

# Зачем мы спим. Новая наука о сне и сновидениях

**Автор:**

[Мэттью Уолкер](#)

Зачем мы спим. Новая наука о сне и сновидениях

Мэттью Уолкер

До недавних пор у науки не было полного представления о механизмах сна, о всем многообразии его благотворного влияния и о том, почему последствия хронического недосыпания пагубны для здоровья. Выдающийся невролог и ученый Мэттью Уолкер обобщает данные последних исследований феномена сна и приглашает к разговору на темы, связанные с одним из важнейших аспектов нашего существования. «Сон – это единственное и наиболее эффективное действие, которое мы можем предпринять, чтобы каждый день регулировать работу нашего мозга и тела. Это лучшее оружие матушки-природы в противостоянии смерти. К сожалению, реальные доказательства, разъясняющие все опасности, которым подвергаются человек и общество в случае недосыпания, до сих пор не были в полной мере донесены до людей. Это самое вопиющее упущение в сегодняшних разговорах о здоровье. Исправить его как раз и призвана моя книга, и я очень надеюсь, что она превратится для читателя в увлекательное путешествие, полное открытий. Кроме того, книга нацелена на пересмотр оценки сна и изменение пренебрежительного отношения к нему».

(Мэттью Уолкер)

Мэттью Уолкер

Зачем мы спим. Новая наука о сне и сновидениях

© Matthew Walker, 2017

© Феоклистова В.М., перевод на русский язык, 2018

© Издание на русском языке, оформление. ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2018 КоЛибри

\* \* \*

Между вашим сном и иммунной системой существует тесная двунаправленная связь. Сон борется с инфекцией и болезнью, используя все виды оружия из вашего иммунного арсенала, и накрывает вас защитной оболочкой.

Мэттью Уолкер

Книга Мэттью Уолкера выходит за рамки элементарного удовлетворения интеллектуального любопытства, поскольку рассказывает, как последствия недостаточного количества и низкого качества сна влияют на возможности познания, здоровье, безопасность и профессиональную деятельность; она дает понимание сути явлений, которые могут радикально изменить ваш образ жизни. В наше перенасыщенное вызовами время трудно найти более нужную книгу, чем эта.

Адам Гэззели, основатель и исполнительный директор исследовательского института Neuroscare, профессор неврологии, физиологии и психиатрии

Мэттью Уолкер – блестящий рассказчик. Вы узнаете, как сон делает нас более здоровыми и умными и как избежать всевозможных рисков, связанных с хроническим недосыпанием.

Марк Роузкин, глава NHTSA, научный сотрудник NASA

Глубокая и занимательная книга.

Дэниел Гилберт, профессор психологии Гарвардского университета

Посвящается Дачеру Келтнеру, вдохновившему меня на написание этой книги

## Часть 1. То, что сном у нас зовется

### 1. Спать...

Как вы считаете, вы достаточно спали на прошлой неделе? Можете ли вы вспомнить, когда последний раз просыпались без будильника, чувствуя себя отдохнувшим и не нуждающимся в кофе? Если ответ хотя бы на один из этих вопросов – «нет», то вы не одиноки. Две трети взрослого населения всех развитых стран не получают рекомендованных восьми часов сна[1 - Всемирная организация здравоохранения и Национальный фонд сна предусматривают для взрослых в среднем восемь часов ночного сна. – Здесь и далее, если не указано иное, прим. автора.]

Сомневаюсь, что вас удивила эта информация, но, возможно, вы будете ошеломлены последствиями такого тотального недосыпа. Регулярный ночной сон продолжительностью менее шести или семи часов разрушает вашу иммунную систему, более чем вдвое увеличивая риск заболевания раком. Недостаток сна – ключевой фактор, определяющий, грозит ли вам болезнь Альцгеймера. Даже умеренный недостаток сна в течение недели нарушает уровень сахара в крови настолько, что у человека можно диагностировать преддиабет. Постоянное недосыпание увеличивает вероятность закупорки и истончения коронарных артерий, что приводит к сердечно-сосудистым заболеваниям, инсульту и застойной сердечной недостаточности. Согласно провидческой мудрости Шарлотты Бронте, которая говорила, что «возмущенный дух всегда грозит бессонницей»[2 - Перевод Н.Б. Флейшман.], нарушения сна способствуют развитию всех серьезных психических состояний, включая депрессию, тревогу и даже склонность к суициду.

Возможно, вы также замечали, что хотите побольше съесть, когда устали? Это не случайное совпадение. Недостаток сна увеличивает концентрацию гормона,

отвечающего за чувство голода, и в то же время подавляет парный гормон, который сигнализирует о насыщении. Вот и получается, что вы уже наелись, но кажется, что хотите еще, – а это самый верный способ набрать вес при недостатке сна как для взрослого, так и для ребенка. Если вы попытаетесь сесть на диету, но при этом по-прежнему будете недосыпать, ваша попытка, скорее всего, провалится, поскольку большая часть потерянного веса придется на счет мышечной массы тела, а не жира.

Сложите вышеперечисленные отрицательные последствия для здоровья – и вам станет легче принять доказанную связь: чем меньше вы спите, тем короче ваша жизнь. Таким образом, избитая фраза «Выплюсь в гробу» заслуживает как минимум сожаления. Если вы возьмете на вооружение этот принцип, то умрете гораздо раньше, чем могли бы, а качество этой (более короткой) жизни будет несоизмеримо хуже. Недостаток сна подобен резинке для волос, которая может растягиваться до некоторого предела, но потом обязательно порвется. Как это ни печально, но человек – единственный вид млекопитающих, который намеренно и без какой-либо пользы лишает себя сна. Каждая составляющая крепкого здоровья и многочисленные социальные связи разрушаются нашим пренебрежительным отношением ко сну, которое обходится нам весьма дорого – как с человеческой, так и с финансовой точки зрения. Причем этот факт настолько очевиден, что Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) заявила об эпидемическом характере недостатка сна во всех индустриально развитых странах [1]. Это не совпадение, что такие страны, как США, Великобритания, Южная Корея и несколько стран Западной Европы, где за последний век люди стали спать значительно меньше, также входят в список государств, в которых наблюдается самый интенсивный рост числа вышеупомянутых физических заболеваний и психических расстройств.

Ученые, к которым отношусь и я, пытаются убедить врачей начать «прописывать» пациентам сон. В качестве медицинской рекомендации эта, возможно, самая безболезненная и приятная из всех возможных. Однако не следует воспринимать это предложение как призыв выписывать больше снотворных препаратов. На самом деле все с точностью до наоборот, особенно если учесть губительные последствия для здоровья, вызываемые этими лекарствами.

Но можем ли мы пойти настолько далеко, чтобы сказать, что именно недостаток сна способен убить вас? В общем-то да, и есть как минимум два доказательства. Во-первых, существует очень редкое генетическое расстройство, которое

начинается с прогрессирующей бессонницы, в основном проявляющейся в среднем возрасте. В течение нескольких месяцев, пока развивается болезнь, пациент вообще перестает спать. К этой стадии утрачиваются многие основные функции мозга и тела. Никакие существующие в настоящее время лекарства не помогут пациенту восстановить сон. После двенадцати-восемнадцати месяцев без сна пациент умирает. Это расстройство встречается крайне редко, но оно доказывает, что отсутствие сна может убить человека.

Вторая возможная причина смерти – ситуация, когда невыспавшийся человек садится за руль. Вождение в состоянии недосыпа каждый год становится причиной сотен тысяч дорожных происшествий с летальным исходом. Причем риску подвергаются не только жизни невыспавшихся водителей, но и жизни окружающих. Печально, но каждый час в Соединенных Штатах Америки один человек погибает в дорожном происшествии из-за ошибки, порожденной усталостью. Вселяет тревогу тот факт, что число аварий, причиной которых является вождение в сонном состоянии, превышает общее число несчастных случаев на дороге, вызванных употреблением алкоголя и наркотиков.

Наше равнодушие к вопросам сна отчасти стало следствием неспособности официальной науки объяснить, зачем он нам нужен. Сон остается одной из последних великих биологических загадок. Все самые современные методы решения научных проблем – генетика, молекулярная биология и мощные цифровые технологии – были не в состоянии разгадать упрямый код сна. Величайшие умы, включая нобелевского лауреата Фрэнсиса Крика, который открыл молекулярную структуру ДНК, прославленного римского просветителя и ритора Квинтилиана и даже Зигмунда Фрейда, – все пробовали свои силы в расшифровке загадочного кода сна, но так и не добились успеха.

Чтобы лучше вообразить себе это научное неведение, представьте рождение вашего первенца. В больнице доктор входит в палату и говорит: «Поздравляем, у вас прекрасный здоровый мальчик. Мы закончили предварительные тесты, все результаты хорошие». Врач ободряюще улыбается и направляется к двери. Однако перед тем как выйти из комнаты, оборачивается и произносит: «Но есть одна проблема. Начиная с этого момента и в течение всей своей жизни ваш ребенок будет периодически впадать в некое подобие комы. Временами это состояние может даже напоминать смерть. И в то время как тело ребенка будет неподвижно, его разум будут довольно часто наполнять поразительные и странные галлюцинации. В таком состоянии он проведет примерно треть жизни, и я не имею ни малейшего понятия, почему это будет происходить и с какой

целью. Всего доброго!»

Удивительно, но вплоть до недавнего времени такой и была реальность: врачи и ученые не могли дать разумный и точный ответ на вопрос «Зачем мы спим?». И это при том, что уже в течение многих десятков, если не сотен, лет мы понимаем назначение трех основных жизненных потребностей – есть, пить и размножаться. Однако назначение четвертой биологической потребности человека, общей для всех представителей животного царства, – потребности во сне – в течение тысячелетий продолжает ускользать от науки.

Если обратиться к вопросу, зачем мы спим, с позиции эволюционного процесса, то это лишь усложнит дело. С любой точки зрения сон кажется самым бессмысленным из биологических феноменов. Когда вы спите, вы не можете добывать еду, не можете общаться, не можете найти пару для продолжения рода. Вы не можете кормить или защищать потомство. Но хуже всего то, что сон делает вас уязвимым для хищников. Сон, безусловно, один из наиболее непонятных вариантов поведения человека.

По любой из вышеназванных причин эволюция должна была бы скорее предотвратить появление сна или чего-либо, хотя бы отдаленно его напоминающего. Как сказал один из специалистов, занимающихся проблемами сна: «Если сон не обслуживает абсолютно необходимую жизненную функцию, тогда это самая большая ошибка, когда-либо совершенная эволюцией» [3 - Эти слова принадлежат доктору Аллану Рехтшаффену.].

Однако сон проявил удивительную, поистине героическую живучесть. Действительно, каждый изученный к настоящему времени представитель животного мира спит [2]. Этот простой факт говорит о том, что сон возник одновременно с появлением жизни на нашей планете или же сразу после этого. Более того, эволюционная стабильность сна означает, что он оказывает благоприятное влияние на человека, которое значительно перевешивает все отрицательные факторы, даже самые очевидные риски и вредные воздействия.

В конечном счете было решено, что вопрос «Зачем мы спим?» некорректен. Такая постановка вопроса подразумевала, что имеется некое единственное зерно истины, раскрывающее причину, по которой мы спим, и мы отправились на его поиски. Теории варьировались от базирующихся на логике (сон как время для сохранения энергии) до весьма необычных (возможность насыщения глазного яблока кислородом) и психоаналитических (бессознательное

состояние, пребывая в котором мы исполняем подавленные желания).

Эта книга обнаруживает истину абсолютно в другом: сон – это бесконечно более сложный, намного более интересный и безмерно более важный для здоровья человека феномен. Мы спим ради того, чтобы в благодатное ночное время включились множество функций, обслуживающих наш мозг и тело. Похоже, нет ни одного крупного органа в нашем теле, который не испытывал бы положительного влияния сна (и губительного воздействия его недостатка). То, что наше здоровье каждую ночь получает такой щедрый подарок, неудивительно. Ведь мы бодрствуем две трети жизни, и в течение этого времени обретаем много полезного. Мы занимаемся массой дел, которые способствуют нашему благополучию и выживанию. Так почему же нам следует ожидать, что сон, отнимающий в среднем от двадцати пяти до тридцати лет нашей жизни, выполняет всего одну функцию?

Благодаря массе открытий, сделанных за последние двадцать лет, мы пришли к пониманию того, что, породив сон, эволюция не совершила грубой ошибки. Мы спим ради множества полезных для здоровья бонусов, которые словно по рецепту получаем каждые двадцать четыре часа. (Хотя многие этому рецепту не следуют.)

Сон помогает нашему мозгу улучшить множество функций, включая способность учиться, запоминать, приходить к логическим выводам и делать выбор. Бескорыстно служа нашему психологическому здоровью, сон перенастраивает эмоциональные нейронные цепочки, позволяя нам невозмутимо встречать социальные и психологические вызовы следующего дня. Мы даже начинаем понимать самые недоступные пониманию и противоречивые явления нашего сознания – сны. Сновидения уникальным образом воздействуют на все живые организмы, которым повезло видеть сны, в том числе на человека. Среди этих даров – утешительная нейрохимическая ванна, которая успокаивает болезненные воспоминания и упорядочивает пространство виртуальной реальности, в котором разум смешивает прошлое и нынешнее знание, пробуждая креативность.

Перейдем к нашей телесной оболочке: сон пополняет арсенал иммунной системы, помогая противостоять инфекциям и отражая всякого рода недуги. Сон улучшает обмен веществ благодаря регуляции баланса инсулина и циркулирующей в крови глюкозы. Сон также регулирует наш аппетит, снижая подверженность импульсивным желаниям, помогая выбирать здоровую еду и

тем самым контролировать вес тела. Достаточный сон поддерживает здоровую микрофлору кишечника, с которой, как мы знаем, начинается здоровье пищеварения. От правильного сна зависит и состояние сердечно-сосудистой системы: он понижает кровяное давление и поддерживает сердце в отличном состоянии.

Разумеется, сбалансированная диета и физические упражнения жизненно важны. Но теперь мы видим, что сон в этой триаде наиболее ценен. По сравнению с физическим и психическим ущербом, нанесенным одной ночью плохого сна, ухудшения, вызванные эквивалентным отсутствием еды или упражнений, ничтожны. Трудно вообразить какое-либо другое состояние – естественное или медикаментозное, – которое позволяет столь же быстро и эффективно восстанавливать физическое и психическое здоровье индивида, как сон.

Сегодня мы располагаем богатым научным пониманием сна, и нам больше не приходится спрашивать, в чем его польза. Вместо этого мы теперь задаемся вопросом: есть ли какие-либо биологические функции, которые не улучшаются при качественном ночном сне. Пока результаты тысяч исследований и экспериментов говорят о том, что таких нет.

Из этого исследовательского оживления следует вполне определенное послание: сон – это единственное и наиболее эффективное действие, которое мы можем предпринять, чтобы каждый день регулировать работу нашего мозга и тела. В общем, это лучшее оружие матушки-природы в противостоянии смерти. К сожалению, реальные доказательства, разъясняющие все опасности, которым подвергаются человек и общество в случае недосыпания, до сих пор не были в полной мере донесены до людей. Это самое вопиющее упущение в сегодняшних разговорах о здоровье. Исправить его как раз и призвана моя книга, и я очень надеюсь, что она превратится для читателя в увлекательное путешествие, полное открытий. Кроме того, книга нацелена на пересмотр оценки сна и изменение пренебрежительного отношения к нему.

Лично у меня роман со сном. Я влюблен в сон – не только в свой собственный, хотя я даю себе неотъемлемую возможность восьмичасового сна каждую ночь. Мне нравится открывать все, что в самом сне остается непознанным. Мне нравится рассказывать людям об этом изумительном феномене. Мне нравится находить любые способы воссоединения человечества со сном, в котором оно

так отчаянно нуждается. Этот роман растянулся на двадцать с лишним лет исследовательской деятельности, которую я начал в качестве профессора психиатрии в Гарвардской медицинской школе. Сейчас я профессор неврологии и психиатрии в Калифорнийском университете в Беркли.

Однако это не была любовь с первого взгляда. К исследованию сна я пришел случайно. Я никогда не ставил перед собой задачу изучать эту эзотерическую околонучную территорию. В восемнадцать лет я отправился на учебу в изумительный ноттингемский Королевский медицинский центр, который заслуженно гордится прекрасным штатом ученых-неврологов. В конце концов выяснилось, что медицина – не совсем мое, поскольку, как оказалось, она больше занимается поиском ответов, в то время как меня всегда сильнее интересовали вопросы. Для меня любой ответ был лишь поводом перейти к следующему вопросу. Я решил изучать неврологию и после окончания учебы получил степень доктора философии по нейрофизиологии при поддержке Совета медицинских исследований Великобритании.

Именно во время работы над диссертацией я впервые начал заниматься исследованиями в области сна. Я изучил электроэнцефалограммы пожилых людей на ранних стадиях деменции. Вопреки распространенному мнению, существует не один тип деменции. Болезнь Альцгеймера – это самый распространенный, но лишь один из многих типов деменции. По ряду причин, связанных с лечением, очень важно как можно раньше узнать, от какого типа деменции страдает человек.

Я начал изучать мозговую активность моих пациентов во время сна и бодрствования, ориентируясь на собственную гипотезу об уникальном специфическом почерке мозга, который может предсказать, к какому подтипу деменции предрасположен человек. Измерения, сделанные в дневное время, были неясными и не выявляли никаких четких закономерностей, и только в ночном океане сна записи мозговых волн четко определили будущую печальную судьбу моих пациентов. Открытие доказало, что сон может стать диагностическим тестом, который на самой ранней стадии покажет, какой подтип деменции разовьется у человека.

Сон стал моей навязчивой идеей. Ответ, который он мне предоставил, как и все хорошие ответы, привел к другим интереснейшим вопросам, среди которых был следующий: не усугубляло ли нарушение сна у моих пациентов проявления болезни, от которой они страдали, а может, даже вызывало некоторые ужасные

симптомы, такие как потеря памяти, проявление агрессивности, галлюцинации, бред? Я прочел все, что смог найти, и начала проявляться правда, в которую едва можно было поверить: никто в действительности не знал, зачем нам нужен сон и что он делает. Я не мог ответить на свой собственный вопрос о деменции, если этот базовый вопрос останется без ответа. Тогда я решил попытаться взломать код сна.

После защиты диссертации я приостановил свои исследования по деменции и отправился через Атлантику, чтобы занять должность в Гарварде, где начал искать ответ на одну из самых сокровенных загадок человечества – ту, что ускользнула от многих лучших его умов: зачем мы спим? С истинной наивностью, а ни в коем случае не с высокомерной самонадеянностью, я полагал, что найду ответ в течение двух лет. Это было двадцать лет назад. Сложные проблемы не принимают во внимание мотивацию своих исследователей, они бесстрастно ставят перед ними новые препятствия.

После двух десятилетий моих собственных исследований, а также в результате тысяч исследований моих коллег по всему миру мы получили ответы на многие вопросы. Эти исследования увлекли меня в неожиданные путешествия не только по миру университетской науки, но и за его пределами. По вопросам сна я консультировал баскетболистов НБА, футболистов НФЛ и Британской премьер-лиги; давал рекомендации американской киностудии Pixar Animation, правительственным организациям, известным технологическим и финансовым компаниям; помогал в создании нескольких крупных телепрограмм и документальных фильмов. Результаты проведенных мною исследований, вкуче со сходными достижениями моих коллег по всему миру, также занимающихся вопросами сна, предоставят вам все необходимые доказательства жизненно важного значения сна.

И заключительное замечание по поводу структуры этой книги. Главы написаны в логической последовательности, в соответствии с которой повествование делится на четыре основные части.

Первая часть проясняет притягательный феномен, называемый сном: чем он является и чем не является; кто спит, как много, сколько люди должны спать (но не спят) и как сон меняется в течение вашей жизни или жизни вашего ребенка – к лучшему и к худшему.

Вторая часть подробно описывает хороший, плохой и губительный сон, а также потерю сна. Мы будем исследовать те безусловные выгоды, которые сон дает мозгу и телу человека, и подтвердим, что этот феномен действительно является универсальным ключом к здоровью и хорошей физической форме. Затем мы обратимся к вопросу о том, как и почему недостаток сна ввергает нас в трясину слабого здоровья, болезней и преждевременной смерти, – это будет своего рода тревожный сигнал к тому, чтобы начать спать.

Третья часть будет переходом от собственно сна к фантастическому миру сновидений и их научному объяснению. Мы заглянем в мозг человека, видящего сны, чтобы понять, как сновидения порождают идеи, которые изменяют мир и достойны Нобелевской премии. Помимо этого мы узнаем, возможен ли на самом деле контроль над сновидениями и разумен ли такой контроль, – все будет раскрыто.

Четвертая часть объясняет многочисленные нарушения сна, включая бессонницу. Я раскрою очевидные и не столь очевидные причины того, почему многие из нас ночь за ночью не могут выспаться. Затем последует откровенное обсуждение снотворного, основанное на научных и клинических данных, а не на слухах и рекламе. После этого я познакомлю вас с новыми и более эффективными способами безмедикаментозного лечения расстройств сна. Оставив в стороне собственную постель, мы обратимся к обществу и узнаем, какое реальное воздействие недосыпание оказывает на сферу образования, медицины, здравоохранения и бизнеса. Имеющиеся у нас доказательства напрочь развеивают убежденность некоторых людей в том, что долгое бодрствование и короткий сон способствуют достижению целей в каждой из этих сфер деятельности. Заканчивая книгу в оптимистическом ключе, я составлю дорожную карту идей, тех, что могут объединить человечество на основе сна, которого ему явно не хватает, – словом, я постараюсь представить новое видение феномена сна в XXI веке.

Следует заметить, что вам нет необходимости читать эту книгу в заданной автором последовательности. Каждая глава может быть прочитана отдельно, вне существующего порядка, без особого ущерба для смысла. Я приглашаю вас потребить эту книгу целиком или продегустировать отдельные фрагменты – как вам больше придется по вкусу.

В завершение я могу предложить вам даже антирекламу. Если вы почувствуете сонливость и заснете, читая эту книгу, в отличие от большинства авторов я не

расстроюсь. В самом деле, учитывая тему и содержание моей книги, я буду активно поощрять в вас подобную реакцию. Учитывая то, что я знаю о связи между сном и памятью, я сочту величайшей наградой, если вы, читатель, решите закрепить полученные из книги знания и лучше запомнить то, что я вам расскажу, именно с помощью сна. Так что, прошу: не стесняйтесь, и уплывайте в сон, и приплывайте в сознание на протяжении всей книги. Я несколько не обижусь. Напротив, буду только рад.

## 2. Кофеин, джетлаг и мелатонин

### Потеря и возвращение контроля над ритмом сна

Как ваш организм узнаёт, что пора спать? Почему происходит нарушение ваших биоритмов, когда вы оказываетесь в другом часовом поясе? Как вы преодолеваете джетлаг[4 - Джетлаг (синдром смены часового пояса) – расстройство сна по причине несовпадения ритма человека с дневным ритмом в результате быстрой смены часовых поясов (например, при авиаперелете). – Прим. ред.]? Почему эта акклиматизация вызывает еще большее нарушение биоритмов по возвращении домой? Почему некоторым людям приходится принимать мелатонин, чтобы побороть это расстройство? Почему (и как) чашка кофе помогает вам бодрствовать? И пожалуй, самый важный вопрос: каким образом вы узнаете, достаточно ли вы спите?

Есть два главных фактора, определяющие, когда вы хотите спать и когда вы хотите бодрствовать. В этот момент, когда вы читаете эти самые слова, оба фактора оказывают серьезное влияние на ваш мозг. Первый фактор – это сигнал, посылаемый вашими внутренними суточными часами, расположенными глубоко в мозге. Эти часы задают циклический суточный ритм, который в одно и то же время заставляет вас чувствовать себя уставшим или бодрым соответственно. Второй фактор – химическое вещество, которое накапливается в вашем мозге и вызывает непреодолимое желание спать. Чем дольше вы бодрствовали, тем больше этого вещества накапливается в организме и, соответственно, тем большую сонливость вы ощущаете. Именно от соотношения двух этих факторов зависит, насколько вы бодры и внимательны в течение дня, насколько вы чувствуете себя уставшим и готовым ко сну поздним вечером и отчасти

– насколько хорошо вы будете спать.

Есть ритм?

Основой многих вопросов, заданных в начале главы, является мощная формирующая сила вашего суточного ритма, известная также как ваш циркадный, или околосоточный, ритм. У любого живого существа вырабатывается собственный циркадный ритм (circa означает «около», а diem – производное от diem, означающего «день»). Действительно, у каждой живой твари на нашей планете с продолжительностью жизни более нескольких дней вырабатывается этот естественный цикл. Внутренний 24-часовой механизм в вашем мозге посылает свой сигнал о циркадном ритме каждому участку мозга и каждому органу вашего тела.

Ваш суточный ритм определяет, в частности, когда вы предпочитаете бодрствовать и когда хотите спать. Но он также контролирует и другие ритмические схемы. К ним относятся ваши заданные во времени желания есть и пить, настроение и эмоции, количество выделяемой мочи [5 - Хотелось бы заметить из личного опыта, что этот факт идеален для того, чтобы поделиться им за торжественным ужином или на вечеринке. Он почти гарантирует, что весь остаток вечера вас не будут доставать, а возможно, и не пригласят снова.], базовая температура тела, скорость обмена веществ и выработка многочисленных гормонов. Не случайно, что вероятность побить олимпийский рекорд четко привязана ко времени суток: она максимальна в естественный пик человеческого циркадного ритма, чуть позже полудня. Даже процесс рождений и смертей демонстрирует циркадную ритмичность благодаря заметным колебаниям в жизненно важных обменных, сердечно-сосудистых, температурных и гормональных процессах, которые контролирует этот ритмоводитель.

Задолго до того, как мы открыли этот задающий общий ритм биологический фактор, в одном оригинальном эксперименте было осуществлено нечто совершенно замечательное: остановлено время – по крайней мере, для растений. В 1729 году французский геофизик Жан-Жак Дорту де Меран нашел первое доказательство того, что жизнь растения определяется его собственным внутренним временем.

Де Меран изучал движение листьев растений, которые демонстрировали гелиотропизм, то есть феномен, когда листья или цветок следуют траектории солнца при его движении по небосводу. В частности, де Меран заинтересовался одним растением, которое называется мимоза стыдливая (*Mimosa pudica*) [6 - Латинское слово *pudica* означает «стыдливая» или «застенчивая», поскольку ее листья сворачиваются от прикосновения или поглаживания.]. Листья этого растения не только описывают дугу, следя за движением солнца по небу, - они сворачиваются ночью, словно увядая. С наступлением следующего дня абсолютно здоровые листья вновь раскрываются, словно зонтик. Такой образец поведения повторяется каждое утро и каждый вечер, из-за чего знаменитый биолог-эволюционист Чарльз Дарвин назвал их «спящими листьями».

До эксперимента де Мерана многие считали, что раскрытие и сворачивание листьев растения было обусловлено исключительно восходом и заходом солнца. Вполне логично: дневной свет (даже в пасмурные дни) побуждал листья широко раскрываться, а последующее наступление темноты командовало листьям закрывать лавочку и сворачиваться. Эта версия была опровергнута де Мераном. Сначала он поместил растение на воздухе, где оно могло получать сигналы света и темноты, которые, по всей вероятности, ассоциировались у него с днем и ночью. Как и ожидалось, листья раскрывались при дневном свете и сворачивались ночью.

А затем произошел гениальный поворот. Де Меран на сутки поместил растение в плотно закрытую коробку, окутав его полной темнотой днем и ночью. В течение этих двадцати четырех часов абсолютной тьмы он время от времени подсматривал за растением и, не нарушая режима темноты, изучал положение листьев. Несмотря на то что растение было лишено влияния солнечного света, оно все равно вело себя так, будто купалось в лучах солнца. Его листья гордо раскрывались на восходе, затем, словно по команде, в конце дня оно сворачивало листья, по-прежнему не получая сигнала от светила, и в таком состоянии листья оставались всю ночь.

Это было революционное открытие: де Меран показал, что живой организм ведет отсчет своего собственного времени, а не является рабом периодических команд солнца. Где-то внутри растения существовал генератор суточного ритма, который мог отслеживать время без подсказок внешнего мира. Это растение имело не просто циркадный ритм, а эндогенный, или самогенерирующийся, ритм. Подобное явление весьма похоже на самовоспроизводящееся биение сердца. Разница лишь в том, что ритм вашего сердца гораздо быстрее, обычно

один удар в секунду, а не в сутки, как в случае циркадного ритма.

Удивительно, но понадобилось еще двести лет, чтобы доказать: у людей имеется похожий циркадный ритм, генерируемый внутри нашего организма. Был поставлен эксперимент, который привнес нечто неожиданное в наше понимание внутреннего отсчета времени. Шел 1938 год. Профессор Натаниэл Клейтман из Чикагского университета вместе со своим научным ассистентом Брюсом Ричардсоном собирались провести еще более радикальный научный эксперимент. Он требовал от ученых такой самоотверженности, что до сегодняшнего дня мы вряд ли можем с чем-либо сравнить ее.

Клейтман и Ричардсон собирались стать подопытными кроликами в собственном эксперименте. Собрав запас еды и воды сроком на шесть недель, взяв с собой пару разборных больничных кроватей, они направились в Мамонтову пещеру в штате Кентукки – одну из самых глубоких на планете, настолько глубокую, что в ее дальние уголки никогда не проникает солнечный свет. Именно в этом мраке Клейтман и Ричардсон собирались доказать, что биологический ритм человека составляет приблизительно одни сутки (циркадные), а не в точности сутки.

Кроме еды и воды ученые взяли с собой массу измерительных приборов для определения температуры тела, а также ритмов сна и бодрствования. Область, где проводились необходимые замеры, образовывала центр их жизненного пространства, огороженного с обеих сторон кроватями. Высокие ножки кроватей были поставлены в ведра с водой – подобно замкам, обнесенным рвами, чтобы отпугнуть бесчисленных маленьких (и не очень маленьких) тварей, скрывающихся в глубинах Мамонтовой пещеры, и не позволить им забраться в постели.

Вопрос, на который должен был ответить эксперимент Клейтмана и Ричардсона, был простым: когда их биологические ритмы сна и бодрствования будут изолированы от ежедневного цикла света и темноты, станут ли они, вкуче с их температурой тела, непостоянными или останутся такими же, как у людей внешнего мира, находящихся под воздействием суточного светового ритма? В целом они провели тридцать два дня в абсолютной темноте. Во время этого эксперимента они не только обзавелись внушительной растительностью на лице, но и сделали два революционных открытия. Первое заключалось в том, что при отсутствии солнечного света люди, подобно гелиотропным растениям де Мерана, вырабатывают собственные эндогенные циркадные ритмы. То есть ни Клейтман, ни Ричардсон не опустились до беспорядочного чередования

периодов бодрствования и сна, а демонстрировали предсказуемый и повторяющийся образец продолжительного периода бодрствования (примерно пятнадцать часов), прерывающийся примерно девятичасовым сном.

Вторым неожиданным и более важным результатом было то, что протяженность их неизменно повторяющихся циклов сна и бодрствования составила не привычные двадцать четыре часа, а стабильно дольше, чем привычные земные сутки. Цикл сна и бодрствования Ричардсона, которому было за двадцать, составил от двадцати шести до двадцати восьми часов. Цикл Клейтона, которому тогда было за сорок, был чуть ближе к двадцати четырем часам, но опять-таки больше суток. Таким образом, в условиях изоляции и в полной темноте внутренне генерируемые сутки каждого из них составили несколько больше двадцати четырех часов. Как неточные часы, Клейтман и Ричардсон к каждым проходящим реальным суткам начали прибавлять время, основываясь на собственном хронометраже.

Поскольку наш внутренний биологический цикл составляет не в точности двадцать четыре часа, а около того, потребовалось ввести новый термин: циркадный ритм – то есть ритм, период которого приблизительно равен протяженности суток, а не в точности двадцати четырем часам[7 - Этот феномен неточных внутренних биологических часов в настоящее время постоянно наблюдается у разных представителей животного мира. Однако не у всех видов период такой долгий, как у людей. У некоторых эндогенный циркадный ритм короче и длится менее двадцати четырех часов, когда животное, например хомяка или белку, помещают в полную темноту. У других, как и у людей, он дольше двадцати четырех часов.]. За семьдесят с лишним лет после плодотворного эксперимента Клейтмана и Ричардсона мы уже установили, что средняя продолжительность периода эндогенного циркадного ритма взрослого человека составляет примерно двадцать четыре часа пятнадцать минут. Не слишком далеко от 24-часового оборота Земли, но и не настолько точно, чтобы любой уважающий себя швейцарский часовщик был доволен.

К счастью, большинство из нас не живет в Мамонтовой пещере и не пребывает в ее постоянной темноте. Мы регулярно видим солнечный свет, который спасает наши вечно спешащие внутренние циркадные часы. Солнечный свет систематически подстраивает наши не совсем точные внутренние часы, каждый день подводя нас к точно, а не приблизительно двадцати четырем часам[8 - Даже совсем слабого солнечного света, проникающего через плотные тучи в дождливый день, достаточно, чтобы подкорректировать наши биологические

часы.].

То, что мозг использует дневной свет для подстройки, – не случайное совпадение, ведь дневной свет – это самый стабильный регулярный сигнал в окружающей нас среде. С момента зарождения нашей планеты и каждый последующий день без исключения солнце всегда восходит утром и садится вечером. Действительно, причина, по которой большинство живых существ приняли циркадный ритм, – необходимость синхронизировать себя и свою деятельность, как внутреннюю (например, температуру), так и внешнюю (например, питание), с орбитальной механикой Земли, которая, вращаясь вокруг своей оси, регулярно чередует фазы света (солнце взошло) и темноты (солнце село).

Однако дневной свет – это не единственный сигнал, на который может среагировать наш мозг, чтобы перезагрузить биологические часы; хотя, наверное, самый главный и наиболее предпочтительный при его наличии. Мозг также может использовать другие внешние подсказки, если они достаточно стабильно повторяются: среди них еда, упражнения, колебания температуры и даже регулярное социальное взаимодействие. Все эти факторы имеют способность перезагружать биологические часы, позволяя им четче подстраиваться под 24-часовой цикл. По этой причине люди с определенной степенью слепоты не утрачивают полностью свой циркадный ритм. Несмотря на то что из-за слепоты они не получают световых подсказок, другие события действуют на них в качестве триггера[9 - Триггер (англ. trigger – спусковой крючок) – в русском языке изначально пусковая схема, термин из области радиосистем и электронной техники; здесь используется в широком смысле как причина возникновения события. – Прим. ред.]. Любой сигнал, который использует мозг с целью переустановки внутренних часов, называется *zeitgeber* – от немецкого «ритмоводитель», или «таймер». Таким образом, хотя свет остается самым надежным и, следовательно, основным таким ритмоводителем, существуют и другие, которые можно использовать в дополнение к смене дня и ночи или вместо нее.

24-часовые биологические часы, расположенные в мозге, называются супрахиазматическим, или надперекрестным, ядром. Как и в случае с большинством анатомических терминов, это название, пусть его и не так легко произнести, достаточно информативно: *supra* означает «над», а *chiasm* – «перекресток». Упомянутый перекресток образуют зрительные нервы, идущие от глазных яблок. Эти нервы встречаются в центре вашего мозга, где

происходит частичный перекрест волокон зрительного нерва.

Супрахиазматическое ядро расположено именно над этим пересечением, и не случайно. Оно анализирует световой сигнал, отправляемый из каждого глаза по зрительным нервам к коре затылочных долей мозга для визуальной обработки. Супрахиазматическое ядро использует эту надежную световую информацию, чтобы устранить неточность хода внутреннего времени и привести его к четко выраженному 24-часовому циклу, предотвращая какое-либо отклонение.

Когда я говорю вам, что супрахиазматическое ядро состоит из 20 000 клеток мозга, или нейронов, вы можете предположить, что это огромное количество, занимающее большой объем вашего черепного пространства, но на самом деле это совсем не много. Мозг состоит приблизительно из 100 миллиардов нейронов, так что относительно всего объема мозга супрахиазматическое ядро – крохотная область. Однако, несмотря на малые размеры супрахиазматического ядра, его влияние на мозг весьма заметно. Эти крошечные часики – главный дирижер симфонии биологических ритмов, как вашей жизни, так и жизни всех остальных видов. Супрахиазматическое ядро контролирует огромное количество образцов поведения, включая предмет нашего разговора в этой главе – ваше желание бодрствовать или спать.

Для видов, которые активны в течение дня, например для человека, циркадный ритм запускает в дневное время многие биологические процессы, давая вам возможность быть бодрым и активным. Затем эти процессы постепенно затихают и в ночное время окончательно сходят на нет, прекращая свое влияние. На рис. 1 показан пример циркадного ритма температуры вашего тела. Рисунок представляет график внутренней температуры тела, измеряемой ректально у группы взрослых испытуемых. С полудня (в левой части графика) температура тела начинает повышаться, достигая пика в послеобеденные часы. Затем траектория меняется, температура начинает падать, по мере приближения времени сна опускаясь ниже температуры полуденной точки отсчета.

Биологический циркадный ритм координирует снижение внутренней температуры тела по мере приближения вашего обычного времени сна. Нижнего порога температура достигает через два часа после начала сна. Однако этот температурный ритм не зависит от того, действительно ли вы спите. Если бы я всю ночь не позволял вам уснуть, ваша внутренняя температура все равно бы показала точно такой график. Несмотря на то что снижение температуры помогает стимулировать сон, она будет повышаться и понижаться независимо

от того, спите вы или бодрствуете. Это классическая демонстрация предопределенного циркадного ритма, движение которого, как тиканье метронома, обязательно будет повторяться снова и снова. Температура – это один из суточных ритмов, которыми управляет супрахиазматическое ядро. Другие – бодрствование и сон. Таким образом, они находятся под контролем циркадного ритма, а не наоборот. То есть ваш циркадный ритм будет повторяться каждые двадцать четыре часа, независимо от того, спали вы или нет. В этом отношении циркадный ритм очень стабилен. Но посмотрим на разных людей и увидим, что их циркадные ритмы отличаются.

Рис. 1. Типичный 24-часовой циркадный ритм (внутренняя температура тела)

Мой ритм – это не ваш ритм

Хотя каждый человек внутренне неизменно следует 24-часовому циклу, его пиковые точки поразительно различаются. Некоторые приходят к пику бодрствования рано утром, а сонливость ощущают ранним вечером. Эти ранние пташки (утренний тип) составляют около 40 % населения. Они с удовольствием просыпаются на рассвете или сразу после восхода и тут же готовы приступить к работе, поскольку именно на это время суток приходится пик их работоспособности. Другие люди относятся к вечернему типу (примерно 30 % населения). Они предпочитают ложиться спать поздно и вставать поздним утром, а иногда спят до полудня. Остальные 30 % располагаются где-то между утренним и вечерним типами, с легким уклоном в сторону вечернего – к ним отношусь и я.

Вероятно, вам известны эти два типа людей как жаворонки и совы в просторечии. Совы, в отличие от жаворонков, как бы ни старались, просто не могут заснуть рано и засыпают лишь под утро. Бодрствуя допоздна, совы терпеть не могут просыпаться рано. В это время суток они еще не в состоянии действовать активно, потому что, хотя они вроде бы проснулись, их мозг все утро продолжает оставаться в сонном состоянии. Это особенно верно в отношении отдела головного мозга, называемого префронтальной корой,

которая расположена в лобных долях и которую можно считать штаб-квартирой нашего мозга. Префронтальная кора управляет мыслительной деятельностью и логическим мышлением, а также помогает держать наши эмоции под контролем. Когда сова вынуждена просыпаться слишком рано, ее префронтальная кора остается нетрудоспособной, будто не подключенной к сети. Подобно остывшему двигателю, запущенному рано утром, ей требуется некоторое время, чтобы прогреться до рабочей температуры – до тех пор она не сможет эффективно функционировать.

Принадлежность взрослого человека к типу сов или жаворонков, известная также как их хронотип, в большой степени определяется генетикой. Если вы сова, то, скорее всего, один из ваших родителей (а то и оба) тоже сова. К сожалению, в двух случаях общество довольно несправедливо относится к совам. Во-первых, на них навешивают ярлык лентяев, ведь поскольку они засыпают лишь под утро, то и просыпаются довольно поздно. Во-вторых, сов критикуют (как правило, жаворонки), ошибочно считая, что такой график – это выбор самих сов, сделанный в силу их неорганизованности, и если бы они были более дисциплинированы, то без труда просыпались бы ранним утром. Однако для сов это вовсе не вопрос свободного выбора. Они привязаны к такому графику жесткой схемой собственной ДНК, так что это не их сознательная ошибка, а скорее генетическая судьба.

Второе – это прочно укоренившиеся в обществе несправедливые условия игры, касающиеся графиков работы, нацеленных на раннее начало, что, естественно, оказывается на руку жаворонкам и ставит в проигрышное положение сов. И хотя ситуация меняется к лучшему, обычные графики работ принуждают сов к неестественному ритму сна и бодрствования. Соответственно утром работоспособность сов невысока, и они не могут продемонстрировать свой истинный потенциал, поскольку пик их формы приходится на то время, когда рабочий день подходит или уже подошел к концу. Печальнее всего то, что совы чаще страдают недосыпанием, поскольку им приходится просыпаться с жаворонками, а заснуть они могут лишь поздним вечером. Таким образом, совы вынуждены, как говорится, жечь свечу с обоих концов и буквально сгорать на работе. Следовательно, из-за недосыпания у сов ухудшается здоровье, что включает в себя более высокий риск возникновения депрессий, тревожных расстройств, диабета, рака, сердечных болезней и инсультов.

В отношении таких людей общество должно внести изменения, которые предоставляли бы им удобства, похожие на те, которыми мы обеспечиваем

людей с физическими ограничениями (например, слабовидящих). Нам требуются более гибкие рабочие графики, которые будут лучше приспособлены для всех хронотипов, а не только для одного.

Возможно, вы зададитесь вопросом, почему матушка-природа заложила в людях такую вариативность. Будучи социальными существами, разве не должны мы все быть синхронизированы и, следовательно, просыпаться в одно и то же время, чтобы максимально способствовать человеческому общению? Похоже, что нет. Как мы позже увидим в этой книге, людям, по всей вероятности, удалось развить привычку совместного сна не только в парах, но и в семьях, и даже в племенах. Оценивая это обстоятельство эволюции, можно понять пользу такой генетически запрограммированной вариативности во временных предпочтениях сна-бодрствования. В границах одной группы совы будут бодрствовать до часу-двух ночи и проснутся в девять-десять утра. А жаворонки пойдут спать в девять вечера и проснутся в пять утра. Таким образом, группа в целом остается уязвимой (то есть все ее участники спят) лишь в течение четырех часов, а не восьми, и при этом каждая из подгрупп имеет возможность полноценного восьмичасового сна. Таким образом, подобное разделение на 50 % повышает возможность выживания. Матушка-природа никогда не отказалась бы от биологического признака – в данном случае от полезной вариативности времени сна и пробуждения в пределах племени, – который мог бы увеличить шансы на выживание и общую выносливость вида. Она и не отказалась.

## Мелатонин

Ваше супрахиазматическое ядро передает повторяющийся сигнал ночи и дня вашему мозгу и телу, используя циркулирующего в крови связного под названием мелатонин. Мелатонин имеет и другие названия, например гормон темноты или вампирский гормон. Не потому, что он наводит ужас, а просто потому, что вырабатывается ночью. Подчиняясь инструкции супрахиазматического ядра, содержание мелатонина в крови начинает повышаться с наступлением сумерек. В систему кровообращения это вещество поступает из эпифиза, или шишковидной железы, расположенной в глубине мозга. Мелатонин действует как мощный рупор, который разносит по мозгу и телу недвусмысленное послание: «Темно! Стало темно!» Так наш организм получает сообщение о наступлении ночи, а вместе с этим – команду о времени перехода ко сну[10 - Для ночных видов (летучие мыши, сверчки, светлячки или

лисы) такой призыв раздается утром.].

Таким образом, мелатонин помогает регулировать выбор времени сна, сигнализируя всему организму о наступлении темного времени суток. Но на возникновение самого сна мелатонин оказывает небольшое влияние, в то время как относительно этого многие склонны заблуждаться. Чтобы уяснить это различие, давайте подумаем о сне как о 100-метровом олимпийском забеге. Мелатонин – это голос организатора забега, который объявляет: «На старт!» – а затем стреляет из стартового пистолета, командуя начать забег, но при этом сам в гонке (сне) не участвует. По этой аналогии участниками забега являются другие отделы мозга и процессы, которые активно генерируют сам сон. Мелатонин выводит эти порождающие сон участки мозга на стартовую линию сна.

По этим причинам мелатонин – не вспомогательное средство сна, по крайней мере для здоровых людей, не страдающих от синдрома смены часовых поясов (ниже мы рассмотрим этот синдром и помощь, которую в этом случае может оказать мелатонин). В лекарствах чистого мелатонина содержится совсем не много, если он вообще в них есть. Но мелатонин оказывает серьезный эффект плацебо, который нельзя недооценивать; эффект плацебо – это вообще самое надежное воздействие всей фармакологии. Не менее важно понимать тот факт, что отпуск мелатонина без рецепта во всем мире, как правило, никак не регулируется контролирующими органами, такими как американское Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов. Научные оценки безрецептурных торговых марок обнаружили, что концентрация мелатонина варьируется от 83 %, что меньше, чем заявлено на этикетке, до 478 %, что значительно превышает указанное количество [3].

Во сне концентрация мелатонина в течение ночи медленно понижается. С рассветом, когда солнечный свет проникает в мозг через глаза (даже сквозь закрытые веки), своего рода тормозная педаль действует на шишковидную железу, прекращая секрецию мелатонина. Отсутствие циркулирующего в крови мелатонина сообщает мозгу, что достигнута финишная прямая сна, а значит, пора признать забег завершившимся и позволить активному периоду бодрствования вернуться на оставшуюся часть дня. В этом отношении мы, люди, похожи на солнечные батареи. По мере приближения ночи прекращает работу солнечная тормозная педаль, блокирующая выработку мелатонина. Когда содержание этого вещества в крови повышается, поступает сигнал о начале очередной фазы темноты и на стартовую линию вызывается новый период сна.

На рис. 2 вы видите типичные показатели выработки мелатонина. Она начинается через несколько часов после наступления сумерек, затем быстро увеличивается, достигая пика около четырех часов утра. Чем ближе рассвет, тем интенсивнее снижается секреция мелатонина, падая к утру до неизмеряемого уровня.

Рис. 2. Цикл мелатонина

Сохраняйте ритм, оставайтесь дома

Появление реактивных двигателей стало революцией в перемещениях людей по всей планете. Однако это событие создало и непредвиденное биологическое осложнение. Реактивные самолеты проносились через часовые пояса так быстро, что наши биологические часы оказались не в состоянии следовать за их скоростью или хотя бы приспособиться к подобным переменам. Реактивные самолеты вызвали биологическую задержку во времени – джетлаг, или синдром смены часового пояса, расстройство биоритмов в связи с перелетом через несколько часовых поясов. В результате, оказавшись в отдаленном часовом поясе, мы в течение дня чувствуем себя усталыми и сонными, потому что наш организм, ориентируясь на внутренние часы, все еще считает, что пребывает в ночном времени. Биологические часы в таких случаях здорово отстают от действительности. Мало того, ночью мы порой не можем заснуть или плохо спим, постоянно просыпаясь, потому что наши внутренние часы уверены, что сейчас день.

Рассмотрим для примера мой недавний перелет из Сан-Франциско домой в Англию. Лондон на восемь часов опережает Сан-Франциско. Когда я прибываю в Англию, несмотря на то что электронные часы в лондонском аэропорту Хитроу показывают мне, что сейчас 9 часов утра, мои внутренние циркадные часы регистрируют совершенно другое, калифорнийское время, по которому в этот момент час ночи. Я уже должен крепко спать. И я буду волочить свой мозг и тело, отягощенные временной задержкой, через лондонский день в состоянии полной вялости. Каждая клеточка моего организма требует сна – сна, которым

сейчас окутано население Калифорнии.

Однако худшее еще впереди. К полуночи по лондонскому времени я, уставший и желающий немедленно заснуть, наконец ложусь в постель. Но, в отличие от большинства лондонцев, я не могу погрузиться в сон. Хотя в Лондоне полночь, мои внутренние биологические часы считают, что сейчас, как в Калифорнии, всего четыре часа пополудни. В это время я обычно активно бодрствую, что я и делаю, лежа в своей лондонской постели. Пройдет пять или шесть часов, прежде чем вернется моя естественная потребность во сне... как раз в то время, когда Лондон начнет просыпаться, и я должен буду отправиться выступить с лекцией. Какой бардак.

Это синдром смены часового пояса: вы чувствуете себя усталым и сонным в течение дня в новом часовом поясе, потому что внутренние часы вашего организма и все его органы считают, что сейчас все еще ночь. А ночью вы не можете нормально спать, потому что ваш биологический ритм считает, что на дворе день.

К счастью, мой мозг и мое тело не остаются в таком рассогласованном состоянии навсегда. С помощью солнечного света я привыкну к лондонскому времени, но это не быстрый процесс. За день, проведенный в новом часовом поясе, супрахиазматическое ядро подстраивается к реальному времени примерно на один час. Таким образом, мне потребовалось восемь дней, чтобы после Сан-Франциско приспособиться к лондонскому времени, поскольку Лондон опережает его на восемь часов. К сожалению, после таких героических усилий со стороны моего супрахиазматического ядра, когда оно подтягивалось во времени вперед и наконец обосновалось в Лондоне, ему предстояло столкнуться с печальной новостью: теперь, по прошествии девяти дней, я должен лететь обратно в Сан-Франциско. Моим бедным биологическим часам придется снова испытать мучения такой перестройки, но теперь в обратном направлении!

Возможно, вы заметили, что труднее привыкать к новому часовому поясу, когда вы путешествуете на восток, чем когда летите на запад. Это обусловлено двумя причинами. Во-первых, перелет в восточном направлении требует, чтобы вы засыпали раньше, чем обычно, а это значит, что организм должен подчиниться приказу вашего мозга. Быстрое же перемещение на запад вынуждает вас бодрствовать значительно дольше, что с точки зрения сознания и прагматики гораздо легче. Во-вторых, не забывайте, что, когда ваш организм отрезан от влияния внешнего мира, период вашего естественного циркадного ритма

несколько длиннее суток – примерно двадцать четыре часа и пятнадцать минут. Казалось бы, незначительная разница, но и она немного способствует искусственному продлению дня и отчасти мешает его сокращению. Когда вы путешествуете на запад – в направлении ваших более долгих суточных часов, – эти «сутки» длятся дольше двадцати четырех часов, и приспособиться к ним проще. Путешествие на восток, когда «сутки» вдруг становятся короче двадцати четырех часов, идет наперекор вашему более протяжному внутреннему ритму, поэтому и перестроиться сложнее.

Перемещаетесь вы на запад или на восток, в любом случае нарушение суточного ритма вызывает мучительное физиологическое напряжение мозга и серьезный биологический стресс для клеток, органов и основных систем организма. Такое влияние, конечно, не остается без последствий. Ученые проанализировали состояние членов авиаэкипажей, которые постоянно летают на дальние расстояния и практически не имеют возможности восстановиться. Проведя исследования, они получили два тревожащих результата. Первый: области мозга испытуемых, связанные с обучением и запоминанием, уменьшились в объеме. Это позволяет предположить разрушение клеток мозга, вызванное биологическим стрессом, связанным с перелетом в другой часовой пояс. Второй: их кратковременная память значительно ухудшилась. Они были гораздо более забывчивы, чем люди сходного возраста и биографических данных, которые редко путешествовали в другие часовые пояса. Дальнейшие исследования пилотов, бортпроводников и людей, работающих посменно, выявили еще более тревожные факты. Выявился более высокий, чем у обычного населения и даже у тщательно подобранных по сходным характеристикам людей, ведущих более оседлый образ жизни, уровень заболеваемости раком и диабетом второго типа.

Принимая во внимание столь вредные последствия, вы можете понять, почему некоторым людям, вынужденным часто менять часовые пояса, таким как пилоты и бортпроводники, хотелось бы снизить это негативное влияние. Зачастую, пытаясь справиться с этой проблемой, они начинают принимать мелатонин. Вспомните мой перелет из Сан-Франциско в Лондон. В тот день по прибытии мне было очень сложно уснуть, и ночью я не спал совсем. Отчасти это было связано с тем, что в ту ночь мой организм не вырабатывал мелатонин. Секреция мелатонина все еще ориентировалась на калифорнийское время и поэтому отставала на много часов. Но давайте представим, что по прибытии в Лондон я решил принять официально разрешенный препарат мелатонина. И вот что было бы потом. Скажем, в семь или в восемь часов вечера по лондонскому времени я принимаю таблетку мелатонина, запуская искусственное повышение концентрации этого вещества, которое было бы похоже на естественный рост

мелатонина, происходящий у большинства людей к ночи. Мой мозг, введенный в заблуждение этим химическим фокусом, решает, что наступила ночь, и дает сигнал началу сонной гонки. Конечно, еще нужно будет приложить некоторые усилия, чтобы заснуть в это непривычное для меня время, но сигнал мелатонина значительно повышает вероятность сна в ситуации смены часовых поясов.

## Потребность во сне и кофеин

Ваш суточный циркадный ритм – первый из двух факторов, определяющих режим бодрствования и сна. Второй – потребность во сне. Именно в этот самый момент в вашем мозге накапливается химическое вещество, называемое аденозин. И с каждой минутой бодрствования его концентрация будет увеличиваться. Чем дольше вы бодрствуете, тем больше аденозина накапливается в вашем организме. Подумайте об аденозине как о химическом таймере, который непрерывно регистрирует количество времени, прошедшего с того момента, как вы проснулись утром.

Последствие роста концентрации аденозина в мозге – усиливающееся желание спать. Это и есть потребность во сне – вторая сила, которая определяет, когда вы почувствуете сонливость и когда вам следует лечь спать. Обладая эффектом двойного действия, высокая концентрация аденозина одновременно «уменьшает громкость» сигнала из долей мозга, способствующих бодрствованию, и усиливает сигнал из участков, стимулирующих сон. В результате такого химического воздействия, когда концентрация аденозина достигает своего пика, вас охватывает неодолимое желание поспать[11 - Предположим, что у вас стабильный циркадный ритм и вы не перелетали через несколько часовых поясов, в случае чего вы можете испытывать трудности с засыпанием, даже если бодрствовали шестнадцать часов подряд.]. Это происходит с большинством людей после двенадцати-шестнадцати часов бодрствования.

Однако вы можете искусственно приглушить подаваемый аденозином сигнал ко сну, используя вещество, которое заставит вас чувствовать себя бодрее, – кофеин. Кофеин – это не пищевая добавка. Скорее это наиболее широко употребляемый (и злоупотребляемый) в мире психостимулятор. Это второй после нефти наиболее продаваемый товар на планете. Потребление кофеина представляет собой самый длительный бесконтрольный эксперимент,

проводимый над человечеством, соперничать с которым может лишь потребление алкоголя, и он продолжается по сей день.

Кофеин успешно сражается с аденозином за привилегию проникнуть на приемный пункт аденозина, то есть в рецепторы мозга. Как только кофеин оккупирует эти участки, он не стимулирует их, подобно аденозину, вызывая в вас сонливость. Скорее кофеин блокирует и эффективно подавляет эти рецепторы, действуя как маскирующий агент. Это похоже на то, как человек затыкает уши, чтобы не слышать окружающего шума. Нападая на эти рецепторы и занимая их, кофеин блокирует сигнал сна, который обычно посылает мозгу аденозин. Развязка: кофеин вводит вас в заблуждение и заставляет чувствовать себя живым и бодрым, несмотря на высокий уровень аденозина, который без такого воздействия склонил бы вас ко сну.

Уровень циркулирующего кофеина достигает пика примерно через тридцать минут после приема внутрь. Однако проблема в том, что кофеин проявляет удивительную живучесть в человеческом организме. В фармакологии, когда обсуждается эффективность какого-нибудь лекарства, мы используем термин «период полувыведения». Сам термин указывает на время, которое требуется организму для выведения 50 % концентрации лекарственного средства. Средний период полувыведения кофеина составляет от пяти до семи часов. Скажем, вы после ужина, примерно в 19:30, выпиваете чашку кофе, – значит, к половине второго ночи 50 % кофеина, возможно, еще активно циркулируют в тканях вашего мозга. Другими словами, в половине второго вы только на полпути к полному очищению своего мозга от кофеина, который приняли за ужином.

Нет ничего хорошего в этих 50 %. Половина порции кофеина все еще достаточно действенна, и организму в течение ночи предстоит серьезная работа по выведению кофеина. Сон не придет легко и не будет спокойным, пока ваш мозг продолжает сражаться с противоборствующей силой кофеина. Большинство людей не осознают, как много времени требуется для расщепления лишь одной дозы кофеина, и, проснувшись утром, никак не связывают плохой сон и выпитую десятью часами ранее чашку кофе.

Кофеин содержится не только в кофе, определенных сортах чая и многих энергетиках, но также и в других продуктах – таких, как темный шоколад и мороженое; он также входит в состав некоторых лекарств, например в состав таблеток для похудения и болеутоляющих средств. Кофеин, являясь одним из самых распространенных виновников того, что люди не могут быстро уснуть и

крепко спать, порой вынуждает ошибочно подумать о настоящем заболевании – бессоннице. Также имейте в виду, что пометка «декаф», «декофеинизированный», не означает, что продукт действительно не содержит кофеина. Одна чашка такого кофе содержит 15–30 % от дозы в чашке обычного напитка, а значит, его никак нельзя назвать бескофеиновым. Стоит вам выпить три-четыре чашки кофе без кофеина вечером, и это столь же отрицательно скажется на вашем сне, как и чашка обычного кофе.

Любая кофеиновая встряска тем не менее проходит. Кофеин выводится из организма с помощью ферментов печени [12 - Основной печеночный фермент, который метаболизирует кофеин, называется цитохром P450 1A2.], которая со временем изнашивается. Эта метаболическая способность в большой степени зависит от генетики [4]: у некоторых людей более эффективный вариант ферментов, разрушающих кофеин, что позволяет печени быстро вывести его из кровотока. Такие редкие люди могут выпить за ужином эспрессо и в полночь без проблем заснуть. Другим, однако, достались медленнее действующие разновидности ферментов, и их организму требуется гораздо больше времени, чтобы вывести такое же количество кофеина. В результате они очень чувствительны к воздействию этого вещества. Бодрящий эффект одной утренней чашки чая или кофе сохранится на большую часть дня, но, рискуя они выпить вторую чашку хотя бы в полдень, им будет трудно заснуть вечером. С возрастом скорость выведения кофеина изменяется: чем старше мы становимся, тем больше времени требуется нашему организму, чтобы вывести кофеин, и таким образом мы с возрастом становимся более чувствительными к нарушающему сон кофеиновому эффекту.

Если поздно ночью вы пьете кофе, пытаетесь взбодриться, вам следует быть готовым к неприятным последствиям, когда ваша печень начнет выводить кофеин из организма, – явлению, широко известному как кофеиновая абстиненция. Подобно тому как в игрушечном роботе заканчивается батарейка, так и уровень вашей энергии стремительно падает. Вам трудно работать и концентрироваться, и снова накатывает мощная волна сонливости.

И теперь мы понимаем, в чем причина. Все то время, что кофеин циркулирует в вашем организме, химическое вещество, вызывающее сонное состояние (аденозин), блокируемое кофеином, тем не менее продолжает накапливаться. Но ваш мозг не знает об этом приливе стимулирующего сон аденозина, потому что стена из кофеина, которую вы возвели, скрывает его от вашего восприятия. Но как только ваша печень разрушает кофеиновую баррикаду, вы получаете

мощный ответный удар. На вас набрасывается та же невыносимая сонливость, которую вы ощущали двумя-тремя часами ранее, до того как выпили чашку кофе, и вместе с тем начинает действовать весь тот аденозин, который уже накопился в организме и ждал лишь исчезновения кофеина. Когда в результате расщепления кофеина рецепторы наконец освобождаются, аденозин врывается в мозг и захватывает рецепторы. Как только это происходит, вас охватывает сильнейшее желание спать, стимулированное аденозином, – начинается упомянутая выше кофеиновая абстиненция. И если только вы не выпьете еще кофе, чтобы отразить атаку аденозина, – что уже приблизит вас к зависимости, – вам будет очень, очень трудно продолжать бодрствовать.

Чтобы убедить вас в том, насколько сильное воздействие имеет кофеин на человеческий организм, я расскажу о тайном исследовании, проведенном NASA в 1980-х годах. Ученые подвергали пауков воздействию различных наркотиков, а затем наблюдали, какую паутину они плели [5]. В исследовании использовали такие наркотики, как ЛСД, амфетамин, марихуана и кофеин. Результаты, которые говорят сами за себя, можно увидеть на рис. 3. Исследователи заметили, что, когда паукам вводили кофеин, они становились совершенно неспособны сплести конструкцию, хотя бы напоминающую нормальную функциональную паутину, – даже по сравнению с действием других наркотиков.

Стоит отметить, что кофеин – стимулятор и единственное вещество, вызывающее привыкание, которое мы, не задумываясь, даем нашим детям. К последствиям такого легкомыслия мы обратимся ниже.

Рис. 3. Воздействие различных наркотиков на плетение паутины

В ногу, не в ногу

Оставим ненадолго кофеин. Вы можете предположить, что два фактора, которые регулируют ваш сон, – суточный циркадный ритм супрахиазматического ядра и стимулирующий сон сигнал аденозина – сообщаются друг с другом, чтобы объединить свое воздействие. На самом деле этого не происходит. Это две

разные и отдельные системы, не зависящие друг от друга. Они не спарены, хотя и ориентированы друг на друга.

Рис. 4 иллюстрирует 48 часов слева направо, два дня и две ночи. Пунктирной линией обозначен циркадный ритм, известный также как Процесс-Ц. Как синусоида, она периодически падает и снова поднимается. Циркадный ритм начинает усиливать свою активность за несколько часов до вашего пробуждения. Он внедряет в наш мозг и тело бодрящий сигнал. Подумайте об этом как о приближающемся издали марширующем оркестре: сначала сигнал слабый, но постепенно он нарастает и нарастает. Ближе к полудню у большинства здоровых взрослых людей активирующий сигнал циркадного ритма достигает своего пика.

Теперь посмотрим, что происходит с другим контролирующим сон фактором – аденозином. Это вещество вызывает потребность во сне, также известную как Процесс-С, представленный на рис. 4 сплошной линией: чем дольше вы бодрствуете, тем больше аденозина накапливается, вызывая усиливающуюся потребность во сне. Ближе к полудню вы бодрствовали всего лишь несколько часов, и концентрация аденозина повысилась незначительно. При этом активирующий сигнал циркадного ритма находится на подъеме. Это сочетание мощного посыла энергии от циркадного ритма вкуче с низким уровнем аденозина приводит к восхитительному ощущению активного бодрствования. (По крайней мере, должно, если прошлой ночью вы хорошо выспались. Если же вы чувствуете, что к середине утра у вас закрываются глаза, то, вероятнее всего, вы недосыпаете или качество вашего сна оставляет желать лучшего.) Расстояние между кривыми будет прямым отражением вашего желания спать. Чем оно больше, тем сильнее вам хочется спать.

Рис. 4. Два фактора, регулирующие сон и бодрствование

Например, вы проснулись в восемь часов, и расстояние между пунктирной линией (циркадный ритм) и сплошной линией (потребность во сне) в 23:00 проиллюстрировано двойной вертикальной стрелкой на рис. 5. Эта минимальная разница означает, что желание поспать – слабое, а желание активно

бодрствовать – очень сильное.

Рис. 5. Импульс к бодрствованию

Однако к одиннадцати часам вечера ситуация становится абсолютно иной. Вы бодрствовали уже пятнадцать часов подряд, и ваш мозг насквозь пропитан аденозином (обратите внимание, как на рис. 6 резко поднялась сплошная линия). Помимо этого, пунктирная линия циркадного ритма опускается, переводя вас на пониженный уровень активности и бдительности. В результате разница между двумя линиями значительно возрастает, что и показывает двойная вертикальная стрелка на рис. 6. Такая комбинация высокой концентрации аденозина (и сильной потребности во сне) и снижающейся кривой циркадного ритма (и понижения уровня активности) вызывает сильное желание спать.

Что же происходит с накопившимся аденозином, когда вы все-таки засыпаете? Во сне, когда у мозга появляется шанс вывести дневную дозу аденозина, происходит его активное расщепление. В течение ночи сон снижает силу желания сна, нивелируя действие аденозина. Примерно через восемь часов здорового сна у взрослого человека аденозиновая очистка завершена. Именно в тот момент, когда этот процесс завершается, марширующий оркестр вашей циркадной активности снова, к счастью, возвращается и снова приближается его заряжающее энергией влияние. Когда в утренние часы аденозин уже выведен из организма, эти два процесса меняются местами, а кривая циркадного ритма начинает расти (что обозначено соприкосновением двух линий на рис. 6), мы окончательно просыпаемся. После ночи полноценного сна вы опять готовы выдержать шестнадцать часов бодрствования с присущей этому времени физической активностью и ясным мышлением.

Рис. 6. Импульс ко сну

## День независимости и ночь

Случалось ли вам работать всю ночь или гулять, отказавшись ото сна, и бодрствовать весь следующий день? Если случалось, то вы можете вспомнить, что возникали моменты, когда вы чувствовали себя сонно и отвратительно; но были и другие, когда, несмотря на более долгое, чем обычно, бодрствование, вы парадоксальным образом чувствовали себя даже более бодрым. Почему? Никому не советую проводить эксперимент на себе, но оценка бодрости человека в течение суток при полном лишении сна – тот способ, с помощью которого ученые могут продемонстрировать, что две силы, определяющие, когда вы хотите бодрствовать, а когда спать, – суточный циркадный ритм и побуждающий ко сну сигнал аденозина – независимы и могут быть разведены.

Рассмотрим рис. 7, который показывает такой же временной отрезок в сорок восемь часов, два фактора, о которых идет речь, – суточный циркадный ритм и стимулирующий сон сигнал аденозина – и разницу между этими графиками. В этом сценарии наш волонтер собирается бодрствовать всю ночь и весь следующий день. По мере течения бессонной ночи потребность во сне, вызываемая аденозином (верхняя линия), поднимается постепенно, как поднимается уровень воды в раковине, заткнутой пробкой, при открытом кране. Она не будет снижаться в течение ночи, поскольку испытуемый не спит.

Рис. 7. Приливы и отливы при депривации сна

Оставаясь в бодрствующем состоянии и блокируя выведение аденозина, которому способствует сон, мозг не в состоянии избавиться от химического давления сна. Уровень аденозина продолжает подниматься. Это должно означать, что чем дольше вы бодрствуете, тем более сонным себя чувствуете. Но это не так. Несмотря на то что в течение ночи сонливость будет повышаться, а бодрость достигнет минимального уровня приблизительно в пять-шесть утра, потом у вас откроется второе дыхание. Как такое возможно, если уровень аденозина и соответствующая потребность во сне продолжают увеличиваться?

Ответ кроется в вашем суточном циркадном ритме, который предлагает короткий период спасения от сонливости. В отличие от потребности во сне, ваш циркадный ритм не обращает внимания на то, спите вы или бодрствуете. Его неспешные ритмичные подъемы и спуски продолжают движение в строгом соответствии со временем суток. Неважно, какую потребность во сне ощущает ваш организм. Суточный циркадный ритм, как обычно, совершает свой цикл, не замечая продолжительного отсутствия сна.

Если вы вновь посмотрите на рис. 7, мучения ночной смены, которое вы ощущаете примерно в шесть утра, могут объясняться сочетанием высокой аденозиновой потребности во сне и низшей точки вашего циркадного ритма. Расстояние, отделяющее эти две линии в три часа ночи, – большое, оно обозначено первой вертикальной стрелкой на рисунке. Но если вы сможете перейти эту точку максимального спада бодрствования, вы спасены. Утренний подъем циркадного ритма приходит вам на помощь, в течение утра постепенно наращивая силы и энергию, что временно может заглушить растущую аденозиновую потребность во сне. Когда примерно в одиннадцать утра ваш циркадный ритм достигает своего пика, расстояние между двумя соответствующими линиями на рис. 7 сокращается.

Все приводит к тому, что в одиннадцать утра вы ощущаете себя гораздо менее сонным, чем в три часа ночи, хотя период бодрствования значительно увеличился. К сожалению, это второе дыхание длится недолго. По мере того как тянется день, циркадный ритм начинает идти на спад, в то время как растущая концентрация аденозина усиливает потребность во сне. День подходит к концу, наступает вечер, временный подъем бодрости безвозвратно уходит, и вы подвергаетесь мощному удару аденозина. К девяти вечера дистанция между двумя линиями на рис. 7 продолжает расти. Запасы введенного внутривенно кофеина или амфетамина заканчиваются, и сон вот-вот возьмет свое, вырывая ваш мозг из ослабевшей хватки бодрствования и погружая его в долгожданную дремоту.

Достаточно ли я сплю?

Не будем принимать во внимание особые ситуации, когда вы вынуждены отказаться от сна, но как вы можете знать, что обычно спите достаточно? Чтобы

провести тщательное исследование этого вопроса, необходима клиническая оценка сна, но простой практический метод заключается в ответе на два несложных вопроса. Первый: проснувшись утром, можете ли вы снова заснуть в десять или одиннадцать утра? Если ответ «да», то, вероятно, можно говорить о недостатке сна и/или его недостаточном качестве. Второй: можете ли вы работать с полной отдачей, не подстегивая себя кофеином, хотя бы до полудня? Если ответ «нет», значит, вероятнее всего, вы занимаетесь самолечением хронической депривации сна.

Вам следует серьезно отнестись к обоим этим симптомам и обратить внимание на ваш недосып. Этот вопрос мы всесторонне рассмотрим в главах 13 и 14, когда будем говорить о факторах, которые мешают и вредят вашему сну, а также о бессоннице и ее эффективном лечении. Как правило, ощущение, что вы проснулись неотдохнувшим, которое вынуждает еще до полудня снова прилечь или подзарядиться кофе, обычно вызвано тем, что вы не даете себе возможности хорошо выспаться – то есть провести в постели по крайней мере восемь-девять часов. При недостатке сна, помимо всего прочего, концентрация аденозина в крови остается слишком высокой. Это как неоплаченный долг по кредиту с процентами: наступает утро, и остается некоторое количество вчерашнего аденозина. Затем вы переносите свое недосыпание на следующий день. Как и при задержке платежей, задолженность по сну будет накапливаться, и вам от этого не укрыться. Долг будет переваливать на следующий цикл платежа, затем на последующие, создавая день ото дня состояние затянувшейся и, наконец, хронической депривации сна. В результате этого сонного долга возникает ощущение хронической усталости, которое проявляется при многих психических и физических заболеваниях, весьма распространенных в промышленно развитых странах.

Есть и другие вопросы, ответы на которые могут выявить симптомы недостатка сна, например: если вы не заведете будильник, сможете ли вы проснуться вовремя? (Если нет, то вам необходимо больше сна, чем вы себе позволяете.) Случается ли у вас, что вы смотрите на экран компьютера, читая и перечитывая (возможно, не один раз) одно и то же предложение? (Это часто является признаком усталости мозга, наступившей в результате недосыпа.) Случается ли иногда, что, находясь за рулем, вы забываете, какого цвета были последние несколько сигналов светофора? (Нередко причина кроется в простой рассеянности, но также частый виновник – систематический недостаток сна.)

Разумеется, даже если вы позволяете себе целую ночь сна, на следующий день все-таки могут ощущаться усталость и сонливость, потому что вы можете страдать от невыявленного расстройства сна, а их на сегодняшний день существует более сотни. Наиболее распространенное – бессонница, за ней идет нарушение дыхания во сне, или апноэ, которое характеризуется сильным храпом. Если вдруг у вас возникнет подозрение, что вы или кто-то другой страдаете нарушением сна, которое проявляется в быстрой утомляемости, в общем ухудшении состояния или иных недомоганиях, не откладывайте посещение вашего врача и найдите возможность проконсультироваться с врачом-сомнологом. Самое важное в этом вопросе: не ищите спасения в снотворном. Вам станет понятно, почему я так говорю, когда вы дойдете до 14-й главы, но вы можете прямо сейчас перейти к разделу, посвященному этим медикаментам, если вы постоянно принимаете снотворное или собираетесь начать принимать его в ближайшем будущем.

Если вам это поможет, предлагаю вам воспользоваться вопросником, который был разработан исследователями сна, – он позволит вам определить, насколько вы высыпаетесь [6]. Он называется SATED, его несложно заполнить, и в нем всего пять простых вопросов.

### 3. Определение сна и его порождение

Растяжение времени: что мы узнали от ребенка в 1952 году

Однажды поздно вечером вы входите в гостиную, болтая с другом. Вы видите члена своей семьи (назовем ее Джессика), которая неподвижно лежит на диване, не издавая ни звука, тело расслаблено, голова наклонена в сторону. Вы тотчас поворачиваетесь к другу и говорите: «Тс-с-с, Джессика спит». Но как вы это поняли? На это вам потребовалась доля секунды, и у вас даже сомнений не возникло о состоянии Джессики. Почему вам не пришла в голову мысль, что Джессика в коме или, хуже того, мертва?

Автораспознавание сна

Ваше мгновенное понимание того, что Джессика спит, было абсолютно верным. И возможно, вы случайно подтвердили это, уронив что-то и разбудив ее. Со временем мы все наловчились распознавать ряд сигналов, которые позволяют нам понять, что человек спит. Эти признаки настолько надежны, что определился целый набор некоторых характеристик, которые, как договорились ученые, указывают на состояние сна.

Эпизод с Джессикой иллюстрирует почти все эти подсказки. Во-первых, спящий организм обычно принимает достаточно шаблонную позу. У наземных животных это часто горизонтальное положение, как и в случае с Джессикой, лежащей на диване. Во-вторых, и это связано с первым, у спящих организмов зачастую понижен мышечный тонус. Это наиболее заметно в расслаблении постуральных (тонических) мышц, которые поддерживают тело в вертикальном положении, не позволяя ему упасть. Когда в легкой дреме, а затем в глубоком сне эти мышцы расслабляются, а тело начинает ссутуливаться, не в силах поддерживать вертикальное положение, это становится наиболее заметно в склоненной позе головы. В-третьих, спящие люди не реагируют на слабые внешние раздражители или импульсы к общению. Джессика никак не отреагировала на ваше появление, что сделала бы, если бы бодрствовала. В-четвертых, еще один определяющий признак – легкий выход из этого состояния, в отличие от комы, анестезии, зимней спячки животного или смерти. Вспомните, как Джессика проснулась, стоило вам что-то уронить. В-пятых, как мы установили в предыдущей главе, в течение суток сон придерживается обусловленного временем образца, регулируемого циркадным ритмом, которым управляет ритмоводитель организма – супрахиазматическое ядро мозга. Человек – дневное существо, поэтому мы предпочитаем бодрствовать в течение дня и спать ночью.

Конец ознакомительного фрагмента.

notes

Сноски

1

Всемирная организация здравоохранения и Национальный фонд сна предусматривают для взрослых в среднем восемь часов ночного сна. – Здесь и далее, если не указано иное, прим. автора.

2

Перевод Н.Б. Флейшман.

3

Эти слова принадлежат доктору Аллану Рехтшаффену.

4

Джетлаг (синдром смены часового пояса) – расстройство сна по причине несовпадения ритма человека с дневным ритмом в результате быстрой смены часовых поясов (например, при авиаперелете). – Прим. ред.

5

Хотелось бы заметить из личного опыта, что этот факт идеален для того, чтобы поделиться им за торжественным ужином или на вечеринке. Он почти гарантирует, что весь остаток вечера вас не будут доставать, а возможно, и не

пригласят снова.

6

Латинское слово *rudica* означает «стыдливая» или «застенчивая», поскольку ее листья сворачиваются от прикосновения или поглаживания.

7

Этот феномен неточных внутренних биологических часов в настоящее время постоянно наблюдается у разных представителей животного мира. Однако не у всех видов период такой долгий, как у людей. У некоторых эндогенный циркадный ритм короче и длится менее двадцати четырех часов, когда животное, например хомяка или белку, помещают в полную темноту. У других, как и у людей, он дольше двадцати четырех часов.

8

Даже совсем слабого солнечного света, проникающего через плотные тучи в дождливый день, достаточно, чтобы подкорректировать наши биологические часы.

9

Триггер (англ. *trigger* – спусковой крючок) – в русском языке изначально пусковая схема, термин из области радиосистем и электронной техники; здесь используется в широком смысле как причина возникновения события. – Прим.

ред.

10

Для ночных видов (летучие мыши, сверчки, светлячки или лисы) такой призыв раздается утром.

11

Предположим, что у вас стабильный циркадный ритм и вы не перелетали через несколько часовых поясов, в случае чего вы можете испытывать трудности с засыпанием, даже если бодрствовали шестнадцать часов подряд.

12

Основной печеночный фермент, который метаболизирует кофеин, называется цитохром P450 1A2.

----

Купить: [https://telnovel.com/ru/uolker\\_mett-yu/zachem-my-spim-novaya-nauka-o-sne-i-snovideniyah](https://telnovel.com/ru/uolker_mett-yu/zachem-my-spim-novaya-nauka-o-sne-i-snovideniyah)

Текст предоставлен ООО «ИТ»

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию: [Купить](#)