

Предисловие

Вы — это ваше тело. Оно ограничивает вас и поддерживает. Побуждает и контролирует, восхищает и вызывает отвращение. И все же его функционирование остается для вас почти тайной. Давайте посмотрим правде в лицо: все мы до той или иной степени ощущаем свое тело, отчетливо осознаем свою физическую оболочку: симметрию лица, рисунок морщин, контуры туловища, линию бедер, округлость живота, изгиб стопы. Но многие ли из нас хотя бы представляют, что происходит внутри нашего тела? Как сказал Блаженный Августин, «и люди идут дивиться горным высотам, морским валам, <...> круговращению звезд, а себя самих оставляют в стороне»¹. Когда мы здоровы, тело функционирует с такой естественной легкостью, что мы почти забываем о его существовании. Чаще всего оно напоминает о себе, когда оказывается не способно легко и просто совершать привычные действия, когда мы чувствуем недомогание или боль. По сути, многие из нас проживают жизнь, пытаясь не обращать внимания на то, что происходит у них внутри. Отсутствие новостей уже хорошая новость.

А вот и нет. Я осознала это некоторое время назад, когда свалилась со страшным гриппом после целой полосы стрессов. Болезнь на недели выбила меня из колеи, высосав все соки и лишив всех приятных сторон физического существования:

¹ «Исповедь», книга 10, гл. 8, п. 15. Пер. с лат. М. Е. Сергеенко.

удовольствия от труда, сладкого запаха моих детей, чувственных наслаждений, аппетита, способности смаковать пищу, спокойного сна. Выздоровев, я почувствовала не только облегчение и радость от того, что заново обрела свое тело, но и сильное желание узнать о нем больше. Какова природа удовольствий, которыми наслаждается здоровое тело? И тех недомоганий и хворей, которые его беспокоят? Я осознала, что не имею ни малейшего понятия о происходящем внутри меня, больной или здоровой. Я ничего не знала о пищеварении и о том, что ему предшествует — чувстве голода, о той таинственной цепи химических реакций, которая преобразует недостаток питательных веществ в потребность принять пищу, а иногда, наоборот, в тошноту. Я представления не имела о том, как воздействуют на мое тело вирусы, алкоголь или накапливающийся стресс. Я знала, что одни действия мое тело предпочитает совершать утром, другие — после обеда, а третьи — ближе к ночи, но не могла объяснить почему.

Тот грипп не был смертельно опасным, но напомнил мне о том, что мы пребываем в этом мире внутри вместилища из кожи, крови и костей и время моего ухода в небытие приближается с каждым днем. Даже долгожители живут всего-навсего 700 тысяч часов или около того. Мое тело не вечно, и другого у меня не будет никогда. Не стоит ли узнать его лучше?

В первом классе я имела четкое представление о своем теле. Знала, что сердце бьется где-то слева в груди, рядом с тем местом, куда мы кладем руку, принося клятву на верность американскому флагу. Я знала, что, расчесывая волосы, удаляю омертвевшие клетки, — нелепое убеждение, которое я обсуждала с друзьями при каждом удобном случае. Я знала, что некоторые лакомства, например пакетик изюма, вредят желудку. Я знала, что буду капризничать, если не посплю днем. Дальше этого мои познания о теле не шли. Так продолжалось

около тридцати лет. А затем меня, как Савла на дороге в Дамаск, осиял яркий свет.

Первой мыслью было поступить на медицинский факультет. Я представила, как штудирую «Анатомию» Грея, зубрю латинские названия нервов и костей, просматриваю «Ланцет» и «Медицинский журнал Новой Англии» в поисках описаний загадочных клинических случаев: «Повторяющиеся приступы боли в животе у 10-летней девочки» или «Озноб и лихорадка после пребывания в Южной Америке у 22-летнего мужчины». Врачевание так же притягательно, как работа детектива: понаблюдав за больным, врач должен проанализировать симптомы, поставить диагноз и назначить лечение. Однако осваивать медицинскую специальность в 35 лет — значит забыть о нормальной жизни и посвятить учебе лучшие годы.

Кроме того, я знала, что не обладаю тем качеством, которое просто необходимо для истинных врачей: я не могу долго обходиться без сна. Пока я взвешивала так и этак решение поступить в двухгодичную магистратуру по медицине, мне приснилось, что я прыгнула с моста и угодила головой в зловонную жижу. Наутро я отказалась от поступления на медицинский факультет.

Прошло десять лет, и вот я вновь вернулась к медицине — уже как писатель. За минувшие годы я где только могла черпала информацию о последних медицинских достижениях. Перечитала десятки книг и сотни журналов. Наведывалась в лаборатории ученых, посещала научные конференции, встречи и лекции. Я наблюдала за жизнью своего тела и подвергала его бесчисленным экспериментам.

И обнаружила, что не зря ждала так долго. Многое из того, что мы сегодня знаем о человеческом организме, стало известно только в последние годы, когда наука сделала огромный скачок вперед. За последние пять–десять лет найдены объяснения почти всему, выявлена физическая подоплека голода, усталости, мышечной активности, сенсорного восприятия, секса, сна и даже юмора. Теперь нам известно такое,

что десять лет назад сложно было даже вообразить, например, какие именно участки мозга работают, пока вы читаете это предложение, что накапливающийся стресс может сделать с вашей талией и как физические усилия способствуют интеллектуальным. Новые данные проясняют вопросы, которые, казалось, останутся без ответа: почему, например, вы заразились от больного ребенка, а ваш муж — нет? Какой биологический механизм лежит в основе перебранки супругов о том, подходят ли красные брюки к малиновой рубашке? Почему ваша коллега ест что вздумается и не прибавляет ни грамма, а вам стоит только взглянуть на пончик, чтобы поправиться?

За последние десять лет мы узнали, что, если судить по числу клеток, наш организм только на 1 % состоит из человеческих клеток, а остальные 99 % — это клетки микробов, обитающих на поверхности нашего тела и внутри его [1]. (Но по размерам микробные клетки значительно меньше наших, поэтому общая «клеточная масса» у нас все-таки человеческая.) Мы узнали, что даже мысль о физической зарядке заставляет напрягаться мышцы, а из-за постоянного недосыпа можно набрать лишний вес. Мы начали понимать, что «выбор времени важнее всего» [2]. Если вы хотите, чтобы ваш организм сохранился как можно лучше, обращайтесь внимание не только на то, *что* делаете, но и *когда*.

Некоторые из этих сведений дало изучение дисфункций (то есть нарушений функций) различных органов. Английский анатом XVII века Томас Уиллис сказал: «Более всего природа приоткрывает нам свои тайны, когда отклоняется от проторенных путей» [3]. Изучая нарушения питания, мы познаем биохимическую природу голода. Исследуя неспособность узнавать лица, проникаем в чудо восприятия лиц. Нарушения осязания подсказывают нам, какова биологическая природа ласки.

Другие научные прорывы стали возможными в результате появления новых приборов, позволяющих наблюдать то, что происходит внутри тела. В прошлом любое медицинское обследование подразумевало болезненное физическое проник-

новение в потаенные уголки организма несчастного пациента. Увидеть, как работает тот или иной внутренний орган, можно было лишь случайно. Так, пуля, разворотившая живот некоего Алексиса Сен-Мартина, позволила полемому хирургу Уильяму Бомону воочию наблюдать процесс пищеварения. Затем, уже в XX веке, появились первые рентгеновские снимки, которые давали четкие, но статичные изображения костей в туманной оболочке плоти. В последние 10–20 лет новые технологии получения изображения — сканирование при помощи позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) и магнитно-резонансной томографии — и новые способы «прослушивания» клеточной деятельности сделали возможным детальное изучение живого функционирующего организма. Сканирование мозга позволило узнать, что происходит внутри него, когда мы узнаём лица, изучаем новый язык, слушаем музыку или смеемся шутке. Новые методы исследования клеток кишечника выявили существование там «второго мозга» — и целого сонма микроорганизмов, живущих в ворсинах и впадинах его извилистых коридоров.

Прогресс в развитии генетики помог нам выйти на новый уровень познания основ работы органов, тканей и клеток. Львиная доля нового знания о человеческих генах собрана во время опытов над другими организмами: мышами, дрозофилами и рыбками — полосатыми данио (данио-рерио). К великому восторгу ученых, оказалось, что жизнедеятельность разных организмов — от грибка до человека — зачастую имеет одинаковую основу. Законы жизнедеятельности дрожжей распространяются и на нас.

Среди захватывающих открытий последних лет есть и такое: существенная часть жизни нашего тела связана с ритмом. Ученый Роберт Бёртон написал в 1621 году: «Наше тело подобно часам» [4]. И он прав. Времени подчиняется не только наше сознание, но и тело. Человеческий организм включает в себе множество биологических часов, отмеряющих время нашей жизни, задающих ее ритм. Эти хронометры — главный, «ти-

кающий» в мозге, и вторичные, скрытые в каждой клеточке нашей плоти, — подчиняют себе буквально всё, начиная с пробуждения поутру. Обычно мы не имеем понятия о внутренних ритмах, послушных биологическим часам, явно ощущая их только при сильном сбое: работе в неурочное время, смене часовых поясов или переходе с летнего времени на зимнее. Однако именно они управляют дневными колебаниями бесчисленных функций тела, от работы каждого гена до сложных поведенческих реакций — тем, как мы занимаемся спортом, переносим алкоголь, реагируем на когнитивные вызовы¹. Подстраиваясь под эти ритмы, вы можете успешней выступить на совещании или умерить зубную боль. Игнорируя их, вы наносите себе серьезный вред.

Эта книга — о вашем теле, о множестве сложных и захватывающих процессов, происходящих в нем за сутки. Разумеется, мы все по-разному проводим свои «стандартные» сутки, да и тела у нас разные. (Приводя в пример себя, я руководствовалась мыслью Торо: «Я не стал бы говорить так много о себе, если бы знал кого-то настолько же хорошо» [5].) Физики могут посвятить себя изучению вещей, которые всегда одинаковы, таких как электроны и молекулы воды. Биологам же приходится иметь дело с ошеломляющим разнообразием. В природе нет двух идентичных животных, даже если они клоны. Это утверждение справедливо и для двух клеток, двух молекул ДНК. И хотя современные исследования доказали, что мы скорее схожи, чем различны, существуют миллионы мелких, но существенных различий — анатомических, психологических и поведенческих. Мы различаемся аппетитом и скоростью метаболизма (обмена веществ), тем, как видим и как ощущаем вкус. Мы различаемся тем, как справляемся со стрессом и перераба-

¹ То есть на ситуации, требующие осмысления и принятия осознанного решения («когнитивный» — значит «познавательный»). — *Ред.*

тываем алкоголь, в какое время предпочитаем просыпаться и отходить ко сну. То, что бодрит одного мужчину, для другого — яд. То, что одной женщине кажется стимулом, для другой — травма. То, что для одного организма вечер, для другого — утро.

Даже в отдельно взятом человеке все изменчиво. На протяжении дня, года, жизни в каждом из нас открывается много разных людей. Как сказал Монтень, мы отличаемся от себя самих настолько же сильно, насколько и от других людей.

Тем не менее наши тела работают по одной и той же схеме. Одна-единственная книга не может претендовать на то, чтобы описать эту схему полностью — даже ту ее часть, которая укладывается в один день. Так что я выбрала аспекты, которые интересны мне самой и, думаю, окажутся любопытными для других. Пробуждение, работа органов чувств, голод и пищеварение, функционирование памяти, физические усилия и стрессы, соскальзывание в сон — все это вы найдете здесь.

УТРО

Сверкнет зарница
со страницы новой —
И снова целого даны черты.

Р. М. Рильке. Часослов¹

¹ Перевод А. Прокопьева.

ГЛАВА 1

Пробуждение

Я приоткрываю глаза, чтобы взглянуть на часы: 5.28 утра, две минуты до звонка будильника. В мире царит тишина, только где-то вдалеке поет птичка. Звезды уже блекнут, но пройдет еще час, прежде чем первые лучи солнца блеснут из-за горизонта.

Может быть, вы похожи на меня и тоже предвосхищаете будильник, просыпаясь за одну-две минуты до его звонка. Скорее всего, вы проснулись не потому, что выспались. Тогда почему? Некоторые утверждают, что виной всему едва различимые *триггеры* («пусковые» сигналы), звуки раннего утра: нарастающий шум уличного движения за окном или даже то характерное тиканье, который издает механический будильник перед тем, как зазвонить [1]. Действительно, во время сна мозг способен воспринимать звуки; именно поэтому мы покупаем звуковые будильники, а не «пахучие», например. Пусть кое-кто утверждает, что их будит мерзкий запах скунса или густой аромат свежесваренного кофе, последние открытия говорят об обратном. Ученые из Университета Брауна доказали: ни в одной фазе сна, за исключением дремоты, человек не реагирует даже на такие сильные запахи, как аромат мяты или ядовитый смрад пиридина, компонента каменноугольной смолы [2]. Не доверяйте носу миссию часового, говорят ученые, человеческое обоняние развито не настолько хорошо, чтобы вы проснулись от запаха.

В любом случае, появляется все больше свидетельств того, что «пусковые сигналы» могут исходить не снаружи, а изнутри

вашего тела: замечательный маленький будильник в мозге подготавливает его к пробуждению. Когда Перетц Лави, исследователь сна из Техниона (Израильского технологического университета), изучал способность людей просыпаться без внешнего сигнала в установленное время, он обнаружил поразительную вещь. Многие из обследованных просыпались на 10 минут раньше или позже назначенного времени, даже если это было в 3.30 утра [3]. Вот поистине замечательное чувство времени, возможно более удивительное, чем присущая большинству людей способность без часов определять точное время в период бодрствования. Еще одно исследование показало: ожидание того, что в определенное время сон прервется, само по себе на 30 % повышает содержание в крови гормона стресса адренокортикотропина (АКТГ)¹ — яркий показатель того, что мозг готовится к пробуждению [4].

У некоторых из нас спящее сознание каким-то образом ведет счет времени, так что мозг «ждет» заданного события, например наступления времени пробуждения, точно так же как в период бодрствования, и в определенный момент дает сигнал к выбросу веществ, побуждающих нас проснуться и встать с постели. Способность предугадывать назначенный час, присущая, как полагали раньше, исключительно бодрствующему сознанию, на самом деле не изменяет ему и во сне, заставляя нас просыпаться в одно и то же предсказуемое время.

И вы еще говорите о тайнах!

Впрочем, может, вам и не знакома эта способность. Может быть, вы принадлежите к большинству, которое просыпается от звонка настоящего будильника или звуков радио, сработавшего по сигналу таймера и оглушившего вас громкой музыкой или болтовней диджея. Для вас утро начинается с нажатия ненавистой кнопки, которую так трудно нащупать спросонок,

¹ *Адренокортикотропин* — гормон, стимулирующий функцию надпочечников и выработку ими адреналина. — *Ред.*

и попыток урвать еще десять минут сна. Скорее всего, эти десять минут вам действительно нужны — а может, и больше. В стране, где спят в среднем менее семи часов при необходимых восьми, большинство людей неизменно находится в состоянии легкого недосыпа, усугубляющегося к концу рабочей недели [5]. К сожалению, говорят специалисты, этот короткий кусочек сна между двумя сигналами будильника не приносит ни отдыха, ни сил: сон быстрый и прерывистый [6]. Даже если вы доспите до второго звонка будильника, ожидание неизбежного подъема повлияет на качество вашего сна.

Разумеется, есть и такие, кто сладко спит под самые пронзительные сигналы будильников. Для этих неисправимых соня в 1855 году была запатентована «кровать-катапульта». Если вы не реагируете на встроенный будильник, боковая стенка опускается, а кровать наклоняется таким образом, что вы падаете на пол [7]. Немного более человечный аппарат недавно изобрели светлые головы Массачусетского технологического института. «Клоки», мягкий и пушистый будильник-робот, скатывается с прикроватной тумбочки, катит на своих колесиках в какой-нибудь дальний уголок комнаты и только там начинает звонить [8]. Каждый день он прячется в новом месте. Отчаянные поиски «Клоки», по уверениям изобретателей, помешают даже самым последним соням вновь вернуться в объятия Морфея.

Полежать минутку, пребывая на той грани между сном и бодрствованием, которая называется гипнопомпическим состоянием (от *греч.* *hupnos* — сон и *rompe* — прогонять), чтобы позволить сознанию вплыть в бодрствование и насладиться замечательным медленным наступлением дня... Немногим из нас доступна такая роскошь. Быстрый подъем воистину требует усилий: пусть ненадолго, но значительно учащается сердечный ритм, подскакивает кровяное давление, а содержание стрессового гормона кортизола в крови достигает пика.

Бодрость наступает далеко не сразу. Человека, только что вставшего с постели, пошатывает, он несколько дезориенти-

рован — это называют «инерцией сна». Состояние, знакомое почти каждому. «Мозг не может взять полный разгон за семь секунд», — шутит Чарльз Чейслер, исследователь биоритмов из Гарвардского университета [9]. Большинство из нас куда хуже справляются с умственными и физическими нагрузками сразу после пробуждения, чем перед отходом ко сну. «Ирония заключается в том, — говорит Чейслер, — что в первые полчаса после пробуждения мозг работает куда хуже, чем после 24 часов бодрствования». Это открытие было сделано летчиками американских ВВС в 1950-е годы. Пилоты должны были спать в кабинах самолетов, пребывающих в боевой готовности, чтобы вылететь по первому сигналу. После пробудки летчикам приходилось немедленно подниматься в воздух. Количество падений существенно возросло, и эту практику быстро отменили.

Исследуя в 2006 году инерцию сна, Кеннет Райт и его коллеги из Университета Колорадо выяснили, что когнитивные (познавательные) способности испытуемых сразу после пробуждения были не лучше, чем у пьяных [10]. Самые сильные проявления инерции сна рассеиваются в течение десяти минут, однако отдельные эффекты могут сохраняться на протяжении двух часов.

Степень инерции во многом зависит от той фазы сна, в которой вас разбудили. Группа Лави обнаружила, что люди, разбуженные во время фазы быстрого сна (или быстрых движений глаз — БДГ), скорее начинают ориентироваться в пространстве и оказываются более бойкими и разговорчивыми [11]. Фаза БДГ — своего рода врата пробуждения, считает Лави, наилучшим образом смягчающие выход из сна. (Она также примечательна насыщенными яркими сновидениями, которые после пробуждения остаются в памяти человека.)

С другой стороны, те, кого безжалостный звонок будильника вырвал из медленного глубокого сна, скорее всего, будут немного не в себе и зададутся вопросом: «Где я?». Чтобы исключить такое грубое пробуждение, исследовательские лабо-

ратории «Эксон слип» разработали предназначенный для детей вариант «Клоки» — устройство «СлипСмарт», которое следит за вашим сном и будит вас во время фазы БДГ [12]. В наручный браслет, «очень маленький, удобный и гладкий», если верить рекламе, встроены электроды и микропроцессор, которые измеряют волны, излучаемые мозгом в каждой фазе сна, и передают информацию на стоящий у кровати будильник, запрограммированный на максимально позднее время звонка. Он-то и будит вас в последней фазе быстрого сна перед часом X.

Вы впархиваете или вползаете в утреннюю суету в зависимости от своего хронотипа — принадлежности к «жаворонкам» или «совам» [13]. «Жаворонки» поют по утрам, «совы» ухают ночью.

Однажды я слышала, как писательница Джин Ауэл призналась, что лучше всего ей думается после захода солнца. Джин приступает к работе в 11 или 12 часов вечера, заканчивает в 7 часов утра и ложится спать. Спит до 4 часов дня, затем встает и ест вместе мужем (у нее это завтрак, у него — обед), выходит в город и около полуночи снова садится за работу. Она заявляет, что такая «совиная» жизнь никому не вредит.

В таком же ритме живет и великий генетик Сеймур Бензер. Его ночные исследования мутирующих дрозофил помогли выявить генетическую основу ежедневных биоритмов нашего тела [14]. Рабочая пора для Бензера настает в середине ночи; он говорит, что необходимость браться за работу утром, вместе с большинством людей, для него может обернуться катастрофой.

На противоположном конце спектра — истинные «жаворонки», из которых получаются превосходные хлебопеки. Они ложатся спать в 7 или 8 часов вечера, чтобы проснуться в 3–4 часа утра.

Два хронотипа отличаются друг от друга, как люди, рожденные в разные столетия или на разных концах планеты: «жаворонки» просыпаются как раз тогда, когда «совы» только засыпают. Они ведут совершенно разную жизнь: у них расхо-

дятся не только пики активности (11 часов утра для жаворонков и 3 часа дня для сов) и пики сердечного ритма (11 часов утра и 6 часов вечера соответственно), но также излюбленное время принятия пищи и физической активности, а кроме того, ежедневная доза кофе (чашечка для «жаворонка» и кофейник для «совы») [15].

Тилл Рённеберг, хронобиолог из Мюнхенского университета, обнаружил, что истинные «совы» встречаются в три раза чаще, чем настоящие «жаворонки» [16]. Большинство людей находится где-то посередине, более или менее склоняясь в сторону «сов», а такой образ жизни часто противоречит обычному рабочему графику и приводит к социальному нарушению суточного ритма. Узнать, «жаворонок» вы или «сова», можно с помощью простой анкеты, разработанной группой Рённеберга и содержащей вопросы типа: «Когда вы обычно просыпаетесь в рабочие дни?», «А в выходные?», «Когда вы чувствуете себя полностью проснувшимся?», «В котором часу вы ощущаете упадок сил?» [17].

Несмотря на обилие пословиц, превозносящих «жаворонков» (достаточно вспомнить «Кто рано встает, тому Бог подает» Бенджамина Франклина и «Ранней пташке и червячок в клюв»), ученые утверждают, что «ранние пташки» не обладают никакими преимуществами — ни в плане здоровья, ни в отношении финансового благополучия и умственных способностей. Некоторое время назад британские ученые решили подтвердить слова Франклина, установив наблюдение над более чем 1200 пожилыми людьми [18]. Изучив взаимосвязь между временем пробуждения и отхода ко сну, с одной стороны, и здоровьем, материальным благополучием и когнитивными функциями — с другой, ученые пришли к выводу, что «совы» зачастую богаче «жаворонков», а вот в части здоровья и умственных способностей различие между двумя хронотипами незначительно.

В любом случае, не составляет труда определить, что вы за птица. Привычки «жаворонков» и «сов» обусловлены не лич-

ностными свойствами (как считалось ранее), а природой наших биологических часов. Около десяти лет назад Ханс ван Донген из Университета Пенсильвании продемонстрировал, что биологические часы людей среднего утреннего типа «опережают по фазе» часы людей вечернего типа. Они убегают по крайней мере на два часа вперед [19]. Вы можете подавить свои привычки, говорит ван Донген, но не сможете изменить их совсем [20]. «Сова» вы или «жаворонок», определяет ваша биология.

«Время — вот материал, из которого я сделан», — заметил аргентинский писатель Хорхе Луис Борхес [21]. В этой фразе скрыто глубокое прозрение. Как доказали последние исследования, время буквально пронизывает плоть всех живых существ, и по одной веской причине: мы живем на вращающейся планете.

Чтобы лучше понять это, нужно вернуться на миллиарды лет назад, к зарождению жизни, к одноклеточным организмам, населявшим теплое первобытное море [22]. Яркий полуденный свет чередовался с темной прохладой ночей — день за днем, с четкой предсказуемой периодичностью, и так триллионы дней. Свет и тьма, тепло и холод — в этой ежедневной матрице развивалась жизнь. В отсутствие озонового атмосферного слоя губительная для жизни солнечная радиация сжигала поверхность Земли в светлое время суток. Чтобы избежать воздействия вредоносных лучей, наиболее тонкие биохимические процессы должны были совершаться в безопасной темноте ночи, и в результате вырабатывался определенный ритм обмена веществ. У некоторых организмов появились сенсоры, реагирующие на свет, — сначала просто светочувствительные клетки, а затем более сложно устроенные глаза, которые позволяли различать самые незначительные изменения освещенности во время заката и рассвета.

Дальше дело было за эволюцией. У некоторых биологических видов развились гены, клетки и системы жизнеобеспе-

чения, ответственные за выработку собственных внутренних биоритмов, прекрасно сочетающихся с планетарными циклами, — циркадианных (циркадных, околосоточных) ритмов (от *lat. circa* — около и *dies* — день). Световые сенсоры соединяются с циркадианными часами, чтобы синхронизировать внутренний биоритм организма с астрономическими сутками. «Таким образом, — говорит биолог Томас Вер, — циркадианный метроном создает для организма день и ночь, отражающие „режим“ внешнего мира» [23].

Эти метрономы настолько чувствительны к свету, что даже низкая освещенность приводит к изменению ритма [24]. Солнечный свет — основной экзогенный (внешний) фактор, управляющий биологическими часами; он настраивает их ритм таким образом, чтобы тот согласовывался с изменяющейся продолжительностью светового дня и ночи, так что летом биологический день длинный, а зимой — короткий. Когда вы утром раздергиваете шторы, специальные светочувствительные клетки сетчатки глаз измеряют уровень света и посылают в мозг сигнал о наступлении рассвета, тем самым синхронизируя циркадианные часы с космическими ритмами [25].

Ритмы внутреннего метронома настолько сильные и надежные, что они вырабатываются постоянно — даже при отсутствии внешних сигналов. Ученые обнаружили это в ходе наблюдения за организмами, на недели изолированными от природных воздействий. При отсутствии сигналов о наступлении дня или ночи организм переходил от астрономического цикла к 24-часовому циклу сна и бодрствования и ритмов других органов тела. (Эта «устойчивая» модель функционирования организма называется автономным ритмом и записана в геноме биологического вида.)

Такая система обладает двумя большими преимуществами: в организме в нужное время происходят нужные процессы, но при всем том он готов к ежедневной смене ритма и подстраивается под изменения во внешней среде. Неся в себе эту

модель космоса, организм всегда на шаг опережает происходящие вокруг него изменения, подготавливаясь к разным событиям дня и ночи: приему пищи, спариванию, борьбе с хищниками и изменению температуры окружающей среды.

Слово «часы» недостаточно полно передает влияние циркадианного цикла на организм. Хотя внешние воздействия достаточно сильны, чтобы поддерживать постоянные условия функционирования организма, циркадианные импульсы обуславливают разительные колебания в течение 24-часового цикла. Как писал Эмерсон, «все кажется неизменным, пока вы не раскрыли его секрет» [26].

Возьмем температуру тела.

Допустим, вы принимаете душ. Чтобы проснуться и обрести бодрость, некоторые рекомендуют сделать душ контрастным, чередуя горячую воду с холодной. (Он может сослужить вам сомнительную службу: невольно вскрикнув под ледяными струями, вы перебудите домашних.) Тепловые рецепторы, находящиеся прямо под кожей, выдерживают температуру до 45 °С, холодовые рецепторы — до 10 °С. При более низкой или более высокой температуре включаются болевые рецепторы. Однако даже если вы пустите очень горячую или очень холодную воду, базовая температура тела изменится весьма незначительно. (Кстати, представление о том, что температура тела в норме составляет 37 °С¹, ошибочно [27]. Тщательное исследование, основанное на миллионах измерений, показало, что у женщин средняя температура тела равна 36,89 °С, а у мужчин — 36,72 °С.) Человеческий организм обладает настолько совершенным механизмом поддержания температуры тела вне зависимости от изменений во внешней среде, что у чемпионки по плаванию в холодной воде Линн Кокс температура тела остается неизменной даже в ледяных водах Антарктики,

¹ Имеется в виду температура тела, измеренная во рту. — *Ред.*

а марафонский бегун может не перегреться и при пятидесятиградусной жаре в Долине Смерти, межгорной впадине в пустыне Мохаве.

Способность человеческого организма поддерживать постоянную температуру и другие внутренние показатели — она называется «гомеостаз» (от *греч.* *homoios* — подобный и *stasis* — стояние) — можно принимать как должное, но это удивительный феномен [28]. Организм сохраняет свою внутреннюю среду неизменной, постоянно отслеживая все показатели: содержание глюкозы, углекислоты, гормонов в крови, температуру тела и даже pH (кислотность) спинномозговой жидкости. Они колеблются вокруг определенного заданного значения, или нормы. Сложная система нейрогуморальной регуляции улавливает любое отклонение от нормы и возвращает показатели на нужный уровень, приводя в действие механизмы коррекции [29].

Однако недавно мы узнали, что нормы на самом деле заданы не так уж жестко и меняются в течение дня, подчиняясь цикличности циркадианного ритма и обнаруживая существенную зависимость от того, что мы делаем и как себя чувствуем. Температура тела, например, может изменяться от 36,11 °C ранним утром (37 °C утром — первый признак начинающейся лихорадки) до 37,22–37,78 °C ближе к вечеру. Эти колебания затрагивают все стороны жизнедеятельности организма. Так, с повышением температуры возрастает болевой порог, равно как и упругость мышц, скорость реагирования, зрительно-моторная координация.

Частота сердечных сокращений и артериальное давление тоже меняются в течение суток, как и количество лейкоцитов в крови, содержание гормонов и нейромедиаторов, скорость кровотока в мозге. Частота сердечных сокращений и давление в течение дня медленно повышаются, уровень гормона стресса кортизола падает. С наступлением ночи выработка «гормона темноты» мелатонина усиливается, температура тела, пульс

и кровяное давление падают, а концентрация кортизола увеличивается, достигая пика к раннему утру.

Эти циркадианные колебания едва ли можно считать несущественными. Если терапевты не будут принимать их во внимание, результаты измерения жизненно важных показателей — от артериального давления и пульса до количества сперматозоидов в семенной жидкости и аллергических реакций — окажутся сильно искаженными. (Некоторые ученые даже настаивают на необходимости фиксации времени каждого клинического обследования [30].) Простые смертные вроде нас с вами могут использовать эти знания о своем теле себе во благо [31]. Если вы не хотите, чтобы порезы сильно кровоточили, бриться лучше в 8 часов утра, когда в крови больше всего отвечающих за ее свертываемость и вязкость тромбоцитов (потому-то сердечные приступы чаще случаются утром). Чтобы не извиваться от боли в кресле дантиста, назначьте визит на послеобеденное время, когда болевой порог самый высокий. Свою бутылку пива или бокал вина выпивайте между 5 и 6 часами вечера: в это время печень наиболее активно выводит из организма токсины, так что ущерб от алкоголя будет минимальным. А для установления спортивных рекордов более всего подходит ранний вечер [32].

Хронобиолог Джозефина Арендт утверждает, что влияние циркадианных циклов всеобъемлюще: «Можно сказать, что все происходящее в нашем теле подчиняется ритму — пока не доказано обратное» [33].

Так где же внутри нас находится крохотный хронометр, задающий биоритмы? Зайдите на секунду в ванную комнату и посмотритесь в зеркало. Если бы вы могли заглянуть внутрь своего черепа, то увидели бы пару крошечных образований в форме крыла, расположенных в гипоталамусе, позади глаз, чуть ниже их уровня; одно в правом полушарии, второе — в левом. Эти так называемые супрахиазматические ядра

Оглавление

<i>Предисловие</i>	7
УТРО	
Глава 1. <i>Пробуждение</i>	17
Глава 2. <i>Восприятие</i>	35
Глава 3. <i>Осмысление</i>	49
ПОЛДЕНЬ	
Глава 4. <i>Голод и насыщение</i>	69
Глава 5. <i>Пищеварение</i>	84
ПОСЛЕ ОБЕДА	
Глава 6. <i>Спад</i>	107
Глава 7. <i>Стресс</i>	122
Глава 8. <i>В движении</i>	142
ВЕЧЕР	
Глава 9. <i>Звон бокалов, мелькание лиц</i>	169
НОЧЬ	
Глава 10. <i>Притяжение</i>	189
Глава 11. <i>Ночной воздух</i>	203
Глава 12. <i>Сон</i>	219
Глава 13. <i>Час волка</i>	244
Источники	262