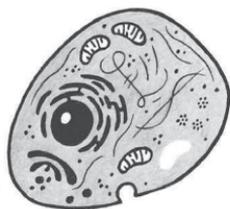


СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. КАК СОБРАТЬ ЧЕЛОВЕКА	9
Глава 2. НАРУЖНОСТЬ: КОЖА И ВОЛОСЫ	21
Глава 3. ВАШЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ «Я»	42
Глава 4. МОЗГ	67
Глава 5. ГОЛОВА	95
Глава 6. УГЛУБЛЯЕМСЯ: РОТ И ГОРЛО	119
Глава 7. СЕРДЦЕ И КРОВЬ	142
Глава 8. ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ХИМИЯ	174
Глава 9. В АНАТОМИЧЕСКОМ ТЕАТРЕ: СКЕЛЕТ	199
Глава 10. НА ХОДУ: БИПЕДАЛИЗМ И ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ	218
Глава 11. БАЛАНС	232
Глава 12. ИММУННАЯ СИСТЕМА	248
Глава 13. ГЛУБОКИЙ ВДОХ: ЛЕГКИЕ И ДЫХАНИЕ	264
Глава 14. КУШАТЬ ПОДАНО!	281
Глава 15. НУТРО	308
Глава 16. СОН	321
Глава 17. СПУСКАЕМСЯ НИЖЕ	336
Глава 18. В НАЧАЛЕ: ЗАЧАТИЕ И РОЖДЕНИЕ.	355
Глава 19. НЕРВЫ И БОЛЬ.	373

Глава 20. ЧТО-ТО ПОШЛО НЕ ТАК: БОЛЕЗНИ	390
Глава 21. ЧТО-ТО ПОШЛО СОВСЕМ НЕ ТАК: РАК	411
Глава 22. ДОБРАЯ МЕДИЦИНА, ЗЛАЯ МЕДИЦИНА	429
Глава 23. КОНЕЦ	450
ИСТОЧНИКИ	470
БИБЛИОГРАФИЯ	495
БЛАГОДАРНОСТИ	510
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	512



Глава 1

КАК СОБРАТЬ ЧЕЛОВЕКА

Сколь подобен богу!

Шекспир. «Гамлет»

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

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

Многие авторитетные ученые (возможно, их следует называть «аспиранты, которым не с кем пойти гулять в пятницу вечером») в разное время пытались — по большей части развлечения ради — вычислить, сколько стоит сырье, из которого можно собрать человека. Пожалуй, самую полную и достоверную за последние годы попытку предприняло британское Королевское химическое общество (КХО),

рассчитавшее к Кембриджскому фестивалю науки 2013 года общую стоимость всех материалов, необходимых для создания актера Бенедикта Камбербэтча. (Камбербэтч был приглашенным директором фестиваля в том году, а заодно, по счастливому стечению обстоятельств, — человеческим существом стандартных размеров.)

В целом, согласно расчетам КХО, чтобы собрать человека, требуется пятьдесят девять химических элементов^{*,1}. Шесть из них — это углерод, кислород, водород, азот, кальций и фосфор, и они составляют 99,1% нашего тела, но вот остальные по большей части довольно неожиданны. Кто бы мог подумать, что нам не стать полноценными людьми без капельки молибдена — или ванадия, марганца, олова и меди? Надо сказать, что наша потребность в некоторых из этих элементов весьма скромна и измеряется миллионными или даже миллиардными долями общей массы нашего тела. К примеру, нам требуется всего двадцать атомов кобальта и тридцать — хрома на каждые 999 999 999 с половиной атомов всего остального².

Самый объемный компонент в любом человеке, занимающий шестьдесят один процент доступного пространства, — это кислород. Может показаться чуточку неожиданным, что мы почти на две трети состоим из газа без запаха. Однако быть легкими и прыгучими, как воздушный шарик, нам мешает то, что большая часть этого кислорода связана с водородом (на долю которого приходится еще десять процентов нашего тела) и образует воду — а вода, как вам известно, если вы хоть раз пытались передвинуть детский надувной бассейн или просто прошлись в насквозь мокрой одежде, штука на удивление тяжелая. Несколько забавно, что два самых легких вещества в природе, кислород и водород, собираясь вместе, образуют одно из самых тяжелых, но

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

в этом вся природа. Кислород и водород к тому же одни из самых дешевых элементов, составляющих ваше тело. Весь кислород в вашем организме будет стоить всего 8,90 фунта стерлингов, а водород — чуть больше 16 фунтов (если, конечно, вы размерами примерно напоминаете Бенедикта Камбербэтча). Азот (он составляет 2,6% от вас) — еще дешевле, каких-то двадцать семь пенсов за все тело. Но вот дальше цены несколько повышаются.

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

Из пятидесяти девяти элементов, входящих в наш состав, двадцать четыре традиционно известны как «обязательные», потому что без них нам просто не обойтись. Остальные — этакая мешанина. Некоторые абсолютно очевидно полезны, другие — вероятно, полезны, но мы пока не разобрались, чем именно, третьи не полезны и не вредны, а просто, так сказать, решили присоседиться, и еще пригоршня — откровенно неприятные типы. Например, кадмий, двадцать третий по распространенности элемент в организме, составляет 0,1 процента объема вашего тела, однако он не на шутку токсичен. Мы содержим его в себе

не потому, что он нужен телу, а потому, что он попадает из почвы в растения, а затем в нас, когда мы эти растения едим. Если вы живете в Северной Америке, то, скорее всего, потребляете около восьмидесяти микрограммов кадмия в день, и, с какой стороны ни глянь, он не приносит вам ни малейшей пользы.

На удивление значительная часть процессов, происходящих в теле на этом элементарном уровне, по-прежнему находится на стадии изучения. Выберите наугад почти что любую клетку своего тела, и вы найдете в ней миллион или даже больше атомов селена, однако до недавнего времени никто не знал, для чего они там. Теперь-то нам известно, что селен необходим для выработки двух жизненно важных ферментов, дефицит которых связывают с развитием гипертонии, артрита, анемии, некоторыми видами рака и даже, возможно, снижением концентрации сперматозоидов в семенной жидкости³. В общем, очевидно, что иметь в организме немножко селена никому не мешает (его особенно много в орехах, рыбе и цельнозерновом хлебе), но в то же время, если перегнуть палку, можно необратимо поразить печень⁴. Как и во многих других сферах жизни, поиск золотой середины — дело кропотливое.

В целом, согласно КХО, скрупулезно высчитанная полная стоимость создания нового человека, прототипом которого любезно согласился послужить Бенедикт Камбербэтч, будет составлять 96 546 фунтов и 79 пенсов. Трудовые затраты при создании и НДС, само собой, еще увеличат себестоимость. Пожалуй, вам повезет, если удастся отхватить себе Бенедикта Камбербэтча меньше чем за двести тысяч фунтов стерлингов — если подумать, не то чтобы целое состояние, но, конечно, и не жалкие несколько долларов, о которых нам говорили на биологии. Хотя вообще-то в 2012 году давно любимая зрителями американская научно-популярная программа канала Пи-Би-Эс *Nova* представила в серии под названием «Охота за элементами» абсолютно эквивалентный анализ и пришла при оценке стои-

мости основных компонентов человеческого тела к цифре в 168 долларов⁵. Так она проиллюстрировала феномен, к которому мы на этих страницах еще неизбежно вернемся, а именно: в том, что касается человеческого тела, подробности часто оказываются на удивление расплывчатыми.

Но это все, конечно, на самом деле неважно. Сколько бы вы ни заплатили, как бы тщательно ни контролировали материалы, человека вам не создать. Соберите в команду всех самых умных людей, которые живы сейчас или когда-либо жили, наделите их всей полнотой человеческих знаний, и все они хором не сумеют создать даже единственной живой клетки — что уж говорить о копии Бенедикта Камбербэтча.

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

Мы проводим все свое существование в этом теплом дрожащем комке плоти и при этом считаем его чем-то само собой разумеющимся. Сколько из нас хоть приблизительно знают, где находится селезенка или что она делает? Или в чем разница между сухожилиями и связками? Или чем занимаются лимфатические узлы? Можете вы прикинуть, сколько раз в день моргаете? Пятьсот? Тысячу? Само собой, вы понятия не имеете. А между тем вы моргаете четырнадцать тысяч раз в день — так часто, что за один день бодрствования ваши глаза двадцать три минуты проводят закрытыми⁶. Однако вам никогда не приходится об этом задумываться, потому что каждую секунду каждого дня ваше тело выполняет в буквальном смысле бесчисленное число задач: квадриллион, нониллион, квиндециллион, вигинтиллион (это все реально существующие понятия) — в общем, число, значительно превосходящее возможности человеческой

фантазии, — и при этом не требует ни мгновения вашего внимания.

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

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

Это гораздо более внушительная задача, чем вам кажется. В распакованном виде вы положительно огромны. Ваши легкие, если их развернуть, покроют целый теннисный корт, а дыхательные пути, скрытые в них, протянутся от Лондона до Москвы. Ваши кровеносные сосуды, вытянутые в линию, можно два с половиной раза обернуть вокруг Земли⁷. А самое удивительное — это ДНК. В каждой вашей клетке ее скручено по метру, а клеток столько, что, если вы развернете всю ДНК своего тела в тонкую однослойную нить, она протянется на десять миллиардов миль — дальше Плутона⁸. Только подумайте: вас хватит, чтобы выйти за пределы Солнечной системы! Вы в самом буквальном смысле имеете космические масштабы.

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

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

Сердце клетки — это ядро. В нем содержится ДНК клетки — целый метр, как мы уже упомянули, скрючившийся в пространстве, которое мы можем с полной справедливостью назвать бесконечно малым. Так много ДНК в ядре клетки помещается потому, что она поразительно тонка. Чтобы добиться толщины самого тоненького человеческого волоса, вам придется положить рядом двадцать миллиардов нитей ДНК⁹. Каждая клетка тела (строго говоря, каждая клетка, имеющая ядро) содержит два экземпляра ДНК. Вот почему вам хватит ее до Плутона и еще дальше.

ДНК существует только для одной цели — создавать новую ДНК. Ваша ДНК — это просто инструкция по сборке вас. Молекула ДНК, как вы наверняка помните из бесчисленных телевизионных программ, если не из школьной