов», как биты и байты на жестком диске настольного компьютера. Дети еще не способны критически оценивать необдуманные родительские словоизлияния и воспринимают их как подлинную характеристику своего «я». Будучи записанной в подсознание, такая характеристика становится программой, определяющей их поведение и ограничивающей дальнейшую жизненную самореализацию.

Становясь старше, мы делаемся менее восприимчивыми к внешнему программированию и в нашей мозговой активности начинают все отчетливее преобладать высокочастотные альфоволны (8-12 Гц). При этом наши органы чувств (глаза, уши, нос) наблюдают за окружающим миром, а сознание уподобляется зеркалу, отражающему совокупную внутреннюю деятельность клеточного сообщества тела. Это осознание своей «самости».

Приблизительно в двенадцатилетнем возрасте в деятельности мозга ребенка начинают наблюдаться продолжительные периоды еще более высокочастотной, так называемой бетаволновой активности (12-35 Гц). Бетасостояние мозга — это та сосредоточенность, которую вы демонстрируете, когда, например, читаете книгу.

А недавно в мозговой активности человека была выделена пятая, еще более высокочастотная составляющая — гаммаволны (> 35 Гц). В гаммаволновом диапазоне частот мозг работает в режиме «пиковой производительности», характерном для пилотов при приземлении самолета и профессиональных теннисистов, принимающих «влет» мощную подачу.

К тому моменту, когда маленькие мальчики и девочки становятся большими дядями и тетями, им уже некуда деваться от усвоенных ими верований — начиная с представления о том, как именно нужно ходить, и до «знания», что из них никогда ничего не выйдет (или, дай Бог, наоборот, — до выпестованной любящими родителями уверенности в том, что у них получится все, за что они ни возьмутся). Вкупе с генетически запрограммированными инстинктами, эти запечатленные в подсознании верования способны свести на нет не только нашу способность сопротивляться нажиму на руку в кабинете мануального терапевта, но и решимость перестать — начиная с Нового года — гробить свое здоровье таблетками и обжорством.

В связи с этим можно снова вспомнить о клетках. Мы уже говорили о том, что, хотя клетки, каждая по отдельности, обладают собственным интеллектом, все они, объединившись в многоклеточное сообщество, беспрекословно подчиняются командам «коллективного голоса» организма, причем даже в том случае, если этот голос навязывает

им губительное для них поведение. Точно так же и мы подчиняемся голосу нашего подсознания.

Тем не менее я хочу подчеркнуть, что вовсе не обязательно представлять себе подсознание как некое ужасное фрейдистское вместилище довлеющего над нами деструктивного «знания». В действительности подсознание — всего лишь хранилище заложенных в него программ, «жесткий диск», на который записываются воспринимаемые нами поведенческие модели. Эти программы/поведенческие модели активируются сигналами, улавливаемыми нашей нервной системой из внешнего мира или же исходящими изнутри нашего тела — различного рода эмоциями, чувством удовольствия, болью. Иными словами, речь идет о простейшей реакции типа раздражение-отклик. Раздражение автоматически запускает поведенческий отклик, которому мы обучились, когда испытали его впервые. В подобных ситуациях люди, осознающие автоматизм такого реагирования, говорят, что у них нажали «нужную кнопку».

Прежде чем в результате эволюции возникло сознание, деятельность мозга ограничивалась рефлексам. Мозг автоматически реагировал на внешние раздражения, задействуя генетически запрограммированные (инстинктивные) или несложные приобретенные модели поведения. Именно так ведут себя животные. Судя по всему, они не задумываются о своих действиях. Точно так же мы рефлекторно моргаем в ответ на дуновение ветра и дергаем ногой при ударе молоточком по колену.

Сознание: творец внутри нас

В процессе эволюции высшие млекопитающие, в частности шимпанзе, китообразные и человек, приобрели еще одну важную составляющую своего ума, которая называется самосознанием или, совсем просто, сознанием. Более древнее подсознание — это что-то вроде «автопилота». Сознание же можно сравнить с «ручным управлением». Если ваш глаз увидит приближающийся к нему мяч, вы, вероятно, не успеете сориентироваться и отреагировать на эту опасность сознательно. И тогда вмешается ваше подсознание, обрабатывающее около 20 млн. внешних раздражителей в секунду (за ту же секунду сознание способно обработать лишь 40 раздражителей); оно практически мгновенно заставит глаз моргнуть [Norretranders 1998] (см. иллюстрацию). Подсознание — эта одна из наиболее мощных известных нам систем обработки информации — в случае необходимости включает ранее усвоенные (выученные) модели поведения без всякой помощи или команды со стороны сознания, и даже без его ведома.

Две эти составляющие нашего ума образуют динамичный дуэт. Например, пока ваше сознание сосредоточено на запланированной на пятницу вечеринке, подсознание может как ни в чем не бывало управлять газонокосилкой, следя за тем, чтобы вы не порезали себе ноги и не задавили некстати подвернувшуюся кошку.

Сотрудничество двух этих составляющих ума помогает нам сначала сознательно усвоить сложные паттерны поведения, а затем использовать их уже подсознательно. Помните, как вы впервые уселись за руль автомобиля? Думаю, в тот момент ваше сознание не знало, за что ему хвататься. Вам нужно было смотреть в зеркала заднего и бокового вида, обращать внимание на спидометр и другие приборы, двумя ногами управляться с тремя педалями и вдобавок стараться сохранить хладнокровие. Прошло довольно много времени, прежде чем вы автоматизировали свои навыки вождения, верно?

А сегодня вы садитесь в машину, включаете зажигание, и ваше подсознание послушно задействует множество сложных навыков, необходимых для того, чтобы благополучно проехать по городу. Вы же при этом перебираете в памяти список товаров, которые нужно купить в магазине, и ни секунды не думаете о самом вождении. Кроме того, я не исключаю, что вам, как и мне, случалось вести машину, наслаждаясь приятной беседой с попутчиком. В такой ситуации до водителя порой не сразу доходит, что он давно тронулся с места и уверенно движется в потоке транспорта, не оставляя позади себя снесенных дорожных знаков.

Однако подсознание не способно на то, на что способно сознание, а именно — спонтанно и творчески реагировать на внешние раздражители. Только благодаря сознанию мы обретаем свободу реагирования и перестаем быть рабами заложенных в нас поведенческих программ. Впрочем, чтобы окончательно освободиться от их власти, следует стать в полной мере сознательным, а эта задача чрезвычайно трудна и требует недюжинной силы воли здесь со мной согласится любой, кто хоть раз попробовал ее решить. Как только ваше сознание хоть немного отвлекается, подсознание тут же берет над ним верх.

Как мы видим, дуэт сознания и подсознания представляет собой поистине феноменальный механизм: пока подсознание, которое всегда пребывает в настоящем, занято тем, что нужно в данный момент, сознание имеет возможность погружаться в грезы и мысленно обращаться в прошлое или будущее.

Но, к сожалению, как раз тут нас и подстерегает ловушка. Давайте подумаем, как будет действовать ваше подсознание, пока вы мечтаете кардинально изменить свою жизнь к лучшему и строите грандиозные планы?

Как оно в это время будет устраивать ваши дела? В точности так, как его запрограммировали. Нужно понимать, что подсознательные программы, реализуемые в те моменты, когда вы не следите за своими действиями, в свое время были не критически восприняты вами от других людей — родителей, сверстников, учителей — и вовсе не обязательно соответствуют тем целям, к которым стремится ваше сознание. Часто такие программы становятся самым большим препятствием на пути к запланированному успеху. При этом они не только определяют ваше поведение, но и влияют на состояние здоровья.

Но нужно понимать и то, что Природа не собиралась делать двойственность сознания человека его ахиллесовой пятой. Более того, эта двойственность может принести нам огромную пользу. Представьте, что родители и учителя строят свои взаимоотношения с другими людьми исключительно на принципах человеколюбия и взаимной пользы и подают ребенку только хорошие примеры для подражания. Тот, чье подсознание будет запрограммировано такими поведенческими моделями, станет преуспевать в жизни, даже не задумываясь об этом!

Цена победы над подсознанием

Если о сознательной составляющей человеческого ума можно говорить как о некоем «призраке в машине», то по отношению к подсознанию такие сравнения неправомерны. Подсознание скорее похоже на музыкальный автомат — оно беспрекословно воспроизводит ту или иную поведенческую песню, стоит только нажать нужную кнопку. Предположим, эта песня вам чем-то не нравится. Сможете ли вы ее заменить, если приметесь возмущаться и размахивать руками? В годы учебы в колледже мне случалось видеть, как подвыпившие студенты иступленно пинали и поносили матерными словами чем-то не угодившие им музыкальные автоматы, — само собой, безо всякой пользы. Точно так же, ни причитания, ни насилие со стороны сознательной составляющей нашего ума не в силах изменить поведенческие программы, записанные у нас в подсознании. Мы сможем найти действенные способы его перепрограммирования только в том случае, если перестанем с ним сражаться.

Осознать всю тщетность попыток победить подсознание не так-то легко, ведь одной из программ, усвоенных нами в детстве, является вера в то, что мы всегда и во всем должны демонстрировать силу воли. Вот мы и демонстрируем ее, стараясь прошибить свои подсознательные программы как каменную стену.

Конфликт между сознательной волей и подсознательными программами может стать причиной серьезных нервных расстройств. Хорошей иллюстрацией к тому, что с подсознанием не стоит бороться, служит кинофильм «Блеск». Герой этого основанного на реальной истории фильма, австралийский пианист Дэвид Хельфготт, вопреки воле отца решает отправиться в Лондон и заявить о себе как о музыканте мирового уровня. Отец,

переживший ужасы Холокоста, убеждает его в том, что мир полон опасностей и тот, кто чересчур «высовывается», рискует жизнью. Но Хельфготт полон решимости осуществить свою мечту. В Лондоне он играет на конкурсе очень сложный Третий фортепианный концерт Рахманинова. В фильме отражен конфликт между сознанием героя, которое стремится к успеху, и его запрограммированным отцом подсознанием, твердящим, что быть всемирной знаменитостью и пребывать у всех на виду — значит подвергать свою жизнь опасности. Хельфготт играет концерт, обливаясь потом, — его сознание отчаянно сражается со страшными победами на конкурсе подсознанием за контроль над телом. Силой воли Хельфготт заставляет себя доиграть концерт до конца и потом теряет сознание — борьба с подсознательными программами отнимает у него слишком много сил. Победа дается ему слишком дорогой ценой — он сходит с ума.

Подобные, хотя и менее драматичные конфликты с усвоенными в детстве подсознательными программами знакомы большинству из нас. Достаточно вспомнить, как рьяно мы беремся за дела, которые нам явно не по плечу и как цепляемся за давно опустылевшую работу.

Принято считать, что подсознательные деструктивные поведенческие паттерны можно подавить с помощью лекарств и психотерапии. Однако в последнее время все чаще говорят о том, что давить «музыкальный автомат» подсознания и тем более в чем-то его убеждать бесполезно — необходимы действенные методы глубокого перепрограммирования психики, основанные на открытиях квантовой физики, объединяющих энергию и мысль. В целом, такие методы перепрограммирования могут быть названы энергетической психологией; сегодня это весьма динамично развивающееся направление, порожденное Новой биологией.

Вот только насколько было бы лучше, если бы нас с самого раннего детства воспитывали так, чтобы мы безо всякого перепрограммирования могли сполна раскрыть свой жизненный творческий потенциал! И насколько лучше был бы тогда окружающий нас мир!

Искорка в родительских глазах: осознанное зачатие и осознанная беременность

В английском языке есть выражение: «Когда ты был лишь искоркой в родительских глазах!» При этих словах воображение рисует влюбленную счастливую пару — будущих родителей, мечтающих о том, чтобы у них родился ребенок. Оказывается, столь поэтический образ можно считать еще квинтэссенцией результатов новейших генетических исследований. Родителям надлежит осознанно лелеять в своих глазах искорку чаемого ими ребенка задолго до его зачатия — тогда он будет и умнее, и здоровее, и счастливее.

Исследования показывают, что мать и отец становятся генными инженерами своего ребенка за месяцы до его зачатия! Речь идет о так называемом геном импринтинге, который регулирует активность генов, определяющих черты будущего ребенка, еще на стадии созревания сперматозоидов и яйцеклетки [Surani 2001; Reik and Walter 2001].

То, что происходит в жизни родителей в период геном импринтинга, оказывает колоссальное влияние на умственное и физическое развитие детей. Тут впору содрогнуться — насколько же большинство людей не подготовлены к деторождению! Томас Верни в своей книге «Родительство до родов: забота о ребенке до его зачатия» пишет: «Огромная разница, как был зачат человек — в любви, ненависти или спешке, хотела ли его мать этой беременности... Лучшими родителями оказываются люди, живущие в спокойной обстановке, свободные от вредных привычек и чувствующие поддержку родственников и друзей» [Verny and Weintraub 2002]. Заметим, что в культурах коренных народов влияние окружения на зачатие ребенка признается уже многие тысячелетия. Представители этих культур, прежде чем зачать ребенка, совершают особые ритуалы очищения сознания и тела.

Исследования также говорят, что отношение родителей к ребенку сказывается на нем и после его зачатия. Тот же Верни пишет: «Научные результаты последнего десятилетия настойчиво требуют от нас пересмотреть наши представления об умственных и эмоциональных способностях еще не рожденных детей. Спящие или бодрствующие, они, как показывают исследования, чутко следят за каждым движением, каждой мыслью и

каждым чувством матери. С момента зачатия опыт внутриутробной жизни формирует мозг ребенка и закладывает основы его личности, темперамента и интеллекта».

Зачатие и беременность — общее дело матери и отца. То, как ведет себя отец, оказывает на мать, и значит, на вынашиваемый ею плод огромное влияние. Если отец уходит из семьи и мать начинает балансировать на грани выживания, это не может не сказаться на ее отношениях с еще не рожденным ребенком. Точно так же на родителей, а через них и на будущего малыша, влияют социальные факторы, такие, как безработица, проблемы с жильем, медицинской помощью или, скажем, войны, изза которых отцов поголовно мобилизуют в армию.

Спешу внести ясность: *Новая биология* — ни в коей мере не возврат к прежним временам, когда родителям ставили в вину чуть ли не все недомогания ребенка, которые не могла объяснить медицина, — от шизофрении до аутизма. Суть осознанного родительства заключается в том, что мать и отец принимают на себя ответственность за воспитание своего ребенка и делают все возможное для того, чтобы он рос здоровым, развивался умственно и физически и радовался жизни. Но при этом мы не вправе винить ни своих родителей, ни самих себя за то, что наше собственное детство или детство наших детей было не безупречным. Нам слишком долго внушали, будто мы бессильны перед генетическим детерминизмом, и умалчивали о том, что верования и поведение отца и матери становятся подсознательными программами их ребенка.

Акушеры знают о влиянии родителей на внутриутробное развитие ребенка не больше его матери и отца. Согласно полученным ими в студенческие годы генетикодетерминистским представлениям, формирование плода механически задается генами, при незначительном влиянии со стороны матери. Соответственно их заботит весьма ограниченный круг вопросов: нормально ли питается беременная, принимает ли она витамины, делает ли зарядку? В основе этих вопросов — то, к чему, по их мнению, сводится роль матери: к снабжению генетически запрограммированного плода питательными веществами.

Но развивающийся плод получает из материнской крови не только питательные вещества. Он поглощает избыток глюкозы, если мать страдает диабетом, или же кортизол и другие стрессовые гормоны, если ей приходится много нервничать. Стрессовые гормоны настраивают организм на реакцию «защиты или бегства». Они действуют на плод точно так же, как и на организм матери. В условиях стресса кровь плода начинает притекать преимущественно к мышцам рук и ног, а также к заднему мозгу, ответственному за инстинктивные защитные реакции. Соответственно меняются питательные потребности плода. Обеспечивая деятельность защитных систем организма, кровь отливает 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 им 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 [Lesage, et al, 2004; Christensen 2000; Arnsten 1998; Leutwyler 1998; Sapolsky 1997; Sandman, et al, 1994].

Исследования, проведенные в Мельбурнском университете на суягных овцах, чья физиология в достаточной степени подобна человеческой, показали, что воздействие кортизола в пренатальный период жизни в будущем приводит к гипертонии [Dodic, et al, 2002]. Уровень кортизола на стадии внутриутробного развития регулирует функции фильтрующих элементов почек — клеток нефронов, тем самым влияя на солевой баланс в организме и, соответственно, регуляцию кровяного давления. Избыток кортизола, полученного плодом от испытывающей стресс матери, влияет на формирование его нефронов. Кроме того, вследствие избытка кортизола организм плода вместе с организмом матери переключается из состояния развития в состояние защиты — это, в частности, приводит к тому, что ребенок к моменту рождения не успевает набрать нужный вес.

Как сообщается в книге Натаниэлса «Жизнь в материнской утробе» [Nathanielsz 1999], ученые говорят, что плохие условия внутриутробного развития чреватые расстройствами здоровья в зрелом возрасте — в том числе диабетом, сердечнососудистыми заболеваниями и ожирением. Доктор Дэвид Баркер [см. там же] из Саутгемптонского университета (Великобритания) обнаружил, что у мужчин, чей вес при рождении был меньше 5,5 фунтов (2,5 кг), на 50 % больше шансов умереть от сердечнососудистых заболеваний. По данным исследователей из Гарвардского университета, у женщин, родившихся с весом менее 5,5 фунтов, вероятность сердечнососудистых заболеваний выше на 23 %. Дэвид Леон [см. там же] 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 заговорили о влиянии условий внутриутробного развития на уровень интеллекта человека (IQ), который приверженцы детерминизма и расовых теорий привыкли связывать исключительно с генами. В 1997 году Берни Девлин, профессор психиатрии медицинского факультета Питтсбургского университета, тщательно проанализировал 212 выполненных ранее научных работ, где сравнивались IQ близнецов, братьев и сестер, а также родителей и их детей, и заключил, что гены обуславливают лишь 48 % факторов, определяющих IQ. А если принять во внимание синергические эффекты, вызванные сочетанием отцовских и материнских генов, в действительности унаследованная составляющая интеллекта оказывается еще меньшей — 34 %. При этом существенное влияние на IQ оказывают условия внутриутробного развития. Факторы внешней среды обуславливают до 51 % интеллектуального потенциала ребенка [Devlin, et al, 1997; McGue 1997]. Согласно другим, более ранним исследованиям, интеллект ребенка может существенно снизиться под влиянием таких факторов, как курение матери и потребление ею алкоголя во время беременности, а также в результате воздействия на плод солей свинца. Об этом следует помнить тем, кто планирует обзаводиться потомством.

На своих лекциях по осознанному родительству я не только ссылаюсь на научные работы, но и демонстрирую снятый итальянской организацией родительского образования Associazione Nazionale Educazione Prenatale документальный видеофильм, который наглядно иллюстрирует тесную связь между родителями и их еще не рожденным ребенком. В этом фильме есть эпизод, как мать и отец вступают в шумную перепалку (при этом мать подвергается ультразвуковому исследованию). Зритель видит, как конвульсивно дергается плод, когда родители начинают говорить на повышенных тонах. Когда же дело доходит до битья посуды, тельце плода выгибается и он подпрыгивает, как на батуте. Вот так диагностические средства современной медицины, в частности УЗИ, не оставляют камня на камне от мифа, что не рожденный ребенок недостаточно развит для того, чтобы реагировать на что-то, кроме питательных веществ.

«Подготовительный класс» Природы

Но зачем нужна такая зависимость внутриутробного развития от внешнего окружения? — спросите вы. Все очень просто — она способствует выживанию нашего потомства. Пребывающему в утробе матери ребенку предстоит оказаться в той же среде, в которой обитают его родители, поэтому информация, получаемая от них через материнскую плаценту, направляет его физиологическое развитие таким образом, чтобы он мог наилучшим образом подготовиться к встрече с ожидающими его после рождения трудностями. Проще говоря, так Природа готовит ребенка к жизни в новой среде. И сейчас, благодаря последним достижениям науки, родители имеют возможность привнести в этот процесс много полезного.

Родительское программирование опровергает представление о том, что все наши достоинства и недостатки целиком и полностью обусловлены имеющимися у нас генами. Как мы могли видеть, гены формируются, контролируются и управляются опытом, приобретаемым в результате взаимодействия с окружающей средой. Нам внушают, что все творческие, спортивные и интеллектуальные таланты человека суть не более чем передаваемые по наследству генетические признаки. Однако сколь бы ни были «хороши»

гены человека, если в детстве ему приходится сталкиваться с непониманием, пренебрежением и жестокостью, его генный потенциал так и останется нереализованным.

Киноактриса Лайза Минелли получила свои гены от матери-суперзвезды Джуди Гарланд и отца-кинорежиссера Винсента Минелли. Все творческие взлеты и пропасти личной жизни Лайзы — отражение их непростых жизненных сценариев, запечатленных в ее подсознании. Если бы при том же самом наборе генов Лайза воспитывалась в заботливой семье пенсильванских фермеров, эпигенетические механизмы, приведенные в действие таким окружением, активировали бы совсем другую часть набора ее генов. Те гены, которые сделали возможным ее успех в кино и на эстраде, скорее всего, были бы подавлены средой сельской общины.

Великолепным примером эффективности осознанного родительского программирования может служить звезда гольфа Тайгер Вудс. Отец Тайгера, который сам не сумел достичь особых высот в гольфе, сделал все, чтобы ввести сына в среду, которая предоставляла бы ему наилучшие возможности для совершенствования навыков, образа мыслей и интересов, способствующих его становлению как мастера игры в гольф. И безусловно, успех Тайгера напрямую связан с буддийской философией, воспринятой им от матери. Конечно, гены как таковые имеют огромное значение, но они могут реализоваться только благодаря осознанным усилиям родителей ребенка и возможностям, предоставляемым его окружением.

Осознанное материнство и отцовство

Когда-то я имел привычку заканчивать свои публичные лекции утверждением, что каждый из нас сам отвечает за то, что происходит в его жизни. Признаюсь, это не добавляло мне популярности у слушателей.

Для многих людей такая ответственность чересчур тяжела. Одну пожилую женщину мои слова обидели до слез. Она после лекции пришла вместе с мужем за кулисы и стала доказывать мне, что не виновата в тех жизненных трагедиях, которые ей довелось пережить, и значит, я должен пересмотреть свои выводы. Я решил, что усугублять чье-либо чувство вины не входит в мои планы. В нашем обществе и без этого принято упиваться виной и обидами. Немного подумав, женщина согласилась со следующей моей формулировкой: мы ответственны за то, что происходит в нашей жизни, когда мы осознаем эту ответственность. Так, человек не может быть виноват в том, что он плохой родитель, если ему не известны вещи, о которых говорилось выше, ведь в этом случае у него попросту нет возможности осознанно перепрограммировать свое поведение.

Вообще говоря, тема родительства крайне мифологизирована. В связи с этим нужно упомянуть о том, что вы не можете быть одинаковыми родителями для всех своих детей. Второй родившийся у вас ребенок — не клон вашего первенца. Когда родился ваш первенец, вы жили иначе и в мире происходили совсем другие события. Я уже рассказывал, как когда-то по наивности считал, что различия в характерах моих дочерей обусловлены генами, а не воспитанием. Только потом я понял, что был неправ. Когда родился мой первый ребенок, я заканчивал университет, много работал и пребывал в состоянии полнейшей жизненной неопределенности. Когда родилась моя вторая дочь, я уже состоялся как ученый-исследователь и чувствовал себя гораздо увереннее. У меня появились душевные силы и время на то, чтобы заниматься вторым ребенком, да и своей первой дочерью, которая в то время уже училась ходить, тоже.

Еще один достойный упоминания миф — это то, что ум маленьких детей нужно развивать с помощью различного рода карточек и тому подобных обучающих средств. Майкл Мендицца и Джозеф Чилтон Пирс в своей прекрасной книге «Чудесные родители, чудесный ребенок» показывают: ключом к развитию детского ума является не учеба, а игра [Mendizza and Pearce 2001]. Ребенок нуждается в том, чтобы родители в игровой форме подстегивали его любопытство и присущее ему от рождения творческое начало.

И конечно, ребенок нуждается в любви и внимании! Исследования нейрофизиолога Мэри Карлсон из Гарвардской медицинской школы показали, что дефицит внимания и

телесных прикосновений к детям в сиротских приютах и некоторых детских садах Румынии замедляет их развитие и отрицательно сказывается на поведении. Карлсон наблюдала за шестьюдесятью сиротами в возрасте от нескольких месяцев до трех лет и по анализам слюны определяла наличие кортизола у них в организме. Повышенный уровень этого гормона свидетельствовал о том, что ребенок испытывает стресс, и чем сильнее был стресс, тем более тяжелыми оказывались последствия [Holden 1996]. Подобные же исследования, проведенные Карлсон и другими учеными на обезьянах и крысах, показали тесную связь между телесными прикосновениями, секрецией стрессового гормона кортизола и социальным развитием.

В работах Джеймса Прескотта, бывшего директора Отделения здоровья человека и детского развития

Национального института здравоохранения, показано, что обезьяны, лишенные в раннем возрасте физического контакта с матерью и социальных контактов с другими обезьянами, становятся буйными социопатами [Prescott 1996, 1990].

Продолжая свои исследования, Прескотт перешел к изучению воспитания детей в различных культурах. Он установил, что те культуры, в которых принято брать детей на руки, носить на груди или на спине целый день и не *подавляют* их сексуальность, являются миролюбивыми. И наоборот, общества, в которых родители лишают своих детей телесных прикосновений, неизбежно оказываются склонными к насилию. Дело в том, что дефицит физических контактов ведет к так называемым соматосенсорным аффективным расстройствам. Иными словами, лишенные родительской ласки дети не могут понизить уровень стрессовых гормонов в своем организме иначе, чем через внешние проявления агрессии.

Эти открытия проливают свет на причины насилия, столь распространенного в последнее время в США. Наша медицина и педагогика не поощряют физическую близость детей и родителей. Достаточно сослаться на неестественное вмешательство врачей в естественный процесс деторождения, общепринятую практику отдавать младенцев в ясли и советы не откликаться на плач ребенка, чтобы его не «баловать». Подобные методы, якобы основанные на «данных науки», вне всякого сомнения способствуют росту агрессии. С материалами исследования, раскрывающего связь между телесными прикосновениями и уровнем насилия в обществе, можно ознакомиться на вебсайте www.violence.de.

Но чем объяснить тот факт, что некоторые из румынских детей-сирот, за которыми наблюдала Мэри Карлсон, несмотря ни на какие выпавшие на их долю лишения, развивались вполне нормально? Откуда берутся эти, как она говорит, «упрямые жизнелюбцы»? У них что, лучшие гены? Думаю, вы уже поняли, что я так не считаю. Скорее всего, биологические родители этих детей все-таки создали для них благоприятные условия до того, как они родились, что дало им явные преимущества в трудный период жизни.

Сказанное выше — урок для приемных родителей. Поймите, если вы усыновили или удочерили ребенка, это не значит, что его жизнь начинается «с чистого листа». Вполне вероятно, что его неблагоприятные биологические родители успели внушить ему, что он нежеланен и недостойн любви. Скажите, удастся ли вам помочь ему поверить в себя, если вы не имеете представления о подобном пред- и послеродовом программировании и считаете, что «во всем виноваты гены»?

Вывод, который должны сделать не только приемные, но и биологические родители, однозначен: судьбу ребенка определяют отнюдь не гены — они ответственны лишь за его потенциал. И для того, чтобы он реализовал свой потенциал в полной мере, необходима среда, которую можете создать только вы!

Обратите внимание — я не призываю родителей читать как можно больше книг о воспитании детей. Мне доводилось встречать людей, знающих о педагогике все, за исключением того, как применить свои знания на практике. Я и сам был таким. Мои знания не оказывали никакого влияния на мою жизнь до тех пор, пока я не взялся за себя как следует. Думать, что ваша жизнь и жизнь ваших детей изменится только от того, что вы

прочтете эту книгу, — то же самое, что рассчитывать на таблетки. Ни то, ни другое не заменит ваших собственных усилий. Нельзя что-то изменить, не пытаясь это сделать.

Вот задача, которую я перед вами ставлю: избавьтесь от собственных негативных подсознательных программ и постарайтесь не программировать подсознание своих детей ненужными страхами и верованиями. И самое главное — не становитесь на фаталистическую генетикодетерминистскую точку зрения. Гены — вовсе не камень у вас на шее. Вам под силу измениться самим и помочь реализоваться вашим детям.

Извлеките необходимые уроки из того, что вы узнали о клеточных реакциях развития и защиты, и переключайтесь из состояния защиты в состояние развития при малейшей возможности. Помните, главное в нашей жизни — не дорогие игрушки, престижная школа и высокооплачиваемая работа. Задолго до всяких научных исследований сознательные родители и такие мудрецы, как Джалаледдин Руми, знали, что в первую очередь человеку, будь то грудной младенец или же взрослый, нужна Любовь:

Жизнь без Любви не имеет смысла;

Любовь — Вода Жизни,

Пей же ее и сердцем, и душой.

Эпилог

Дух и наука

Самое прекрасное и глубокое чувство, какое мы можем испытать, — это мистическое переживание. Именно оно является движущей силой истинной науки.

Альберт Эйнштейн

Мы с вами вместе проделали долгий путь от первой главы (где я познакомился со студентами медицинской школы на Карибах и сделал первый шаг к Новой биологии) сюда, к эпилогу. На протяжении всей книги я старался не особенно отдаляться от темы, заявленной в самом ее начале, — как «умные» клетки могут научить нас жить. Теперь мне хочется поговорить с вами о том, как мои научные исследования клеток привели меня к духовности и почему я с оптимизмом смотрю в будущее нашей планеты, хотя, готов признать, этот оптимизм бывает трудно сохранить, читая утренние газеты.

Я назвал этот разговор о Науке и Духе эпилогом, чтобы выделить его на фоне предыдущих глав.

В эпилоге книги обычно кратко говорят о том, как в конце концов сложилась судьба ее героя. Что ж, в данном случае мы поговорим о судьбе вашего покорного слуги. Двадцать лет назад меня поразила красота механики клеточной мембраны. Я испытал озарение и такой восторг, что из моих глаз хлынули слезы. Благодаря науке мне удалось постичь бессмертную духовную первооснову нашего бытия! Мое новое Знание было столь бесспорно, что я, ни во что не верящий скептик, в один миг уверовал.

Хотя к эйфорическому мигу озарения меня привела наука, мой духовный опыт весьма напоминает описания мистиков. Помните библейский рассказ о Савле, которого сшибла с ног вспышка небесного света? Нет, не то чтобы для меня вдруг воссияли карибские небеса, и все-таки я, как Савл, не помня себя, помчался в медицинскую библиотеку. Осознание природы клеточной мембраны, снизошедшее той ночью в мой мозг, заставило меня поверить, что мы — бессмертные духовные *создания*, не ограниченные своим физическим телом. Ясный внутренний голос сказал мне, что до сих пор моя жизнь основывалась на ложной вере в то, что нами управляют гены и что мы перестаем быть, когда умирает наше тело. Я, посвятивший годы изучению молекулярных механизмов ограниченных физических тел, вдруг осознал, что управляющие нашей жизнью белковые «переключатели» приводятся в действие сигналами, посылаемыми окружающей средой — иными словами, самой Вселенной!

Я отдаю себе отчет, что кому-то из вас такой эпилог покажется, мягко говоря, странным. Во всяком случае, ученые традиционного толка предпочтут отмахнуться от моих выводов, пусть даже за этими выводами — двадцать пять лет, потраченных мной на исследования клонированных клеток и новейшие научные открытия, по сути, переворачивающие наши взгляды на жизнь. Почему? Потому что я апеллирую к Духу, а ученые к слову «дух» относятся примерно так же, как верующие к слову «эволюция». Верующие и ученые смотрят на жизнь поразному. Когда в жизни верующего что-то не так, он призывает на помощь Дух. Если же что-то не так в жизни ученого, он бежит к врачам; какой там Дух — ученый не уймется, пока не увидит таблетки.

И все-таки я с легким сердцем представляю свои выводы на суд читателя. На то есть две причины. Первая из них — научное правило, именуемое «бритвой Оккама». Согласно этому правилу, из нескольких гипотез следует выбирать ту, которая наиболее просто объясняет наибольшее количество фактов. *Новая биология*, основанная на принципах квантовой физики, предлагает простейшее объяснение не только классической аллопатической медицины, но и духовного целительства. Более того, после стольких лет практического применения Новой биологии я имею полное право свидетельствовать о ее способности менять человеческую жизнь.

Вторая причина заключается в следующем — то, что к духовному озарению меня привела именно наука, вполне закономерно. Последние открытия в области физики и цитобиологии возводят мост между Наукой и Духом, которые были разделены еще со времен Декарта. И я убежден, что только благодаря этому мосту мы получим инструменты, которые позволят нам сделать наш мир лучше.

Время выбора

Последние достижения науки заставляют вспомнить о мировоззрении древних цивилизаций, согласно которому у всего есть душа. Немногочисленные уцелевшие аборигенные народы по-прежнему мыслят Вселенную как единое одухотворенное Целое. Они, в отличие от нас, не противопоставляют человека камням и воздуху; для них все сущее пронизано Духом, незримой энергией. Вам ничего не напоминает эта формулировка? Не то же ли самое имеет в виду квантовая физика, когда утверждает, что материя и энергия неотделимы друг от друга? И не таков ли мир Геи — единый дышащий организм нашей планеты, которому нужна защита от жадности, невежества и недальновидности людей?

Никогда прежде мы не нуждались в подобном мировоззрении так, как теперь. Когда наука отвернулась от Духа, ее задачи коренным образом изменились. Вместо того чтобы постигать естественный миропорядок и учить людей жить в гармонии с ним, современная наука поставила себе целью добиться господства над Природой. Порожденные этой наукой грубые бездушные технологии уничтожают тончайшие взаимосвязи, из которых соткана Природа, и тем самым толкают нашу цивилизацию в пропасть. Эволюция земной биосферы была отмечена пятью катастрофами, каждая из которых сопровождалась массовым вымиранием живых существ. В одной из них погибли динозавры. Как я уже упоминал в первой главе, некоторые специалисты считают, что мы стоим на краю шестой катастрофы. И вину за нее следует возлагать уже не на какие-то там кометы, а на самого человека.

Сидя вечером на крыльце своего дома и наблюдая за садящимся солнцем, подумайте о том, что краски его заката смешаны с грязью в воздухе. Погибая, наш мир даст нам возможность полюбоваться еще и не такими зрелищами.

Человечество потеряло всякое представление о морали. Оно променяло духовные блага на блага материальные. Победителем считается тот, кто вгрызся за добычу ухватит больший кусок. Наилучшим портретом ученых и инженеров, которые привели нас в этот жестокий бездушный мир, мне представляется Микки-Маус из диснеевского мультфильма «Фантазия». Там Микки-Маусу, незадачливому ученику могущественного волшебника, приходится выполнять черновую работу в его лаборатории, в частности наполнять огромный бак водой из близлежащего колодца. Когда волшебник отправляется по своим

делам, Микки-Маус решает облегчить себе задачу. Подражая учителю, он произносит заклинание, превращающее обычную метлу в водоноса, и мирно засыпает.

Пока Микки-Маус спит, бездушная метла-водонос носит и носит воду. В конце концов вода переполняет бак и заливают лабораторию. Проснувшийся Микки-Маус безуспешно пытается остановить разбушевавшуюся метлу. Вода все прибывает. Положение спасает очень кстати вернувшийся волшебник.

Этот мультфильм начинается с преамбулы: «Мы расскажем вам легенду о волшебнике и его ученике. Ученик был весьма сообразительным парнем и горел желанием обучиться ремеслу волшебства. Точнее сказать, он был не в меру сообразительным, поскольку брался выполнять кое-какие трюки своего учителя, не овладев ими как следует».

Наши не в меру сообразительные ученые, не разобравшись толком в том, насколько все взаимосвязано на этой планете, трюкачают с генами и окружающей средой не хуже Микки-Мауса. Вот только последствия их прыти могут быть гораздо более трагичными.

Как мы до этого дошли? Дело в том, что однажды ученые были просто вынуждены отвернуться от Духа — во всяком случае, от его церковной интерпретации. Церковь не давала хода научным открытиям, если те противоречили ее догматам. Начало открытому конфликту между Наукой и Духом положил астроном Николай Коперник. В своем опубликованном в 1543 г. труде «Об обращении небесных сфер» Коперник прямо заявил, что центром «небесных сфер» является не Земля, а Солнце. Этот очевидный сегодня факт в те времена представлялся страшной ересью — ведь он противоречил утверждениям «непогрешимой» Церкви! Коперник был достаточно искушен в церковной политике. У него не было иллюзий насчет того, что сделает с ним инквизиция за столь еретические воззрения. Поэтому он благоразумно откладывал публикацию своей рукописи до тех пор, пока не оказался на смертном одре. Нужно сказать, его опасения были вполне оправданы: пятьдесят семь лет спустя монаха-доминиканца Джордано Бруно, дерзнувшего возвысить голос в защиту Коперниковой космологии, сожгли на костре как еретика. Сам же Коперник Церковь перехитрил — согласитесь, довольно затруднительно подвергнуть пыткам того, кто успел умереть своей смертью.

Веком позже французский математик и философ Рене Декарт призвал произвести научную ревизию всех ранее известных истин. В результате конфликт Науки и Духа разгорелся с новой силой. Поскольку аналитические методы науки не позволяли ни подтвердить, ни опровергнуть существование незримых духовных сил, само понятие Духа было дезавуировано как «ненаучное». В итоге, изучение жизни и Вселенной стало уделом рационально мыслящих ученых.

В 1859 году пропасть между Наукой и Духом расширила дарвиновская теория эволюции. Эта теория распространилась по миру быстрее, чем сегодня распространяются слухи в Интернете. Дарвинизм объяснил происхождение человечества игрой случайных наследственных вариаций, не оставляя места для Божественного промысла ни в науке, ни в самой жизни. Что ж, это устраивало тех, кто занимался выведением новых пород домашних животных и селекцией сельскохозяйственных культур. Ведь Дарвин сделал их главнее *Господа*. Выдающийся дарвинист Эрнст Майр писал о Природе: «Задавшись вопросом о том, как же возникло это совершенство, мы, по всей видимости, обнаружим лишь произвольность, бесцельность и случайность» [Мауг 1976].

Неодарвинисты майровского толка настаивают на том, что *главной* движущей силой эволюции является борьба за выживание. И поскольку они даже не заикаются о морали, значит, в такой борьбе хороши любые средства. Если называть вещи своими именами, речь идет о том, что в жизни, как в джунглях, прав тот, кто сильнее. Руководствуясь этим правом, мы построили западную цивилизацию и теперь всячески отмахиваемся от того факта, что за все приходится платить. Увы, в цену, которую приходится платить нам, входит и доведенная до крайности планета, и бездомные, и дети, что за гроши строчат для нас дешевые джинсы. Они проиграли в дарвиновской борьбе за выживание!

По образу и подобию Вселенной

Но в ту карибскую ночь я осознал, что в нашем дарвиновском мире проигрывают не только проигравшие!

Вернемся к победителям и проигравшим. Коль скоро человек есть образ и подобие Природы, у нас нет права ее менять, иначе мы скоро перестанем быть ей комплементарными, — попросту говоря, перестанем в нее «вписываться». Тогда у нас останется только два выхода — вымереть или мутировать. Это в равной мере касается и «проигравших» в борьбе за существование бездомных, и хозяев империй фастфуда. Но тогда ради чего мы вырубаем тропические леса? Чтобы увеличить продажи бигмаков?! Ради чего полчища наших автомобилей загрязняют воздух? Ради чего нефтехимические заводы разъедают землю и отравляют воду? Задумайтесь об этом всерьез. Мы созданы комплементарными Природе, а не той помойке, которую сегодня творим!

Вот так клетки научили меня тому, что, пренебрегая своей принадлежностью к единому Целому, мы кличем на себя большую беду. Однако при том, что мы — часть Целого, каждому из нас присуща еще и своя, выраженная на клеточном уровне, неповторимая биологическая индивидуальность. Давайте посмотрим, какой урок мы с вами можем из этого извлечь.

Что придает неповторимость клеточному сообществу человеческого тела? Иммунные рецепторы — именно они отличают индивидуумов друг от друга. Один из наиболее изученных подклассов таких рецепторов называется лейкоцитарными антигенами.

Если бы лейкоцитарные антигены можно было удалить, клетки лишились бы отпечатка принадлежности конкретному человеку. Они по-прежнему оставались бы человеческими, но, если можно так выразиться, — обще, а не лично-человеческими.

Сходство наборов лейкоцитарных антигенов разных людей играет огромную роль при пересадке органов. Предположим для примера, что в такой пересадке нуждается кто-нибудь из моих читателей, а я готов стать донором. Допустим, для идентификации нашего гипотетического читателя как биологического индивидуума его организм использует одинаковые наборы из ста различных лейкоцитарных антигенов, расположенные на поверхности каждой из имеющихся у него клеток. И вот, при сравнении этого набора из ста лейкоцитарных антигенов с моим, выясняется, что друг другу соответствуют лишь десять из них. Значит, мой донорский орган ему не подойдет. «Увидев» чужие мембранные рецепторы, его иммунная система станет изо всех сил отторгать мои чужеродные клетки. Иными словами, ему лучше найти иного донора. Однако он должен иметь в виду, что идеальных доноров попросту нет. Во всяком случае, отыскать двух биологически тождественных индивидуумов ученым не удалось до сих пор.

Теоретически, можно создать универсальные донорские ткани, удалив с поверхности мембран клеток иммунные рецепторы. Обезличенные, лишённые лейкоцитарных антигенов клетки не будут отторгаться иммунной системой. Именно на таких экспериментах сейчас сосредоточено внимание ученых.

К чему я это говорю? К тому, что иммунные рецепторы, удаление которых обезличивает клетки, являются своего рода мембранными «антеннами», улавливающими комплементарные сигналы окружающей среды. И индивидуальность клеткам придают вовсе не эти «антенны», а то, что их активирует! Иными словами, клетки не обладают самостью. Они лишь считывают ее сигнал, который приходит извне!

Представьте, что ваше тело — телевизор, а вы — изображение на его экране, воспринятая антенной телепередача. И вот однажды экран гаснет. Первая мысль, которая в таких случаях приходит в голову: «О черт! Телевизор сломался». Подчеркиваю — телевизор, а не телепередача! Чтобы в этом убедиться, нужно взять другой телевизор, включить его в розетку и настроить на тот же канал. Тогда вы увидите, что телепередача попрежнему идет. Отказ телевизора никак не может на нее повлиять.

В данной аналогии телевизор соответствует клеточному сообществу вашего тела. Антенна, принимающая телепередачу, — это полный набор белковых идентификационных рецепторов на поверхности клеточных мембран, а телепередача — сигнал, поступающий из окружающей среды. Материалист, по-видимому, решит, что субстратом таинственной человеческой самости являются белковые рецепторы. Но с таким же успехом можно

утверждать, что телепередача сделана из антенны телевизора. В действительности белковые рецепторы — лишь инструмент, при помощи которого клетки улавливают нашу самость из окружающего мира!

Осознав это, я понял, что моя личность, мое «Я» — Есть, независимо от того, живо мое тело или же нет. «Я» — одна из множества частот информационного диапазона окружающего нас мира. Точно так же, как в аналогии с телевизором, если мое тело умрет и в будущем родится некто (новый «биологический телевизор») с тем же самым набором идентификационных рецепторов, этот некто воспримет из окружающего мира «Меня». И тогда я появлюсь тут вновь.

В пользу моего представления о том, что «телепередача» самости человека транслируется и после его смерти, говорит опыт людей, которым были пересажены донорские органы. Так, вполне здравомыслящая и склонная к консерватизму жительница Новой Англии по имени Клэр Сильвия была нисколько удивлена, обнаружив, что после того, как ей пересадили сердце, она полюбила пиво, куриные наггетсы и мотоциклы. Ей удалось разыскать родственников своего донора — восемнадцатилетнего парня. Они сообщили Сильвии, что точно такие же пристрастия были и у него. Сильвия рассказывает об этом и о том, как изменилась жизнь других участников возглавляемой ею группы психологической поддержки людей с пересаженными органами, в книге «Перемены сердца» [Sylvia and Novak 1997].

Ряд подобных историй приводит и Пол Пирсалл в книге «Шифр сердца: как воспользоваться мудростью и силой нашей сердечной энергии» [Pearsall 1998]. В описанных им случаях пересадка органов вызывала настолько подробные воспоминания, что ни о каких совпадениях не могло быть и речи. Одной из пациенток, маленькой девочке, после пересадки сердца стали сниться сцены убийства. Эти сны были настолько яркими и отчетливыми, что благодаря им удалось поймать убийцу донора девочки.

Одной из теорий, объясняющих механизм приобретения вместе с пересаженным органом новых черт характера, является теория «клеточной памяти». Вы знаете, с каким почтением я отношусь к интеллекту отдельных клеток, но все же есть предел. Да, клетки «помнят», что они — мышечные клетки или, скажем, клетки печени, но я не верю, что они способны вспомнить вкус курятины! Подобные разговоры имеют смысл только в том случае, если мы примем во внимание, что у клеток пересаженных органов есть рецепторы индивидуальности донора. Пусть даже тело человека, чьи органы были взяты для пересадки, мертво, но ведь его самость по-прежнему транслируется. В этом смысле все люди бессмертны — таково было озарение, снизошедшее на меня, когда я размышлял о механизмах клеточных мембран.

Клетки и трансплантация органов позволяют объяснить не только бессмертие, но и переселение душ — реинкарнацию. Можно представить себе, что когда-нибудь в будущем некий эмбрион получит тот же самый набор рецепторов индивидуальности, который сегодня имею я. И тогда этот эмбрион станет «мной». Моя самость вернется, но станет проявлять себя посредством другого тела.

Между прочим, если вы поймете, что ваши рецепторы индивидуальности могут с равным успехом оказаться у белого, чернокожего, азиата, мужчины или женщины, такие вещи, как расизм или сексизм, покажутся вам не только аморальными, но и смешными.

Коль скоро окружающий нас мир есть Все Сущее — иными словами, Бог, — а «антенны» наших рецепторов индивидуальности улавливают одну из частот Его бесконечного информационного диапазона, значит, каждый из нас — часть самого Бога!

Посланцы на Землю

Как бы ни была полезна наша аналогия с телевизором, она не полна. Ведь телевизор — лишь воспроизводящее устройство, а все, что мы с вами делаем в своей жизни, изменяет окружающий мир. Мы изменяем мир уже хотя бы тем, что мы — есть!

Давайте попробуем сравнить взаимоотношения человека и Духа, ну, скажем, с космическими зондами «Спирит» и «Оппортьюнити» или другими аппаратами,

посылаемыми НАСА на Луну или Марс. Человек пока не имеет возможности побывать на Марсе физически, но нам так хочется знать, что нас там ожидает. И вот мы отправляем туда свой механический аналог. Наш марсоход мало похож на нас, но у него есть «глаза» телекамер, позволяющие ему видеть планету, вибрационные детекторы, играющие роль «ушей», и химические анализаторы, позволяющие пробовать Марс «на вкус». Иными словами, посланный нами марсоход может в какой-то мере воспринимать Марс так же, как воспринимали бы его мы.

И еще у механического марсохода есть антенны — «рецепторы», через которые человек — оператор НАСА — вдыхает в него жизнь. При этом происходит двусторонний обмен информацией: марсоход посылает оператору сведения о том, что он видит на Марсе, а тот, используя их, корректирует его действия.

Мы с вами «зонды», направленные на Землю вселенским оператором Духом и посылающие Ему свое восприятие мира. Когда мы проходим свой жизненный путь до конца, Он призывает нас домой. Стоит нам это понять, мы станем гораздо внимательнее относиться к своим поступкам — ведь память о них сохраняется гораздо дольше, чем наши тела. Такая аналогия взаимодействия человека и Духа вполне соответствует концепции кармы. То, что мы творим в течение жизни, вполне может вернуться к нам — вернее, к будущему варианту нас.

Уроки, преподанные мне клетками, лишь подтверждают то, что веками пытались донести до нас духовные учителя. Каждый из нас — материализованный Дух. Прекрасной иллюстрацией к этой истине может служить взаимодействие света с призмой.

Когда луч белого света проходит сквозь призму, ее кристаллическая структура рассеивает его таким образом, что на выходе он предстает в виде радужного спектра. В результате мы можем видеть все составляющие белого света, каждой из которых присуща своя частота колебаний. Если полученный радужный свет опять пропустить через призму, его отдельные частотные составляющие вновь сольются на выходе в белый луч.

Представьте, что каждая человеческая индивидуальность имеет определенную частоту и является частью радужного спектра всего человечества. Достаточно удалить из этого спектра хотя бы одну частоту, один цвет — просто потому, что он нам «не нравится», — и мы не получим белый свет на выходе из призмы. Ведь белый свет — это сочетание всех своих частотных составляющих!

Многие не чуждые духовности люди ожидают, что Белый Свет скоро снизойдет на нашу планету в облике конкретной личности — Будды, Иисуса или Мухаммада. Я так не думаю. Мне представляется, что до тех пор, пока мы позволяем себе унижать, а то и убивать людей, которые нам не нравятся, — иными словами, уничтожаем в спектре Духа присущие ему индивидуальные частотные составляющие, — никакого Белого Света нам не видать. Мы должны лелеять и оберегать каждую человеческую частоту, и тогда они сольются в единый белый духовный Свет!

Фрактальная эволюция — теория, описывающая жизнь

Будем считать, я объяснил, что сделало меня духовным ученым. Теперь мне хочется объяснить, почему я оптимист. По моему убеждению, история нашей планеты — это история повторяющихся катастроф. Эволюция Земли уже прерывалась катаклизмами, сметавшими с ее лица все живое, — вспомним хотя бы судьбу динозавров. Сегодня к краю пропасти подошли мы. По мере того как увеличивается численность человечества, мы безжалостно отнимаем жизненное пространство у других живых существ и тем самым роим себе могилу.

О каком оптимизме тут может идти речь? Но почему бы и нет! Ведь мы, во всяком случае большинство, — не динозавры, а люди. Да, мы завершаем один эволюционный цикл и готовимся вступить в следующий. И вполне естественно, что по мере того, как в несущих стенах построенной нами цивилизации появляются трещины, нас охватывает нешуточная тревога. Во все времена невзгоды заставляли людей сплотиться, и я верю — то же произойдет и теперь. «Динозавры» в человеческом облике, готовые рвать Природу зубами,

вымрут. Остальные поймут, сколь губительна для планеты бездумная бездуховность наших поступков, и это поможет им выжить.

На чем основана моя вера в благополучное разрешение наших проблем? Как ни странно — на фрактальной геометрии. И сейчас я хочу рассказать вам, каким образом эта математическая дисциплина может помочь нам постичь живое.

Геометрия — раздел математики, описывающий пространственные отношения и формы тел. Наши привычные представления о мире ограничены геометрией Евклида, изложенной им за 300 лет до нашей эры в 13-томном труде под названием «Начала». Евклидова геометрия вполне наглядна — благодаря ей мы можем спроецировать такие простейшие фигуры, как куб, сфера или конус, на плоскую поверхность листа бумаги. У нее есть только один недостаток — она не годится для описания естественных природных объектов. В самом деле, как начертить строгий геометрический чертеж дерева, облака или горы? Ведь у них нерегулярная и даже на первый взгляд относительно хаотичная структура. Такие природные объекты можно корректно описать только с помощью фрактальной геометрии, основы которой в 1975 году заложил французский математик Бенуа Мандельброт.

Математика фракталов на удивление проста. Например, так называемое «множество Мандельброта» строится по следующей формуле: берется некое число, умножается само на себя, после чего результат прибавляется к исходному числу. Затем процедура повторяется. Трудность состоит в следующем: чтобы построить реальный фрактальный объект, эту элементарную процедуру необходимо повторить миллионы раз. Подобные вычисления требуют колоссального количества времени, если производить их вручную. Вот почему ни о какой фрактальной геометрии не могло быть и речи, пока не появились мощные компьютеры.

Фракталы — это бесконечно повторяющиеся структуры, вложенные одна в другую (некоторое представление о них дает русская кукла-матрешка). Причем эти структуры самоподобны, то есть каждая меньшая структура является уменьшенной копией (не обязательно точной) большей. Например, контуры мелких веточек, которые отходят от крупной ветви дерева, самоподобны контурам крупных ветвей, отходящих от древесного ствола. Точно так же контуры притоков большой реки самоподобны контуру ее русла. В человеческих легких фрактальная структура бронхов повторяется в меньших по размеру бронхиолах. Система кровеносных сосудов в теле человека и его периферическая нервная система тоже состоят из самоподобных повторяющихся структур.

Быть может, все эти наблюдаемые в природе самоподобные повторяющиеся структуры — чистое совпадение? Я уверен, что это не так. Давайте еще раз вспомним два момента, которые мы с вами уже обсуждали.

Во-первых, как я уже не раз подчеркивал, эволюция — это восхождение к большей информированности о своем окружении. Во-вторых, говоря о клеточной мембране, мы установили, что основным элементом восприятия информации в организме является рецепторно-эффекторный комплекс интегральных мембранных белков (ИМБ). И соответственно, чем большим количеством ИМБ (оливок в нашей «бутербродной» модели) обладает организм, тем большая информированность ему доступна и тем выше он стоит на эволюционной лестнице.

Однако на рост количества ИМБ на клеточной мембране накладываются физические ограничения. Толщина клеточной мембраны, определяемая диаметром ее двойного фосфолипидного слоя, составляет 78 нанометров. Средний размер ИМБ примерно такой же, что и у фосфолипидов, в которые они встраиваются. При жестко заданной толщине мембраны туда не получится «напихать» 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. Большее количество оливок означает большую информированность бутерброда — чем большее их количество вы сумеете в него затолкать, тем «умнее» он окажется. Как вы думаете, какой из двух бутербродов будет

обладать большим «интеллектуальным потенциалом» — тот, что сделан из маленькой булочки или тот, что вы соорудите из большого ломтя каравая? Ответ очевиден: чем больше площадь используемого вами куска хлеба, тем больше оливок в нем уместится. То же касается и информированности клетки — чем большую площадь будет иметь ее мембрана, тем большее количество ИМБ 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. Вот почему самоподобные структуры в Природе не только не случайны, но и закономерны. Иными словами, мы должны говорить о фрактальном характере самой эволюции!

Великолепные картинки фракталов, построенные компьютером, напоминают о том, что, несмотря на ставшие приметой нашего времени уныние и хаос, Природе присуща высшая степень упорядоченности. Восхитительный, загадочный мир фрактальной геометрии опровергает провозглашенную майровским дарвинизмом «произвольность, бесцельность и случайность» Природы. Отправив эту бесчеловечную дарвинистскую идею туда, где ей полагается быть, — вслед за докоперниковской геоцентрической системой, мы сможем расширить свое сознание и ступить на следующую, ведущую вверх ступеньку фрактальной эволюционной лестницы. И чем скорее мы это сделаем — тем лучше для нас.

Фрактальный характер эволюции и упорядоченные повторяющиеся самоподобные структуры Природы — лучший аргумент в пользу того, что уроки клеток, вдохновивших меня написать эту книгу, и вправду могут принести нам огромную пользу. Все познается в сравнении. В течение миллиардов лет клеточные сообщества успешно осуществляют весьма эффективный план мирного сосуществования, позволяющий им укреплять как свою индивидуальную жизнеспособность, так и общую жизнеспособность организмов биосферы. Вы можете представить себе страну, граждане которой живут в полной и неизменной гармонии? Так вот, такая страна есть — она называется здоровым человеческим телом. Поистине, клеточные сообщества куда как лучше человеческого общества — по крайней мере там нет бездомных (разумеется, за исключением случаев онкологических заболеваний, когда «бездомные» и «безработные» раковые клетки начинают жить за счет своих здоровых «сограждан»).

Если бы люди научились жить так, как живут здоровые клеточные сообщества, на Земле воцарилась бы мир и согласие. Договориться и создать такое гармоничное общество непросто, ведь у каждого человека свой взгляд на мир, свои интересы. И по мере того, как растет население нашей планеты, ситуация только усугубляется.

Клетки столкнулись с аналогичной трудностью на первых стадиях своей эволюции — мы уже говорили об этом в первой главе. В течение трех с половиной миллиардов лет тысячи разновидностей бактерий, водорослей, дрожжей и простейших безудержно заселяли и перенаселяли нашу планету. Видя это, они, вероятно, задавались вопросом: «А хватит ли нам всем места под солнцем?» Не думаю, что этот вопрос их не волновал. Вынужденная скученность и вызванные ею катастрофические изменения окружающей среды заставили клетки искать выход из тупика. И они его нашли! Клетки предпочли конкуренции альтруизм и объединились в многоклеточные сообщества. Конечным результатом такого объединения стал человек.

Я верю, что аналогичные трудности, вызванные растущей численностью человечества, заставят нас подняться на следующую ступень эволюционной лестницы — точно так же, как это в свое время сделали клетки. Я верю — мы, люди, создадим просвещенное глобальное сообщество, все члены которого будут сознавать, что каждый из нас создан по образу и подобию окружающего нас мира и божественен по своему естеству. Чтобы это произошло, нам следует отказаться от политики выживания сильнейшего во имя Любви ко всей нашей планете.

Любовь во имя выживания

Полагаю, вы, как и я, согласны с тем, что процитированные мной в конце последней главы поэтические строки о любви прекрасны: «Жизнь без Любви не имеет смысла...» Но у вас может возникнуть вопрос — уместны ли эти слова в наше поистине безжалостное время? Пожалуй, тут надо цитировать не Руми, а Дарвина. Человек человеку волк. Разве не верно, что в Природе выживает сильнейший? Достаточно вспомнить документальные фильмы, где один зверь выслеживает другого, поджидает его в засаде и убивает. Простая логика: если таковы животные, значит, таков и человек, который тоже животное.

Нет, и еще раз нет! Естество человека принуждает его к жестокой конкуренции с себе подобными не больше, чем гены принуждают нас болеть. О том, что склонность к насилию вовсе не присуща нам от природы, говорит пример шимпанзе — наиболее генетически близких человеку существ. Представители одного из видов шимпанзе — бонобо — образуют миролюбивые сообщества, возглавляемые не только самцами, но и самками. В отличие от других шимпанзе, этике бонобо лучше всего подходит известный девиз «Make love, not war»*. Разгоряченные бонобо не устраивают кровавых драк — они снимают напряжение с помощью секса.

* «Творите любовь, а не войну» — лозунг контркультуры 60х, активно использовавшийся, в частности, протестующими против войны, которую вели США во Вьетнаме.

Согласно исследованиям ученых Стэнфордского университета Роберта Сапольски и Лайзы Шер, даже у диких павианов — чуть ли не самых агрессивных созданий на нашей планете — жестокость не является генетически предопределенной [Sapolsky and Share 2004]. Как-то раз в стае павианов, за которой эти ученые наблюдали в течение многих лет, агрессивные самцы погибли, отравившись испорченным мясом из туристского мусорника. В результате социальная структура стаи кардинально изменилась. Самки сумели склонить оставшихся, менее агрессивных самцов к поведению, в большей степени отличающемуся сотрудничеством, и 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» [deWaal 2004].

Так что, сколько бы мы ни смотрели канал National Geographic, человек человеку вовсе не обязательно волк. Человек стоит в конце природной пищевой цепи, звеньями которой являются растения, травоядные и хищники. Чтобы выжить, мы поедаем организмы, стоящие ниже нас в этой иерархии, но нас самих поедать уже некому. Мы не имеем естественных врагов, и потому нам попросту не с кем бороться за выживание.

Сказанное не означает, что человек не подчинен законам Природы. Мы смертны, и после кончины (каковая увенчает, будем надеяться, долгую и мирную жизнь) наши бренные останки будут употреблены в качестве еды и возвратятся в природный пищевой круговорот. Представьте себе змею, свернувшуюся в кольцо: человек, стоящий в конце пищевой цепи, служит пищей организмам, обосновавшимся в самом ее низу, — бактериям.

Но беда в том, что при жизни мы, несмотря на свое привилегированное положение в пищевой цепи, почему-то вовсе не отличаемся миролюбием. Мы, не имея естественных врагов, враждуем между собой и уничтожаем друг друга! Такого нет нигде в животном царстве. Да, нашим меньшим собратьям, стоящим ниже нас на эволюционной лестнице, тоже случается прибегать к насилию, но даже самые агрессивные из них по большей части ограничиваются угрожающими позами — до смертоубийства дело не доходит.

Внутривидовое насилие в природных сообществах обусловлено борьбой за необходимые для выживания ресурсы (воду, пищу) и выбором партнера для продолжения рода. В человеческом обществе такого рода конфликты составляют ничтожно малую долю. Чаще всего нас толкают к насилию совсем другие мотивы. К их числу следует отнести и непомерную алчность, и наркотики, которые стали для многих последним прибежищем в созданном нами кошмарном мире, и передающиеся из поколения в поколение унижения в семьях. Но, пожалуй, самая распространенная и подлая разновидность человеческого насилия скрывается под множеством идеологических масок. На протяжении всей

человеческой истории служители религиозных культов и светские правители призывали и призывают своих приверженцев уничтожать инакомыслящих.

У человека нет никакого врожденного, генетически обусловленного «животного» инстинкта, который толкал бы его к насилию. Мы способны, и более того, я верю, — именно этого требует от нас эволюция, раскрыть свое высшее духовное естество и осознать, что для выживания человечества Любовь важна не менее, чем пища. Но для того, чтобы подняться на эту новую эволюционную ступень, одних хороших мыслей мало — точно так же, как мало читать умные книги, если вы и вправду хотите изменить свою жизнь и жизнь своих детей. Нужно объединяться с людьми, которые мыслят как вы, и вместе с ними способствовать подлинному прогрессу человечества. И еще нужно помнить, что этика Любви во имя выживания — наша единственная возможность исцелить Землю.

Помните тех недоученных карибских студентов, которые, объединившись подобно изучаемым ими

клеткам, сумели сообща добиться успеха? Давайте возьмем с них пример, и мы приблизим «Голливудский хэппи-энд» той драмы, в которой участвует не только заблудившийся в собственных деструктивных верованиях человек, но вся наша планета. И пусть мудрость клеток поможет нам всем подняться на новую ступень эволюционной лестницы, где Любовь обеспечит каждому из нас нечто большее, чем просто выживание, а именно — процветание!

Приложение

Научная теория, изложенная в этой книге, определяет, каким образом верования обуславливают поведение и генную активность человека — а в конечном итоге и всю его жизнь. В главе об осознанном родительстве я говорил о том, как негативные верования, усвоенные нами в детстве, становятся нашими подсознательными деструктивными программами. В той же главе я упоминал, что существуют энергетические психотехники, которые, используя результаты новейших исследований связи сознания и тела, обеспечивают быстрый доступ к таким подсознательным программам и их перепрограммирование. Сейчас, прежде чем мы расстанемся, мне хочется вкратце рассказать вам об одной из таких энергетических психотехник, в простоте и эффективности которой мне довелось убедиться лично.

Эта психотехника называется PSYCHK. Я встретился с ее разработчиком Робом Уильямсом в 1990 году на конференции, где мы оба выступали с докладами. Как обычно, завершая доклад, я сказал слушателям, что, изменив свои верования, они смогут изменить собственную жизнь. То была традиционная заключительная фраза, на которую слушатели реагируют не менее традиционно: «Ну ладно, Брюс, все это здорово, только вот как это сделать?»

В то время я еще не до конца понимал, какую роль в процессе таких изменений играет подсознание. Мне представлялось, что для преодоления негативных поведенческих паттернов достаточно позитивного мышления и силы воли. Впрочем, я видел, что перемены, которых мне удалось добиться в своей собственной жизни благодаря тому и другому, были не так уж значительны. Кроме того, всякий раз, когда я предлагал слушателям такое решение, энергия уходила из них, как воздух из проколотого воздушного шарика. Судя по всему, им, как и мне, сила воли и позитивное мышление не принесли особого успеха.

Судьбе было угодно, чтобы в тот день, вернувшись на место и подняв глаза, я обнаружил, что следующим докладчиком был психотерапевт Роб Уильямс. Первые же его слова заставили слушателей податься вперед. Уже во вступительной части своего доклада Роб заявил, что его система PSYCHK способна изменить ограничивающие человека поведенческие паттерны в течение нескольких минут.

Вслед за этим Роб спросил собравшихся, не желает ли кто-нибудь из них заняться какой-нибудь из своих проблем. Внимание Роба, да и мое, привлекла одна женщина. Она явно робела и в нерешительности то поднимала руку, то снова ее опускала. Когда Роб спросил у нее, в чем заключается ее проблема, женщина покраснела и что-то еле слышно

пробормотала. Робу пришлось громко сказать, что у нее плохо получается «говорить на публику». После того как женщина нехотя поднялась на сцену, Роб попросил ее рассказать аудитории численностью под сто человек о своих трудностях. Она попыталась что-то произнести, но снова слова как будто застряли у нее в горле.

Роб поработал с этой женщиной около десяти минут, используя одну из техник системы PSYCHK. Затем он снова попросил ее рассказать собравшимся о том, что она чувствует, выступая перед ними. Разница была потрясающей. Женщина не только выглядела гораздо более спокойной, но и обращалась к аудитории с энтузиазмом и уверенностью в голосе. Слушатели буквально оторопели. Робу даже пришлось попросить ее помолчать и позволить ему закончить доклад!

Поскольку эта женщина регулярно посещала ежегодную конференцию, частым гостем которой был и я сам, у меня была возможность наблюдать за ней в течение нескольких лет. Она не только избавилась от своего страха перед публичными выступлениями, но и организовала в своем районе клуб ораторского искусства; более того, она получила приз на конкурсе ораторов! Жизнь этой женщины преобразилась. За пятнадцать лет, прошедших после того случая, мне случалось видеть многих людей, которым психотехника PSYCHK помогла за короткое время улучшить собственную самооценку, изменить отношения с другими людьми, а также поправить свои финансовые обстоятельства и здоровье.

Процедура PSYCHK проста, целенаправленна и контролируема. Она использует методику взаимодействия сознания и тела, основанную на «мышечном тестировании» (кинезиологии), с которой меня познакомил на Карибах студент, занимающийся мануальной терапией. С помощью этой методики в системе PSYCHK получают доступ к «файлам» подсознания.

Также в системе PSYCHK применяются техники интегрирования левого и правого полушарий мозга, обеспечивающие быстроту и долговременность изменений. И наконец, PSYCHK делает процесс изменений одухотворенным.

При помощи мышечного тестирования PSYCHK обращается к тому, что Роб называет «сверхсознательной» составляющей ума. Это позволяет убедиться в том, что цели, которые в действительности ставит перед собой человек, безопасны и обоснованны. Благодаря таким встроенным «предохранителям» эту систему может освоить любой человек, если он стремится изменить свою жизнь и прийти от страха к любви.

Я и сам использую PSYCHK. Эта система помогла мне избавиться от многих ограничивающих меня верований, и в частности, от убежденности в том, что я никогда не закончу эту книгу. То, что вы держите ее в руках, — доказательство действенности PSYCHK! И еще я часто выступаю с лекциями вместе с Робом и под конец своих выступлений, вместо того чтобы апеллировать к позитивному мышлению и силе воли слушателей, с удовольствием передаю ему слово'. Моя книга посвящена Новой биологии; что же до системы PSYCHK, она, я уверен, представляет собой важный шаг в направлении Новой психологии XXI века и последующих времен. Более подробно об этой системе вы сможете узнать на вебсайте Роба www.psychk.com.

Слова благодарности

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 воплощенными музами. Нижеследующим из них, чей вклад в появление этой книги явился особенно значительным, я благодарен в первую очередь.

Музам науки. Я нахожусь в долгу перед духами науки, так как в полной мере осознаю, что в вопросах донесения до мира изложенных здесь идей мною руководили силы, действующие помимо меня. Особую признательность я хочу выразить героям этой

книги Жану-Батисту де Моне де Ламарку и Альберту Эйнштейну, чьи духовные и научные свершения поистине преобразили мир.

Музам литературы. Несмотря на то что идея написать о Новой биологии зародилась у меня еще в 1985 году, книга эта смогла появиться на свет лишь после того, как в 2003 году в мою жизнь войта Патрисия Кинг. Патрисия — свободный литератор и бывший корреспондент журнала «*Ньюсуик*»; в течение десяти лет она возглавляла сан-францисское бюро этого издания. Я никогда не забуду нашу первую встречу, когда я огорошил Патрисию пространной лекцией о новой науке, после чего нагрузил ворохом неоконченных рукописей, кипами собственных статей, ящиками видеокассет с записью лекций и горами оттисков чужих публикаций.

Лишь когда она уехала, я осознал всю монументальность той задачи, которую на нее взвалил. Не имея систематического образования в таких областях, как клеточная биология и физика, Патрисия творила чудеса, усваивая и осмысливая новую для себя информацию. В очень короткий срок она не только изучила Новую биологию, но и могла со знанием дела обсуждать связанные с ней темы. Именно поразительному умению Патрисии Кинг систематизировать, редактировать и синтезировать информацию эта книга обязана ясностью своего изложения.

Патрисия пишет книги, а также газетные и журнальные статьи на темы, связанные со здоровьем человека, в частности о медицине сознания тела и роли стресса в возникновении и развитии болезней. Ее работы появлялись в таких изданиях, как *Лос-Анджелес тайме*, журналах *Spirit* и *Common Ground*. Уроженка Бостона, Патрисия живет в графстве Марин 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.

Музам изобразительного искусства. В 1980 году я оставил карьеру ученого и, уйдя «на вольные хлеба», занялся представлением передвижного светового шоу под названием «Лазерная симфония». Душой и мозгом этого начинания стал Роберт Мюллер — художник-визионер и гений компьютерной графики. Не по годам вдумчивый (ему тогда не было и двадцати), Боб успешно усвоил идеи новой науки, которой я занимался, — сначала как студент, а потом в качестве моего, так сказать, духовного сына. А спустя годы он предложил мне (и я принял его предложение) нарисовать обложку для моей книги, когда бы той ни было суждено выйти в свет.

Боб Мюллер — соучредитель и креативный директор компании LightSpeed Design, базирующейся в городе Бельвью, штат Вашингтон. Боб и его компания не раз отмечались призами за разработку трехмерных светозвуковых шоу для музеев науки 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 году. С образцами творчества Боба можно ознакомиться на сайте www.lightspeeddesign.com.

Музам музыки. С того самого момента, когда у меня возник замысел этой книги, до ее выхода в свет я черпал вдохновение и энергию в музыке группы Yes, и в частности, в текстах, принадлежащих вокалисту этой группы Джону Андерсону. Эта музыка и те идеи, которые она в себе несет, свидетельствуют о глубоком внутреннем знании и понимании идей новой науки. Музыка группы Yes — это провозглашение того, что все мы тесно связаны со Светом. Ее песни рассказывают о том, как наш жизненный опыт, наши убеждения и мечты формируют нашу жизнь и оказывают влияние на жизнь наших детей. То, на объяснение чего у меня уходит несколько страниц текста, группе Yes удается выразить несколькими мощными, меткими строками. Ребята, вы просто великолепны!

Что касается физической реализации этой книги, то я хочу совершенно искренне поблагодарить нью-Йоркские издательства, ее отклонившие. 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 я хочу выразить Доусону Черчу из Издательского кооператива писателей (Authors Publishing Cooperative). 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. А Шелли Келлер — милейший человек и прекрасный специалист в области связей с общественностью — 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 равнодушие заслуживает самой высокой оценки.

Наконец, я хотел бы отдать должное тем своим учителям, которым я обязан важными уроками в области моих научных интересов. Среди них я хочу в первую очередь назвать своего отца, Эли, привившего мне дух целесообразности и, что не менее важно, всегда призывавшего меня «мыслить, не запираясь в ящик». Спасибо, пап.

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 д-ре Ирвине Кенигсберге, взявшем меня под свою опеку и руководившем моей учебной работой 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, которые восприняли мои еретические идеи. Оба эти выдающихся исследователя поощрили и поддержали мои старания, предоставив мне место в своих лабораториях и возможность экспериментально проверить изложенные в этой книге идеи.

В 1995 году Джерард Клам, президент Колледжа мануальной терапии Западного отделения Университета Жизни, 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.

В 1985 году, во время первого публичного представления этого материала, 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 PsychK, — 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.

Каждый из перечисленных ниже моих дорогих друзей прочел эту книгу и высказал свои замечания. Их вклад в немалой степени способствовал тому, что вы сейчас держите ее в руках. Я хочу лично поблагодарить каждого из них: Терри Багноу, Дэвида Чемберлена, Барбару Финдайзен, Шелли Келлер, Мери 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. Я в особенности горжусь Дэвидом в связи с тем, 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 Парке 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... все это я делал, чувствуя любовь к тебе!